

TATALAKSANA ANESTESI PADA POSISI TELUNGKUP UNTUK LAMINEKTOMI PENGANGKATAN TUMOR

ANESTHESIA MANAGEMENT IN PRONE POSITION FOR LAMINECTOMY TUMOR REMOVAL

Dwi Satriyanto*), Sofyan Harahap MS**), Bambang J Oetoro***), Himendra Wargahadibrata****), Siti Chasnak Saleh*****)

*)Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Eka Hospital Pekanbaru Riau.

**)Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, RSUP Dr.Kariadi Semarang.

***)Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Unika Atma Jaya, Jakarta.

****)Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, RS Hasan Sadikin Bandung.

*****)Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, RSUD Dr.Soetomo Surabaya

Abstract

Anesthesia procedure in the prone position was often necessary in order to facilitate access to a variety of surgical operations, including neurosurgery among others, the spine surgery. In addition to physiological changes, some complications can also occur in the prone position that should receive special attention, so it requires a good understanding of this issue.

Case: Laminectomy was being done for removal of the tumor intra-ekstradura at 4th lumbar vertebra to 2nd sacrum vertebra in the prone position in a male patient aged 18 years. Arrangement of the supine position to prone position preoperative and return to the supine position of the postoperative, gets special attention. Hemodynamic status during anesthesia procedure was progressing well. Postoperative, patients in the observation in the recovery room for several hours, then transferred to the ward after modified Aldrete score reached 10.

Keywords: Laminectomy, Prone Position, Anesthesia Management.

JNI 2012;1(2):95-100

Abstrak

Tindakan anestesi dengan posisi telungkup sering diperlukan guna memfasilitasi akses operasi pada berbagai tindakan bedah termasuk bedah saraf, antara lain pada tindakan pembedahan tulang belakang. Selain perubahan fisiologis, dapat juga terjadi beberapa komplikasi pada posisi telungkup yang harus mendapat perhatian khusus, sehingga diperlukan pemahaman yang baik akan masalah ini.

Kasus: Telah dilakukan laminektomi guna pengangkatan tumor intra-ekstradura setinggi vertebra lumbal 4 sampai sakrum 2 dalam posisi telungkup pada seorang pasien laki-laki berusia 18 tahun. Pengaturan posisi dari telentang ke telungkup prabedah maupun pengembalian posisi dari telungkup ke telentang pascabedah, mendapat perhatian khusus. Status hemodinamik selama tindakan anestesi berlangsung dengan baik. Pascabedah, pasien di observasi di ruang pulih selama beberapa jam, kemudian dipindahkan ke ruang rawat setelah skor modifikasi dari *Aldrete* mencapai 10.

Kata Kunci : Laminektomi, Posisi telungkup, Tatalaksana Anestesi.

JNI 2012;1(2):95-100

I. Pendahuluan

Tindakan anestesi dengan posisi prone atau telungkup telah sejak lama dilaksanakan dan dikembangkan guna memudahkan akses bedah.^{1,2} Namun, pelopor bedah tulang belakang pada era tahun 1930 dan 1940 mengalami kendala, karena

tidak ada upaya untuk menghindari kompresi pada perut saat pasien berada dalam posisi telungkup.

Sebenarnya pada saat itu sifat valveless sistem vena telah dipahami dengan baik, yaitu bahwa peningkatan tekanan intra-abdomen akan mendorong darah dari vena cava inferior (IVC) masuk ke dalam pleksus vena ekstradural yang akan

mengakibatkan pendarahan sehingga mengganggu lapang pandang bedah.¹

Tindakan anestesi dengan posisi telungkup yang dilakukan pada berbagai prosedur bedah, harus dilaksanakan secara aman yang didasarkan pada pemahaman yang mendalam atas perubahan fisiologis dan resiko yang dapat terjadi.² Sejumlah prosedur bedah yang memerlukan posisi telungkup antara lain adalah pembedahan bagian belakang, pembedahan sinus pilonoidal dan beberapa pembedahan di pergelangan kaki seperti repair tendo achilles.^{1,2}

II. Kasus

Telah dilakukan tindakan laminektomi pengangkatan tumor pada seorang laki-laki berusia 18 tahun dengan diagnosis tumor ekstra-intradura dan sebagian intrameduler pada area vertebra lumbal 4 sampai sakral 2.

