



***Erector Spinae Plane Block* Menunjang Stabilitas Hemodinamik dan Analgesia pada *Video-Assisted Thoracoscopy Surgery*: Sebuah Laporan Kasus**

Prameita Rahmawati^{1*}, Ian Tirta¹, Marilaeta Cindryani Ra Ratumasa¹

1. *Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana – RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar, Indonesia*

**penulis korespondensi*

DOI: 10.55497/majanestricar.v42i2.318

ABSTRAK

Latar Belakang: Tindakan pembedahan *video-assisted thoracoscopic surgery* (VATS) memiliki nyeri yang tidak cukup dikendalikan menggunakan agen analgesik intravena dan hemodinamik tidak stabil intraoperatif. Dalam laporan kasus ini kami menambahkan teknik regional *erector spinae plane block* (ESPB) dengan menggunakan anestesi lokal dosis rendah dan terbukti memperbaiki kualitas nyeri dan hemodinamik intraoperatif.

Ilustrasi Kasus: Laki-laki berusia 51 tahun dengan diagnosis tumor paru sinistra malignansi dan tuberkulosis paru diterapi fase lanjutan. Rontgen toraks pneumonia dan fibrosis zona atas kiri. Pasien status fisik ASA III dengan VATS menggunakan anestesia umum (GA-OTT DLT kiri) dan ESPB. ESPB setinggi T5 dengan anestesi lokal bupivakain 0,15% volume 15 mL. Hemodinamik durante stabil dengan fluktuasi minimal. Kondisi pasien pascaoperasi stabil dengan NRS 1.

Simpulan: Analgesik multimodal ESPB menurunkan kebutuhan opioid intraoperatif dibandingkan anestesia umum tunggal. Keunggulan ESPB adalah memberikan kestabilan hemodinamik intraoperatif pada VATS.

Kata Kunci: Anestesia regional; ESPB; pembedahan toraks; VATS



Erector Spinae Plane Block Supports Hemodynamics Stability and Analgesia in Video-Assisted Thoracoscopy Surgery: A Case Report

Prameita Rahmawati^{1*}, Ian Tirta¹, Marilaeta Cindryani Ra Ratumasa¹

1. Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Faculty of Medicine, Udayana University – Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah Hospital, Denpasar, Indonesia

*corresponding author

DOI: 10.55497/majanestcricar.v42i2.318

ABSTRACT

Background: Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) has known for its significant pain that is difficult to be controlled using intravenous analgesic agents and unstable hemodynamics intraoperative. In this case report we added regional technique Erector spinae plane block (ESPB) using low dose of local anesthesia and ESPB has been shown to maintain intraoperative pain and hemodynamics.

Case Illustration: A man 51-year-old with malignant left lung tumor and pulmonary tuberculosis was treated in the advanced phase. Chest X-ray of pneumonia and left upper zone fibrosis. ASA III physical status with VATS using general anesthesia (left GA-OTT DLT) and ESPB at T5 level with local anesthetic bupivacaine 0.15% volume 15 mL. Durante hemodynamics stable with minimal fluctuation. Postoperative patient's condition is stable with NRS 1.

Conclusion: ESPB multimodal analgesia reduces intraoperative opioid requirements compared to general anesthesia alone. The advantage of ESPB is that it provides intraoperative hemodynamic stability in VATS.

Keywords: ESPB; regional anesthesia; thoracic surgery; VATS

PENDAHULUAN

Pembedahan toraks merupakan salah satu jenis pembedahan dengan intensitas nyeri tinggi. Prosedur ini melibatkan intervensi pada area dada, yang biasanya mengakibatkan rasa sakit yang signifikan bagi pasien setelah operasi.¹ Nyeri intraoperasi merupakan indikator utama yang akan memengaruhi hemodinamik intraoperatif, maka dari itu untuk menjaga hemodinamik tetap stabil dibutuhkan manajemen nyeri intraoperatif yang adekuat. Dari beberapa studi, multimodal analgesik dengan *erector spinae plane block* (ESPB) dapat memberikan kestabilan hemodinamik intraoperatif dan meningkatkan kepuasan pasien dibandingkan penggunaan anestesia umum tunggal.²

