

Anestesi Epidural Thorakal pada Operasi Thorakotomi Dekortisasi pada Kasus Tuberkulosis *Pyopneumothorax*

Thoracic Epidural Anesthesia for Decortication Thoracotomy in Tuberculosis Pyopneumothorax

Dendy Dwi Ramadhani¹, Taufiq Agus Siswagama¹

¹ Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya/ RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang, Indonesia

ABSTRACT

Background: Tuberculosis pyopneumothorax is a clinical event, which leads to severe complications and a set of treatment challenges particularly in anesthesia management. The use of the thoracic epidural technique has been increased along with the development of abdominal, thoracic, and cardiovascular surgeries. The purpose of thoracic epidural anesthesia is not only to block pain stimulation through the afferent nerve fibers in the surgical wound but also as a selective sympathectomy in the thoracic region. Its use in combination with general anesthesia will reduce the depth of anesthesia, stable hemodynamics, and faster recovery rates.

Case: A 52-year-old male was diagnosed with pulmonary tuberculosis and spontaneous pyopneumothorax. He underwent decortication thoracotomy under combination of general anesthesia and thoracic epidural. The epidural anesthesia was performed with a median approach of needle insertion to the vertebral level of T7-T8 with blocking target of T2-T6, using the loss of resistance technique at a depth of 3.5 cm, and a catheter as deep as 6 cm. After a negative test dose, endotracheal intubation was performed using a double-lumen tube. Ropivacaine 0.375% 6 ml and fentanyl 50 µg were administered into an epidural catheter. The patient's condition was stable during surgery with deep sedation.

Conclusion: Thoracic epidural anesthesia has several advantages such as analgesic effect, minimum effects on hemodynamics, and reduce the risk of postoperative complications. It is useful in thoracic surgery and postoperative pain management.

Keywords: decortication, pyopneumothorax, thoracic epidural anesthesia, thoracotomy

ABSTRAK

Latar belakang: Tuberkulosis *pyopneumothorax* adalah kejadian yang mengarah pada komplikasi parah dan serangkaian tantangan pengobatan terutama dalam manajemen anestesi. Penggunaan teknik epidural thorakal telah mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan operasi abdomen, thorakal dan kardiovaskuler. Tujuan dari penggunaan anestesi epidural thorakal tidak semata untuk menghalangi rangsangan nyeri melalui serabut saraf *afferent* luka operasi tetapi juga simpatektomi yang selektif pada daerah thorakal. Kombinasi dengan teknik anestesi umum akan mengurangi kedalaman anestesi, kondisi hemodinamik yang lebih stabil dan pemulihan lebih cepat.

Kasus: Seorang laki-laki usia 52 tahun, dengan diagnosis *pyopneumothorax* spontan dan tuberkulosis paru, menjalani operasi thorakotomi dekortikasi dengan anestesi umum dikombinasi epidural thorakal. Anestesi epidural dilakukan dengan cara pendekatan median setinggi vertebra T7-T8 dengan target blok T2-T6, dan insersi dengan cara *loss of resistance* pada kedalaman 3,5 cm dan

Korespondensi:

dr.Dendy Dwi Ramadhani*
Departemen Anestesiologi
dan Terapi Intensif
Fakultas Kedokteran
Universitas
Brawijaya/RSUD Dr. Saiful
Anwar Malang, Indonesia
Jl. Jaks Agung Suprpto
No.2, Malang
Email:
drdendy87@gmail.com

kateter sedalam 6 cm. Setelah dilakukan *test dose* negatif, dilanjutkan dengan intubasi endotrakeal menggunakan *double lumen tube*. *Ropivacaine* 0,375 % 6 ml+ fentanil 50 µg diberikan ke dalam kateter epidural. Selama operasi ditemukan kondisi yang stabil dengan tingkat sedasi cukup dalam.