Anamnesa:

Pasien mengeluh (autoanamnesa) nyeri pinggang ke bawah yang terjadi hilang timbul, pasien juga merasa kaki kirinya mengecil sehingga dirasa kalau berjalan tidak seimbang atau pincang, hal ini sudah dirasakan sejak 5 tahun terakhir. Mual muntah dan demam disangkal. Riwayat diabetes mellitus dan hipertensi atau trauma di daerah pinggang disangkal.

Pemeriksaan fisik:

Pasien tampak sakit sedang dengan GCS E4M6V5, berat badan 40kg, pemeriksaan mata didapatkan pupil bulat isokor dengan diameter 3mm ODS, reflek cahaya baik. Tekanan darah 130/70 mmHg, nadi 80 kali/menit, suara jantung murni, tidak ada murmur, suhu 37oC, frekuensi pernafasan 22 kali/menit, spontan, dengan udara ruangan (*room air*) didapatkan SpO2 98-99%. Pemeriksaan abdomen tidak didapatkan kelainan, pemeriksaan ekstremitas bawah tidak dijumpai edema, fungsi motorik baik (5/5), sensorik baik.

Pemeriksaan laboratorium:

Hemoglobin 15,1g/dL, Lekosit 8,500/mm³, Hematokrit 42,9%, Trombosit 307,000 μ L, Natrium 134 mEq/L, Kalium 4.0 mEq/L, Chlorida 100 mEq/L, Gula Darah Sewaktu 115 mg/dL, Ureum 18mg/dL, Creatinin 0,86 mg/dL, SGOT 14 μ /L SGPT 11 μ /L. Pemeriksaan foto thorak *Cardio Thoracic Ratio* (CTR) kurang dari 50% dan paru tidak terdapat infiltrat.

Pada pemeriksaan MSCT tulang belakang dengan kontras tampak enhancement didaerah posterior vertebra lumbal 4-5 sampai sacrum 1-2, masa sebagian terletak di kanalis vertebralis (intradura) dan

sebagian meluas ke ekstradura kiri setinggi sakrum 1 dan sakrum 2. Tidak tampak penyempitan neural foramina. Tidak tampak herniasi diskus. *Corpus* dan *discus* normal. Kesan: Tumor intra-ekstradura setinggi vertebra lumbal 4 sampai sakrum 2.

Pasien dirawat di ruangan dan dijadwalkan untuk dilakukan laminektomi pengangkatan tumor berencana.

Pada pemeriksaan fisik sebelum tindakan operasi kondisi pasien masih seperti awal masuk, dengan tanda-tanda vital yang stabil baik, dan hemodinamik stabil.



Gambar 1. Foto MSCT Vertebra; Tampak tumor intra-ekstradura setinggi vertebra lumbal 4 sampai sacrum 2 (warna putih).

Prosedur Anestesi :

Setelah pasien masuk ke kamar operasi lalu dipasang monitor standar yaitu tekanan darah non-invasif kontinyu, saturasi oksigen, EKG. Namun EtCO₂ tidak dipasang. Pasien diposisikan terlentang dengan kepala *slight head up*, lalu dilakukan oksigenasi 7 L/menit melalui sungkup muka selama 3 menit, kemudian diinduksi dengan memberikan fentanyl 100 mcg intravena perlahan selama 2 menit, dan propofol 100 mg. Untuk fasilitasi intubasi diberikan vecuronium 4mg, kemudian lidokain 1,5 mg/bb. Setelah 90 detik kemudian dilakukan intubasi dengan pipa endotrakheal *Non kinking* nomor 7,5 Fr dengan balon. Mata diberi salep dan ditutup dengan plester kertas 3 lapis. Selanjutnya dilakukan pemasangan kateter urin *Folley* no.14 Fr, dan mulut di pasang 'packing'.