Penggunaan *video-assisted thoracoscopic surgery* (VATS) semakin meningkat karena dapat menurunkan morbiditas dan lama perawatan di rumah sakit. Namun, kebanyakan dari tindakan minimal invasif lebih besar memiliki risiko nyeri pascaoperasi juga perlu diperhatikan. Beberapa metode analgesik yang umum dilakukan yaitu seperti *thoracic epidural analgesia* (TEA), *paravertebral nerve block* (PNB), dan *intercostal nerve block* (INB).

ESPB memiliki komplikasi yang rendah dan mudah untuk dilakukan sehingga cocok untuk pembedahan torakoskopik. Keuntungan utama dari ESPB adalah lebih tidak invasif dibandingkan TEA.⁴ ESPB pertama kali digunakan oleh Forero *et al.* pada tahun 2016 sebagai terapi nyeri neuropatik toraks.³ Teknik ini mudah untuk dilakukan dan memiliki risiko komplikasi seperti pneumotoraks dan cedera neuraksial yang lebih rendah. Teknik ESPB memiliki kemiripan dengan blokade paravertebral klasik, namun dengan injeksi anestesia lokal di antara *M. erector spinae* dan *prosesus transversus* dari vertebra toraks. Berbeda dari blokade plane lainnya, ESPB dapat memberikan efek analgesik viseral dan somatik karena penyebaran anestesia lokal pada kedua ramus dorsal dan *ventral N. spinal*.

Laporan kasus ini bertujuan untuk mengamati pengaruh pemberian ESPB prabedah menggunakan bupivakain isobarik dengan konsentrasi sebesar 0,15% terhadap kestabilan hemodinamik intraoperasi dan kebutuhan opioid intraoperasi pada pembedahan toraks khususnya VATS dekortikasi.

ILUSTRASI KASUS

Laki-laki berusia 51 tahun datang dengan keluhan sesak sejak enam bulan yang lalu. Keluhan dirasa semakin memberat sejak satu minggu terakhir terutama saat pasien bekerja. Keluhan disertai batuk darah, penurunan berat badan, berkeringat malam hari, batuk darah dan mudah lelah. Setelah dilakukan pemeriksaan lengkap didapatkan pasien menderita tuberkulosis paru aktif dan diterapi obat anti tuberkulosis hingga saat ini. Pasien sempat dilakukan biopsi paru karena ditemukan adanya gambaran tumor pada hasil pemeriksaan namun didapatkan hasil yang tidak signifikan, sehingga dirujuk ke RSUP Prof. dr. I.G.N.G Ngoerah. Pasien tampak sesak dan lebih nyaman dengan posisi duduk, dengan ketertinggalan paru kiri dibandingkan dengan paru kanan. Bunyi paru vesikuler paru kiri menurun, ronkhi basah halus pada paru kiri tanpa adanya *wheezing*. Pada persiapan praanestesi pasien dijelaskan mengenai prosedur pembiusan dan persiapan yang akan dilakukan. Tanda vital didapatkan sebelum operasi tekanan darah 150/90 mmHg, nadi 77x/menit, respirasi 26x/menit, suhu 36,6°C, SpO₂ 94% *room air* melalui nasal kanul 3 lpm didapatkan 99%. Persiapan dimulai di ruang rawat pasien dengan melakukan nebulisasi *combivent* 1 vial. Saat tiba dikamar operasi, pasien disiapkan untuk dilakukan intubasi dengan *one lung ventilation* (OLV) menggunakan DLT kiri dengan sebelumnya diberikan analgesik sebelum intubasi menggunakan fentanil 150 mcg. Induksi dilakukan dengan pemberian propofol 200 mg, MgSO₄ 40 mg/kgBB dan atrakurium 40 mg. Dilakukan intubasi dan ESPB pada T5 dengan anestesi lokal pada kulit tempat insersi. Blok menggunakan jarum *stimuplex* hingga jarum terletak di ruang fascial antara *erector spinae* dan *prosesus transversus*, kemudian dilakukan injeksi anestesi lokal (bupivakain 0,15%) volume 15 ml. Pemeliharaan anestesi menggunakan anestesi inhalasi, *fresh gas flow* menggunakan O₂: udara bebas; 1: 2 L dengan propofol 50-150 mcg/kgBB/menit via *syringe pump*; atrakurium intermiten 0,1 mg/kgBB setiap 30-45 menit. Tidak ada penambahan analgetik durante operasi. Operasi berlangsung selama 3 jam, selama operasi berlangsung hemodinamik pasien stabil, fluktuasi tanda vital minimal, dan

