

Pemantauan Neurofisiologis Intraoperatif selama Anestesia untuk Operasi Meningioma Foramen Magnum

Riyadh Firdaus*), Bambang Suryono), Siti Chasnak Saleh***)**

*)Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta, **)Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Rumah Sakit Dr. Sardjito Yogyakarta, ***)Departemen Anestesiologi dan Reanimasi – Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga – Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya

Abstrak

Pemantauan neurofisiologis intraoperatif (*Intraoperative neurophysiological monitoring/IONM*) pada operasi yang rentan mencederai saraf sangat penting untuk menunjang proses keputusan medis intraoperatif dan pada akhirnya mengurangi angka morbiditas. Operasi meningioma foramen magnum sangat berisiko cedera saraf dan morbiditas sehingga menjadi kandidat yang cocok untuk penggunaan IONM. Cakupan manajemen anesthesia pada operasi yang menggunakan IONM adalah pertimbangan tentang pilihan dan dosis obat anestesia yang digunakan serta perhatian terhadap kestabilan homeostasis pasien. Pemahaman yang baik oleh dokter bedah, anestesi dan neurologi akan membuat tindakan operasi berjalan dengan lancar dan mencegah terjadinya komplikasi intra dan pascaoperasi. Seorang wanita umur 39 tahun dengan keluhan utama nyeri kepala belakang sejak 2 bulan yang lalu. Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang pasien di diagnosis tumor meningioma pada regio foramen magnum. Pasien dilakukan operasi kraniotomi removal tumor dengan panduan IONM dalam posisi *park bench*. Lama operasi kurang lebih 14 jam. Pascaoperasi pasien tidak dilakukan ekstubasi dan dirawat di ICU sehari.

Kata kunci: anatomi foramen magnum, IONM, posisi *park bench*, *bispectral index*

JNI 2014;3 (3): 180–88

Intraoperative Neurophysiological Monitoring (IONM) during Anesthesia for Meningioma Foramen Magnum Surgery

Abstract

Intraoperative neurophysiological monitoring (IONM) in a surgery that is prone to neuronal injury is very useful to guide intraoperative decision makings and to reduce morbidity. Foramen magnum tumor surgery carries a very high risk for neuronal injury, and therefore application of IONM would be advantageous. The terms of anesthetic management in IONM-guided-surgery are the selection of anesthetic agents with limitation of the dosages while remain focusing on stability of patient's homeostasis. A thorough understanding and communication among surgeon, neurologist and anesthesiologist are important to create an uneventful procedure and to reduce intra and postoperative complications. A 39 years old female with severe headache for 2 months was diagnosed with meningioma at foramen magnum based on history, physical examination, and advanced examination procedures. The patient was underwent tumor removal guided by IONM on park bench position. The duration of surgery was 14 hours. The patient was not extubated postoperatively and admitted to ICU for a day.

Key words: foramen Magnum, IONM, park bench position, bispectral index

JNI 2014;3 (3): 180–88

I. Pendahuluan

Monitoring neurofisiologis intraoperatif (*intraoperative neurophysiological monitoring/IONM*) merupakan metode yang digunakan untuk memonitor integritas fungsional dari sebuah struktur neural tertentu (saraf, spinal cord dan bagian dari otak) selama pembedahan.¹ Manfaat monitoring ini sangat penting untuk menunjang proses keputusan medis intraoperatif dan pada akhirnya mengurangi angka morbiditas.² Tumor foramen magnum merupakan tumor yang sangat unik dan membutuhkan manajemen serta tatalaksana yang khusus.³ Hal tersebut disebabkan oleh letak foramen magnum yang secara anatomis berada dekat dengan medula oblongata, persarafan kranial bawah dan arteri vertebralis. Sesuai dengan keunikan tersebut, maka tatalaksana tumor foramen magnum memerlukan perhatian khusus antara lain dengan penggunaan monitoring neurofisiologis intraoperatif.⁴ Meningioma merupakan tumor ekstra-aksial dari sistem saraf pusat yang berasal dari sel arakhnoid duramater. Jumlah insiden per tahun tumor ini adalah 6 per 100.000 orang, sebagian besar terjadi pada populasi berusia 50 hingga 60 tahun dan sangat jarang terjadi pada anak-anak.⁵ Sebagian besar meningioma bersifat jinak, memiliki kecepatan pertumbuhan yang lambat, sering terjadi pada wanita dan keturunan Afrika.