Kesimpulan: Teknik anestesi epidural thorakal memiliki efek yang menguntungkan seperti analgesia, kejadian perubahan hemodinamik yang minimal dan risiko komplikasi pascaoperasi yang lebih rendah. Hal tersebut bermanfaat dalam tindakan bedah thoraks dan tatalaksana nyeri pascaoperasi.

Kata kunci: anestesi epidural thorakal, dekortikasi, *pyopneumothorax*, thorakotomi

PENDAHULUAN

Anestesi epidural adalah salah satu teknik anestesi regional yang dilaksanakan dengan memasukkan agen anestesi lokal ke dalam ruang epidural. Injeksi agen anestesi lokal dapat dilakukan sekali suntik atau berkelanjutan menggunakan kateter langsung menuju ruang epidural. Posisi rongga epidural yang sulit dicapai membutuhkan teknik khusus agar kateter dan obat anestesi lokal dapat mencapainya. Selain itu, rongga epidural merupakan rongga yang *vacuum* maka ada beberapa teknik yang dapat dilakukan untuk mencapainya, di antara *loss of resistance* dan *hanging drop*. Pada kasus bedah thorak, dibutuhkan manajemen anestesi yang tepat yaitu epidural thorakal. Penerapan anestesi epidural thorakal dapat menjadi anestesi tunggal atau dikombinasikan dengan anestesi umum. Anestesi kombinasi lebih disukai karena dapat mengurangi kedalaman anestesi selama operasi dan analgesik, sehingga dapat dicapai keadaan hemodinamik yang lebih stabil dan pemulihan dari anestesi umum. Efek menguntungkan lainnya yaitu kontrol nyeri pascaoperasi terutama pada operasi area thorakal sehingga pemulihan pasca operasi lebih cepat dan dan lama perawatan yang lebih pendek. Pemberian analgesia pada epidural thorakal juga menurunkan kejadian infark miokardium dan komplikasi paru pascaoperasi. Penelitian menunjukkan anestesi epidural dapat mengurangi mortalitas dan morbiditas hingga 30% dibandingkan dengan penggunaan opioid pada teknik anestesi umum.^{1,2}

Pyopneumothorax merupakan suatu kondisi terdapatnya udara dan pus dengan jumlah berlebihan di rongga pleura. Hal tersebut terjadi karena pembentukan dan pengeluaran cairan pleura yang tidak seimbang, serta adanya bronkopleural fistel. *Pyopneumothorax* dapat muncul sebagai progresi dari *hydropneumothorax* atau empiema. Selain itu, faktor infeksi memerankan hal penting karena mikroorganisme membentuk gas ke arah rongga pleura. Tuberkulosis dapat menyebabkan komplikasi *pyopneumothorax* tersebut sehingga membutuhkan penanganan khusus terutama dalam bidang anestesi.^{3,4} Berdasarkan latar belakang tersebut, dilaporkan satu kasus manajemen anestesi epidural thorakal pada operasi thorakotomi dekortikasi pada kasus tuberkulosis *pyopneumothorax*.

KASUS

Laki-laki usia 52 tahun, dengan berat badan 50 kg, dirujuk dari rumah sakit lain dengan keluhan sesak napas serta nyeri dada saat bernapas sejak 2 minggu. Pasien merupakan penderita tuberkulosis (TB) dan menjalani pengobatan obat anti tuberkulosis (OAT) sejak dua bulan terakhir. Berdasarkan pemeriksaan, pasien dicurigai mengalami *pneumothorax* spontan sehingga dilakukan pemasangan *chest tube* pada *hemithorax* sebelah kiri. Setelah melalui proses pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang dan perawatan hampir 4 minggu, pasien didiagnosis dengan TB

paru, *pyopneumothorax sinistra on chest tube* dan *Community-Acquired Pneumonia* (CAP). Pasien sudah diberikan antibiotik sesuai kultur dan pemasangan *chest tube* untuk evakuasi nanah atau cairan di rongga pleura. Akan tetap tindakan ini tidak maksimal sehingga dilakukan thorakotomi dekortikasi untuk evakuasi nanah dan mencuci *cavum pleura*.

