

## TINJAUAN PUSTAKA

### *An Ultrasonography Guidance Lumbar Epidural Anaesthesia In Patient With Difficult Landmarks*

**Calcarina Fitriani RW<sup>1\*</sup>, Mahmud<sup>1</sup>, Geza Getar Mi'raj<sup>1</sup>,**

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

\*Corresponden author : Calcarina Fitriani Retno Wisudarti, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia ([wisudarti@yahoo.com](mailto:wisudarti@yahoo.com))

---

**Article Citation :** Calcarina Fitriani RW, Mahmud, Geza Getar Mi'raj, An Ultrasonography Guidance Lumbar Epidural Anaesthesia In Patient With Difficult Landmarks. Jurnal Komplikasi Anestesi 10(1)-2022.

---

#### **ABSTRAK**

Anestesi epidural banyak digunakan dalam praktik klinis. Namun, keberhasilan metode anestesi ini bergantung pada kemampuan untuk memperkirakan penempatan dengan benar dari ruang epidural untuk menusuk dan mengateterisasinya. Saat ini, metode paling umum untuk menentukan level tusukan dan arah jarum yang benar didasarkan pada *landmark* anatomis dan kedalaman ruang epidural penempatan dinilai dengan tes "kehilangan resistensi". Kompleksitas teknis dari metode tusukan epidural dapat meningkatkan risiko komplikasi neurologis, blok yang tidak berhasil, dan ketidakpuasan pasien. Panduan ultrasonografi pada blok saraf banyak digunakan dalam praktik klinis. Namun, penerapan suara ultra selama anestesi neuraksial masih terbatas karena kesulitan memvisualisasikan padat struktur yang mengelilingi ruang epidural dan tulang belakang kanal.

**Kata kunci:** *Ultrasonography, Epidural, Difficult Landmark*

#### **ABSTRACT**

Anestesi epidural banyak digunakan dalam praktik klinis. Namun, keberhasilan metode anestesi ini bergantung pada kemampuan untuk memperkirakan penempatan dengan benar dari ruang epidural untuk menusuk dan mengateterisasinya. Saat ini, metode paling umum untuk menentukan level tusukan dan arah jarum yang benar didasarkan pada *landmark* anatomis dan kedalaman ruang epidural penempatan dinilai dengan tes "kehilangan resistensi". Kompleksitas teknis dari metode tusukan epidural dapat meningkatkan risiko komplikasi neurologis, blok yang tidak berhasil, dan ketidakpuasan pasien. Panduan ultrasonografi pada blok saraf banyak digunakan dalam praktik klinis. Namun, penerapan suara ultra selama anestesi neuraksial masih terbatas karena kesulitan memvisualisasikan padat struktur yang mengelilingi ruang epidural dan tulang belakang kanal.

**Kata kunci:** *Ultrasonography, Epidural, Difficult Landmark*

## PENDAHULUAN

Anestesi epidural banyak digunakan dalam praktik klinis. Namun, keberhasilan metode anestesi ini bergantung pada kemampuan untuk memperkirakan penempatan dengan benar dari ruang epidural untuk menusuk dan mengateterisasinya. Saat ini, metode paling umum untuk menentukan level tusukan dan arah jarum yang benar didasarkan pada *landmark* anatomis dan kedalaman ruang epidural penempatan dinilai dengan tes *loss of resistance*.<sup>1,2</sup> Suatu penelitian menunjukkan tingkat akurasi titik penusukan yang ditentukan oleh tanda anatomi merupakan teknik dengan tingkat kesalahan  $\pm 27\%$  dalam mengidentifikasi level dari intervertebra.<sup>3</sup> Sulit untuk menentukan *landmark* anatomis pada pasien dengan obesitas, *landmark* yang tidak pasti, dan variasi anatomi atau anomali yang merupakan faktor yang dapat mempersulit anestesi epidural.<sup>4</sup>