Perbandingan penderita tumor ini antara pria dan wanita sebanding dengan peningkatan insiden meningioma pada wanita postmenopause yang mendapatkan terapi sulih hormon. Meningioma merupakan salah satu keganasan yang cukup sering terjadi dan memiliki prevalensi 14,3%–19% dari semua tumor intrakranial. Dari sebagian besar meningioma, hanya 1,8% hingga 3,2% yang merupakan tumor foramen magnum. Meningioma merupakan tumor yang paling sering diobservasi yang merupakan 70% dari semua tumor jinak. Hampir sepanjang waktu meningioma hanya melibatkan bagian intradural. Sebanyak 10% tumor ini dapat mencapai ekstradural, sedangkan sebagian besar adalah tumor intra dan ekstradural dan hanya sebagian kecil yang meliputi keseluruhan ekstradural.⁶ Lesi

pada meningioma ini sering ditemukan dengan ukuran yang besar, kecepatan pertumbuhan yang sangat lambat, tingkat kesulitan diagnosis mengakibatkan jangka waktu yang cukup panjang antara diagnosis dan gejala awal yang timbul pada pasien. Metode diagnosis yang sering digunakan untuk meningioma adalah dengan menggunakan *contrast-enhanced computerized tomography* (CT-scan) dan *magnetic resonance imaging* (MRI). Imaging dengan menggunakan MRI lebih diunggulkan dibandingkan dengan CT-scan karena resolusi yang lebih tajam, tidak adanya artefak tulang dan penguatan kontras yang intens pada tumor.^{3,6}

Berdasarkan letak tumor, risiko pada pasien dengan meningioma serta gejala neurologis yang timbul, reseksi dengan pembedahan tumor pada sebagian besar kasus merupakan tindakan kuratif. Pada kasus yang memiliki risiko tinggi untuk dilakukan pembedahan sehingga reseksi yang dilakukan tidak lengkap, maka angka kekambuhan dan agresivitas tumor menjadi lebih tinggi, selain itu juga diperlukan radioterapi sebagai bagian dari manajemen.^{4,6} Tindakan anestesi pada operasi tumor foramen magnum memiliki hal yang khusus. Beberapa tindakan tersebut adalah pengaturan posisi pasien, pemasangan alat-alat (*central venous catheter, arterial line, dan pressure monitoring kit*), penggunaan *bispectral index* (BIS) untuk monitoring kedalaman anestesia dan tidak digunakannya relaksan kontinyu seperti pembedahan bedah saraf pada umumnya dikarenakan penggunaan alat IONM untuk mencegah terjadinya cedera saraf kranial.

II. Kasus

Ny S, perempuan, 39 tahun dengan keluhan utama nyeri pada kepala sejak kurang lebih 6 bulan sebelum masuk rumah sakit. Nyeri terutama dibagian belakang kepala, dirasakan berdenyut dan hilang timbul. Keluhan tersebut diatas tidak berkurang walaupun penderita telah minum obat penghilang rasa sakit. Mual muntah tidak ada, kejang tidak ada dan gangguan menelan tidak ada. Riwayat operasi sebelumnya tidak ada. Riwayat alergi obat ada yaitu griseofulvin, membuat gatal dan merah-merah seluruh badan. Riwayat

sakit asma, diabetes mellitus tidak ada, riwayat hipertensi ada sejak 2 tahun yang lalu, tekanan darah tertinggi 160/90 mmHg, saat ini sekitar 140/90 mmHg terkontrol dengan obat amlodipin 1 x 5mg per oral. Riwayat penyakit jantung, paru, kuning, kejang, dan pingsan tidak ada. Riwayat nyeri dada dan sesak nafas tidak ada, New York Functional Class I. Saat ini demam, batuk, dan pilek tidak ada. Gigi goyang dan palsu tidak ada.

Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisik tampak kesadaran komposmentis, tekanan darah 150/90 mmHg, nadi 95 x/mnt, laju napas 18kali/mnt, suhu 36,8 °C, berat badan 75 kg, tinggi badan 147 cm, BMI 34,7 kg/m². Periksaan mata didapatkan pupil isokor 4 mm: 4 mm, reflek cahaya +/+, lain-lain dalam batas normal.

Disimpulkan pasien dengan status fisik ASA II dengan peningkatan tekanan intrakranial kronis, hipertensi terkontrol TD/140/90 mmHg, Terapi Amlodipin 1x 5mg P, dan obesitas BMI 34,7 kg/m². Rencana anestesia dengan anestesia umum inhalasi dengan kombinasi anestesia intravena.

