

Managemen Anestesi untuk Seksio Sesarea dengan Strok Maternal Hemoragik

Dewi Yulianti Bisri^{*)}, Diana C. Lalenoh^{**)}

^{*)}Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran–RSUP Dr. Hasan Sadikin, ^{**)}Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi–Rumah Sakit Prof. Kandou Manado

Received: April 12, 2023; Accepted: May 26, 2023; Publish: June 15, 2023

correspondence: yuliantibisri@unpad.ac.id

Abstrak

Strok adalah penyebab utama ketiga morbiditas dan mortalitas di banyak negara maju. Penyakit serebrovaskular selama kehamilan dapat diakibatkan oleh tiga mekanisme utama—perdarahan, infark arteri, dan trombosis vena. Strok maternal bisa berupa iskemik atau hemoragik. Strok iskemik merupakan stroke yang umum terjadi disebabkan oleh hilangnya pasokan darah ke area otak. Strok hemoragik disebabkan oleh pendarahan ke otak akibat pecahnya pembuluh darah. Seksio sesarea atau intervensi bedah saraf yang harus diprioritaskan atau dilakukan secara bersamaan adalah masalah penting, sama seperti keputusan untuk menggunakan anestesi umum atau spinal dan epidural ketika akan dilakukan seksio sesarea. Teknik anestesi yang digunakan harus dibuat dengan mempertimbangkan risiko ibu secara keseluruhan. Hiperventilasi untuk mengurangi tekanan intrakranial (ICP) harus dijaga dalam kisaran 25–30 mmHg karena kisaran normal PaCO₂ selama kehamilan menurun menjadi 30–32 mmHg akibat peningkatan ventilasi dan progesteron. Selain itu, anestesi dalam yang berlebihan harus dihindari untuk mencegah ketidakstabilan hemodinamik. Penggunaan manitol untuk mengendalikan ICP, mempunyai risiko dehidrasi janin; sementara laporan lain menunjukkan bahwa 0,2 hingga 0,5mg/kg manitol tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keseimbangan cairan janin. Pertimbangan khusus diperlukan untuk wanita dengan preeklampsia. Anestesi umum untuk seksio sesarea dikaitkan dengan peningkatan risiko strok jika dibandingkan dengan anestesi neuraksial pada wanita preeklampitik. Terlepas dari status preeklampitik ibu, pemeliharaan oksigenasi yang memadai dan stabilitas hemodinamik penting untuk keselamatan ibu dan janin.

Kata kunci: Anestesi, seksio sesarea, strok hemoragik, strok maternal

J. neuroanestesi Indones 2023; 12(2): 114–24

Anesthesia Management for Cesarean Section with Maternal Hemorrhagic Stroke

Abstract

Stroke is the third leading cause of morbidity and mortality in many developed countries. Cerebrovascular disease during pregnancy can result from three main mechanisms—bleeding, arterial infarction, and venous thrombosis. Maternal stroke can be either ischemic or hemorrhagic. Ischemic stroke is a common stroke caused by loss of blood supply to an area of the brain. Hemorrhagic stroke is caused by bleeding into the brain due to rupture of a blood vessel. Cesarean section or neurosurgical intervention should be prioritized or performed simultaneously is an important issue, as is the decision to use general anesthesia or spinal and epidural when a cesarean section is performed. The anesthesia technique used should be made taking into account the overall maternal risk. Hyperventilation to reduce intracranial pressure (ICP) should be kept in the range of 25–30 mmHg because the normal range of PaCO₂ during pregnancy decreases to 30–32 mmHg due to increased ventilation and progesterone. The use of mannitol to control ICP, there are associated risks of fetal dehydration; While other reports show that 0.2 to 0.5mg/kg of mannitol has no significant effect on fetal fluid balance. Special consideration is needed for women with preeclampsia. General anesthesia for cesarean section is associated with an increased risk of stroke when compared to neuraxial anesthesia in preeclamptic women. Regardless of maternal preeclamptic status, maintenance of adequate oxygenation and hemodynamic stability is important for maternal and fetal safety.

Key words: Anesthesia, cesarean section, hemorrhagic stroke, maternal stroke

J. neuroanestesi Indones 2023; 12(2): 114–24

I. Pendahuluan

Strok hemoragik merupakan salah satu tipe dari strok pada kehamilan atau maternal strok. Insiden maternal stroke, bisa berupa strok iskemik (SI) atau strok hemoragik (SH), diperkirakan 30 dari 100.000 kehamilan dan termasuk perdarahan intraserebral nontraumatic (*intracranial hemorrhage/ICH*) dan perdarahan subaraknoid (*subarachnoid hemorrhage/SAH*), trombosis sinus dural, dan trombosis vena serebral (*cerebral venous thrombosis/CVT*).¹⁻³

Strok hemoragik disebabkan oleh pendarahan ke otak karena pecahnya pembuluh darah. Strok hemoragik dapat dibagi lagi menjadi perdarahan intraserebral (ICH) dan perdarahan subaraknoid (SAH). Strok hemoragik dikaitkan dengan morbiditas berat dan mortalitas yang tinggi. Perkembangan strok hemoragik dikaitkan dengan *outcome* yang lebih buruk. Diagnosis dan pengobatan dini sangat penting mengingat ekspansi perdarahan yang cepat bisa menyebabkan penurunan kesadaran dan disfungsi neurologis yang tiba-tiba.⁴ Data terbaru menunjukkan bahwa strok menyumbang 7,4% dari kematian ibu di Amerika Serikat. Faktor “risiko khusus” kehamilan untuk strok termasuk hipertensi kehamilan melalui disfungsi endotel dan gangguan regulasi otomatis serebral, diabetes gestasional, perdarahan postpartum berat, dan seksio sesarea. Strok selama kehamilan paling sering terjadi dekat dengan waktu persalinan meskipun hingga 50% terjadi langsung pada periode postpartum. Wanita hamil yang diduga menderita SI atau SH harus dievaluasi untuk terapi yang sama dengan wanita yang tidak hamil, dan perawatan multidisiplin segera dilakukan untuk menghindari keterlambatan dalam mengelola keadaan darurat ibu.^{1,2}