perdarahan intraoperasi sekitar 50 ml. Setelah selesai operasi dilakukan ekstubasi secara sadar dan pasien masuk ke ruang pemulihan. Selama

di ruang pemulihan kondisi pasien stabil dengan nyeri pascaoperasi yang minimal, dengan skor nyeri NRS 1.



Gambar 1. Posisi pasien dan ultrasonografi untuk ESPB

PEMBAHASAN

VATS merupakan pembedahan minimal invasif dengan keuntungan perbaikan fungsi respiratori pascaoperasi dan singkatnya perawatan di rumah sakit. Namun, tindakan ini tetap menimbulkan nyeri akut pascaoperasi yang signifikan dan pada beberapa kasus dapat terjadi sindrom nyeri neuropatik. Maka dari itu, disarankan pendekatan analgesia multimodal dengan beberapa teknik seperti PNB atau TEA. Bila kedua teknik tersebut tidak dapat dilakukan, alternatif lainnya adalah INB.⁵ Namun, beberapa teknik seperti TEA dan PNB dilaporkan memiliki insiden kegagalan sebesar 15%. Penggunaan blok ruang interfascial telah meningkat seiring pengenalan ultrasonografi dalam praktik anestesia regional. Salah satu teknik terbaru adalah ESPB yang dilaporkan oleh Forero *et al.* pada tahun 2016.³ Teknik ini dilaporkan digunakan pada berbagai kasus analgesia toraks dan abdomen, baik pada populasi dewasa maupun pediatri. Selain mudah untuk dilakukan, ESPB dapat memberikan blokade kontinu dengan melakukan insersi kateter. Teknik ESPB juga dilaporkan sebagai analgesia *rescue* pada pasien pascatorakotomi yang gagal dilakukan TEA. Tujuan ESPB serupa dengan teknik blokade ruang fascial lainnya yaitu penyebaran kompartemen, dan efikasinya bergantung dari distribusi pasif agen anestesia lokal pada ruang fascia hingga mencapai target saraf.⁷

Keuntungan blok ESP dibandingkan teknik anestesia regional lainnya seperti PNB dan TEA adalah insiden komplikasi yang rendah. Dari 242 kasus yang menggunakan ESPB sebagai metode analgesik hanya didapatkan satu efek samping yaitu pneumotoraks. Selain itu, *prosesus transversus* juga mudah diidentifikasi dengan ultrasonografi, sehingga teknik ini mudah dipelajari dan dilakukan serta memiliki risiko rendah terjadinya penusukan pleura.⁸