Kompleksitas teknis dari metode tusukan epidural dapat meningkatkan risiko komplikasi neurologis, blok yang tidak berhasil, dan ketidakpuasan pasien. Panduan ultrasonografi pada blok saraf banyak digunakan dalam praktik klinis. Namun, penerapan suara ultra selama anestesi neuraksial masih terbatas<sup>4</sup> karena kesulitan memvisualisasikan padat struktur yang mengelilingi ruang epidural dan tulang belakang kanal.<sup>5</sup>

## ANATOMI

Struktur dari tulang belakang terdiri dari dua bagian yaitu tulang vertebra dan diskus *intervertebralis*. Tulang vertebra sendiri dapat dibagi menjadi 4 bagian, yaitu vertebra servikal 7 bagian, vertebra torakal 12 bagian, vertebra lumbal 5 bagian dan tulang sakrum yang merupakan gabungan dari 5 vertebra *sacral* dan 4 vertebra *coccygis*. Pada bagian tulang belakang terdapat kurvatura yang dibentuk oleh struktur dari tulang belakang yaitu daerah servikal dan lumbal yang membentuk kurvatura konveks (lordosis) serta daerah torakal dan sakral membentuk kurvatura konkaf (kifosis). Tulang vertebra terdiri dari 2 bagian yaitu *corpus vertebralis* dan *arkus vertebralis*. *Arkus vertebralis* sendiri memiliki beberapa bagian yaitu *pedikel* dan ada bagian lamina berhubungan dengan *prosesus artikularis superior* dan *inferior* serta *prosesus lamina* pada sisi-sisinya serta bagian dorsal vertebra.

*transversus*.<sup>6</sup>

Pada tulang belakang terdapat bagian bernama *kanalis spinalis* yang dibentuk oleh *corpus vertebra* di anterior, *pedikel* dan *prosesus transversus* di lateral dan *prosesus spinosus* dan *lamina* di posterior.<sup>7</sup> Selain itu, terdapat *ligamentum* yang berfungsi untuk menghubungkan bagian-bagian dari tulang vertebra yaitu *ligamentum longitudinal anterior* dan *posterior* yang menghubungkan *corpus vertebralis* dan *diskus intervertebralis* di ventral, serta beberapa *ligamentum* yang menjaga stabilitas tulang belakang di bagian dorsal antara lain *ligamentum flavum*, *ligamentum supraspinosus*, dan *ligamentum interspinosus*.<sup>6</sup>

Memahami anatomi ruang epidural sangat penting untuk performa yang lancar dalam pemberian anestesia/analgesia epidural dan untuk memahami farmakologi yang relevan dari ruang epidural. Seorang anesthesiologi harus memahami gambar anatomi tiga dimensi sehingga mereka secara logis dapat mengarahkan jarum mereka saat menghubungi struktur tulang. Mereka juga harus memahami hubungan antara segmen sumsum tulang belakang, saraf tulang belakang, tingkat vertebral dan dermatom kulit. Akhirnya, seorang anesthesiologi harus mengenali bahwa anatomi vertebra dan hubungannya dengan struktur saraf bervariasi di sepanjang tulang belakang.<sup>9</sup>

## KARAKTERISTIK PROBE USG

Transduser ultrasonografi dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuknya. *Probe* yang paling umum digunakan untuk anestesi regional adalah *array linear* dan *probe array melengkung*.<sup>11</sup> *Probe linear array* ini memiliki tapak linear. *Probe linear* merupakan probe frekuensi tinggi (8-12 MHz) dan paling baik digunakan untuk pencitraan struktur superfisial (seperti *pleksus brakialis*). *Probe* ini menampilkan bidang tampilan persegi atau persegi panjang.<sup>11</sup>

Kedua adalah *probe melengkung array*, *probe* ini memiliki tapak melengkung. *Probe melengkung* merupakan *probe* frekuensi rendah (1-5 MHz) dan paling baik digunakan untuk pencitraan struktur yang lebih dalam (seperti saraf skiatika