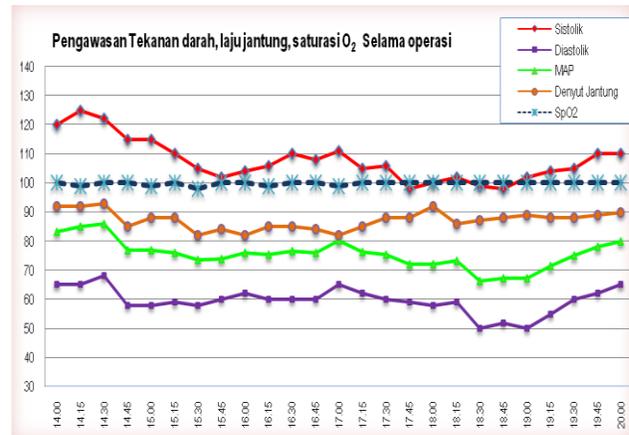
Perubahan posisi dilakukan secara bertahap yaitu pasien dimiringkan kanan atas perlahan (90°) dipertahankan sesaat sambil dilakukan pengukuran tekanan darah dan bila hemodinamik stabil/tidak mengalami hipotensi, maka dilanjutkan ke posisi telungkup di atas meja yang telah disiapkan untuk posisi tersebut.

Wajah diganjal dengan "donat" dengan memperhatikan mata jangan sampai tertekan, dan posisi pipa endotrakhea jangan sampai terjepit dan terlipat. Ganjal diletakan dibawah dada dan panggul sedemikian rupa agar gerakan nafas abdomen bebas. Kateter urin juga harus diperhatikan dan diposisikan jangan sampai terlipat dan mudah dijangkau untuk diobservasi. Kaki diposisikan sedikit fleksi dengan memberi ganjalan disekitar pergelangan kaki. Kedua tangan di posisikan disamping badan dengan memberikan ganjalan disekitar lengan bawah.

Rumatan anestesi dilakukan dengan isofluran 1-1,5 vol%, oksigen/udara ruang: 1 Liter/1 Liter, vecuronium 2 mg/jam diberikan dengan menggunakan *syring pump* dengan ventilasi kendali mode *Volume Controle* (VC) dengan *Tidal Volume* (TV) 450 mL, frekuensi napas 14 kali/ menit T.Inspirasi 11,7 *Minute Volume* tercapai 6-6,5 L/menit.

Setelah dilakukan tindakan desinfeksi kulit dan sebelum dilakukan insisi kulit ditambahkan fentanyl 1 mcg/kgBB. Untuk mengurangi perdarahan diberikan asam traneksamat 500 mg intravena dan untuk analgetik selama tindakan ditambah tramadol 100 mg intravena.

Status hemodinamik selama prosedur berlangsung 6 jam cukup stabil, dengan perdarahan sekitar 500 cc, total diuresis selama operasi 400 cc. Pemasukan cairan selama operasi adalah NaCl 0,9% 1000 cc, RL 500 cc dan koloid 500 cc dengan total pemasukan 2000 cc. Tiga puluh menit sebelum operasi selesai diberikan ondansetron 8mg intravena dan, pemberian pelumpuh otot dihentikan.



Gambar 2. Pengawasan Tekanan darah, denyut jantung, saturasi selama tindakan operasi

Setelah selesai operasi posisi pasien dikembalikan dari telungkup ke terlentang secara bertahap, yaitu meja operasi diposisikan sedikit lebih tinggi dari tempat tidur pasien, lalu meja operasi dimiringkan kekanan sekitar 15-30° pasien ditahan kemudian dimiringkan kanan atas perlahan (90°) ditunggu sebentar lalu diukur tekanan darah dan bila hemodinamik stabil/tidak hipotensi dilanjutkan untuk posisi terlentang.

Setelah pengisapan lender dari rongga mulut dan saluran nafas bersih, plester mata dilepas, diberikan *reversal* obat pelumpuh otot dengan neostigmin dan sulfas atropin. Ekstubasi dilakukan dikamar bedah setelah nafas adekuat.

Pasien dipindahkan ke ruang pemulihan untuk diobservasi, selama lebih kurang 2 jam kesadaran komposmentis, hemodinamik stabil dan respirasi baik dan setelah tercapai *modified Aldrete score* 10, pasien dipindahkan ke ruang rawat.