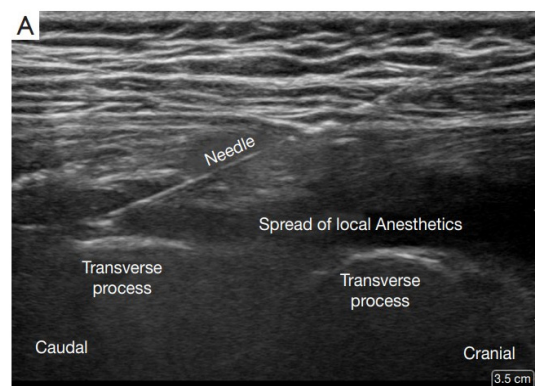
Pada studi Ciftci *et al.*, dari 60 pasien menjalani VATS yang mendapatkan *single-shot* ESPB dengan bupivakain 0,25% volume 20 mL membutuhkan konsumsi opioid 24 jam yang lebih rendah dibandingkan grup kontrol dengan *general anesthesia* (GA) ($176,66 \pm 88,83 \mu\text{g}$ vs $717,33 \pm 133,98 \mu\text{g}$; $p < 0,001$). Pada grup ESPB, 36,67% membutuhkan analgesik *rescue* dibandingkan dengan 100% pada grup kontrol dengan nilai $p < 0,001$.⁷ Studi lainnya oleh Wang *et al.*, membandingkan efek ESPB menggunakan ropivakain 0,5% volume 20 mL dengan infiltrasi luka pada 60 pasien torakotomi, didapatkan konsumsi sufentanil intraoperatif yang lebih rendah pada grup ESPB dibandingkan infiltrasi luka ($0,166 \pm 0,016 \mu\text{g}$ vs $0,274 \pm 0,019 \mu\text{g}$; $p < 0,001$).

Skor nyeri menggunakan *numerical rating scale* (NRS) saat diam ataupun batuk pada saat selesai pembedahan, hari pertama pascaoperasi, dan hari kedua pascaoperasi ditemukan lebih rendah secara signifikan pada grup ESPB dibandingkan grup infiltrasi luka.⁹ Zhang *et al.* meneliti efek

ESPB ropivakain 0,5% volume 20 mL sebagai analgesik perioperatif pada 45 pasien *video-assisted thoracoscopic lobectomy*. Pada studi tersebut ditemukan konsumsi sufentanil intraoperatif yang lebih rendah secara signifikan ($34 \pm 3 \mu\text{g}$ vs $41 \pm 3 \mu\text{g}$; $p < 0,001$) serta waktu pemulihan yang lebih cepat (20 ± 4 menit vs 24 ± 4 menit; $p = 0,001$) dibandingkan dengan kontrol.¹⁰

Ghamry *et al.*, meneliti efek analgesia ESPB bupivakain 0,25% volume 20 mL pada 60 pasien yang menjalani *fusion interbody lumbar posterior*, didapatkan konsumsi fentanil intraoperatif yang lebih rendah secara signifikan pada grup GA + ESPB dibandingkan kontrol (GA) ($75,5 \pm 5,99 \mu\text{g}$ vs $298,2 \pm 16,3 \mu\text{g}$; $p = 0,001$).¹¹ Sejalan dengan kasus yang kami laporkan, metode analgesik ESPB pada VATS dapat meminimalisir nyeri intraoperasi yang dapat dilihat dari hemodinamik yang stabil dan tidak dibutuhkannya penambahan analgetik opioid selama operasi. Dalam studi

Giacomo *et al.*, mengidentifikasi 42 studi yang memenuhi kriteria inklusi dan menunjukkan kemanjuran hemat opioid yang signifikan, serta pengurangan skor nyeri statis 24 jam kumulatif. Anestesi regional yang dilakukan yaitu *serratus anterior plane block* (SAPB), ESPB, blok saraf interkostal (ICN), blok saraf pectoralis (PECS), PVB toraks, dan TEA; setiap teknik dievaluasi dalam hal kemanjuran dan keamanan analgesik pascaoperasi VATS. Didapatkan nilai signifikan analisis berpasangan sedang hingga tinggi heterogenitas pada sebagian besar perbandingan studi bias berisiko sedang oleh Qui *et al.* membandingkan tanpa blok dengan SAP. Plot corong yang disesuaikan dengan perbandingan melaporkan kemungkinan bias publikasi (regresi Egger $p < 0,01$, Begg-Mazumdar $p = 0,07$). Temuan klinis pasca TEA dan PVB tidak memberikan penghilang rasa sakit serta komplikasi lain, namun disarankan ESPB sebagai intervensi yang sesuai untuk pencegahan nyeri pascaoperasi VATS.¹³



