

## TINJAUAN PUSTAKA

### EPIDURAL VOLUME EXTENSION (EVE)

Sudadi<sup>1\*</sup>, Mahmud<sup>1</sup>, Indriyani Wijaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

\*Corresponden author : Sudadi, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia (dsudadi@ugm.ac.id)

#### ABSTRAK

**Article Citation** : Sudadi, Mahmud, Indriyani Wijaya. Epidural Volume Extension (Eve). Jurnal Komplikasi Anestesi 8(2)-2021.

Teknik *Epidural Volume Extension* (EVE) adalah menyuntikkan *normal saline* ke ruang epidural segera setelah injeksi anestesi lokal ke intratekal. Penyuntikan *normal saline* akan melebarkan ruang epidural sehingga meningkatkan penyebaran anestesi lokal pada penyuntikan intratekal sebelumnya dan menyebabkan distribusi cairan serebrospinal menjadi lebih tinggi. Teknik EVE memanfaatkan efek volume *normal saline* yang menekan volume ruang intratekal. Teknik EVE mungkin berguna untuk mengurangi dosis anestesi lokal yang diinjeksikan intratekal dengan tetap mencapai ketinggian blok yang adekuat untuk operasi serta untuk pemulihan blokade motorik yang lebih cepat. Sayangnya teknik EVE tidak mengurangi risiko hipotensi secara signifikan. Hipotensi tetap terjadi meskipun secara umum perubahan hemodinamik lebih stabil.

**Kata kunci:** *Epidural Volume Extension* (EVE); hipotensi

#### ABSTRACT

*Epidural Volume Extension (EVE) technique injects normal saline into the epidural chamber immediately after the injection of local anesthesia into the intrathecal space. Normal saline injection will increase the epidural space thus increasing the spreading of local anesthesia in previous intrathecal injections and making the distribution of cerebrospinal fluid to be higher. It can be said that EVE technique utilizes the volume effect of normal saline that decreases the volume of intrathecal space. The EVE technique may be useful for reducing the dose of local anesthesia injected intrathecally by still reaching a stronger block height for surgery, as well as for faster recovery of motor blockades. Unfortunately, the EVE technique does not significantly reduce the risks of hypotension. Hypotension persists even though the hemodynamics change is more stable.*

**Keywords:** *Epidural Volume Extension (EVE); hypotension*

## PENDAHULUAN

Blok epidural memberi efek anestesi untuk tindakan operasi dan analgesi untuk nyeri pascaoperasi dan nyeri intrapartum. Adanya jaringan adiposa di ruang epidural memengaruhi penyebaran agen anestesi lokal yang disuntikkan, meskipun masih belum jelas apakah hal ini memperpanjang durasi blok (karena berfungsi sebagai reservoir) atau mengurangi jumlah agen anestesi lokal yang tersedia, sehingga memperlambat onset, atau keduanya. Tercatat, onset blok epidural di dermatom yang ditarget dapat dideteksi dalam 5 – 15 menit (Chloroprocaine) dan 15-20 menit (Bupivacaine, Ropivacaine, dan Levobupivacaine). Dalam situasi emergensi, onset ini dianggap cukup lambat dan membuang waktu dimulainya operasi.<sup>1</sup>

Dalam dua dekade terakhir, kombinasi blok epidural dengan teknik blok spinal diharapkan dapat mengatasi masalah onset yang lambat ini. Teknik ini dikenal dengan *Combined Spinal-Epidural (CSE)*. Onset yang lebih cepat bukan satu-satunya manfaat dari teknik CSE. Manfaat lain diantaranya: tingkat kegagalan yang rendah, blokade motorik yang lebih intens ketimbang blok epidural saja, memungkinkan pemberian perpanjangan dan suplementasi blokade ketika blok subarachnoid/spinal sudah tidak adekuat, termasuk memungkinkan pemberian agen anestesi lokal dosis rendah pada seksio sesarea.<sup>1</sup>

