

Talaksana Perioperatif Pasien dengan Reseksi Arteriovenous Malformation Intrakranial

Endah Permatasari^{*)}, Bambang Oetoro^{**)}, Syafrudin Gaus^{***)}

^{*)}Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif RSUD Kabupaten Tangerang, ^{**)} Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Rumah Sakit Mayapada, ^{***)}Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK Universitas Hasanudin Makassar

Abstrak

Tindakan pembedahan eksisi *arteriovenous malformation* (AVM) merupakan salah satu prosedur yang menantang di bidang neuroanestesia. Diagnosis AVM ditegakkan berdasarkan gejala klinis didukung pemeriksaan neuroradiologis. Untuk persiapan perioperatif pasien AVM yang optimal, ahli anestesi harus memahami patofisiologi AVM dan tatalaksananya. Terapi pada pasien AVM sangat tergantung pada ukuran diameter AVM dan lokasinya. Target utama dari operasi adalah memotong pasokan aliran darah ke AVM. Dengan tindakan reseksi AVM, bila AVM sudah dapat diidentifikasi maka pasokan aliran darah akan dihentikan dan dilakukan pengangkatan nidus. Pada kasus ini dilaporkan seorang wanita usia 19 tahun dengan nilai GCS 15, BB 59 kg, datang dengan keluhan sering sakit kepala semenjak 1 tahun sebelum masuk RS. Hasil angiografi otak menunjukkan adanya gambaran AVM di lobus parietal kanan. Dilakukan tindakan reseksi AVM dan pembedahan berhasil dengan baik. Tidak timbul defisit neurologis pascabedah. Pascabedah pasien dirawat di ICU dan pindah keperawatan keesokan harinya.

Kata kunci: AVM, tatalaksana perioperatif, reseksi AVM

JNI 2018;7 (1): 36–43

Perioperative Management Patient with Intracranial Arteriovenous Malformation Resection

Abstract

Arteriovenous malformation (AVM) resection is one of the most challenging procedures in neuroanesthesia. Right now, cerebrovascular surgery is frequently done. The diagnosis of intracranial AVM is based on clinical symptoms and is supported by neuroradiological examination. For optimal perioperative management of patients with intracranial AVM abnormalities, anaesthetist should understand the pathophysiology of the AVM disorder and its management. Therapy in AVM patients is highly dependent on the size of the AVM diameter and its location. The main target of surgery is to cut the blood supply to the AVM. In AVM resection, as soon as AVM can be identified, the blood supply will be stop and the nidus will be remove. In this case report: a 19 year old woman, score GCS 15, 59 kg in weight comes with frequent headache since the previous years before entered the hospital. Brain angiographic results showed intracranial AVM features in the right parietal lobe. The patient underwent the AVM resection action and the operation was done successfully. No neurological deficit was found. Postoperative patients were admitted to the ICU and moved to the ward the next day.

Key words: AVM, perioperative management, resection AVM

JNI 2018;7 (1): 36–43

I. Pendahuluan

Arteriovenous malformasi (AVM) adalah suatu kelainan pembuluh darah intrakranial yang menghubungkan antara arteri dan vena tanpa disertai adanya *capillary bed* di parenkim otak. Kelainan ini dapat menyebabkan defisit neurologis yang serius sampai dengan kematian. AVM bisa terdapat di area supratentorial (70–97%), infratentorial (3–30%) atau dalam bagian otak yang lebih dalam (4–23%). Penyebab kelainan ini tidak diketahui. Malformasi ini diduga merupakan suatu kelainan kongenital karena pembentukan pembuluh darah yang abnormal pada masa embrionik. Bukan merupakan suatu kelainan hereditas. Kelainan ini relatif jarang ditemukan namun komplikasi yang ditimbulkan dapat menimbulkan gejala kejang dan perdarahan hingga menimbulkan kematian. Sekitar 10% AVM terkait dengan aneurisma. Dengan kemajuan teknik pemeriksaan neuroradiologi ditemukan lebih banyak kasus AVM yang belum terjadi perdarahan (*AVM pecah/rupture AVM*). Standar baku diagnostik AVM adalah angiografi serebral.¹⁻³