Pemeriksaan Laboratorium

Pada pemeriksaan penunjang didapatkan hasil pemeriksaan darah seperti dibawah ini.

WBC	: 8740K/ μ L	BT	: '30"	Ureum	: 24mg/dL
HGB	: 12,4gr%	CT	: 9'00"	Creat	: 1,1mg/dL
HCT	: 37,3%	PT/APPT	: 1/1,1x	SGOT	: 19 IU/L
PLT	: 503K/ μ L			SGPT	: 6 IU/L
Albumin	: 4,5gr/dL				

Na ⁺	: 145mmol/L
K ⁺	: 4,23 mmol/L
Cl ⁻	: 103,4 mmol/L

Rontgen thorak : cor dan pulmo dalam batas normal

MRI kepala dengan kontras: massa ekstraaksial hipervaskular di region foramen magnum–medulla oblongata ukuran 2,5x1,93x1,72 cm.

Pengelolaan Anestesi

Persiapan di kamar operasi dilakukan dengan memposisikan pasien tidur telentang diatas meja operasi, kemudian dilakukan pemasangan elektrode EKG dan manset tekanan darah serta pulse oksimeter. Tekanan darah praoperasi 150/90 mmHg, nadi 95 x/menit. Premedikasi midazolam 2 mg dan fentanyl 1200 μ g intravena. Anestesia dimulai pukul 06:00 WIB dengan induksi anestesia dengan propofol 100mg secara intravena, pelumpuh otot untuk intubasi dengan atrakurium 50 mg intravena. Laringoskopi intubasi dengan pipa endotrakea tipe non kinking ukuran ID7, 5, cuff (+) dan pemasangan selang nasogastrik. Pemeliharaan anestesia dengan isoflurane 0,8 vol%, dengan O₂ dan udara FiO₂ 40%, drip propofol 2,5 mg/kg/jam, dan fentanyl 5 mcg/kg/jam. *Arterial line* dan CVC dipasang, diikuti dengan pemasangan IONM oleh dokter neurologi. Pengaturan posisi *park bench* dilakukan bersama-sama antara dokter anesthesiologi, operator dan neurologi. BIS dipasang setelah posisi stabil dan nilai BIS dipertahankan antara 50–60 untuk memfasilitasi kualitas IONM yang diharapkan tanpa mengganggu jalannya anestesia dan operasi.

Operasi mulai pukul 09.27 sampai pukul 20:30 WIB. Durante operasi tekanan darah berkisar antara 90–120 mmHg sistolik dan 85–50 mmHg diastolik, nadi antara 80–60x/menit.

Pada pukul 10:45 WIB manitol diberikan 75 gram drip IV sebelum duramater dibuka. Pada pukul 13:30 WIB, tekanan darah turun 90/50 mmHg, dilakukan pemasangan dopamin 5 µg/kg/menit dan pemberian darah PRC satu kantong (216 ml). Dopamine distop setelah satu jam pemberian, tekanan darah saat itu 120/80 mmHg.

Pada pukul 16:15 WIB relaksan atrakurium diberikan 10 mg setelah IONM tidak dibutuhkan lagi. Total perdarahan adalah ±1000 ml. Total produksi urin adalah ±2500 ml. Total cairan: koloid 1000ml, kristaloid 2500ml, transfusi PRC 2 kantong (419 ml). Operasi selesai pukul 20:30 WIB dan pasien ditransport ke ICU tanpa dilakukan ekstubasi. Pasien diesktubasi keesokan harinya dan pindah ke ruangan setelah hari perawatan ICU kedua. Pasien dirawat di ruangan selama seminggu untuk pemulihan luka dan rehabilitas medik. Setelah beristirahat selama sebulan di rumah pasien kembali bekerja seperti biasa.