Sebagaimana blok lainnya, CSE dapat memengaruhi fisiologis tubuh. Blok subarachnoid/spinal pada CSE tetap dapat memicu hipotensi (*Spinal Anesthesia-Induced Hypotension/SIH*) yang beratnya dipengaruhi dosis agen anestesi lokal yang disuntikkan. Insidensi SIH diperkirakan sekitar 15-33% pada seksio sesarea elektif. Menurunkan dosis sampai di bawah *median effective dose (ED<sub>50</sub>)* dan dikombinasikan dengan adjuvan opioid, dikatakan dapat mengurangi insiden SIH, termasuk menurunkan komplikasi pada ibu dan bayi. Namun, penurunan dosis ini berpotensi meningkatkan kebutuhan suplementasi analgetik intraoperasi, konversi ke anestesi umum dan blokade motorik yang tidak komplisit, serta anestesi yang tidak adekuat (pasien masih merasa nyeri)<sup>1</sup> sehingga pada akhirnya kelemahan ini seperti membuat keuntungan onset cepat dari blok subarachnoid/spinal jadi sia-sia.

Menghadapi kondisi ini, dikembangkan modifikasi teknik CSE, yaitu menyuntikkan *normal saline* ke ruang epidural segera setelah injeksi anestesi lokal ke intratekal (atau setelah blok

subarachnoid / spinal). Teknik ini dikenal dengan nama *Epidural Volume Extension (EVE)*. Teorinya, penyuntikan *normal saline* akan melebarkan ruang epidural sehingga membuat penyebaran anestesi lokal pada penyuntikan intratekal sebelumnya dan distribusi cairan serebrospinal menjadi lebih tinggi (lebih cephalad), atau dapat dikatakan teknik EVE ini memanfaatkan efek volume dari *normal saline* yang menekan volume ruang intratekal. Pada akhirnya, teknik EVE diharapkan dapat mengurangi beratnya hipotensi yang terjadi sambil tetap memastikan blok yang adekuat dan ketinggian tercapai.<sup>2</sup>

## Kejadian Hipotensi Pada Blok Neuraksial dan Pengaruhnya

Hipotensi pada blok neuraksial dapat diartikan sebagai penurunan tekanan darah sistolik kurang dari 100 mmHg atau penurunan tekanan darah (sistolik, 610ca16161e61 atau tekanan arteri rerata) sebesar 20% dari *baseline* setelah dilakukan blok neuraksial. Hipotensi pada blok neuraksial disebabkan oleh blok simpatetik yang membuat dilatasi arteri dan vena (venodilatasi). Venodilatasi menurunkan resistensi 610ca16161e perifer dan menyebabkan berkumpulnya darah (*pooling*) pada level di bawah blok. Karena lebih banyaknya darah di vena 610ca16161e6161 arteri, venodilatasi berdampak menurunkan preload dan akhirnya menurunkan tekanan darah. Pada 610ca16161e6161, posisi supine dan kompresi aortocaval akan semakin menurunkan aliran balik vena dan memperbesar penurunan tekanan darah.

Pada keadaan normal, vasodilatasi pada level di bawah blok akan dikompensasi oleh vasokonstriksi pada level di atas blok yang dimediasi oleh baroreseptor di carotis dan arkus aorta. Namun, meskipun dengan menggunakan dosis yang sama, blok simpatetik yang terjadi mendadak seperti pada blok subarachnoid/spinal (dibandingkan dengan blok epidural) hanya memberi sedikit waktu bagi kompensasi kardiovaskular, sehingga kejadian hipotensi lebih besar dan sering terjadi.<sup>1</sup>

Dampak hipotensi pada blok neuraksial cukup luas, diantaranya dari mual muntah (*Intraoperative Nausea and Vomiting/IONV*), iskemik organ-organ vital, kolaps kardiovaskular, dan jika pada 610ca16161e6161 akan menurunkan aliran darah plasenta yang dapat membahayakan janin.<sup>13</sup> Pada pasien seksio sesarea yang mengalami hipotensi

karena blok neuraksial dapat dijumpai penurunan pH darah arteri umbilical di mana penurunan pH paling besar disebabkan oleh blok subarachnoid/spinal daripada blok epidural atau anestesi umum.<sup>3</sup>