Pendarahan otak dapat dilihat dalam hubungannya dengan preeklampsia berat, SAH dapat terjadi selama kehamilan karena ruptur aneurisma atau ruptur malformasi arteriovenosa. Tekanan darah selama kehamilan, persalinan, dan periode postpartum dini dapat memicu terjadinya perdarahan subaraknoid. Pada periode postpartum dini, jika terjadi perdarahan serebral, harus

siap untuk melakukan pengobatan hipertensi secara agresif. Bila dilakukan seksio sesarea, blok epidural adalah teknik anestesi pilihan; namun, jika ada gawat janin atau jika karena alasan lain diindikasikan anestesi umum, maka harus berhati-hati tentang respons hipertensi akibat laringoskopi dan intubasi endotrakeal.⁵ Hipertensi selama kehamilan merupakan penyebab utama strok pada ibu hamil atau wanita yang baru saja melahirkan. Hipertensi terjadi pada 12% kehamilan di Amerika Serikat. Meskipun strok pascapersalinan jarang terjadi, risiko kejadiannya sedikit naik jika pasien menjalani seksio sesarea. Faktor “risiko tambahan” termasuk jika seorang wanita mengalami kehamilan di usia lanjut (35 tahun atau lebih). Penyebab utama strok adalah hipertensi, pre-eklamsi, eklamsi, kolesterol tinggi, merokok, obesitas, dan diabetes. Satu dari 3 orang dewasa AS memiliki setidaknya satu dari kondisi atau kebiasaan ini. Mayoritas maternal strok terjadi pascapersalinan, seringkali setelah pulang kerumah dari melahirkan, dan setengahnya mengalami strok hemoragik. Migrain dan gangguan hipertensi kehamilan, termasuk hipertensi gestasional dan preeklampsia, merupakan faktor risiko penting untuk maternal stroke.³ Salah satu laporan kasus strok hemoragik terjadi setelah seksio sesarea dengan anestesi combined spinal-epidural pada pasien Hispanik berusia 35 tahun yang diobati dengan antikoagulan untuk defisiensi protein C. Pasien tersebut membutuhkan terapi vasopresor untuk hipotensi intraoperatif dan terjadi sakit kepala parah segera setelah pemberian vasopresor. Ini adalah kasus strok pertama yang terjadi pada wanita hamil setelah terapi vasopresor untuk hipotensi yang diinduksi anestesi spinal. Meskipun penyebab pasti strok hemoragiknya tidak pasti, respons hipertensi yang mungkin menyebabkan strok hemoragik terjadi setelah pemberian dosis vasopresor yang umum digunakan.⁶

II. Epidemiologi Strok Maternal

Strok selama kehamilan paling sering terjadi menjelang waktu persalinan dan sekitar 50% terjadi pada periode awal pascapersalinan. Kehamilan merupakan faktor risiko terjadinya strok; dimana strok hemoragik paling sering dijumpai yaitu

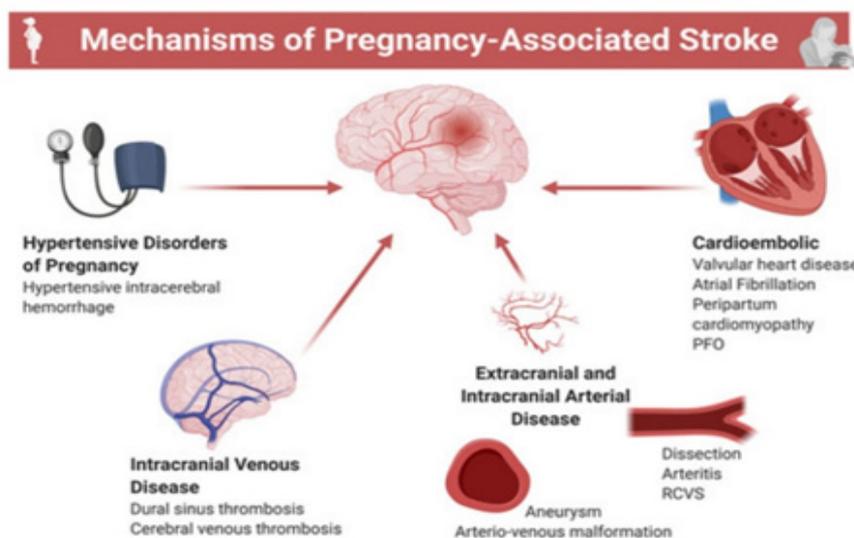
sekitar 60% dari semua stroke yang terjadi selama kehamilan hingga periode postpartum 6 minggu pascapersalinan per vaginam. Hal penting yang harus diperhatikan adalah stroke yang terjadi selama kehamilan atau peripartum, paling sering disebabkan oleh preeklampsia dan eklampsia, atau karena hipertensi akut yang tidak terkontrol. Data menunjukkan bahwa wanita hamil dengan hipertensi gestasional memiliki risiko terjadi ICH 2,73 kali lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami hipertensi gestasional.^{1,7} Sekitar sepertiga (35,29%) wanita yang mengalami ICH juga mengalami eklampsia atau preeklampsia, dengan risiko ICH 9,23 kali lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak eklampsia atau preeklampsia. Meskipun tatalaksana definitif eklampsia dan preeklampsia adalah persalinan, namun pada beberapa kondisi tertentu, persalinan dapat ditunda untuk mencapai target janin yang lebih matur; bahkan setelah melahirkan, angka kejadian preeklampsia dapat meningkat, sehingga, sangat penting untuk mengobati hipertensi berat agar dapat mencegah terjadinya ICH.