Arteriovenous malformation sebenarnya tidak terlalu banyak angka kejadiannya namun menyebabkan gangguan neurologis dan angka kematian yang tinggi. Angka kejadian dan prevalensi AVM sebenarnya tidak diketahui secara pasti. Insiden dari AVM diperkirakan 1: 100.000 pertahun dari populasi. Dari suatu data pemeriksaan otopsi dikatakan bahwa rata-rata terdapat sekitar 4,3% dari populasi. Penelitian di Belanda antara tahun 1980–1990, ditemukan insiden dari AVM yang bergejala adalah 1,1 per 100.000 penduduk. Arteriovenous malformation lebih sering ditemukan pada rentang usia 20–45 tahun dengan puncaknya pada dekade ke empat dan kasusnya tetap dapat ditemukan pada usia yang lebih lanjut. Walaupun AVM dianggap sebagai suatu kelainan kongenital hanya sekitar 18–20 % kasus yang bisa terdeteksi sebelum usia remaja. Tidak ada perbedaan bermakna angka kejadian AVM pada lelaki dan perempuan. Diduga AVM adalah penyebab terbanyak perdarahan intrakranial bukan akibat trauma pada rentang usia kasus dibawah 35 tahun.^{4,5}

Seiring kemajuan teknologi kedokteran maka terapi AVM tidak hanya terbatas reseksi AVM tetapi meliputi embolisasi endovascular dan *stereotactic radiosurgery*. Segera setelah AVM terdeteksi sebaiknya segera langsung dilakukan tindakan. Tujuan utama terapi adalah menghilangkan secara total AVM intrakranial. Dikatakan bahwa terapi bedah yang parsial atau tidak sempurna menyebabkan risiko perdarahan yang lebih tinggi dibandingkan AVM yang tidak dioperasi.^{1,5,6}

Tindakan pembedahan reseksi AVM intrakranial sebaiknya dilakukan secara terencana sebelum terjadi komplikasi perdarahan dan kecacatan. Persiapan operasi harus dipersiapkan secara seksama. Pemeriksaan untuk mencegah terjadinya risiko timbulnya kesulitan selama periode intraoperatif harus dilakukan. Apabila kondisi pasien belum optimal dan tindakan pembedahan direncanakan elektif sebaiknya dilakukan perbaikan kondisi umum terlebih dahulu. Dilakukan pemeriksaan untuk mendeteksi adanya defisit neurologis praoperatif. Dilakukan pendokumentasian secara lengkap di rekam medik dan konsultasikan ke bagian terkait bila diperlukan. Pada kasus ini sebelumnya pasien berobat ke bagian neurologi, sudah mendapatkan terapi dan belum terjadi suatu defisit neurologis.^{2,3} *Grading system* digunakan sebagai salah satu sarana untuk memprediksi tingkat kesulitan operasi. Spetzler dan Martin pada tahun 1986 memperkenalkan suatu skala penilaian risiko morbiditas dan mortalitas AVM intrakranial (*Spetzler-Martin AVM grading system*) yang akan direncanakan terapi surgical. Skala ini yang paling sering digunakan. Makin tinggi jumlah nilai keseluruhan maka akan makin tinggi risikonya. Dikatakan grade I dan II memiliki tingkat kematian yang lebih rendah. Skala ini berdasarkan lokasi nidus, lokasi lesi terhadap cortex eloquent dan drainase vena. Pada tabel 1 dibawah ini akan dijabarkan skala Spetzler – Martin Grading Scale untuk AVM intrakranial.²

II. Kasus

Seorang wanita berusia 19 tahun dengan berat badan 59 kg dengan AVM direncanakan untuk dilakukan kraniotomi reseksi AVM.

Tabel 1. Skala *Spetzler-Martin Grading* untuk AVM Intrakranial

Karakteristik	Nilai
Ukuran AVM	
Kecil (< 3 cm)	1
Sedang (3-6 cm)	2
Besar (> 6 cm)	3
Lokasi	
Area non eloquent	0
Area eloquent	1
Pola drainase vena	
Area superfisial	0
Lokasi non superfisial	1

Dikutip dari: Sinha PK¹

Anamnesis:

Pasien dengan riwayat sering sakit kepala dan kejang berulang semenjak 1 tahun sebelum masuk rumah sakit. Frekwensi kejang sekitar 2-3 kali per bulan. Kejang terakhir satu hari yang lalu setelah dirawat. Setelah kejang pasien tetap sadar. Sebelumnya pasien berobat ke dokter neurologi dan mendapatkan terapi fenitoin 3 x 100 mg.

Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisik didapatkan kesadaran compos mentis. Tekanan darah 130/90 mmHg, frekwensi nadi 70 kali per menit, laju nafas 14 kali permenit, suhu 37°C. Auskultasi bunyi jantung I,II regular, tidak didapatkan bunyi rhonki dan *wheezing* di kedua lapang paru. Abdomen lunak, tidak ada nyeri tekan dan tidak distensi. Pasien dengan Mallampatti 1 dan buka mulut maksimal. Tidak ditemukan gangguan nervus kranialis.

Kekuatan motorik ekstremitas atas dan bawah baik.

Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan penunjang dan tambahan didapatkan data berikut:

Hasil analisis gas darah: pH 7,356. pCO₂ 56 mmHg. pO₂ 78 mmHg. Base excess 3,7. Pada foto toraks PA tidak ditemukan adanya kelainan. EKG didapatkan hasil irama sinus, laju jantung 70 x/menit, aksis normal, tidak ditemukan gangguan konduksi dan perubahan segmen ST. Dari hasil angiografi otak didapatkan gambaran sesuai arteriovenous malformasi di lokasi lobus parietal kanan dengan nidus berukuran kira kira 2,9 x 2,5 cm. *Feeding arteri A. cerebri media* kanan segmen 3 dan *draining vein* pada vena-vena kortikal lobus parietal kanan dan sinus sagitalis superior.

Penatalaksanaan Anestesi

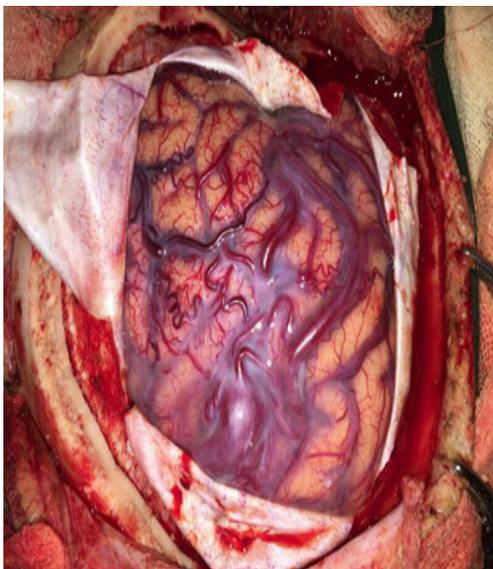
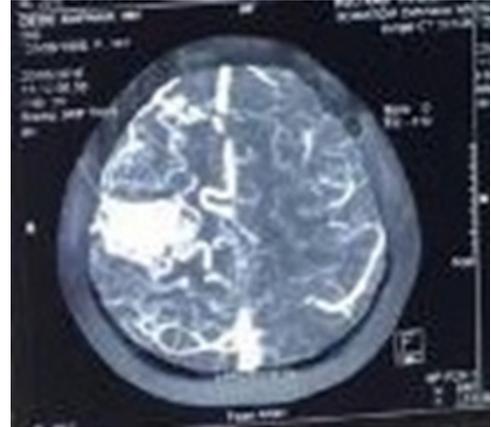
Kesadaran pasien compos mentis saat masuk kamar operasi, E4M6V5. Tekanan darah 130/90 mmHg, laju nadi 70 x/menit, laju nafas 14 x/menit, suhu 37 °C. Jalur intravena terpasang di tangan kanan. Dilakukan pemasangan alat monitor tekanan darah non-invasif, denyut jantung dan saturasi O₂. Dilakukan pemasangan akses CVP dan pipa nasogastrik. Belum ada fasilitas monitor *end tidal* CO₂ dan alat pengukur tekanan darah invasif. Pasien diberikan premedikasi dengan midazolam 2,5 mg dan fentanyl 50 mcg intravena (iv). Dilakukan induksi yang lancar untuk proteksi otak menggunakan propofol 100 mg iv, fentanyl 150 µg iv, lidokain 80 mg iv dan rocuronium