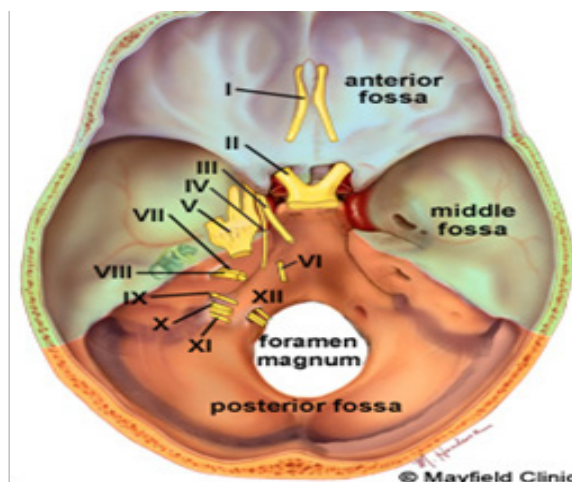
III. Pembahasan

Penatalaksanaan pada tumor foramen magnum merupakan tindakan yang sangat menantang baik dari segi pembedahan maupun pengelolaan anestesi. Foramen magnum yang merupakan suatu ruang yang menghubungkan medula oblongata dan medula spinalis mempunyai struktur yang vital bagi otak yaitu beberapa saraf kranialis dan arteri vertebralis. Oleh sebab itu dibutuhkan pemahaman mengenai anatomi foramen magnum, peralatan monitoring yang digunakan, serta manajemen anestesia pada tumor foramen magnum.

Anatomi

Batasan Foramen Magnum

Meningioma foramen magnum didefinisikan sebagai meningioma yang tumbuh berasal dari duramater. Sehingga tidak termasuk tumor yang berasal dari luar duramater yang meluas menuju duramater.⁷ Batasan anatomis foramen magnum adalah sebagai berikut dari sisi anterior, batasannya yaitu sepertiga clivus dan batas atas C2, dari bagian lateral batasannya adalah tuberkel jugular dan batas atas lamina C2, dari arah posterior



Gambar 1. Foramen Magnum

batasannya merupakan bagian tepi anterior dari tulang occipital squamosal dan prosesus spinalis.

Lower Cranial Nerves

Empat saraf kranial/*cranial nerves* (CN) bagian bawah yang melintasi foramen magnum merupakan persarafan yang harus dilindungi dan dipertahankan tetap utuh selama pembedahan sehingga morbiditas neurologis akibat pembedahan dapat dihindari.^{6,7} Empat saraf tersebut adalah saraf glossofaringeal (CN IX), vagus (CN X), aksesorius (CNXI) yang berasal dari akar dari sulkus postolivari dan akan bergabung dengan foramen jugular, melewati bagian ventral ke plexus choroidales dan keluar dari foramen Luschka dan bagian dorsal menuju ke arteri vertebralis. Saraf hipoglosus (CN XII) yang berasal dari akar dari sulkus preolivari. Saraf tersebut akan berjalan secara anterolateral pada ruang subarakhnoid dan melewati bagian belakang arteri vertebralis hingga mencapai kanal hipoglosus. Sangat jarang terjadi, arteri vertebralis akan memisahkan akar dari CN XII.

Persarafan saraf aksesorius terdiri dari akar yang berasal dari medula dan spinal cord. Akar persarafan medula bagian atas akan berjalan secara langsung menuju ke foramen jugular. Bagian utama dibentuk dari akar tulang belakang yang akan bergabung ke atas melalui foramen magnum berjalan di belakang ligament dentata dan bersatu dengan akar dari medulla bagian

atas. Anastomosis dengan akar dorsal dari saraf servikal bagian atas sering terjadi yang dengan C1 akan menjadi akar saraf yang terbesar.

Segmen Arteri Vertebra (VA), V3 dan V4

Pembedahan pada kasus meningioma di daerah foramen magnum tidak terpisahkan dengan pembedahan arteri vertebralis. Bahkan pendekatan pembedahan sangat terkait dengan arteri vertebra, segmen V3 dan reseksi dari lesi itu sendiri berhubungan dengan arteri vertebra dan segmen V4.^{6,7} Segmen VA V3 juga dikenal dengan segmen suboksipital yang berasal dari prosesus transversus C2 menuju duramater foramen magnum dimana kemudian akan berubah menjadi segmen V4 ketika melewatinya.