American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) merekomendasikan untuk memulai terapi antihipertensi bila tekanan darah sistolik >160 mmHg dan/atau tekanan

darah diastolik >110 mmHg. Pasien dengan hipertensi berat harus dirawat di rumah sakit dan diberikan obat antihipertensi misalnya labetalol atau hydralazine.¹ Pada wanita hamil dengan preeklampsia yang berisiko tinggi terjadi stroke serta tidak memiliki kontraindikasi penggunaan aspirin, aspirin dosis rendah harus mulai diberikan pada usia kehamilan 12 hingga 20 minggu. Berdasarkan *level evidence* tingkat I, ditemukan bahwa pemberian aspirin dosis rendah memberikan manfaat yang bermakna bagi ibu dan janin, meskipun demikian, tidak ada data yang menunjukkan bahwa pemberian profilaksis aspirin dapat mengurangi risiko terjadi ICH. Wanita hamil yang mengalami koagulasi intravaskular diseminata memiliki risiko kematian yang lebih tinggi.¹

III. Patofisiologi

Penyakit serebrovaskular selama kehamilan dapat diakibatkan oleh tiga mekanisme utama yaitu perdarahan, infark arteri, dan trombosis vena. Perdarahan intraserebral selama kehamilan paling sering dikaitkan dengan malformasi arteriovenosa atau aneurisma. Menggunakan data dari *the National Inpatient Sample* (1995 hingga 2008), prevalensi perdarahan subaraknoid adalah 5,8 per 100.000 persalinan pada wanita berusia 15 hingga



Gambar 1. Mekanisme Potensial Maternal Stroke

Keterangan: PFO: *paten foramen ovale*; RCVS, *reversible cerebral vasoconstriction syndrome*.
Dikutip dari: Elgendy.³

44 tahun. Rasio perdarahan dari malformasi arteriovenosa dengan rasio dari aneurisma secara signifikan lebih tinggi pada pasien hamil daripada pada pasien yang tidak hamil.^{5,8} Tingkat kematian adalah 10,6%; perdarahan subaraknoid dikaitkan dengan 4,1% dari semua kematian terkait kehamilan. Data bertentangan tentang apakah tingkat perdarahan aneurisma lebih tinggi selama kehamilan. Beberapa penulis telah melaporkan peningkatan progresif dalam insiden perdarahan aneurisma sepanjang kehamilan dan hingga 6 minggu pascapersalinan, sementara yang lain tidak menemukan hubungan antara kehamilan atau nifas dan peningkatan risiko perdarahan aneurisma.⁸

Perdarahan dari malformasi arteriovenosa telah dilaporkan terjadi dengan frekuensi yang sama atau lebih besar dengan bertambahnya usia kehamilan. Risiko perdarahan dari malformasi arteriovenosa pada wanita hamil tampaknya tidak berbeda dari pada populasi umum, meskipun risiko perdarahan tampak lebih besar selama paruh kedua kehamilan dan 6 minggu pertama pascapersalinan, sesuai dengan periode curah jantung yang tinggi. Manajemen malformasi arteriovenosa pada kehamilan tidak berbeda dari perawatan standar pasien yang tidak hamil. Seperti halnya aneurisma, proses pengambilan keputusan multidisiplin memungkinkan perencanaan berdasarkan lokasi lesi, durasi kehamilan, dan risiko relatif yang terkait dengan metode manajemen intervensi dan nonintervensi. Manajemen malformasi arteriovaskular, termasuk yang terjadi selama kehamilan, telah semakin bergeser selama dekade terakhir dari pendekatan bedah ke endovaskular.⁸

IV. Etiologi

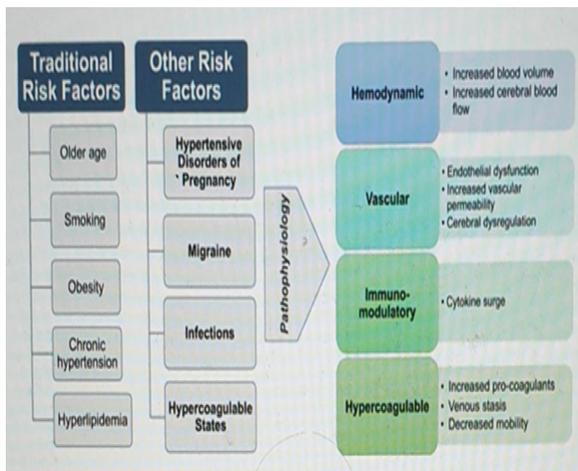
Hipertensi adalah penyebab paling umum dari strok hemoragik. Hipertensi yang sudah berlangsung lama menyebabkan degenerasi tunika media, kerusakan lamina elastis, dan fragmentasi otot polos arteri, lipohyalinosis, nekrosis fibrinoid subendotelium, mikroaneurisma, dan dilatasi fokal terlihat di arteriol, perdarahan intraserebral yang diinduksi hipertensi adalah arteri penetrasi kecil yang berasal dari arteri basilar atau arteri

serebral anterior, tengah, atau posterior. Cabang arteri kecil berdiameter 50 hingga 700 μm sering memiliki beberapa lokasi pecah yang terkait dengan lapisan trombosit dan agregat fibrin. Perubahan hipertensi menyebabkan perdarahan intrakranial non-lobar (ICH). Seperti yang terlihat pada eklampsia, hipertensi akut juga dapat menyebabkan ICH, yang dikenal sebagai ICH postpartum.⁴ Strok pada ibu hamil memiliki angka kematian 1,4 kematian per 100.000 persalinan. Malformasi vaskular adalah penyebab paling umum dari strok hemoragik pada populasi ini; Preeklampsia dan faktor risiko lainnya telah diidentifikasi. Namun, hampir seperempat strok memiliki penyebab yang tidak dapat ditentukan. Perdarahan intrakranial spontan (ICH) lebih jarang tetapi menghasilkan morbiditas yang signifikan.⁹

Outcome ibu yang paling umum adalah kematian (48,8%), dan *outcome* janin didistribusikan secara merata di antara persalinan berjangka, persalinan prematur, dan kematian janin atau neonatal. ICH spontan membawa kematian ibu yang tinggi dengan perdarahan intraparenkhim (IPH) sebagai jenis yang paling umum, paling sering muncul pada trimester ketiga.⁹ Meskipun perdarahan intrakranial dari AVM selama kehamilan jarang terjadi, tapi dapat memiliki konsekuensi fatal. Teknik anestesi untuk pasien ini harus memastikan kontrol hemodinamik yang tepat, dan tujuan anestesi harus mencakup kesejahteraan janin dan ibu. Pasien sadar dan kooperatif selama anestesi neuraxial. Dalam keadaan darurat, anestesi regional dapat menjadi strategi yang aman untuk seksio sesarea pada wanita hamil dengan AVM simtomatik.¹⁰