Tabel 2. Hasil Laboratorium

Pemeriksaan	Keterangan	Pemeriksaan	Keterangan
Hemoglobin	11 g/dl	SGOT	16 µ/L
Hematokrit	33%	SGPT	18 µ/L
Leukosit	8000 /mm ³	PT	13,9 dengan nilai kontrol 15,5
Trombosit	220.000 / mm ³	aPTT	27,8 dengan nilai kontrol 35,1
Natrium	140 mEq/L	GDS	101 µ/L
Kalium	4,2 mEq/L		
Clorida	107 mEq/L		



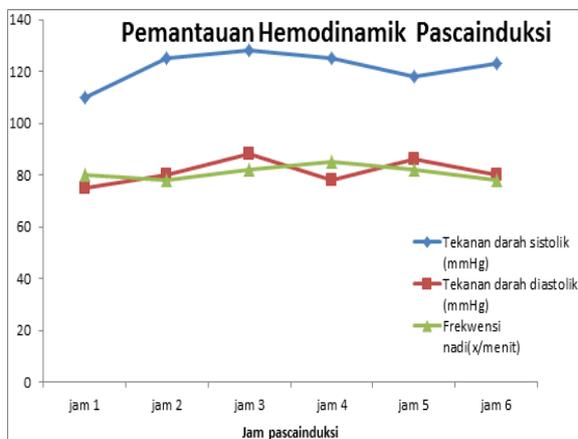
Gambar 1. Angiografi Otak tampak AVM di lokasi Lobus Parietal Kanan



Gambar 2. Penampakan Langsung AVM sesudah Dura dibuka dan sebelum Dilakukan Reseksi



Gambar 3. Kondisi Pasien Pascaoperasi sebelum Dilakukan Ekstubasi



Tabel 3. Pemantauan Hemodinamik selama Operasi

30 mg. Diberikan preoksigenasi dengan O₂ 100% 5 menit sebelum intubasi. Dilakukan penambahan propofol kembali 50 mg iv 30 detik sebelum intubasi. Intubasi dilakukan dengan pipa endotrakheal no 7.5 kedalaman 19 cm pada tepi bibir. Dilakukan kontrol ventilasi. Lima belas menit pasca induksi hemodinamik stabil, tekanan darah sistolik berkisar antara 115–125 mmHg dan diastolik berkisar antara 70–85 mmHg. Tekanan arteri rata-rata dipertahankan dalam rentang 85–98 mmHg. Nadi berkisar sekitar 60–80 kali permenit. Kondisi hemodinamik ditampilkan dalam bentuk grafik di tabel 3. Setelah induksi dilanjutkan dengan pemberian fentanyl 1–2 µg/

kgBB/jam dan pelumpuh otot rocuronium 36 mg/jam. Posisi operasi terlentang. Dilakukan *head up* meja operasi sekitar 20°. Pemeliharaan anestesi dilakukan dengan gas O₂: udara: sevofluran =1:1 dengan kombinasi kontinyu fentanyl dan pelumpuh otot rocuronium.

Dilakukan ventilasi kendali selama operasi. Pascainduksi diberikan manitol 20% sebanyak 100 cc. Pada saat membuka tulang tampak otak *slack*, duramater putih dan berdenyut. Pada gambar 2 tampak penampakan AVM secara makroskopis. Selama operasi hemodinamik (tekanan darah dan frekwensi nadi) dan saturasi O₂ terpantau stabil. Pembedahan berjalan selama 6 jam 30 menit dengan perdarahan sekitar 200 cc. Cairan masuk intraoperasi, kristaloid 1000 cc dan koloid 500 c. Cairan keluar intraoperasi urin sebanyak 300 cc. Selama tindakan pembedahan rentang hemodinamik relatif stabil. Setelah tindakan pembedahan selesai, pasien tidak diekstubasi dan dipindahkan ke ICU. Ekstubasi dilakukan setelah 3 jam pascabedah dengan kondisi kesadaran pasien compos mentis dan hemodinamik stabil. Keesokan harinya pasien dipindahkan ke ruang perawatan biasa. Pada gambar 3 terlihat kondisi pasien pascaoperasi sebelum dilakukan ekstubasi