Gambar 2. Sonoanatomy dan teknik ESPB⁴

ESPB ropivakain 0,5% volume 20 mL sebagai analgesik perioperatif pada 45 pasien *video-assisted thoracoscopic lobectomy*. Pada studi tersebut ditemukan konsumsi sufentanil intraoperatif yang lebih rendah secara signifikan ($34 \pm 3 \mu\text{g}$ vs $41 \pm 3 \mu\text{g}$; $p < 0,001$) serta waktu pemulihan yang lebih cepat (20 ± 4 menit vs 24 ± 4 menit; $p = 0,001$) dibandingkan dengan kontrol.¹⁰

Ghamry *et al.*, meneliti efek analgesia ESPB bupivakain 0,25% volume 20 mL pada 60 pasien yang menjalani *posterior lumbar interbody fusion* (PLIF), didapatkan konsumsi fentanil intraoperatif yang lebih rendah secara signifikan pada grup GA + ESPB dibandingkan kontrol (GA)

($75,5 \pm 5,99 \mu\text{g}$ vs $298,2 \pm 16,3 \mu\text{g}$; $p = 0,001$).¹¹ Sejalan dengan kasus yang kami laporkan, metode analgesik ESPB pada VATS dapat meminimalisir nyeri intraoperasi yang dapat dilihat dari hemodinamik yang stabil dan tidak dibutuhkannya penambahan analgetik opioid selama operasi. Dalam studi Giacomo *et al.*, mengidentifikasi 42 studi yang memenuhi kriteria inklusi dan menunjukkan kemanjuran hemat opioid yang signifikan, serta pengurangan skor nyeri statis 24 jam kumulatif. Anestesi regional yang dilakukan *serratus anterior plane block* (SAPB), ESPB, blok saraf interkostal (ICN), blok saraf pectoralis (PECS), PVB toraks, dan TEA; setiap teknik dievaluasi dalam hal kemanjuran

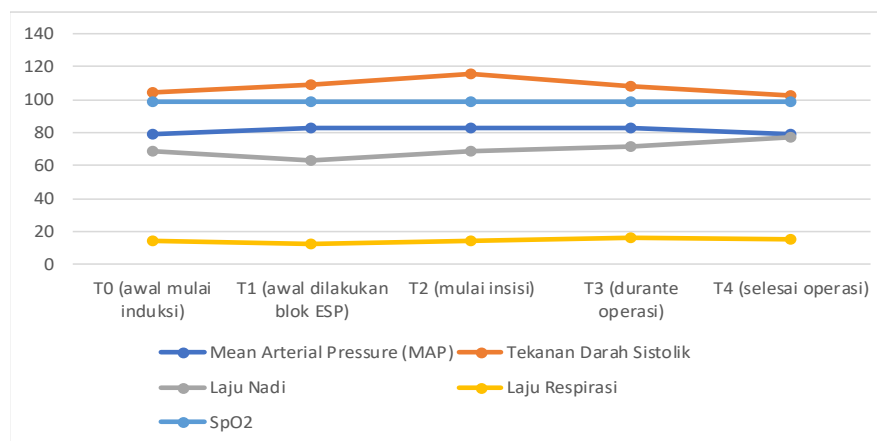
dan keamanan analgesik pascaoperasi VATS. Didapatkan nilai signifikan analisis berpasangan sedang hingga tinggi heterogenitas pada sebagian besar perbandingan studi bias berisiko sedang oleh Qui *et al.* membandingkan tanpa blok dengan SAP. Plot corong yang disesuaikan dengan perbandingan melaporkan kemungkinan bias publikasi (regresi Egger $p < 0,01$, Begg-Mazumdar $p = 0,07$). Temuan klinis pasca TEA dan PVB tidak memberikan penghilang rasa sakit serta komplikasi lain, namun disarankan ESPB sebagai intervensi yang sesuai untuk pencegahan nyeri pasca operasi VATS.¹³

Pada kasus ini, status hemodinamik yang dipantau berupa *mean arterial pressure* (MAP), tekanan darah, laju respirasi, laju nadi, dan saturasi oksigen perifer (SpO_2) ditemukan stabil selama operasi. Temuan kami sejalan dengan beberapa studi yang menyatakan keseimbangan hemodinamik pada penggunaan ESPB.