Pemeriksaan laboratorium darah rutin pascabedah didapatkan Hemoglobin 11,5g%, Lekosit 9,100/mm³, Hematokrit 33,2%, Trombosit 333,000 μ L. Hasil histopatologi satu minggu kemudian didapatkan gambaran sesuai dengan Schwannoma.

Pasien dipulangkan setelah lima hari perawatan pascabedah dengan keadaan baik, kesadaran kompos mentis, hemodinamik stabil respirasi baik, tanpa adanya gangguan motorik dan sensorik pada ekstremitas bawah.

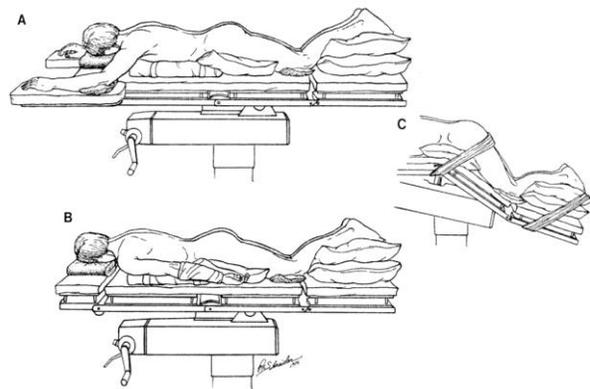
III. Pembahasan

Anestesi dengan posisi telungkup pada beberapa prosedur tindakan pembedahan harus dilakukan dengan aman, didasarkan pada pemahaman yang utuh atas resiko yang dapat terjadi. Sejumlah prosedur yang memerlukan posisi telungkup antara lain adalah pembedahan bagian belakang, pembedahan sinus pilonoidal dan beberapa pembedahan di pergelangan kaki seperti *repair tendo Achilles*. Sangat penting untuk memahami perubahan fisiologis dan tentunya resiko yang terjadi sehubungan dengan posisi telungkup ini.^{1,2,5}

Perubahan fisiologis pada posisi telungkup dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular dan sistem respirasi. Pada sistem kardiovaskuler terjadi penurunan curah jantung. Pada suatu penelitian terjadi penurunan *Cardiac Index* (CI) rata-rata 24%, hal ini terutama disebabkan karena menurunnya stroke volume dengan sedikit perubahan pada laju jantung. Pada sebagian besar pasien, tekanan arteri rata-rata dipertahankan dengan meningkatkan resistensi vaskuler sistemik dan resistensi vaskular pulmonal.^{1-3,5}

Ada tiga faktor yang mempengaruhi curah jantung, yaitu *preload*, *afterload* dan kontraktilitas. Pada posisi telungkup terjadi kompresi vena kava inferior yang menyebabkan penurunan aliran balik vena ke jantung yang selanjutnya akan mengurangi *preload*. Oleh sebab itu, penurunan *preload* merupakan faktor yang paling berperan.

Posisi telungkup sering digunakan pada operasi spinal, hal ini menyebabkan terjadinya perdarahan pada lapangan operasi, oleh karena itu, menurunkan tekanan langsung pada abdomen merupakan factor penting. Keadaan ini dapat dicapai dengan merancang meja operasi khusus atau meletakkan bantal di bawah dada dan di bawah pelvis. Peletakan bantal ini harus dilakukan dengan hati-hati jangan sampai bagian belakang terlalu tegang.²



Gambar 3. Posisi telungkup klasik. A. Meja yang rata dengan tangan pasien di atas kepala: Perhatikan di atas dada depan tepat di bawah klavikula diberi bantal, lengan atas didukung ventrad dengan posisi sumbu melintang dari dada. Siku dan lutut diberi penahan/bantalan; kaki difleksikan di paha. B. Lengan dirapatkan sejajar dengan badan. Kepala ditahan dengan bantal berbentuk C bagian muka. C. kemudian terakhir, meja atas di fleksikan untuk meminimalkan lordosis pada lumbal. Pemasangan straps pada gluteus harus agak keatas untuk menahan berat ekstremitas bawah di atas meja yang diposisikan miring.³