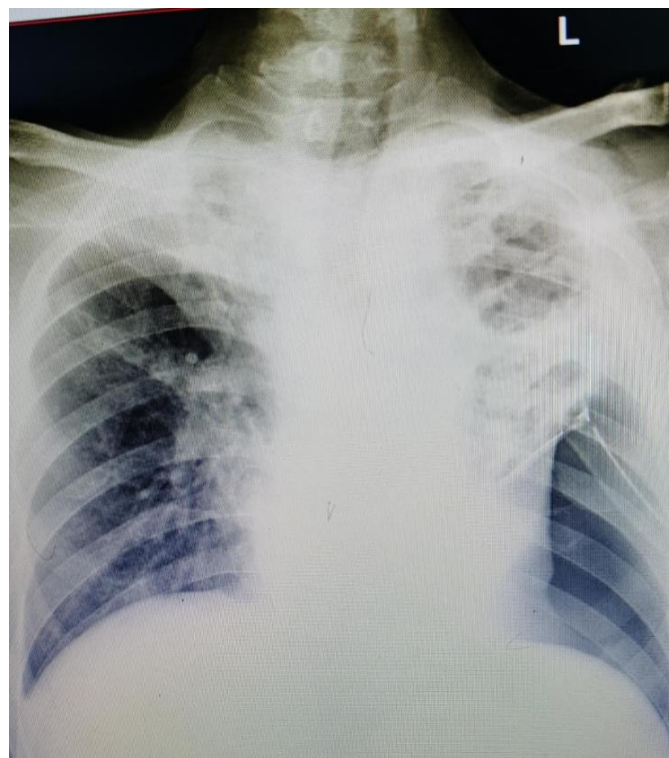
Pada evaluasi preoperatif terdapat faktor komorbid diabetes mellitus (DM) yang terkontrol dengan obat. Riwayat alergi obat tidak ditemukan. Pemeriksaan fisik ditemukan pasien terlihat sakit sedang, tekanan darah 120/70 mmHg, laju napas 22–24 kali/menit, nadi 84 kali/menit, suhu afebris, saturasi oksigen (SpO₂) menggunakan nasal kanul 2 liter/menit yaitu 98–99%. Kesadaran pasien compos mentis, tidak ada defisit neurologis, motorik baik, dan sensoris normal. Miksi spontan, normal, berwarna kuning jernih. Bising usus (+) normal. Tidak ditemui kelainan tulang ekstremitas maupun vertebra, evaluasi *intervertebrae space* 7-8 mudah diidentifikasi.

Pada pemeriksaan laboratorium didapatkan pemeriksaan darah lengkap normal (hemoglobin 10,1 g/dl; hematokrit 28,2 %, trombosit 221.000/mm³; leukosit 9000/mm³), faal hemostasis normal (PT 11,4/11,5 detik; INR 1,1; APTT 24,3/26,1 detik), fungsi lever *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) 13, *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) 18 IU/l dan ginjal (ureum 23,9/kreatinin 0,53 mg/dl) normal, hipoalbumin (2,51 mg/dl), gula darah sewaktu 78 mg/dl, analisis gas darah normal (pH 7,47; pCO₂ 30 mmHg; PO₂ 90 mmHg; HCO₃ 22,2 mmol/l; *Base excess* -1,6 mmol/l; saturasi O₂ 97,3 %; Hb 9,8 g/dl; suhu 37°C).