Studi oleh Ghamry *et al.* yang melibatkan 60 pasien yang menjalani PLIF pada grup kontrol (GA) didapatkan peningkatan laju nadi dan tekanan darah rerata secara signifikan dibandingkan grup GA + ESPB (bupivakain 0,25% volume 20 mL) pada 15, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 150, dan 165 menit setelah intubasi. Dari studi tersebut dapat disimpulkan bahwa metode analgesia ESPB memberikan kestabilan

hemodinamik intraoperatif.¹¹

Studi lainnya oleh Singh *et al.* melibatkan 40 pasien yang menjalani *modified radical mastectomy* (MRM), tidak didapatkan perbedaan bermakna terkait laju nadi, MAP, dan SpO_2 perioperatif antara grup GA + ESPB (bupivakain 0,5% volume 20 mL) dengan grup GA.¹² Studi lain oleh Elewa *et al.* membandingkan penggunaan ESPB (bupivakain 0,25% volume 30 mL), PVB (bupivakain 0,25% volume 30 mL), dan kontrol (GA) pada 90 pasien yang menjalani MRM. Pada studi tersebut, rerata laju nadi dan MAP hanya berbeda di beberapa rentang waktu bila dibandingkan dengan kontrol. Rerata laju nadi lebih rendah secara signifikan pada ESPB ($70,7 \pm 7,4$ kali/menit) dibandingkan kontrol ($74,5 \pm 4,9$ kali/menit) pada menit ke-60. Nilai MAP juga ditemukan lebih rendah secara signifikan pada ESPB ($81,3 \pm 3,9$ mmHg) dibandingkan kontrol ($85,3 \pm 4,2$ mmHg) pada menit ke-15.¹⁴ Dari beberapa studi ini, dapat disimpulkan bahwa analgesia multimodal dengan ESPB dapat memberikan kestabilan hemodinamik selama periode intraoperatif. Namun dalam laporan kasus yang kami buat dosis pemberian bupivakain yang kami berikan lebih kecil dibanding penelitian sebelumnya, dengan melihat dari durasi operasi yang tidak lama dilakukan.



Grafik 1. Perubahan hemodinamik

Selain itu, ESPB dapat membantu menurunkan insiden agitasi delirium pascaoperasi sehingga dapat menghindari risiko seperti cedera fisik, meningkatnya rasa nyeri, pendarahan, dan lepasnya kateter. Teknik ESPB juga dapat digunakan pada pasien dengan hasil koagulasi

abnormal. Teknik ESPB tidak berdekatan dengan persarafan serta struktur vaskular yang besar, sehingga meminimalisir hematoma signifikan. Keuntungan lainnya dari ESPB adalah menurunkan insiden *postoperative nausea and vomiting* (PONV).¹