Penurunan *cardiac index* dapat disebabkan peningkatan tekanan intratorakal yang menyebabkan penurunan pengisian atrium, memicu peningkatan aktifitas simpatik melalui reflex baroreseptor. Sesuai dengan teori ini, pada pasien dengan posisi telungkup, penurunan *stroke volume* disertai dengan peningkatan aktifitas simpatik (peningkatan laju jantung, resistensi vaskuler perifer dan kadar noradrenalin plasma). Penelitian lain menyatakan bahwa bertambahnya penurunan aliran balik vena/*venous return*, pengembangan ventrikel kiri serta mungkin juga akibatkan peningkatan tekanan intratorakal dapat memberikan kontribusi pada penurunan curah jantung.¹⁻⁴

Suatu penelitian membandingkan tehnik anestesi intravena (TIVA) dengan inhalasi, terhadap perubahan hemodinamik dengan menilai tekanan arteri rata-rata dan laju jantung pada pasien yang menjalani tindakan pembedahan tulang belakang. Didapatkan penurunan CI dan peningkatan resistensi vaskular sistemik pada pasien dengan posisi telungkup, dengan penurunan CI pada pasien TIVA sebesar 25,9% dibandingkan dengan inhalasi 12,9%.^{1,4}

Perubahan sistem respirasi pada posisi telungkup mempunyai efek yang positif, dengan syarat bahwa tekanan pada abdominal dihindari. Pada posisi

telungkup terjadi peningkatan *Functional Residual Capacity* (FRC) dan tekanan oksigen di arteri (PaO_2), hal ini menjadi alasan mengapa posisi telungkup sering digunakan di ruang intensif pada pasien dengan penurunan fungsi paru, akibat *Acute Lung Injury*. Walaupun mekanisme perbaikan fungsi ini masih belum jelas, namun terjadi perubahan yang baik pada ventilasi dan perfusi (V/Q Math) dan juga terjadi perbaikan tekanan oksigen arteri (PaO_2).¹⁻⁴

Selain itu cedera pada sejumlah bagian tubuh dapat juga terjadi sebagai akibat tekanan berat badan langsung pada bagian tersebut yang dalam keadaan normal saat beristirahat tidak menimbulkan cedera. Derajat cedera tekanan merupakan hasil besaran gaya dibagi dengan luas. Oleh karena itu harus dipastikan bahwa daerah kecil atau rentan seperti mata atau hidung tidak boleh menanggung beban yang tidak proporsional, karena tekanan tersebut dapat menyebabkan kerusakan karena tekanan langsung akibat terjadinya oklusi pada arteri atau drainase dari vena.

Daerah yang beresiko terjadi cedera tergantung pada tepatnya teknik posisi telungkup yang sedang digunakan. Pertama, posisi telungkup yang sederhana menggunakan kasur Montreal (meja operasi standar yang lembut dengan lubang untuk menghindari tekanan pada perut) dan posisi 'tuck', yaitu pinggul dan lutut dilipat untuk memungkinkan akses yang baik pada bedah daerah vertebra servikal atau toraks.^{2,3,5,6}

Tekanan langsung yang dapat menimbulkan kerusakan pada musculoskeletal seperti pada dahi, hidung, dada, lengan, payudara dan alat kelamin, panggul (spina iliaca superior), lutut dan kaki perlu dilakukan pencatatan dan dilindungi.

Dekubitus dapat terjadi pada prosedur pembedahan yang lama. Lutut dan panggul mempunyai resiko yang tertinggi pada posisi 'tuck' dibandingkan dengan kasur Montreal. Oleh karena itu, batas normal gerakan (range of motion = ROM) di berbagai sendi harus dinilai sejak awal. Perhatian khusus terutama perlu diberikan pada sendi-sendi yang tidak mampu melakukan ROM maksimal karena dapat mengakibatkan dislokasi dan cedera pada jaringan lunak. Tekanan langsung juga dapat menimbulkan kerusakan saraf. Distribusi cedera saraf berbeda pada posisi terlentang; saraf-saraf yang keluar dari fisur orbital sangat beresiko mengalami cidera pada posisi telungkup. Demikian pula pleksus brakialis, araf ulnaris dan nervus kutaneus lateral paha.^{2,3,5,6}