Pemeriksaan foto polos thorak menunjukkan *pneumothorax* kiri terpasang *chest tube* hemithorak kiri, TB paru aktif, pneumonia dan penebalan pleura (Gambar 1). Pemeriksaan elektrokardiografi (EKG) dalam batas normal dengan irama sinus 93x/menit. Berdasarkan hasil pemeriksaan, pasien diklasifikasikan dalam status fisik ASA 3 dengan

tuberkulosis *pyopneumothorax sinistra on chest tube*, pneumonia CAP dan DM Tipe II. Pasien diinstruksikan puasa selama 6 jam pada fase preoperatif, diberikan cairan ringer laktat sebanyak 90 ml/jam semenjak pasien mulai puasa di ruangan. Premedikasi menggunakan ketorolak 30 mg intravena (i.v.), ranitidin 50 mg i.v., dan ondansetron 4 mg i.v. 1 jam sebelum pasien menuju kamar operasi.⁵

Teknik anestesi pada kasus ini yaitu anestesi umum kombinasi epidural thorakal. Monitor rutin tekanan darah non-invasif, saturasi oksigen dan EKG dipasang. Tindakan yang dilakukan sebelum anestesi umum yaitu pemasangan kateter epidural pada posisi duduk dengan menggunakan jarum Tuohy 18 G, dilakukan pada T 7–8 (Gambar 2). Pada teknik epidural ini digunakan teknik *loss of resistance* (kedalaman 3,5 cm dari kulit) dan kateter epidural yang dimasukkan sepanjang 6 cm. Setelah itu, *test dose* dilakukan dengan lidokain 1% + epinefrin 1:200.000 (volume total 3 ml). Hasil *test dose* negatif, sehingga obat dipastikan masuk ke ruang epidural.



Gambar 1. Foto polos thorak

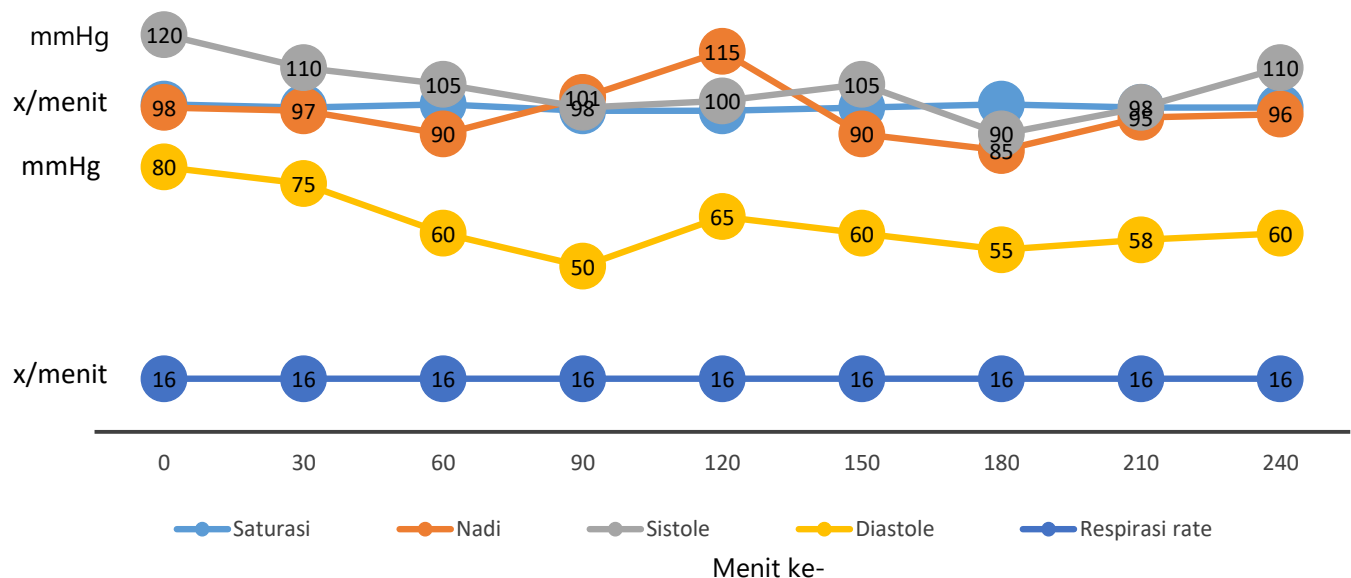
Langkah selanjutnya yaitu intubasi dengan anestesi umum menggunakan fentanyl 100 µg (i.v.), propofol 100 mg titrasi (i.v.) dan atrakurium 25 mg i.v. Kemudian dilakukan intubasi dengan *left side* DLT 37F, mengembangkan *cuff* trakea dan *cuff* bronkial. Klem cabang bronkial maka suara

µg dimasukkan ke ruang epidural. Fentanyl diberikan untuk mempercepat onset anestesi lokal. Insisi dilakukan 15 menit setelah agen epidural dimasukkan.