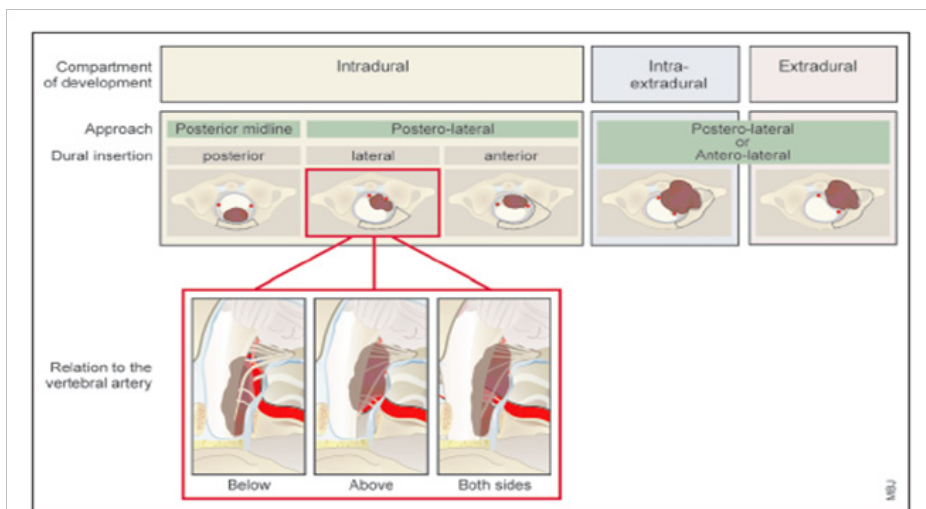
Pendarahan Duramater Foramen Magnum

Terdapat empat pembuluh darah meningeal yang memperdarahi duramater foramen magnum, bagian anterior dan posterior dari arteri meningeal VA dan cabang meningeal dari arteri faringeal ascending dan oksipital. Jarang sekali, percabangan meningeal berasal dari *posterior inferior cerebellar artery* (PICA), arteri spinal posterior dan segmen VA V4. Percabangan meningeal anterior yang merupakan cabang paling utama, berasal dari VA pada level C2–C3. Arteri meningeal posterior berasal dari aspek posterosuperior VA ketika berputar mengelilingi masa lateral dari atlas, diatas arkus posterior

atlas, tepat sebelum melakukan penetrasi ke dura, atau tepat pada permulaan segmen V4.^{6,7} Arteri faringeal asending merupakan cabang dari arteri karotis eksternal, yang mengakibatkan cabang meningeal melakukan penetrasi ke kanal hipoglosus dan foramen jugular. Percabangan meningeal dari arteri oksipital inkonsisten dan melewati foramen emissary mastoid.^{6,7}

Teknik pembedahan

Pada dasarnya terdapat tiga pendekatan pembedahan yang umumnya digunakan dalam melakukan reseksi meningioma foramen magnum. Pendekatan tersebut antara lain dengan pendekatan *midline posterior*, pendekatan posterolateral dan pendekatan anterolateral.^{6,8} Seperti yang dijelaskan oleh Rhoton, pendekatan postero-lateral atau *far lateral approach* merupakan pendekatan suboccipital lateral yang ditujukan di belakang otot sternokleidomastoideus dan VA serta medial terhadap occipital dan kondilus Atlanta serta sendi atlanto-occipital.⁹ Pendekatan anterolateral atau pendekatan ekstrim lateral merupakan pendekatan lateral ke dalam bagian anterior otot sternokleidomastoideus dan di belakang vena jugularis interna sepanjang bagian depan dari VA. Pada kenyataannya, kedua pendekatan memungkinkan pengeboran kondilus occipital namun menyediakan tampilan yang berbeda karena terdapat perbedaan arah pendekatan.



Gambar 2. Sistem Klasifikasi Meningioma Foramen Magnum



Gambar 3. Posisi Park Bench

Posisi Pembedahan (Park Bench Position)

Posisi dalam pembedahan merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam prosedur reseksi meningioma foramen magnum.¹⁰ Pada pembedahan reseksi meningioma foramen magnum terdapat dua posisi pembedahan yang sering digunakan yaitu posisi duduk dan *Park Bench*. Pada posisi duduk, segmen sefalik dari meja operasi ditinggikan. Kepala pasien dalam posisi fleksi dan diputar kearah sisi lesi agar memungkinkan visualisasi langsung dan akses terhadap lesi. Aliran balik vena dijaga dengan cara kaki dibalut dengan *elastic bandage*, panggul dan lutut dalam keadaan fleksi dengan meja ditempatkan pada posisi trendelenburg. Posisi pasien dan mikroskop harus diuji terlebih dahulu sebelum dilakukan draping sehingga ahli bedah lebih nyaman dalam melakukan operasi. Sedangkan pada posisi *Park Bench*, pasien diposisikan secara lateral dengan sebuah roll dibawah axilla. Kepala sedikit fleksi dan diputar menuju kearah lantai. Bahu dijaga agar tetap berada diluar lapangan operasi dengan strapping. Meja operasi dapat diputar sedikit bila diperlukan untuk menjaga kesejajaran dengan tumor.