Dikatakan bahwa hilangnya penglihatan setelah pembedahan *Postoperative visual loss* = POVL) setelah pembedahan bukan kejadian yang relatif

jarang, namun catatan data dari ASA POVL menemukan kejadian 79 kasus POVL pada pembedahan ekstra okuler.^{7,8} Penelitian besar lain menyatakan bahwa cedera pada mata terjadi setelah pembedahan tulang belakang dengan posisi telungkup.¹

Sebuah tinjauan retrospektif terhadap 3450 operasi tulang belakang menunjukkan bahwa sekitar 0,2% pasien mengalami kehilangan penglihatan setelah pembedahan. Berdasarkan laporan klinis ASA POVL pada tahun 2003, ditemukan sekitar 67% kasus POVL terjadi setelah bedah tulang belakang dengan posisi telungkup.^{7,8}

Kerusakan pada mata dapat disebabkan oleh dua mekanisme. Pertama karena tekanan langsung pada mata, dimana posisi yang tidak benar menyebabkan berat kepala akan ditopang oleh bola mata, dan akan mengakibatkan kerusakan sekunder sampai iskemia.

Pendapat kedua menyatakan, sebagai akibat dari perfusi yang buruk. Sama halnya dengan bahwa tekanan perfusi serebral ditentukan oleh tekanan arteri rata-rata dikurangi tekanan intrakranial, maka tekanan perfusi bola mata dapat juga didefinisikan sebagai tekanan arteri rata-rata dikurangi Tekanan Intra Okuler (TIO). Oklusi pada drainase vena, atau kenaikan umum dalam tekanan vena akan meningkatkan TIO. Demikian pula apabila posisi kepala di bawah atau lebih rendah. Tekanan arteri rata-rata dapat diturunkan karena hipotensi yang disengaja atau kompresi perut. Jika tekanan perfusi bola mata terlalu rendah, maka dapat menyebabkan iskemik dan menimbulkan kerusakan mata.^{1-3,7,8}

Cedera tekanan langsung dapat terjadi pada kepala dan leher, dada, perut dan pembuluh darah yang memasok aliran darah ke ekstermitas bawah dan atas. Pernah dilaporkan pembengkakan pada lidah dan mulut yang dapat berpotensi menyebabkan obstruksi jalan napas dan ekstubasi menjadi tertunda. Mekanisme ini dianggap karena adanya obstruksi pada drainase vena di kepala dan leher akibat fleksi berlebihan pada leher yang selanjutnya terjadi peningkatan tekanan hidrostatik yang juga menyebabkan edema.

Pada kondisi normal, dinding dada dapat menahan tekanan saat di anestesi. Namun, kemampuan ini dapat berkurang karena kelainan bawaan (skoliosis atau excavatum pectus) atau adanya riwayat operasi dada sebelumnya. Curah jantung dapat terganggu karena kompresi sternum pada ventrikel kanan, yang mungkin terjadi jika tulang dada yang tidak normal.^{2,3,5,6}

Kompresi pada abdomen dapat dikurangi dengan menggunakan kasur Montreal dan pasien diposisikan

tepat di atasnya dengan benar. Namun, dapat juga terjadi pankreatitis dan gangguan fungsi hati karena iskemia dan infark, hal ini kemungkinan sebagai akibat dari gangguan aliran darah ke organ-organ visceral. Posisi telungkup pada pasien obesitas sentral memberikan tantangan khusus, dan perawatan khusus juga harus diambil untuk menghindari tekanan perut secara langsung.^{2,3,5,6}

Anggota tubuh bawah memiliki resiko sindrom kompartemen lebih tinggi pada posisi 'tuck', oleh karena posisi kedua lutut dan pinggul yang tertekuk menimbulkan penurunan aliran darah arteri dan tekanan arteri rata-rata, namun disertai dengan peningkatan tekanan pada anggota tubuh tersebut. Hal ini dapat menyebabkan rhabdomyolysis dan sindrom kompartemen, yang dapat menimbulkan komplikasi gagal ginjal dan kematian.^{2,3,5,6}

Beberapa langkah yang harus dilakukan oleh dokter spesialis anestesi agar tindakan anestesi dengan posisi telungkup ini berhasil adalah pada saat penilaian awal, persiapan sebelum induksi, saat induksi, saat memposisikan pasien, saat prosedur bedah berlangsung dan saat pasien sadar.