Ketika insisi dilaksanakan, tidak didapatkan perubahan hemodinamik yang signifikan. Durasi



Gambar 2. Prosedur anestesi epidural thorakal setinggi T7-T8



Gambar 3. Hemodinamik stabil selama operasi

auskultasi paru sebelah kiri (-), klem cabang trakeal maka auskultasi paru sebelah kanan (-), lalu *cuff* bronkial dikempiskan. Fiksasi *endotracheal tube* (ETT) pada sudut bibir kanan. Anestesi dijaga dengan isofluran 1 MAC, O₂ 4 lpm.

Setelah terintubasi, agen anestesi lokal *ropivacaine* 0,375% 6 mL diberikan dan fentanyl 50

operasi 4 jam. Volume perdarahan 500 ml dan kondisi hemodinamik stabil selama operasi (Gambar 3).

Ekstubasi dilakukan dalam keadaan sadar penuh dan setelah stabil, pasien dipindah ke ruang *Intensive Care Unit* (ICU). Selama pasien dirawat di ruangan, regimen epidural yang diberikan antara

lain *ropivacaine* 0,1875% dan morfin 1 mg dengan total volume 6 mL. Selama di ruangan, Skor *Visual Analog Scale* (VAS) yaitu 1-2 dengan pengawasan tim *Acute Pain Service* (APS). Kateter epidural dilepas pada hari ke-4, kateter epidural dilepas dan dilakukan penggantian analgesik dengan analgesik asam mefenamat 500 mg oral. Pasien dipulangkan pada hari ke-7.

PEMBAHASAN

Kasus tuberkulosis *pyopneumothorax* yang menjalani prosedur thorakotomi memberikan tantangan dalam bidang anestesi.³ Evaluasi pasien sebelum menjalani operasi thorakotomi mirip dengan pasien yang menjalani anestesi umum. Seorang anesthesiologis harus melakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik, serta harus mengevaluasi hasil pemeriksaan laboratorium, EKG dan pemeriksaan radiologis thorakal. Selain itu juga harus dievaluasi bagaimana fungsi paru dan prediksi fungsi paru pasca operasi. Evaluasi sebelum tindakan anestesi akan membantu merencanakan tindakan anestesi yang rasional, tatalaksana perioperatif, melakukan persiapan serta tindakan-tindakan perawatan untuk optimalisasi fungsi pernapasan sehingga dapat mengurangi komplikasi pulmoner pasca bedah.^{6,7}

Pada kasus ini, berdasarkan hasil evaluasi prabedah thorakotomi, pasien diklasifikasikan dalam status fisik ASA 3. Manajemen pasien dilakukan menggunakan teknik anestesi umum dikombinasi dengan epidural thorakal.

Anestesi epidural memiliki keuntungan seperti pengurangan *afterload*, peningkatan fungsi paru, penurunan kejadian tromboemboli vena, dan penekanan respons stres. Potensi kerugiannya meliputi peningkatan kebutuhan cairan dan penurunan tekanan darah relatif yang berhubungan dengan simpatektomi, dan potensi komplikasi teknis seperti hematoma epidural.³ Kapasitas vital dan *compliance* paru mengalami penurunan setelah anestesi general dan terjadi blokade neuromuskuler pada pasien yang menjalani thorakotomi. Penggunaan analgesia epidural dengan anestesi umum dapat meminimalisir perubahan fungsi paru

pasca operasi. Penggunaan anestesi epidural juga terkait dengan infeksi pasca operasi yang lebih sedikit. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan durasi intubasi endotrakeal dan ventilasi mekanik yang banyak mengurangi mekanisme pertahanan terhadap infeksi, mengurangi durasi perawatan di ruangan post-operasi sekaligus mengurangi risiko infeksi nosokomial. Pengobatan nyeri pasca bedah thorakotomi menjadi sangat penting. Selain untuk membuat pasien merasa nyaman, pengobatan nyeri pasca bedah juga untuk memperkecil komplikasi pulmoner dengan membuat pasien mampu untuk melakukan napas dalam dan batuk serta mempercepat mobilisasi sehingga tidak terjadi retensi sputum dan atelektase.^{8,9}