SIMPULAN

Analgesia multimodal dengan ESPB menggunakan anestesi lokal dosis rendah sudah dapat menurunkan kebutuhan opioid intraoperatif dibandingkan dengan hanya menggunakan anestesi umum. ESPB dapat mengurangi skor nyeri serta kebutuhan analgesia *rescue* intraoperatif. Keunggulan ESPB menunjang stabilitas hemodinamik selama operasi, menurunkan intensitas nyeri, serta menurunkan kebutuhan opioid dengan insiden komplikasi yang lebih rendah dibandingkan teknik lainnya khususnya pada VATS. Hal ini dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan teknik pembiusan kasus operasi torakoskopik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shim JG, Ryu KH, Kim PO, Cho EA, Ahn JH, Yeon JE, et al. Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative management of video-assisted thoracoscopic surgery: A prospective, randomized, controlled clinical trial. *J Thorac Dis.* 2020;12(8):4174–82. doi: 10.21037/jtd-20-689.
2. Ali N, Elshorbagy H, Hassanien A. Efficacy of ultrasound guided erector spinae plane block on hemodynamic in patient undergoing abdominal surgery. *Minia J Med Res.* 2022;0(0):107–11. doi: 10.21608/MJMR.2022.219925.
3. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(5):621–7. doi: 10.1097/AAP.0000000000000451.
4. Tulgar S, Ahiskalioglu A, De Cassai A, Gurkan Y. Efficacy of bilateral erector spinae plane block in the management of pain: Current insights. *J Pain Res.* 2019;12:2597–613. doi: 10.2147/JPR.S182128.
5. Umari M, Carpanese V, Moro V, Baldo G, Addesa S, Lena E, et al. Postoperative analgesia after pulmonary resection with a focus on video-assisted thoracoscopic surgery. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 2018;53(5):932–8. doi: 10.1093/ejcts/ezx413.
6. Pişkin Ö, Gökçe M, Altınsoy B, Baytar Ç, Aydın BG, Okyay RD, et al. Effects of continuous erector spinae plane block on postoperative pain in video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized controlled study. *Gen Thorac Cardiovasc Surg [Internet].* 2022;70(1):64–71. doi: 10.1007/s11748-021-01687-1.
7. Ciftci B, Ekinci M, Celik EC, Tukac IC, Bayrak Y, Atalay YO. Efficacy of an Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia Management After Video-Assisted Thoracic Surgery: A Prospective Randomized Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020;34(2):444–9. doi: 10.1053/j.jvca.2019.04.026.
8. Tsui BCH, Fonseca A, Munshey F, McFadyen G, Caruso TJ. The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases. *J Clin Anesth.* 2019;53:29–34. doi: 10.1016/j.jclinane.2018.09.036.
9. Wang Q, Zhang G, Wei S, He Z, Sun L, Zheng H. Comparison of the effects of ultrasound-guided erector spinae plane block and wound infiltration on perioperative opioid consumption and postoperative pain in thoracotomy. *J Coll Physicians Surg Pakistan.* 2019;29(12):1138–43. doi: 10.29271/jcpsp.2019.12.1138.
10. Zhang JW, Feng XX, Wang Z, Lv ZG, Zhang WW, Bai LP. Ultrasound-Guided Preoperative Single Erector Spinae Plane Block for Perioperative Analgesia in Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2021;35(8):2539–41. doi: 10.1053/j.jvca.2021.01.033.
11. El Ghamry MR, Elgebaly AS, Anwar AG, Shaddad MN. Ultrasound-guided erector spinae plane block for acute pain management in patients undergoing posterior lumbar interbody fusion under general anaesthesia. *South African J Anaesth Analg.* 2019;25(6):26–31.
12. Singh S, Kumar G, Akhileshwar. Ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in modified radical mastectomy: A randomised control study. *Indian J Anaesth.* 2019;49(4):257–62. doi: 10.4103/ija.IJA_758_18.

13. Giacomo S, Zhaosheng J, Seth G, Christopher S, Yujie J, Michael B H. Effectiveness of Thoracic Wall Blocks in Video-Assisted Thoracoscopic Surgery; a Network Meta-Analysis. *Journal of Pain Res.* 2023;16:707-24. doi: 10.2147/JPR.S396530.
14. Elewa AM, Faisal M, Sjöberg F, Abuelnaga ME. Comparison between erector spinae plane block and paravertebral block regarding postoperative analgesic consumption following breast surgery. *BMC Anes.* 2022;22(1):1–9. doi: 10.1186/s12871-022-01724-3.