Intraoperative Neurophysiological Monitoring (IONM)

Tujuan dari IONM adalah mengurangi risiko pasien untuk terkena kerusakan iatrogenik pada sistem saraf pusat serta menyediakan acuan fungsional kepada ahli bedah pada saat pembedahan.^{1,2}



Gambar 4. Intraoperative Neurophysiological Monitoring (IONM)

Neuromonitoring meliputi berbagai modalitas elektrofisiologis seperti *extracellular single unit* dan *local field recordings*, *somatosensory evoked potentials* (SSEP), *transcranial electrical motor evoked potentials* (TCeMEP), *electroencephalography* (EEG), *electro myography* (EMG) dan *Auditory brainstem response* (ABR).^{1,11} Teknik IONM ini secara signifikan mengurangi tingkat morbiditas dan mortalitas tanpa meningkatkan risiko, sehingga secara keseluruhan dapat mengurangi pembiayaan kesehatan.¹

Seorang neurofisiologis akan menghubungkan sistem komputer dengan pasien dengan menggunakan stimulasi dan elektroda perekam. Program komputer interaktif akan bekerja dalam sistem yang melakukan dua tugas yaitu mengaktifkan elektroda stimulasi dengan waktu yang tepat dan memproses dan menampilkan sinyal elektrofisiologis pada saat bersamaan dengan sinyal tersebut diterima oleh elektrode perekam. Operator sistem ini dapat mengawasi dan merekam sinyal elektrofisiologis secara realtime pada area operasi selama pembedahan. Sinyal elektrofisiologis ini akan berubah atau dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain zat anestesia, suhu jaringan, tahapan pembedahan dan stres pada jaringan. Beberapa contoh alat IONM adalah EEG dan EMG. Pengukuran EEG dilakukan selama dilakukan anestesia akibat adanya perubahan pola pada EEG seiring dengan bertambah dalamnya anestesia.¹¹ Perubahan

ini tampak pada pola gelombang dengan perlambatan frekuensi yang diikuti dengan peningkatan amplitude sehingga akan mencapai puncaknya saat pasien kehilangan kesadaran. Saat kedalaman anestesia bertambah, EEG akan menunjukkan gelombang ritmik yang terputus, amplitude yang tinggi, amplitude isoelektrik yang rendah atau aktivitas flat line. Berbagai pendekatan analisis sinyal telah dilakukan untuk menerjemahkan perubahan pola gelombang sehingga dapat menunjukkan hilangnya *loss of recall*, *loss of consciousness* dan kedalaman anestesia.¹² Monitor telah dikembangkan dengan berbagai algoritma untuk analisis sinyal, namun hingga saat ini belum ada yang terbukti akurat. EMG digunakan untuk monitoring persarafan kranial pada dasar otak dan monitoring pada akar persarafan serta untuk pembedahan di daerah spinal.

Bispectral Index (BIS)

Monitor bispectral index menunjukkan penilaian secara real time pada electroencephalography (EEG), yang dihasilkan dari gelombang frontotemporal. Monitor akan mengeluarkan angka dengan skala kontinu dari 0–100, dengan 100 menunjukkan aktivitas elektrik kortikal yang normal dan 0 mengindikasikan ketiadaan aktivitas listrik kortikal.¹³ Pengaruh adanya neuropatologi sebelumnya pada nilai BIS hingga kini masih belum diketahui. Sedangkan

dengan adanya sinyal EEG, dapat mengganggu penilaian dan mempengaruhi nilai BIS. Mengingat tidak terdapat baku emas yang dapat dibandingkan dengan BIS maka berbagai studi yang dilakukan terhadap nilai BIS memiliki variasi intepretasi yang sangat beragam. Studi yang telah dilakukan menghasilkan panduan yang menyatakan nilai BIS pada pasien yang dilakukan anestesia umum berkisar 45–60. Nilai BIS <60 intraoperasi menunjukkan kemungkinan recall post operasi sangat rendah.¹³ Fase hubungan antara komponen gelombang dari berbagai frekuensi yang berbeda yang merupakan komponen dari EEG tidak turut diperhitungkan dengan penghitungan analisis power spektral tradisional. Analisis Bispectral menggabungkan antara analisis daya secara tradisional dengan pemeriksaan dari fase hubungan ini. Sejumlah subparameter EEG lain untuk menghasilkan kombinasi pelengkap yang diturunkan dari EEG yang tidak terkoordinasi. BIS dikembangkan dengan merekam data EEG dari manusia dewasa yang sehat yang mengalami transisi berulang antara kesadaran dan ketidaksadaran, menggunakan beberapa regimen anestesia yang berbeda. Data mentah EEG ditandai berdasarkan berbagai nilai akhir yang bervariasi.¹³