V. Saat Terjadi dan Faktor Risiko Maternal Stroke

Sebagian besar maternal stroke terjadi pada periode postpartum (didefinisikan secara bervariasi hingga 12 minggu setelah melahirkan), seringkali setelah wanita meninggalkan rumah sakit. Dalam sebuah penelitian yang menggunakan data administratif dari *Nationwide Readmissions Database* dari 2013 hingga 2014, waktu rata-rata untuk remisi strok setelah melahirkan adalah



Gambar 2. Faktor risiko dan patofisiologi Maternal Stroke. Faktor risikonya adalah faktor risiko tradisional dan lainnya termasuk penyakit hipertensi kehamilan, migrain, infeksi, dan keadaan hiperkoagulan. Mekanisme patofisiologis yang terlibat dalam Maternal Stroke melibatkan perubahan hemodinamik, vaskular, imunomodulator, dan hiperkoagulan.

Dikutip dari: Elgendy.³

8 hari. Risiko kejadian tromboemboli dalam 6 minggu pascapersalinan diperkirakan 15 hingga 35 kali lebih tinggi pada minggu pertama postpartum, dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil, dan risikonya tetap meningkat hingga 12 minggu postpartum. Strok hemoragik juga paling sering terjadi pascapersalinan; studi kasus-*crossover* menggunakan data administratif dari New York, California, dan Florida menemukan peningkatan 9 kali lipat tingkat ICH dalam 12 minggu pascapersalinan dibandingkan dengan yang tidak hamil.³

Periode post-partum dengan risiko tertinggi untuk kejadian trombotik adalah 6 minggu pertama. Sementara periode 7–12 minggu post-partum juga memiliki peningkatan risiko, meskipun lebih rendah, kejadian trombotik dibandingkan dengan minggu 0–6, tidak ada peningkatan risiko strok yang signifikan. Tingkat perdarahan pada kehamilan juga secara signifikan lebih tinggi selama trimester ketiga (2,9/100.000 kehamilan) dan pada 12 minggu pertama pasca melahirkan (4,4/100.000).¹¹ Faktor risiko maternal stroke dapat secara luas diklasifikasikan sebagai faktor kardiovaskular tradisional atau faktor risiko

lainnya. Faktor risiko tradisional termasuk usia yang lebih tua, obesitas, merokok, hipertensi kronis, hiperlipidemia, dan penyakit jantung. Faktor risiko lainnya termasuk HDP, migrain, infeksi, dan keadaan hiperkoagulan (Gambar 2).³ Laju strok pre-partum/peripartum adalah 18,3/100.000 kehamilan, sedangkan untuk strok post-partum angkanya adalah 14,7/100.000. Mengingat durasi periode post-partum yang singkat, tingkat strok harian lebih tinggi pada postpartum dibandingkan dengan periode pre-atau peri-partum.¹¹

Faktor risiko medis vaskular pada saat kehamilan berkontribusi terhadap risiko stroke. Kondisi medis yang sangat terkait dengan strok meliputi: migrain, trombofilia, lupus eritematosus sistemik, penyakit jantung, penyakit sel sabit, hipertensi, trombositopenia, dan diabetes. Strok terkait migrain pada kehamilan dapat dimediasi oleh *hypertensive disorder of pregnancy* (HDP). Selain itu, komplikasi terkait kehamilan seperti transfusi, infeksi pascapersalinan, dan semua jenis infeksi pada saat persalinan, terutama infeksi genitourinari dan sepsis, adalah prediktor kuat stroke terkait kehamilan. Infeksi selama penerimaan persalinan terbukti menjadi faktor risiko untuk *readmission stroke* pada median 6,7 hari. Hubungan ini penting untuk remisi karena strok iskemik post-partum, tetapi tidak untuk strok hemoragik. Lama tinggal yang lebih lama selama rawat inap persalinan, penanda potensial peningkatan morbiditas, merupakan faktor risiko independen untuk strok ibu. Selain itu, merokok sangat lazim pada wanita yang menderita strok selama kehamilan dan juga merupakan faktor risiko independen untuk strok ibu. Penyebab spesifik kehamilan lainnya, seperti kardiomiopati peripartum, choriocarcinoma, dan embolisasi cairan atau udara ketuban, jarang terjadi.¹¹

Untuk strok hemoragik selama kehamilan/nifas, aneurisma, malformasi arteriovenosa, HDP, usia ibu lanjut, ras kulit hitam, koagulopati, dan merokok adalah faktor risiko yang paling penting. Selain itu, hipertensi kronis atau hipertensi yang diinduksi kehamilan sangat memodifikasi efek ras dan etnis pada risiko strok hemoragik: wanita minoritas (kulit hitam, Hispanik, Asia/Kepulauan

Pasifik) dengan kondisi ini memiliki risiko strok hemoragik yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan wanita kulit putih.¹¹

VI. Terapi: Penatalaksanaan Maternal Strok

Pengobatan aneurisma yang pecah selama kehamilan harus meniru pengobatan aneurisma pada pasien yang tidak hamil. Pedoman *American Heart Association* (AHA) untuk pengelolaan perdarahan subaraknoid aneurisma meliputi pemantauan dan pengendalian tekanan darah (menyeimbangkan risiko strok, *rebleeding*, dan pemeliharaan tekanan perfusi serebral) dan kliping bedah dini atau *coiling* endovaskular. Ada kontroversi tentang apakah *coiling* endovaskular menghasilkan hasil yang lebih baik daripada kliping. Meskipun AHA telah menyarankan bahwa "coiling endovaskular harus dipertimbangkan" pada pasien dengan aneurisma pecah yang dinilai secara teknis dapat menerima kliping bedah dan *coiling*, beberapa ahli berpendapat bahwa beberapa faktor dapat mengubah rasio risiko-manfaat dalam kehamilan. Faktor-faktor ini termasuk (1) kebutuhan paparan radiasi untuk penempatan *coiling*, (2) kemungkinan kebutuhan antikoagulasi atau penggunaan agen antifibrinolitik, dan (3) peningkatan laju oklusi aneurisma tidak lengkap yang terkait dengan *coiling* dibandingkan dengan kliping. *Coiling* endovaskular belum secara khusus dipelajari pada populasi hamil, meskipun beberapa kasus pengobatan endovaskular yang berhasil dari aneurisma intrakranial yang pecah pada wanita hamil telah dilaporkan.⁸