Teknik penusukan jarum untuk anestesi epidural thorakal terdiri dari dua macam teknik, yaitu teknik median dan paramedian. Teknik median dipilih untuk thorakal T1-T3 dan thorakal T10-T12. Teknik paramedian digunakan untuk lokasi midthorakal (T4-T9). Hal ini berhubungan dengan sudut prosesus spinosus yang lebih sesuai untuk area midthorakal. Pada teknik paramedian, jarum epidural dimasukkan ± 2 cm lateral dan 2 cm inferior dari prosesus spinosus level thorakal yang dipilih. Sudut 45° terhadap kulit dan arahnya medial antara 15-20° terhadap *midline*.^{10,11} Pada kasus ini, teknik penyuntikan dilakukan pada T7-T8.

Ketinggian blok yang diharapkan disesuaikan dengan dermatom manipulasi operasi yang akan dilakukan. Ujung kateter diharapkan terletak pada titik tengah luas lapangan operasi yang akan dikerjakan. Volume obat yang dimasukkan juga berpengaruh pada ketinggian blok, dimana pada level thorakal dapat terisi 0.75-1 cc per segmen thorakal.¹⁰ Pada kasus ini, blok sensoris diidentifikasi dengan tes *pinprick* dan kapas alkohol seluas area T1-T8. Agen anestesi lokal yang akan berpengaruh pada onset dan durasi blok, sedangkan konsentrasi agen anestesi lokal berpengaruh pada jenis blok yang terjadi.^{11,12}

Pada pasien anestesi epidural thorakal, aktivitas elektrik pada muskulus intercostalis mengalami penurunan. Akan tetapi, otot lain misalnya *scalenus* tidak menunjukkan peningkatan

aktivitas listrik. Hal ini menunjukkan jika pasien dengan anestesi epidural thorakal dapat melakukan ventilasi yang adekuat selama fungsi diafragma tidak terganggu. Otot diafragma berperan besar dalam fungsi pernapasan yang dipersarafi nervus phrenicus (C3-C5).⁹

Anestesi epidural thorakal dapat menyebabkan penurunan kapasitas vital paru (VC) sebanyak 13%, kapasitas inspirasi hingga 11%, kapasitas residu paru (FRC) 6%, kapasitas total paru (TLC) 9%, *forced expiratory volume* (FEV1), serta *forced vital capacity* (FVC) hingga 12%.^{2,8} Blok dermatom T1 – T5 dapat menurunkan FEV1 sebesar 4,9% dan VC sebesar 5,6% tanpa keluhan dispneu atau kesulitan bernapas.^{2,9} Pasien pasca operasi jantung juga mengalami penurunan FEV1 dan VC hingga 10%. Walau demikian, pasien dengan anestesi epidural thorakal dapat melakukan tes fungsi paru satu jam pasca ekstubasi dibandingkan pasien mendapat opioid sistemik. FEV1 memberikan gambaran kemampuan pasien untuk dapat batuk, sehingga FEV1 merupakan fungsi paru yang penting untuk diukur.^{6,7}

Selama operasi, tidak ada perubahan hemodinamik yang signifikan sejak mulai proses insisi. Teknis blok epidural ini menghasilkan efek analgesia yang kuat dibanding analgetik sistemik lain golongan opioid. Beberapa penelitian pada pasien thorakotomi menunjukkan terjadinya sindrom nyeri pasca thorakotomi (*post-thoracotomy pain syndrome*) yang dapat menjadi nyeri kronis dengan prevalensi hampir 50%.^{13,5} Analgesia yang kuat memiliki manfaat dalam penatalaksanaan nyeri baik intra maupun pasca operasi, serta menurunkan insiden sindrom nyeri pasca thorakotomi.¹¹