Manajemen Anestesia

Anestesia pada tumor foramen magnum mempunyai beberapa hal khusus yang harus diperhatikan. Beberapa hal tersebut berkaitan dengan posisi operasi, obat-obat yang digunakan, pemantauan intraoperasi, serta komplikasi yang dapat terjadi. Pembedahan pada tumor foramen magnum memerlukan posisi pasien yang tidak umum dilakukan. Pada laporan kasus diatas, operasi dilakukan dengan posisi *park bench*. Posisi lain yang dapat digunakan adalah posisi duduk, namun posisi duduk mempunyai komplikasi yang sering terjadi yaitu emboli udara vena. Penggunaan obat anestesia pada tumor foramen magnum untuk premedikasi dan induksi anestesia memiliki kesamaan pada operasi bedah saraf pada umumnya. Namun penggunaan obat anestesia pada pemeliharaan intraoperasi memiliki hal yang khusus. Obat pelumpuh otot hanya digunakan untuk fasilitasi intubasi dan selama pemeliharaan obat pelumpuh otot tidak digunakan. Hal ini



Gambar 5. Bispectral Index (BIS)

berkaitan dengan digunakannya alat intraoperatif *neurofisiologi monitoring* (IONM) oleh dokter neurologi agar mencegah cedera saraf kranialis yang berada disekitar foramen magnum. Obat yang digunakan untuk menjaga kedalaman anestesia adalah dengan menggunakan kombinasi gas sevofluran dan propofol intravena serta penggunaan fentanyl drip. Pemantauan intraoperasi untuk memantau kedalaman anestesia dengan menggunakan *bispectral index* (BIS). BIS dipertahankan nilainya sekitar 50–60 membuat kedalaman anestesia yang cukup namun tidak mengganggu pemantauan IONM selama intraoperasi. Komplikasi yang dapat timbul dari operasi foramen magnum antara lain cedera saraf kranialis, trauma medula oblongata dan spinalis serta perdarahan arteri vertebralis. Disfungsi saraf kranialis umumnya karena pembengkakan dan retraksi selama operasi. Kerusakan nervus IX dan X dapat dilihat dari kehilangan kemampuan menelan dan batuk yang efektif selama pascabedah. Post operasi untuk menentukan pasien dilakukan ekstubasi atau tidak bukan perkara yang mudah. Pada umumnya, jika pasien komposmentis pada periode prabedah dan intraoperasinya tidak banyak traksi pada batang otak, maka pasien diperkirakan bisa untuk dilakukan ekstubasi. Akan tetapi jika intraoperasi banyak traksi pada batang otak akan membuat terjadinya apneu dan penurunan sensorium dengan penurunan reflek jalan nafas, sehingga pasien tersebut harus diintubasi sampai bahaya tersebut dilewati. Pada pasien ini tidak dilakukan ekstubasi untuk memastikan benar-benar kondisi pasien aman untuk dilakukan ekstubasi.

Pada pasien didapatkan oedem pada tangan kanan, wajah dan mata dikarenakan posisi operasi yang ekstrim (*park bench*). Postoperasi pasien dirawat di ICU dan diberikan sedasi dengan propofol intravena 100mg/jam sampai dipastikan aman untuk dilakukan ekstubasi. Hasil lab post operasi DPL:13,4/39/19550/442000, SGOT/SGPT: 41/29, Ur/Cr: 22/0, 5, Pt/Aptt: 1/1, 1x, Na/K/Cl: 142/3,8/101, GDS: 250. Pasien diberikan terapi *clear fluid* 30 cc/jam sampai makan cair 70cc/jam, ringerfundin 20 cc/jam, propofol 100mg/jam, cefazolin 2x2 gram (P1), OMZ 2x40mg, deksametason 4x5 mg, tramadol

3x100mg, ondansetron 2x8 mg, ketorolak 3x30 mg. Keesokan harinya pasien dilakukan ekstubasi dengan sebelumnya dilakukan *leak test* untuk memastikan tidak terjadinya sumbatan jalan nafas akibat oedem pada laring.