Beratnya hipotensi pada blok neuraksial khususnya blok subarachnoid/spinal dipengaruhi oleh ketinggian blok simpatetik, meskipun hubungan antara kedua hal ini tidak dapat diprediksi secara pasti. Ketinggian blok simpatetik bervariasi sekitar 2-6 dermatom di atas blok sensorik.<sup>1</sup>

Pada blok subarachnoid/spinal, ketinggian blok dipengaruhi beberapa faktor seperti dalam Tabel 1. Dosis merupakan salah satu faktor terpenting. Secara umum, makin besar dosis maka makin sefalad blok yang dicapai.<sup>4</sup>

Berbeda dengan blok subarachnoid/spinal, ketinggian blok epidural dicapai dengan volume anestesi lokal yang diinjeksikan, yaitu 1-2 ml untuk setiap segmen yang ingin diblok. Faktor lain yang memengaruhi yaitu usia. Usia tua dikaitkan dengan volume dan kompliance ruang epidural yang menurun sehingga dengan volume yang sama ketinggian blok dapat lebih tinggi.<sup>4</sup>

### Teknik dan Mekanisme Kerja Epidural Volume Extension (EVE)

Medulla spinalis merupakan kelanjutan dari medulla oblongata. Medulla spinalis mempunyai tiga lapisan: duramater, arachnoidmater dan piamater. Ketiga lapisan yang tersusun konsentris ini membentuk kompartemen yaitu: ruang epidural, ruang subdural dan ruang subarachnoid. Ruang subarachnoid terbentuk oleh arachnoidmater dan piamater. Di sini terdapat nervus spinalis, akar serabut saraf dorsal dan ventral, serta cairan serebrospinal. Ruang epidural merupakan ruang potensial diantara duramater dan terikat pada ligamentum flavum. Di sini terdapat lemak, vena epidural, akar serabut saraf, dan jaringan ikat.<sup>1</sup>

Teknik Epidural Volume Extension (EVE) adalah dengan menyuntikkan normal saline ke ruang epidural segera setelah injeksi anestesi lokal ke intratekal. Teorinya, penyuntikan normal saline akan melebarkan ruang epidural sehingga membuat penyebaran anestesi lokal pada penyuntikan intratekal sebelumnya dan distribusi cairan serebrospinal menjadi lebih tinggi (lebih cephalad), atau dapat dikatakan bahwa EVE ini memanfaatkan efek volume dari normal saline yang menekan volume ruang intratekal.

Tabel 1. Faktor – Faktor yang Memengaruhi Ketinggian Blok Subarachnoid/Spinal<sup>4</sup>

Faktor Terpenting	Faktor Lain
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barisitas agen lokal anestesi</li> <li>• Posisi pasien: selama injeksi, segera setelah injeksi</li> <li>• Dosis obat</li> <li>• Tempat penyuntikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usia</li> <li>• Cairan serebrospinal</li> <li>• Kurvatura tulang belakang</li> <li>• Volume obat</li> <li>• Tekanan intraabdominal</li> <li>• Arah jarum sewaktu penusukan</li> <li>• Tinggi badan pasien</li> <li>• Kehamilan</li> </ul>

### Menilai Luaran Epidural Volume Extension

Aplikasi Epidural Volume Extension (EVE) pada praktik klinis secara umum sama dengan penggunaan Combined Spinal – Epidural (CSE). Penelitian mengenai EVE merupakan penelitian klinis yang sebagian besar menggunakan kasus seksio sesarea pada parturient dan operasi ortopedi tungkai bawah. Kriteria inklusi yang ditentukan dalam penelitian tentang EVE diantaranya: operasi elektif, status fisik ASA 1 dan 2, parturien, posisi operasi

supine, tidak punya komorbid lain yang terkait hemodinamik. Karakteristik demografik subjek penelitian terutama dibedakan menurut umur (di bawah 60 tahun atau 60 tahun ke atas) karena umur dapat memengaruhi salah satu luaran yang ingin diamati yakni efek hipotensi.