Semua uji coba acak terapi untuk strok iskemik akut telah mengecualikan wanita hamil dan pascapersalinan. Secara umum, wanita hamil dengan strok akut paling baik dikelola di pusat strok tersier bila memungkinkan. Pendekatan tim multidisiplin termasuk dokter kandungan, ahli anestesi kebidanan, dan ahli saraf direkomendasikan. *Neuroimaging emergen* harus diperoleh baik dengan *computed tomography* atau MRI, sesuai dengan praktik terbaik untuk semua pasien dengan strok akut. Kontras beryodium untuk *computed tomography* dapat diberikan ketika diindikasikan secara klinis. Kontras

gadolinium untuk MRI dapat melintasi plasenta dan telah dikaitkan dengan kelahiran mati dan kematian neonatal, dan dengan demikian harus dihindari; bagaimanapun, jarang diperlukan untuk manajemen strok akut. Baik wanita hamil dan penyedia perawatan mereka sering menyatakan keprihatinan tentang risiko janin yang terkait dengan neuroimaging dan radiasi pengion. Mengingat besarnya risiko ibu dan janin yang disebabkan oleh potensi keterlambatan diagnosis strok, khususnya, mengingat proporsi strok hemoragik yang lebih tinggi di antara wanita hamil dan risiko rendah terhadap janin dari *computed tomography*, neuroimaging dengan pemindaian *computed tomography* dapat diterima dan seringkali merupakan pilihan tercepat atau satu-satunya yang tersedia.³

Di antara wanita hamil dengan strok iskemik akut dan tidak ada kontraindikasi lain untuk trombolisis sistemik, trombolisis intravena sistemik dengan alteplase direkomendasikan jika mereka hadir dalam waktu 4,5 jam setelah timbulnya gejala ketika manfaatnya lebih besar daripada risikonya. Karena alteplase adalah molekul besar, alteplase tidak melewati penghalang plasenta. Beberapa laporan dan seri kasus menunjukkan bahwa trombolisis intravena dikaitkan dengan hasil yang menguntungkan selama semua trimester termasuk perbaikan simtomatik, persalinan yang tidak lancar, dan insiden perdarahan intraserebral simtomatik yang rendah yang mirip dengan wanita yang tidak hamil. Terapi trombolitik pada periode postpartum awal (≤ 48 jam) tetap kontroversial karena peningkatan risiko perdarahan. Pendekatan multidisiplin diperlukan untuk mempertimbangkan risiko dan manfaat strategi trombolitik dalam keadaan seperti itu, dan manajemen perlu dilakukan secara individual. Trombektomi mekanis endovaskular dengan retriever stent telah merevolusi manajemen stroke iskemik akut di antara pasien tertentu dengan oklusi arteri intrakranial pembuluh darah besar proksimal. Dalam analisis terhadap 338 wanita hamil dan pascapersalinan dari *Get With the Guidelines—Stroke Registry* yang diobati dengan terapi reperfusi (yaitu, trombolisis sistemik, trombolisis berbasis kateter, atau trombektomi), tidak ada perbedaan dalam hasil jangka pendek

antara wanita hamil dan pascapersalinan dibandingkan dengan wanita nonpregnant, meskipun kelompok strok ibu mengalami strok yang lebih parah.³

Pada wanita dengan stroke hemoragik, untuk ICH atau SAH, pengobatan melibatkan langkah-langkah stabilisasi awal sebagai kontrol tekanan darah (yaitu, tekanan darah sistolik ≤ 160 mm Hg), pembalikan antikoagulasi, dan identifikasi penyebab dan kontrol sumber jika memungkinkan. Prosedur yang muncul seperti kliping aneurisma/coiling, embolisasi malformasi arteriovenosa, dan reseksi bedah dapat dilakukan, terlepas dari status kehamilan. Di antara pasien dengan strok ibu yang disebabkan oleh trombosis vena otak, antikoagulasi terapeutik dengan berat molekul rendah atau heparin yang tidak difraksinasi tetap menjadi terapi andalan, terlepas dari adanya perdarahan intraserebral. Trombolisis intrasinus atau trombektomi endovaskular telah dilaporkan dalam beberapa kasus yang parah.³ Jika ibu yang melahirkan telah menjalani perbaikan bedah untuk aneurisma atau AVM, manajemen anestesi tidak perlu berbeda dengan anestesi untuk pasien kebidanan lainnya. Hipertensi harus dihindari pada ibu melahirkan dengan lesi yang tidak diobati. Jika persalinan per vagina direncanakan, analgesia epidural atau *combined spinal-epidural* (CSE) harus dipertimbangkan. Untuk seksio sesarea, anestesi epidural, spinal, atau CSE dapat digunakan. Dalam beberapa kasus, ahli bedah saraf dapat melakukan ligasi atau memotong lesi vaskular selama kehamilan dan sebelum melahirkan.⁸