III. Pembahasan

Tidak semua AVM intrakranial dilakukan tindakan pembedahan maupun invasif. Arteriovenous malformation bisa ditemukan secara tidak sengaja pada saat skrining CT-scan penyakit lain. Tindakan reseksi pembedahan disertai dengan kombinasi dengan embolisasi intraoperatif masih merupakan pilihan tatalaksana utama pada AVM. Standar baku untuk menilai hasil tindakan pembedahan adalah angiografi otak pascaoperasi. Keputusan untuk melakukan jenis tindakan dilakukan berdasarkan pertimbangan faktor usia pasien, kondisi secara umum dan neurologis serta jenis AVM intrakranial yang terdapat. Pilihan tatalaksana AVM menjadi preferensi ahli bedah dan persetujuan pasien. Setelah tindakan embolisasi endovascular diharapkan AVM intrakranial dapat obliterasi sempurna. Embolisasi endovascular dilakukan sebagai tindakan awal sebelum terapi bedah

dan *stereotactic radiosurgery (gamma knife)* untuk mengurangi ukuran AVM dan pasokan aliran darah. Tindakan embolisasi endovascular sebelum tindakan pembedahan dapat mengurangi risiko perdarahan intraoperasi dan pascaoperasi. Dengan dilakukannya teknik microsurgical dikombinasi dengan embolisasi dan didukung dengan kemajuan teknik neuroanestesi telah membuat kasus-kasus yang sebelumnya mustahil untuk dilakukan tindakan pembedahan dapat dilakukan reseksi total. Pada kasus ini di rumah sakit kami belum tersedia fasilitas tindakan embolisasi endovascular dan *stereotactic surgery*. Apabila harus dilakukan maka pasien harus dirujuk ke rumah sakit tipe A dan pasien tidak bersedia untuk dirujuk. Pasien direncanakan untuk dilakukan terapi bedah. Manajemen anestesi perioperatif yang optimal dapat dicapai dengan pemahaman target tujuan tatalaksana AVM dengan patofisiologi yang mendasarinya.^{1,2,9}

AVM intrakranial memiliki tiga komponen, *feeding arteries*, *nidus* dan *draining veins*. Gambaran makroskopik AVM akan tampak koneksi arterio-vena tanpa disertai adanya *capillary bed*. Akibatnya akan terjadi *high flow shunt-low resistance* yang dapat menimbulkan perubahan struktur *feeding arteries* dan *draining veins* timbulah hiperplasia otot polos pembuluh darah dan jaringan ikat di sekitarnya. Pembuluh darah akan menjadi abnormal dan melemah. Seiring waktu dapat terjadi pecah AVM intrakranial karena peningkatan tekanan intralumen pembuluh darah. Risiko pecah AVM intrakranial sekitar 1–3 % per tahun. Apabila belum terjadi obliterasi AVM sempurna maka risiko perdarahan tetap ada. Risiko perdarahan juga tetap ada pada embolisasi endovascular yang hanya parsial. Pada saat dilaksanakan tindakan reseksi AVM, dilakukan eksisi feeding arteri terlebih dahulu, kemudian nidus dan terakhir eksisi draining vein. Target utamanya adalah obliterasi total AVM intrakranial. Apabila memungkinkan dilakukan angiografi intraoperasi atau dilakukan pascaoperasi. Stereotaktic radiosurgery menjadi alternatif terapi selanjutnya apabila tidak dapat dilakukan obliterasi total. Pada kondisi ini risiko perdarahan tetap ada. Alasan utama untuk melakukan tindakan pembedahan pasien

dengan AVM adalah untuk mencegah terjadinya perdarahan intrakranial spontan, sebagai tatalaksana kejang yang refrakter terhadap terapi farmakologis dan mencegah terjadinya defisit neurologis akibat AVM. Tindakan reseksi AVM dilakukan pada AVM yang letaknya superficial dan tidak dilakukan pada AVM yang letaknya dangat dalam. Pada kasus ini pasien dengan keluhan sering sakit kepala dan kejang sesuai dengan manifestasi klinis AVM. Kejang tetap terjadi hingga satu hari menjelang operasi meskipun terapi fenitoin sudah diberikan. Tindakan reseksi pembedahan dianjurkan pada kasus dimana AVM terletak pada area otak non-eloquent. Menurut *American Stroke Association* rekomendasi waktu operasi adalah elektif. Pada kasus ini operasi dilakukan sesuai dengan rekomendasi. Tindakan dilakukan sebelum timbul suatu defisit neurologis dan perdarahan intrakranial spontan. Apabila sudah terjadi suatu hematoma intracerebral atau jika timbul tanda-tanda yang mengancam nyawa dan juga bila diperlukan pemasangan drainase eksternal maka harus segera dilakukan operasi segera/emergensi untuk mencegah terjadinya herniasi otak.^{8,9}