Menilai manfaat dan luaran teknik EVE dapat ditinjau dari berbagai hal, diantaranya: ketinggian blok yang dicapai, durasi blok, kebutuhan suplementasi analgetik, ada tidaknya efek samping (terutama hipotensi, yang mana merupakan efek

utama yang ingin dihindari dengan teknik ini), serta pemulihan dari blockade saraf. Di sisi lain, banyak faktor juga yang memengaruhi teknik EVE, diantaranya volume cairan yang digunakan untuk menimbulkan efek volume, barisitas anestesi lokal, posisi selama dan setelah blok subarachnoid/spinal, dan pasien obstetri versus non-obstetri.<sup>3,5</sup>

Faktor pertama yang berpengaruh yaitu cairan yang digunakan untuk menimbulkan efek volume. Pemilihan *normal saline* untuk menimbulkan volume efek didasarkan pada pertimbangan keamanan yakni tidak ditemukan efek samping *saline* ketika digunakan volume yang besar. Cairan lain yang pernah diteliti untuk dibandingkan dengan *normal saline* adalah koloid 6% hydroxyethyl starch dan anestesi lokal dosis rendah. Penggunaan koloid menunjukkan profil hemodinamik yang sama optimalnya dengan *normal saline*.<sup>6</sup> Volume *normal saline* yang digunakan cukup bervariasi, antara 5-20 ml. Kane *et al* (2018) melalui *systematic review* dan meta analisis yang dilakukannya menunjukkan bahwa volume 10 ml adalah yang paling konsisten untuk menaikkan level blokade sensoris.

Pada parturien, volume ini dapat lebih kecil, yaitu sampai dengan 5 ml. Penyuntikan *normal saline* dilakukan secara cepat yaitu selama 10-15 detik, segera setelah injeksi anestesi lokal intratekal. Belum ada standarisasi berapa lama "segera" yang dimaksud. Penelitian-penelitian yang ada menyuntikkan *normal saline* diantara sesegera mungkin sampai dengan 10 menit. Namun, penyuntikkan sesegera mungkin dan sebelum pasien diposisikan supine terbukti memberi efek volume paling baik.<sup>7,8,9</sup>

Ini menunjukkan bahwa teknik EVE pada dasarnya *time-dependent phenomenon*, makin segera *normal saline* disuntikkan makin baik hasil yang didapatkan. Peningkatan ketinggian blok berkisar antara 3-4 dermatom dari level yang dinyatakan adekuat untuk jalannya operasi, namun pada beberapa penelitian tidak didapatkan peningkatan ketinggian blok sama sekali.<sup>7,8,9</sup>

Terkait anestesi lokal yang digunakan, pertanyaan yang harus dijawab diantaranya: apa jenis obatnya, berapa dosisnya, berapa konsentrasinya, dan bagaimana barisitasnya. Sejauh ini, Bupivacaine dan Levobupivacaine merupakan dua agen yang paling sering diteliti penggunaannya untuk teknik EVE. Variasi paling besar dijumpai pada konsentrasi dan dosis yang digunakan. Penelitian

yang ada menggunakan Bupivacaine 0,5% hiperbarik dengan dosis 6-18 mg, di mana dosis 9 mg adalah yang paling sering digunakan, serta Levobupivacaine konsentrasi 0,15-0,5% dengan dosis 6-12 mg.<sup>8</sup> Pada penelitian lain, Naaz *et al* (2020) menggunakan Ropivacaine 0,75% tanpa membandingkannya dengan agen lain.

Kebutuhan suplementasi analgetik pada kelompok menggunakan *normal saline* untuk EVE dibanding kelompok kontrol tanpa EVE ditemukan tidak bermakna secara statistik. Namun, ketika lokal anestesi dosis kecil dicampurkan dalam cairan EVE ditemukan kebutuhan suplementasi analgetik dapat menurun.<sup>5,8</sup>

Pemulihan blokade motorik menjadi salah satu luaran yang diukur. Pada pasien dengan EVE, pemulihan blokade motorik yang dinilai dengan skor Bromage terjadi lebih cepat. Pemulihan blokade motorik, menurut peneliti, mendukung implementasi *Enhanced Recovery After Surgery (ERAS)* yakni bermanfaat untuk mobilisasi dini dan lebih cepatnya melepas kateter urin. Onset blokade sensorik yang adekuat untuk operasi pada kedua kelompok (EVE dan tanpa EVE) ditemukan sama.<sup>5,10</sup>