Ahli anestesi harus mempertimbangkan prinsip-prinsip umum manajemen anestesi untuk wanita hamil yang menjalani operasi nonobstetri serta pertimbangan khusus untuk wanita hamil yang menjalani bedah saraf. Risiko hipertensi dan perdarahan intra-kranial, serta risiko aspirasi paru harus dipertimbangkan selama induksi anestesi. Sangat penting untuk menjaga tekanan darah yang stabil selama induksi anestesi, laringoskopi, intubasi trakea, dan ekstubasi. Pasien harus menerima obat penenang yang memadai sebelum dan sesudah kedatangan di ruang operasi. Penempatan kateter intra-arteri

harus dilakukan. Ahli anestesi dapat melemahkan respons hipertensi terhadap laringoskopi dan intubasi trakea dengan pemberian esmolol intravena, labetalol, lidokain, nitroglicerol, nitroprusside, dan/atau opioid (misalnya, remifentanil), dexmedetomidine. Succinylcholine dapat digunakan untuk intubasi trakea. Terlepas dari pilihan pelepas otot, sangat penting bahwa laringoskopi dan intubasi trakea tidak dilakukan sampai pasien dibius secara adekuat.⁸ Ahli anestesi dapat mempertahankan anestesi dengan prinsip ABCDE neuroanestesi, gunakan isofluran/sevofluran dan opioid. Hiperventilasi ibu yang agresif dapat menyebabkan penurunan aliran darah rahim. Namun, ahli anestesi dapat menggunakan hiperventilasi ringan (misalnya, PaCO₂ dari 28 hingga 30 mmHg) sesuai kebutuhan untuk mengurangi tekanan intrakranial ibu. Ahli anestesi harus mempertahankan pemindahan uterus kiri pada pasien di atas usia kehamilan 20 minggu.¹²

Pemantauan *fetal heart rate* (FHR) intraoperatif memungkinkan penilaian respons janin terhadap anestesi umum ibu, perubahan hemodinamik, dan hiperventilasi, tetapi perencanaan yang jelas dalam kasus janin yang tidak menanggapi upaya resusitasi janin intrauterin selama operasi harus didiskusikan dengan pasien, ahli anestesi, ahli bedah saraf, dan dokter kandungan. Di banyak institusi, pemantauan FHR intraoperatif digunakan mulai usia kehamilan 24 minggu, yang sesuai dengan timbulnya viabilitas neonatal ekstrauterin. Perubahan yang merugikan dalam pelacakan FHR harus mendorong ahli anestesi untuk memastikan oksigenasi ibu yang memadai, ventilasi, dan perfusi. Tidak ada konsensus mengenai tingkat hipotensi yang dapat diterima atau aman pada pasien ini, dan hipotensi yang disengaja (*deliberate hypotension*) dalam praktik neuroanestesi saat ini umumnya tidak disukai. Perawatan endovaskular dengan anestesi umum menghindari kebutuhan akan kraniotomi dan hipotensi yang disengaja.¹²

VII. Anestesi untuk SC pada pasien Strok Hemoragik

Wanita yang sedang hamil dan mengalami

strok mungkin memerlukan anestesi yang terkait dengan prosedur yang berkaitan dengan persalinan, kebutuhan bedah saraf darurat, atau keduanya. Apakah seksio sesarea atau intervensi bedah saraf harus diprioritaskan atau dilakukan secara bersamaan adalah masalah penting, seperti keputusan untuk menggunakan anestesi umum atau spinal dan epidural ketika seksio sesarea diindikasikan. Selain perubahan fisiologis ibu yang signifikan, potensi kerusakan janin harus dipertimbangkan selama manajemen anestesi. Tujuan anestesi harus mencakup kesejahteraan janin dan ibu. Jika diperlukan seksio sesarea, jenis anestesi yang digunakan harus dibuat dengan mempertimbangkan risiko ibu secara keseluruhan. Hiperventilasi untuk mengurangi tekanan intrakranial (ICP) harus dijaga dalam kisaran 25–30 mmHg karena kisaran normal PaCO₂ selama kehamilan menurun menjadi 30–32 mmHg akibat peningkatan ventilasi dan progesteron. Selain itu, anestesi dalam yang berlebihan harus dihindari untuk mencegah ketidakstabilan hemodinamik. Manajemen cairan telah menghasilkan rekomendasi yang bertentangan, dengan beberapa penelitian menunjukkan bahwa ketika manitol digunakan untuk mengendalikan ICP, ada risiko terkait dehidrasi janin; sementara laporan kasus individu telah menunjukkan bahwa 0,2 hingga

0,5mg/kg manitol tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keseimbangan cairan janin. Pertimbangan khusus diperlukan untuk wanita dengan preeklampsia. Sebuah tinjauan terhadap lebih dari 300.000 wanita yang menjalani seksio sesarea menemukan bahwa anestesi umum untuk seksio sesarea dikaitkan dengan peningkatan risiko strok jika dibandingkan dengan anestesi neuraksial pada wanita preeklamptik. Terlepas dari status preeklamptik ibu, pemeliharaan oksigenasi yang memadai dan stabilitas hemodinamik penting untuk keselamatan ibu dan janin.¹³

Masalah SC pada pasien aneurisma serebral adalah apakah pasien dilakukan SC dulu, kemudian dilakukan *clipping* aneurisma setelah selesai SC, pasien dilakukan *clipping* aneurisma/ reseksi AVM, tapi tidak dilakukan SC (janin belum cukup umur), bagaimana efek kelainan otak pada janin, bagaimana efek kehamilan pada kelainan otak. Penanganan masalah ini memerlukan pengertian patofisiologi wanita hamil dan patofisiologi kelainan serebral.¹² Pasien SAH yang perlu SC harus dipertimbangkan umur kehamilannya. Kehamilan kurang dari 24 minggu tidak dilakukan seksio sesarea. Operasi *clipping* aneurisma dapat dilakukan dengan segera dalam waktu 0–3 hari setelah aneurisma ruptur (*early*)

Tabel 1. Terapi Berbagai Kelainan Serebral

Hipertensi Gestational	Kontrol tekanan darah ke nilai <140/85 mmHg, lebih disukai dengan labetalol oral atau intravena, hydralazine, dan nicardipine
<i>Preeclampsia/Eclampsia</i>	Pencegahan preeklampsia pre-term: aspirin 150 mg setiap hari dari minggu 11-14 hingga minggu ke-36 kehamilan. Terapi definitif: melahirkan bayi dan plasenta
<i>Strok Ischemik Arterial</i>	<i>Tissue plasminogen activator</i> intravena harus dipertimbangkan dalam 4,5jam setelah timbulnya keluhan Trombektomi mekanis harus ditawarkan kepada pasien dengan stroke oklusi pembuluh darah besar.
<i>Strok Hemorrhagic</i>	Terapi melibatkan kontrol tekanan darah. Pengobatan lesi vaskular yang mendasarinya sebagaimana mestinya
<i>Cerebral Venous Sinus Thrombosis</i>	Terapi: <i>unfractionated</i> atau <i>low molecular weight heparin</i>