IV. Simpulan

Monitoring neurofisiologis intraoperatif sangat berguna untuk meningkatkan presisi pembedahan dan menghindari kerusakan saraf kranial serta medula spinalis pada operasi meningioma foramen magnum. Teknis anestesia yang memperhatikan efek obat-obat anestesia dan perubahan homeostasis pasien terhadap monitoring neurofisiologis turut menyertai faktor-faktor lain yang terkait dengan kekhususan operasi ini. Beberapa faktor tersebut adalah posisi operasi, obat-obat yang digunakan, pemantauan intraoperasi (selain IONM), serta komplikasi yang dapat terjadi. Posisi operasi yang bisa digunakan dalam operasi tumor foramen magnum adalah posisi duduk dan posisi *park bench*. Posisi *park bench* lebih sering digunakan operator dibandingkan posisi duduk karena posisi duduk memiliki komplikasi yang sering terjadi yaitu emboli udara vena. Alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat kedalaman anestesia selama operasi berlangsung ialah dengan menggunakan *Bispectral Index* (BIS). Dibutuhkan kerjasama dokter bedah saraf, neurologi dan anestesia agar operasi berjalan lancar serta mengurangi morbiditas dan mortalitas terhadap pasien yang memiliki tumor foramen magnum.

Daftar Pustaka

1. Sabbagh AJ, Al Yamany M, Bunyan RF, Takroui MSM, Radwan SM. Neuroanesthesia management of neurosurgery of brain stem tumor requiring neurophysiology monitoring in an IMRI OT setting. *Saudi Journal of Anaesthesia* 2009; 3:91–3.
2. Sloan TB, Jameson L, Janik D. Evoked potentials. Dalam: Cottrell and Young's *Neuroanesthesia*. 5th ed. Philadelphia. 2010; 7: 115–130.

3. Boulton MF, Cusimano MD. Foramen magnum meningioma: concepts, classifications and nuances. *Neurosurg Focus*. 2004;14;1–8.
4. Tsao GJ, Tsang MW, Mobley CB, Cheng WW. Foramen magnum meningioma: dysphagia of atypical etiology. *JGIM*. 2007; 206–9.
5. Geetha L, Radhakrishnan M, Raghavendra BS, Rao U, Devi BI. Anesthetic management for foramen magnum decompression in a patient with morquio syndrome: a case report. *J Anesth*. 2010;24; 594–7.
6. Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Burger PC, Jouvet A, Scheithauer BW, et al The 2007 WHO classification of tumours of central nervous system. *Acta Neurophatol*. 2007;114; 97–109.
7. Bruneau M, George B. Foramen Magnum Menangiomas: detailed surgical approaches and technical aspects at Lariboisiere Hospital and review of the literature. *Neurosurg*. 2008;31;19–33.
8. Bruneau M, George B. Classification system of foramen magnum meningiomas. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*. 2010; 1; 10–17.
9. Koizumi H, Utsuki S, Inukai M, Oka H, Osawa S, Fujii K. An Operation in the park bench position complicated by massive tongue swelling: case report. *Neurological Medicine Journal*. 2012; 1–4.
10. Chan Y, Data NN, Chan KY, Chan K, Ur Rehman S, Poon CY, et al. Outcome analysis of 40 cases of vestibular schwannoma: A comparison of sitting and park bench surgical position. *Ann CollSurg HK*. 2003;7; 83–7.
11. Kauff DW, Koch KP, Somerlit KH, Heimann A, Hoffmann KP, Lang H, et al. Online signal processing of internal anal sphincter activity during pelvic autonomic nerve stimulation: a new method to improve the reliability of intra-operative neuromonitoring Signals. *The Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland Journal*. 2011;13; 1422-7.
12. Nazzi V, Cordella R, Messina G, Dones I, Franzini A. Role of inta-operative neurophysiologic monitoring during decompression and neurolysis after peripheral nerve injury: case report. *Somatosensory and Motor Research*. 2012; 29(4): 117–121.
13. Russel IF. The ability of bispectral index to detect intra-operative wakefulness during total intravenous anaesthesia compared with the isolated forearm technique. *Anaesthesia Journal*. 2013; 68; 502–11.