Luaran yang paling penting dinilai adalah kejadian hipotensi pada EVE. *Systematic review* dan meta analisis yang dilakukan Heesen *et al* (2017) dan Terri *et al* (2018) menunjukkan secara statistik, risiko hipotensi tidak berkurang secara signifikan pada pasien yang menggunakan EVE.<sup>5,10</sup> Penelitian lain, yaitu *Randomized Controlled Trial* Naaz *et al* (2020) menemukan meskipun besarnya hipotensi yang terjadi adalah sama antara kelompok EVE dengan non EVE, namun pada kelompok EVE teramati hemodinamik lebih stabil dan tetap mencapai target ketinggian blok yang diinginkan dibandingkan menggunakan dosis yang lebih besar pada pasien yang sama. Untuk itu peneliti merekomendasikan teknik ini jika menginginkan stabilitas hemodinamik yang lebih baik yang disebabkan karena penggunaan dosis anestesi lokal yang lebih kecil.

## KESIMPULAN

Teknik EVE mungkin berguna untuk mengurangi dosis anestesi lokal yang diinjeksikan intratekal dengan tetap mencapai ketinggian blok yang adekuat untuk operasi, serta untuk pemulihan blokade motorik yang lebih cepat. Terhadap risiko hipotensi, kesimpulan penelitian yang ada masih belum menunjukkan teknik EVE tidak mengurangi

risiko kejadian hipotensi namun dapat memberikan hemodinamik yang lebih stabil.

Kesimpulan ini didasarkan pada studi-studi yang secara jumlah masih sangat terbatas. Jumlah sampel yang kecil dan heterogenitas yang tinggi, serta variasi teknik yang tinggi menjadi kelemahan studi-studi yang membahas teknik EVE. Kedepannya diharapkan lebih banyak studi yang dapat menjelaskan keterkaitan luaran yang ditemukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Hadzic A, New York School of Regional Anesthesia, editors. Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management. Second edition. New York: McGraw-Hill Education; 2017. p1506.
2. Kane T, Tubog TD, Kane J. Effect of Epidural Volume Extension on Quality of Combined Spinal-Epidural Anesthesia for Cesarean Delivery: A Systematic Review and Meta-Analysis. J American Association of Nurse Anesthetists. 2018;82(2):109-118.
3. Chestnut DH. Chestnut's obstetric anesthesia: principles and practice. 6th edition. St. Louis, MO: Elsevier; 2019. p46.
4. Butterworth JF. Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology. Sixth edition. Mackey DC, Wasnick JD, Morgan GE, Mikhail MS, editors. New York: McGraw-Hill; 2018. p1393. (A Lange medical book).
5. Heesen M, Weibel S, Klimek M, Rossaint R, Arends LR, Kranke P. Effects of epidural volume extension by saline injection on the efficacy and safety of intrathecal local anaesthetics: systematic review with meta-analysis, meta-regression and trial sequential analysis. Anaesthesia. 2017 Nov;72(11):1398-411.
6. Gupta S, Sinha N, Surendran K, Naithani U, Doshi V, Bedi V. Comparison of hydroxyethyl starch versus *normal saline* for epidural volume extension in combined spinal epidural anesthesia for cesarean section. J Obstet Anaesth Crit Care. 2012;2(1): 16-22
7. Tyagi A, Ramanujam M. Epidural volume extension. Anaesthesia. 2018 May;73(5):645-645.
8. Kane T, Tubog TD, Kane J. Effect of Epidural Volume Extension on Quality of Combined Spinal-Epidural Anesthesia for Cesarean Delivery: A Systematic Review and Meta-Analysis. :10.
9. Zaphiratos V, George RB, Macaulay B, Bolleddula P, McKeen DM. Epidural Volume Extension During Combined Spinal-Epidural Labor Analgesia Does Not Increase Sensory Block: Anesth Analg. 2016 Sep;123(3):684-9.
10. Naaz S, Shukla U, Gupta R, Ozair E, Asghar A. A Randomized Controlled Trial on Epidural Volume Extension in Combined Spinal Epidural Anesthesia for Lower Limb Surgeries Using Intrathecal Ropivacaine in Older Adults. Bali J Anesthesiol. 2020;6.