Dikutip dari Camargo.¹¹

atau late yang mana operasi dilakukan pada hari ke 11–14 dan ternyata keduanya mempunyai morbiditas dan mortalitas yang sama. Bila fetus sudah lebih dari 24 minggu (data luar negeri), yang pada prinsipnya adalah umur fetus yang dapat hidup bila dilakukan seksio sesarea, maka dilakukan seksio sesarea dan kemudian dilanjutkan dengan *clipping* aneurisma, akan tetapi ada yang memberi batas waktu umur kehamilan 32 minggu. Bila perlu *clipping*, tunggu *clipping* dilakukan >10 hari setelah aneurisma ruptur dengan alasan tidak ada perbedaan mortalitas dan morbiditas antara *early* dan *late*, maka waktu 10 hari ini dipakai untuk mematangkan fetus.¹²

Bila direncanakan dilakukan kraniotomi selama kehamilan, dokter yang merawat wanita hamil tersebut harus memutuskan kapan kehamilan cukup dan operasi simultan dapat dilakukan. Umur kehamilan 32 minggu pada umumnya digunakan sebagai *cut off* untuk menentukan kebijakan tersebut. Sebelum 32 minggu, kehamilan diteruskan (tidak dilakukan seksio sesarea), setelah kehamilan berumur lebih dari 32 minggu dilakukan seksio sesarea dan dilanjutkan dengan kraniotomi. Penentuan waktu ini bukan saja karena fetus lebih matang, akan tetapi, fetus menjadi kurang berisiko terhadap terapi untuk ibu seperti pemberian osmotik diuretik, hiperventilasi mekanis, dan hipotensi kendali.¹² Pasien dengan aneurisma serebral menunjukkan perbaikan survival untuk ibu dan fetus bila *clipping* aneurisma dilakukan setelah SAH dibandingkan dengan pengelolaan tanpa pembedahan. Karena itu, pasien dengan grading klinis rendah (misalnya bangun dengan tanpa atau minimal defisit neurologis) setelah SAH, terapi *coiling endovascular* atau *clipping* harus dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah rebleeding. Kliping aneurisma serebral yang belum pecah dapat dilakukan pada periode postpartum.¹² Reseksi AVM yang tidak pecah dapat ditunda sampai setelah melahirkan tanpa menunjukkan adanya peningkatan mortalitas ibu. Sebaliknya reseksi AVM simptomatis dilakukan tanpa memandang usia kehamilan. Pengelolaan pasien dengan AVM yang pecah tapi neurologis stabil masih kontroversial. Satu penelitian menunjukkan bahwa *outcome* lebih baik bila

dilakukan operasi segera walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Sebaliknya, yang lain menganjurkan terapi konservatif. Sampai saat ini, pertanyaan apakah dilakukan operasi segera setelah ruptur AVM, belum terjawab. Prediktor mortalitas setelah SAH adalah kondisi neurologik buruk saat masuk RS, penurunan level kesadaran setelah SAH, penyakit serebral, peningkatan tekanan darah, tebalnya bekuan darah pada jaringan otak atau ventrikel pada CT-scan, perdarahan ulang.^{12,14,15} Komplikasi aneurisma SAH meliputi komplikasi pada susunan saraf pusat dan komplikasi sistemik. Komplikasi SSP berupa perdarahan ulang, vasospasme, gangguan autoregulasi, hipertensi intrakranial, hidrocephalus, seizure, penurunan aliran darah otak, penurunan $CMRO_2$. Gangguan sistemik berupa hipertensi, hipovolemia, hiponatremia, hipokalemia, hipocalcemia, abnormalitas EKG, abnormalitas respiratori (*Neurogenic Pulmonary Edema/NPE*, pneumonia, pulmonary embolus), disfungsi hepar, disfungsi renal, trombositopenia, anemia, perdarahan gastrointestinal.^{12,14,15}

Pada saat induksi anestesi harus diperhatikan tekanan transmural (*transmural pressure/TMP*) karena $TMP = CPP = MAP - ICP$. Apabila tekanan darah menurun dengan hebat saat induksi anestesi maka akan terjadi iskemia otak bahkan sampai infark otak. Bila tekanan darah meningkat saat laringoskopi-intubasi maka dapat terjadi bahaya re-bleeding. Kejadian ruptur aneurisma 0,5-2% dan mortalitas mencapai 75%. Penurunan tekanan darah 30% dibawah nilai awal tidak memperburuk pasien bila sebelumnya tidak ada iskemia serebral. Hiperventilasi mengurangi aliran darah otak (*cerebral blood flow/CBF*), menurunkan ICP, meningkatkan TMP, dan berisiko terjadi ruptur aneurisma.^{12,14,15} Pada seksio sesarea targetnya adalah aliran darah uterus (*uterine blood flow/UBF*), yang mana $UBF = (UAP - UVP) / UVR$. Penurunan yang nyata dari tekanan rerata ibu atau peningkatan resistensi vascular uterus akan menurunkan aliran darah uteroplasental sehingga menurunkan aliran darah umbilikal.^{8,12}

Pada *clipping* aneurisma targetnya tekanan transmural (TMP) yang mana TMP sama dengan

tekanan perfusi otak (TMP = CPP = MAP-ICP). Peningkatan TMP dapat menyebabkan terjadi pecahnya aneurisma, sedangkan penurunan TMP menimbulkan iskhemia. Pengelolaan intraoperatif pasien untuk kliping aneurisma adalah dengan memperhitungkan pemberian cairan, pengurangan volume otak. Lama kliping temporer adalah 20 menit atau kurang. Bila bila melakukan teknik hipotensi dapat dengan sodium nitroprusid atau anestetika inhalasi misalnya isofluran. Pada saat kliping aneurisma harus dilakukan proteksi otak dengan hipotermi 32-34°C, mannitol, dexamethasone, pentotal.¹² Bila terjadi ruptur aneurisma intraoperatif terlihat adanya hipertensi dan bradycardia. Untuk mendapatkan otak yang rileks dapat dilakukan drainase cairan serebrospinal melalui kateter lumbal dengan kecepatan 5 ml/menit dan total pengambilan cairan 50–150 ml.¹² Emergens dari anestesia, pasien dengan grading klinis baik dibangun di OK. Akan tetapi, apabila keadaan prabedah buruk (grading klinis Hunt & Hess 3–5) atau ada kejadian buruk intraoperatif, misalnya pembengkakan otak, ruptur aneurisma, ligasi *feeding vessel*, pasien tetap diintubasi, beri sedatif, dan ventilasi mekanis. Pasien tetap tidak berespon atau ada perburukan neurologis baru dalam 2 jam pascabedah perlu dilakukan pemeriksaan CT-scan.