Pasien dengan AVM bisa datang dengan keluhan sakit kepala, kejang, hidrosefalus dan perdarahan intrakranial. Perdarahan intrakranial terjadi pada 42–72% penderita AVM intrakranial. Kejang terjadi pada sekitar 20–25% kasus AVM intrakranial. Kejang bisa merupakan suatu kejang fokal atau kejang yang menyeluruh. Sakit kepala timbul pada 15% kasus. Kelainan ini banyak ditemukan pada rentang usia 20 sampai dengan 40 tahun. Paling sering pasien datang dengan perdarahan intrakranial spontan (*ICH spontaneous intracranial hemorrhage*). Kejang terjadi akibat dari AVM. Pada AVM intrakranial terjadi malformasi vascular terkait stealing phenomena yang menyebabkan gangguan perfusi di area AVM sehingga timbullah disfungsi neurologis.

Defisit neurologis juga dapat timbul sebagai akibat penekanan efek massa dari AVM. Dalam suatu penelitian dikatakan bahwa untreated AVM intrakranial memiliki risiko jangka panjang untuk terjadinya perdarahan, stroke dan kematian.^{2,3,8} Pasien dengan AVM memerlukan pengelolaan

anestesi pada saat dilakukan pemeriksaan neuroradiologis (CT atau angiografi), embolisasi endovascular, untuk *stereotactic radiosurgery* atau untuk terapi pembedahan pengangkatan lesi AVM. Pemilihan obat maupun teknik anestesi harus menganut prinsip dasar neuroanestesi. Pada dasarnya manajemen anestesi pada reseksi AVM intrakranial sesuai dengan prinsip proteksi otak pada lesi/tumor yang lain. Autoregulasi otak tetap harus dipertahankan sepanjang operasi. Dengan pilihan regimen anesthesia yang tepat harus dicapai brain relaxation, kendali hemodinamik dan pemulihan segera pascaanestesi.^{1,5}

Target utama saat induksi anestesi adalah induksi yang mulus dan menghindari terjadinya lonjakan hemodinamik yang berlebihan. Risiko pecahnya AVM pada saat induksi umumnya sedikit. Namun harus diingat bahwa sebagian pasien dengan AVM juga dapat memiliki aneurisma intrakranial sehingga harus dicegah terjadinya lonjakan kardiovaskular pada saat induksi. Rentang hemodinamik dipertahankan sama dengan kondisi pasien sebelum operasi. Dosis opioid yang cukup untuk mencegah respon kardiovaskular yang berlebihan pada saat laringoskopi dan intubasi. Digunakan fentanyl misalnya dengan dosis 3–7 mcg/kgBB dan lidokain 1–1,5 mg/kgBB. Obat golongan penghambat beta (esmolol) juga dapat digunakan untuk mencegah terjadinya lonjakan kardiovaskular. Pada kasus ini digunakan fentanyl dengan dosis 3 mcg/kg BB dan lidokain untuk mengurangi respon berlebihan pada saat intubasi. Di rumah sakit kami belum tersedia sediaan obat golongan penghambat beta intravena.^{1,5,8,9}

Pilihan regimen anestesi yang digunakan akan mempengaruhi keberhasilan operasi. Rumatan anestesi dapat menggunakan teknik inhalasi atau TIVA. Obat-obatan yang digunakan harus yang bersifat stabil terhadap fungsi kardiovaskuler dan pulih sadar anestesi yang cepat. Dengan proses pulih sadar yang cepat maka dapat segera dilakukan pemeriksaan neurologis. Kebanyakan obat anestesi intravena akan menurunkan tingkat metabolisme otak. Penurunan ini disertai dengan peningkatan resistensi pembuluh darah dan penurunan aliran darah otak. Sebaliknya kebanyakan anestesi inhalasi akan meningkatkan

aliran darah otak (efek vasodilator) dan menurunkan tingkat metabolisme otak.