Analgesia epidural pada operasi thorakotomi juga dapat mengurangi komplikasi jantung dan paru pasca anestesi. Hasil penelitian pada pasien yang menjalani bedah thoraks dengan risiko tinggi menunjukkan komplikasi paru pasca operasi yang lebih rendah dan tingkat analgesia yang lebih baik dengan analgesia epidural.^{11,14} Penurunan terjadinya infark miokardium diperkirakan terjadi karena penghambatan respons stres dan

hiperkoagulabilitas, perbaikan aliran darah koroner dan tatalaksana nyeri pasca operasi yang baik.¹⁵

Pada praktik klinis, opioid epidural dengan anestesi lokal banyak digunakan bersama (dikombinasikan). Secara teoretis, kombinasi dari dua agen akan bertindak secara sinergis untuk memberikan analgesia yang lebih baik dan meminimalkan efek samping agen. Kombinasi epidural ropivakain ditambah dengan morfin atau fentanyl akan memberikan efek analgesia yang lebih baik daripada penggunaan anestesi lokal saja.^{13,5} Pada kasus ini, diberikan fentanyl 100 µg pada saat intubasi anestesi umum dan 50 µg lokal pada epidural.

Analgesia pasca operasi pada pasien bedah thorakal juga merupakan hal yang harus menjadi perhatian. Kontrol nyeri yang tidak adekuat pada pasien berisiko tinggi akan mengakibatkan *splinting*, upaya pernapasan yang buruk, dan ketidakmampuan untuk batuk dan mengeluarkan dahak, yang secara keseluruhan dapat menyebabkan penutupan jalan napas, atelektasis, *shunting* dan hipoksemia.^{10,11} Terlepas dari modalitas yang digunakan, harus ada rencana komprehensif untuk manajemen nyeri. Penambahan *adjuvant* misalnya opioid, alfa-2 agonis atau epinefrin yang dapat memperpanjang durasi blok serta memodulasi efek analgesik. Namun demikian, efek samping *adjuvant* harus diwaspadai.¹²

Pada kasus ini, pengamatan nyeri pasca operasi menunjukkan nilai VAS 1-2. Selain itu, pasien tidak mengeluh adanya gangguan pernapasan yang menyebabkan sesak atau napas bertambah berat. Anestesi epidural thorakal mampu menblokir serabut saraf intercostalis sehingga memungkinkan terganggunya otot pernapasan. Pada kasus ini, pasien tidak mengalami gangguan pola pernapasan (frekuensi napas), saturasi atau gangguan otot lain yang membantu pernapasan. Akan tetapi, untuk mencegah terjadinya risiko, tes fungsi paru harus tetap dilakukan.

Laporan kasus ini menunjukkan bahwa teknik analgesia epidural thorakal dapat dilakukan pada kasus risiko tinggi dan mengurangi terjadinya

komplikasi setelah operasi. Teknik analgesia epidural thorakal pada kasus ini berperan sebagai *adjuvant* anestesi umum. Kombinasi keduanya akan menurunkan kebutuhan opioid dan tingkat kedalaman gas anestesi sehingga terjadi penurunan komplikasi yang berkaitan dengan penggunaan opioid berlebih pada anestesi umum. Dengan teknik kombinasi anestesi umum dan epidural thorakal, pasien menjadi cepat sadar dari obat anestesi umum dan pemulihan menjadi lebih cepat. Tatalaksana nyeri pasca operasi menggunakan analgesia epidural pada kasus ini terbukti efektif dalam menangani nyeri akut, yang diamati dari skor VAS 1-2. Pada hari ke-4, dilakukan pergantian

regimen menjadi obat anti nyeri oral. Keuntungan lain dari teknik ini yaitu waktu mobilisasi lebih cepat serta durasi rawat inap lebih pendek.