VIII. Simpulan

Strok selama kehamilan jarang terjadi, tetapi setelah terjadi, sebagian besar pasien mengembangkan kondisi neurologis yang serius. Kehamilan memberikan peningkatan risiko strok, terutama selama trimester ke-3 dan hingga 6 minggu postpartum. Strok hemoragik adalah jenis maternal strok yang paling umum. Strok iskemik dapat diakibatkan oleh kardiomiopati, emboli paradoks, ensefalopati *reversibel posterior*, *reversible cerebral vasoconstriction syndrome*, dan pembedahan. Bila ada tanda kenaikan ICP, seksio sesarea dilakukan dengan anestesi umum. Bila tidak ada gangguan koagulasi dapat dilakukan dengan anestesi regional. Pada strok iskemik akut, adanya hipotensi memperburuk cedera neuron. Bila ICP meningkat, pertahankan CPP adekuat dengan meningkatkan MAP dan

menurunkan ICP. Hiperventilasi sebelum bayi lahir hanya bila peningkatan ICP mengancam nyawa. Mannitol indikasi bila peningkatan ICP berat, efektif untuk ibu tapi bisa hipovolemia fetal, siapkan untuk resusitasi cairan bayi. Prinsip teknik anestesi, pasien harus bangun cepat untuk evaluasi neurologik segera. Akhirnya ahli bedah saraf, ahli anestesi, dan dokter kandungan harus bekerja sama untuk mengelola wanita hamil dengan strok.

Daftar Pustaka

1. Bernstein K, Hussey H, Hussey P, Gordo K, Landau R. Neuro-anesthesiology in pregnancy. Handbook of Clinical Neurology, Vol. 171 (3rd series) Neurology and Pregnancy: Pathophysiology and Patient Care E.A.P. Steegers, M.J. Cipolla and E.C. Miller, Editors <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64239-4.00010-2> Copyright © 2020 Elsevier B.V. All rights reserved
2. Leffert LR, Clancy CR, Bateman BT, Cox M, Schulte PJ, Smith EE, et al. Patient characteristics and outcomes after hemorrhagic stroke in pregnancy. Circulation Cardiovascular quality and outcomes. 2015; 8: S170-8. Doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.115.002242>
3. Elgendy IY, Bukhari S, Barakat AF, Pepine CJ, Lindley KJ, Miller EC. Maternal stroke. Circulation. 2021;143:727–738. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.051460>
4. Unnithan AKA, M Das J, Mehta P. Hemorrhagic stroke (updated 2022 Sept 30). In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;2022.
5. Datta S, Kodali BS, Segal S. Obstetri Anesthesia Handbook, edisi ke-5. New York: Springer; 2010.
6. Ranasinghe JS, Kafi S, Oppenheimer J, Birnbach DJ. Hemorrhagic stroke following elective cesarean delivery. Int J Obstet

- Anesth 2008;17(3):271–4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2007.10.005>
7. Aoyama K, Ray JG. Pregnancy and risk of intracerebral hemorrhage. *JAMA Netw Open*. 2020;3(4):e202844. doi: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.2844>
 8. Chesnut DH, Wong CA, Tsen LC, Ngan Kee WD, Beilin Y, Mhyre JM, et al. CHESTNUT'S OBSTETRIC ANESTHESIA PRINCIPLES and PRACTICE. Elsevier; 2020.
 9. Ascanio LC, Maragkos GA, Young BC, Boone MD, Kasper EM. Spontaneous intracranial hemorrhage in pregnancy: a systematic review of the literature. *Neurocrit Care*. 2019;30(1):5–15. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12028-018-0501-4>
 10. Ji-Hoon Sim, Jae-Hyuk Lee, Chan-Hee Lee, Seung-Ah Ryu, Seong-Soo Choi. Anesthetic management during cesarean delivery in a pregnant woman with ruptured cerebral arteriovenous malformation -A case report-. *Anesth Pain Med*. 2017;12(3):220-23
 11. Camargo EC, Singhal B. Stroke in pregnancy: a multidisciplinary approach. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2021;48(1):75–96. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2020.11.004>
 12. Bisri DY, Bisri T. Seksio sesarea pada pasien aneurisma intrakranial/AVM/stroke. Dalam: Bisri DY, Uyun Y, Wahjoeningsih S, Suwondo BS, Bisri T. *Obstetric Anesthesia & Critical Care*. 2020
 13. Ladhani NNN, Swartz R H, (Writing Group Chairs), Lindsay MP (Senior Editor). Stroke in pregnancy a consensus statement by the Canadian stroke best practices stroke in pregnancy writing group. Part Two: Acute Stroke Management during Pregnancy. Heart and Stroke Foundation of Canada. 2018
 14. Yoshitani K Y, Kuwajima K, Ohnishi Y. Anesthetic management of pregnant women with stroke. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2013;53(8):537-40. doi: <https://doi.org/10.2176/nmc.53.537>
 15. Metodiev Y, Braveman F. Anaesthesia & neurological disorders in pregnancy. *BJA Education* 2021; 21(6):210-17. Tersedia pada: [https://www.bjaed.org/article/S2058-5349\(21\)00018-4/pdf](https://www.bjaed.org/article/S2058-5349(21)00018-4/pdf)