Peningkatan aliran darah otak akan dapat menyebabkan kenaikan tekanan intrakranial.^{1,2,8} Terdapat beberapa komplikasi pada masa perioperatif yang harus dihindari dan wajib dicegah. Perdarahan intrakranial dapat terjadi sebelum dilakukan terapi definitif AVM pada *unsecured vascular malformation*. Stroke iskemik dapat terjadi apabila timbul gangguan perfusi otak intraoperatif. Komplikasi ini baru dapat disingkirkan apabila pasien sudah tidak dalam pengaruh obat-obatan anestesi dan dapat dilakukan pemeriksaan neurologis. Perburukan dapat terjadi akibat kenaikan dan penurunan cepat tekanan intrakranial. Keadaan ini dapat terjadi karena ketidakstabilan hemodinamik kardiovaskular yang terlalu cepat (turun-naik tekanan darah). Diketahui tekanan perfusi otak adalah selisih dari tekanan arteri rerata dan tekanan intrakranial. Risiko ini dapat dihindari dengan dilakukannya tatalaksana prinsip proteksi otak.^{8,10,11}

Berdasarkan analisa diatas dapat disarikan tujuan utama untuk mencegah terjadinya komplikasi pada bedah serebrovaskular adalah mencegah terjadinya pecah AVM/aneurisma, mempertahankan tekanan perfusi otak dan aliran darah otak serta mengendalikan tekanan intrakranial dan mengurangi volume otak (brain relaxation) untuk visualisasi lapangan operasi yang optimal. Apabila terjadi pecah AVM intraoperasi pasien bisa jatuh dalam kondisi shock hemoragik sedangkan manipulasi jaringan otak selama tindakan akan meningkatkan risiko edema otak pasca operasi. Sebelum operasi dilakukan persiapan darah dan akses intravena yang memadai. Operasi sebaiknya dijadwalkan terencana/elektif dan dapat dilakukan tindakan embolisasi endovascular terlebih dahulu. Dengan tindakan bedah sebaiknya dapat dilakukan pengangkatan keseluruhan *feeding artery*, nidus dan draining veins secara total.^{10,11}

Kondisi neurologi sebelumnya, lama operasi dan manipulasi selama operasi menentukan pasien akan diekstubasi atau tidak. Pascabedah pasien

sebaiknya di rawat di ruang ICU selama minimal 24 jam. Karena lama operasi yang panjang pada kasus ini pasien tidak segera dilakukan ekstubasi. Ekstubasi dilakukan setelah sekitar 3 jam di ICU. Pascabedah kesadaran compos mentis dan hemodinamik stabil. Tidak timbul kejang dan tidak diketemukan defisit neurologis baru selama perawatan di ICU. Bila dapat dilakukan pemulihan segera pascabedah (*rapid emergence*) maka dapat secepatnya dilakukan pemeriksaan neurologis. Apabila pascaoperasi ditemukan perubahan tingkat kesadaran atau defisit neurologis baru maka pikirkan kemungkinan timbulnya perdarahan. Dilakukan pemeriksaan neuroradiologis segera dan dikonsultasi teman sejawat terkait dan bila memang perlu pasien harus dipersiapkan untuk dilakukan tindakan bedah kembali. Pada kasus ini pasien di rawat di ICU selama 1 hari sebelum dipindahkan ke ruangan. Pascabedah tidak dilakukan pemeriksaan angiografi ulang yang seharusnya secara teori dilakukan untuk menilai keberhasilan tindakan reseksi dan tatalaksana selanjutnya. Pascaoperasi risiko yang mungkin terjadi adalah sindroma *Normal Perfusion Pressure Breakthrough* (NPPB) serta komplikasi hyperemia. Insidennya hanya kurang dari 5%. Kelainan ini dapat terjadi intraoperasi ataupun pascaoperasi. Berupa perdarahan otak multifocal dengan edema otak yang berat. Peningkatan aliran darah pasca reseksi AVM dan hilangnya kemampuan autoregulasi diduga berkaitan dengan terjadinya komplikasi NPPB. Diagnosis NPPB merupakan diagnosis eksklusif setelah penyebab edema otak yang dapat dikoreksi/diterapi telah dapat disingkirkan.^{5,8,11}