Saat penilaian awal, lakukan diskusi dengan dokter bedah mengenai posisi yang diperlukan dan lama prosedur bedah yang harus diantisipasi. Kemudian lakukan penilaian pasien secara menyeluruh, termasuk pemeriksaan dan persetujuan untuk anestesi. Penilaian jalan nafas harus dilakukan dengan hati-hati, terutama pada operasi vertebra servikal yang merupakan prosedur bedah dengan posisi telungkup, karena pada kelompok ini pergerakan kepala dan gerakan leher sangat terbatas, sehingga diperlukan manajemen yang baik. Juga perlu diperhatikan faktor risiko neuropati perifer (diabetes, konsumsi alkohol, vitamin B₁₂) dan cedera saraf. Catat neuropati yang sudah ada prabedah dan periksa tanda-tanda insufisiensi vertebrobasilar. Pertimbangkan untuk melakukan pemantauan invasif bila diperlukan.^{2,3,5,6}

IV. Simpulan

Setelah induksi anestesi dan intubasi pada posisi terlentang, pasien diposisikan telungkup. Perhatian harus dilakukan dengan menjaga leher dalam posisi netral. Saat dilakukan perubahan posisi ke telungkup, kepala dapat diputar pada sisi tersebut (tidak melebihi rentang gerak normal pasien) atau dapat dengan wajah pasien tetap menghadap ke bawah dengan bantalan pada bahu. Diperlukan perhatian ketat terhadap mata untuk menghindari lecet pada kornea atau iskemi retina karena tekanan pada bola mata atau tekanan yang dapat

menimbulkan nekrosis pada hidung, telinga, dahi, dagu, payudara (wanita), atau alat kelamin (pria). Dada di sangga dengan diberi gulungan paralel (busa) atau alat khusus seperti menggunakan frame, yang digunakan untuk memfasilitasi ventilasi. Lengan dapat diletakkan pada sisi badan dengan posisi yang nyaman atau direntangkan dengan siku tertekuk untuk menghindari abduksi yang berlebihan pada bahu.

Memindahkan pasien ke posisi telungkup merupakan tindakan olah gerak yang sangat kritis, karena sering menimbulkan komplikasi hipotensi akibat dari tumpulnya refleks simpatik postural. Kompresi abdomen, terutama pada pasien obesitas, dapat menghambat aliran balik vena dan berkontribusi terhadap kehilangan darah intrabedah yang berlebihan karena adanya pembengkakan pembuluh darah ruang epidural. Penggunaan frame yang dirancang khusus memungkinkan perut untuk menggantung bebas sehingga dapat mengatasi masalah ini.

Daftar Pustaka

1. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. *Br J Anaesth* 2008; 100: 165–83.
2. Hovord D G. Prone Positioning. Anaesthesia tutorial of the week 112. Sumber dari: <http://totw.anaesthesiologists.org/2008/09/15/anaesthesia-in-the-prone-position-112/>
3. Bendo AA, Kass IS, Hartung J, Cottrell J. Anesthesia for Neurosurgery. Dalam: Barash P, Cullen B, Stoelting, ed. *Clinical Anesthesia*, 4th ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins Publishers; 2006, 1372-5.
4. Ozkose Z, Ercan B, Unal Y, et al. Inhalation versus total intravenous anesthesia for lumbar disc herniation: comparison of hemodynamic effects, recovery characteristics, and cost. *J Neurosurg Anesthesiol* 2001; 13: 296–302
5. Stier GR, Gabriel CL, Cole DJ. Neurosurgical diseases and trauma of spine and spinal cord: Anesthetic considerations. Dalam: Cottrell JE, Young WL, ed. *Neuroanesthesia*, 5th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2010, 380-2.
6. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Anesthesia for Neurosurgery. Dalam: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, ed. *Clinical Anesthesiology*, 4th ed. New York: A Lange Medical Books; 2006, 631-40.

7. Lee LA . Risk factors associated with ischemic optic neuropathy after spinal fusion surgery. *Anesthesiology* 2012; 116(1): 15-24.
8. Lee LA. ASA Postoperative visual loss registry: preliminary analysis of factors associated with spine operations. *ASA Newsletter* 2003; 67: 7–8