KESIMPULAN

Operasi thorakotomi dekortikasi pada kasus *pyopneumothorax* memberikan tantangan dalam bidang anestesi. Pada kasus ini, teknik anestesi epidural thorakal memiliki efek yang menguntungkan di antaranya analgesia, kejadian perubahan hemodinamik yang minimal dan risiko komplikasi pasca operasi yang lebih rendah. Hal tersebut bermanfaat dalam tindakan bedah thoraks dan tatalaksana nyeri pasca operasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Longnecker DE, Brown DL, Newman MF, Zapol WM. *Anesthesiology*. 2nd ed. New York: Mc Graw Hill; 2012.
2. Miller RD, Cogen NH, Ersson LI, Al. E. *Miller's Anesthesia*. 8th ed. Canada: Elsevier; 2015.
3. Mezghani S, Abdelghani A, Njima H, Hayouni A, Garrouche A, Klabi N, Benzarti M JM. Tuberculous pneumothorax. Retrospective study of 23 cases in Tunisia]. *Rev Pneumol Clin*. 2006;62(1):13-18.doi: 10.1016/s0761-8417(06)75407-4.
4. Tyagi R, Barthwal M, Bhattacharya D, Katoch CDS. Pyopneumothorax of rare cause. *Lung India*. 2016;33(1):79-81. doi:10.4103/0970-2113.173060
5. Fardian D, Muji Laksono R. Anestesi Epidural Thorakal pada Operasi Shapp Plate pada Pasien dengan Fraktur Kosta Tertutup Multipel. *Anesth Crit Care*. 2014;32(2):134-139.
6. Brodsky J. *Anesthesia for Thoracic Surgery*, In: Healy TEJ, Cohen PJ. *A Practice of Anesthesia*. 6th ed. London: Edward Arnold; 2012.
7. Latief .A., Suryadi KA., Dachlan MR. *Petunjuk Praktis Anestesiologi*. ed. 2. Jakarta: Bagian anestesiologi dan terapi intensif; 2002.
8. Filderman A, Mathay R. Preoperative Pulmonary Evaluation. In: *Shields, Ed. General Thoracic Surgery*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1989:277-282.
9. Wong H, Brunner E. Preanesthetic Evaluation and Preparation. In: *Shields, Ed. General Thoracic Surgery*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 2010:285-292.
10. Morgan G, Mikhail I M. Anesthesia for Thoracic Surgery. In: *Clinical Anesthesiology*. 1st ed. Connecticut: Applenton & Lange; 2013:545-573.
11. Brown D. Spinal, epidural and caudal anesthesia. In: *Miller RD, Ed. Miller's Anesthesia*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009:1611-38, 2261-2276.
12. Xie Z, Lanahan J, Wilkins. Anesthesia for geriatric patients. In: *In: Dunn, PF, Ed. Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007:487-491.
13. Hadinata Y, Basuki DR, Bagianto H. Anestesi Epidural Thorakal Pada Tumor Phyllodes Epidural Thorakal Anesthesia in Phyllodes Tumour Excision. *J Anesthesiol Indones*. 2013;5:45-53.
14. Strebel BM, Ross S. Chronic post-thoracotomy pain syndrome. *Cmaj*. 2007;177(9):9-10. doi:10.1503/cmaj.061196
15. Gerner P. Postthoracotomy Pain Management Problems. *Anesthesiol Clin*. 2008;26(2):355-367. doi:10.1016/j.anclin.2008.01.007

Untuk menyitir artikel ini: Ramadhani, DD dan TA Siswagama. Anestesi Epidural Thorakal pada Operasi Thorakotomi Dekortikasi pada Pasien dengan Tuberkulosis *Pyopneumothorax*. *Journal of Anaesthesia and Pain*. 2021;2(1): 56-62. doi: 10.21776/ub.jap.2021.002.01.07