Pada periode perioperatif anestesi memegang peranan penting untuk mencegah terjadinya kecacatan dan komplikasi. Harus dilakukan prinsip proteksi otak. Untuk mencegah terjadinya komplikasi perioperatif selama tindakan pembedahan serebrovaskular harus dicegah terjadinya pecahnya AVM dan mempertahankan tekanan perfusi otak dan aliran darah otak. Sementara tekanan intrakranial harus tetap dapat dikendalikan dan brain relaxation harus dapat dicapai untuk memberikan lapang pandang yang optimal bagi ahli bedah. Pada periode pascabedah juga harus dicegah terjadinya lonjakan tekanan

darah. Tekanan darah yang tidak stabil akan meningkatkan risiko terjadinya perdarahan pascaoperasi. Pengendalian tekanan darah yang agresif akan mengurangi risiko hematoma pascaoperasi dan edema otak. Risiko hematoma terjadi terutama pada periode pulih bangun dari anestesi sampai dengan 48 jam sesudahnya.^{5,8,9,10}

IV. Simpulan

Telah dilakukan tindakan reseksi pengangkatan AVM intrakranial pada seorang wanita usia 19 tahun dengan keluhan utama sakit kepala dan kejang. Tindakan pembedahan dan anestesi berhasil dengan baik. Pascaoperasi tidak timbul defisit neurologis baru dan tidak terjadi komplikasi. Anestesi memegang peranan penting untuk mencegah terjadinya kecacatan dan komplikasi pada tindakan pembedahan pengangkatan AVM intrakranial.

Daftar Pustaka

1. Sinha PK, Neema PK, Rathod SC. Anesthesia and intracranial arteriovenous malformation. *Neurol India*. 2004;52(2): 163–170.
2. Ajiboye N, Chalouhi N, Starke RM, Zanaty M, Bell R. Cerebral arteriovenous malformations: evaluation and management. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/649036>. Diakses pada tanggal 24 Maret 2017.
3. Hamid RKA, Hamid NA, Newfield P, Bendo AA. Anesthetic management of cerebral aneurysms and arteriovenous malformations. Dalam : Newfield P, Cottrell JE, Giannotta S (Eds). *Handbook of neuroanesthesia*. USA: Lippincot Williams & Wilkins ; 2012: 148–77.
4. Barreau X, Marnat G, Gariel F, Dousset V. Intracranial arteriovenous malformations. *Diagnostic and interventional imaging*. 2014;95: 1175–86.
5. Lee CZ, Talke PO, Lawton MT. Anesthetic considerations for surgical resection of brain arteriovenous malformations. Dalam: Cottrell JE, Young WL (Eds). *Cottrell and Young's Neuroanesthesia*. USA: Mosby Elsevier; 2017: 263–73.
6. Starke RM, Komotar RC, Hwang BY, Fischer LE, Garret MC, Otten ML, Connolly ES. Treatment guidelines for cerebral arteriovenous malformation microsurgery. *British Journal of Neurosurg*. 2009; 23(4): 376–86.
7. Hashimoto T, Young WL. Anesthesia related considerations for cerebral arteriovenous malformations. *Neurosurg.Focus*. 2001;5: 1–5.
8. Fields JD, Liu KC, Brambrink AM. Perioperative challenges during cerebrovascular surgery. Dalam: Brambrink AM, Kirsh JR (Eds). *Essentials of Neurosurgical Anesthesia and Critical Care*. London: Springer; 235–45.
9. Arteriovenous malformations and AV istulas. <http://www.med.nyu.edu/neurosurgery>. Diakses pada 12 Maret 2017.
10. Crawford PM, West CR. Anesthesia-related consideration for cerebral malformations. www.aiimsnets.org/specialities/vaskular. Diakses pada 12 Maret 2017.
11. Saleh O, Baluch A, Kaye AJ, Kaye A. Arteriovenous malformation, complications and perioperative anesthetic management. *M.E.J.Anesth*. 2008; 19(4) : 737–52.