Didaerah gluteal). Probe ini menampilkan bidang pandang sektoral.<sup>11</sup>

### SONOANATOMI VERTEBRA LUMBAR

Seluruh permukaan bagian dorsal vertebra lumbar dapat di nilai dengan USG. Orientasi dapat di mulai dari garis tengah, *prosesus spinosus* (SP), dan berjalan menyamping sampai *prosesus artikular* (AP) hingga mencapai proses kosta (CP). Orientasi yang tepat akan sangat bermakna saat melakukan blok cabang medial untuk *facet joint pain*. Cabang medial lumbar terletak di terowongan *osseofibrous* yang kecil (tertutup oleh *ligamentum mamillo-aksesori*) antara *mamillary* dan proses aksesoris vertebra. Detail anatomi ini cukup bermakna karena merupakan salah satu alasan mengapa blok mungkin gagal ketika dilakukan terlalu kaudal, terutama ketika ligament sudah mengalami pengerasan. Terlepas dari kenyataan itu, cabang medial itu sendiri tidak terlihat, keakuratan dari blok yang dipandu USG dapat mendekati fluoroskopi.<sup>12</sup>

Cara untuk melihat struktur di dalam kanal vertebra yang terbaik adalah menggunakan proyeksi paramedian, dengan tulang belakang melebar untuk memperlebar *acoustic window* sehingga pendekatan antara lamina L5 dan sakrum memungkinkan. Selain itu, di tulang belakang lumbar, ligamen yang mengalami kalsifikasi lebih jarang. Namun, osifikasi yang terjadi dapat menghambat eksplorasi dan pendekatan USG. Oleh sebab itu, disarankan untuk mencari melalui pendekatan median di antara *prosesus transversalis*. Eksplorasi dengan USG dapat mencapai agak dalam, terutama ketika *probe* USG diposisikan "*paravertebral*" dan pemindaian diarahkan ke arah *antero-medial*. Dengan demikian, bagian badan vertebral cukup besar tubuh terlihat.<sup>12</sup>

### INDIKASI TEKNIK USG PADA ANESTESI EPIDURAL

Indikasi dari teknik USG pada anestesi epidural adalah pada pasien dengan obesitas, edema punggung, atau anatomi abnormal misalnya, skoliosis, operasi *postlaminektomi*, atau

instrumentasi tulang belakang.<sup>13</sup> Penggunaan ultrasonografi dapat menurunkan level kesulitan dengan memberikan pengguna titik yang jelas untuk memasukkan jarum dan panduan ke sudut, arah dan kedalaman insersi. Pra-pemindaian ultrasonografi telah terbukti mengurangi setengah jumlah gerakan jarum untuk mencapai berhasil memblokir dan juga untuk mengurangi jumlah epidural yang membutuhkan penempatan kembali.<sup>12</sup>

### TEKNIK USG PADA ANESTESI EPIDURAL

Pengenalan untuk sonoanatomi tulang belakang penting karena kedalaman struktur dan jendela akustik yang terbatas mempersulit visualisasi dan identifikasi. Untuk pemula dalam USG, penting untuk menekankan hal-hal berikut:<sup>14</sup>

1. Struktur tulang tampak putih (hiperekoik)
2. Jaringan ikat, ligamen, dan *fascia* juga berwarna putih (hiperekoik)
3. Karena impedansi akustik rendah, cairan dan lemak muncul gelap (hipoekoik).

Sangat penting untuk mengadopsi dan mengembangkan pendekatan pemindaian sistematis serta menggunakan kumpulan tampilan standar. Penilaian sistematis dapat memfasilitasi pembelajaran pengenalan pola dan meningkatkan efisiensi keseluruhan dari panduan *ultrasound* blokade *neuraksial*. Teknik prosedurnya adalah sebagai berikut :<sup>14</sup>

1. Siapkan peralatan:
  - a. Mesin USG, *probe* frekuensi rendah *array* melengkung (2-5 MHz)
  - b. Pena penanda
  - c. Gel ultrasonik
  - d. Handuk atau kain kasa
  - e. Sarung tangan
2. Posisikan pasien dalam posisi duduk (menyamping juga memungkinkan). Tempatkan *probe* dalam posisi melintang ke sumbu panjang tulang belakang di tengah bawah pasien belakang — kira-kira di *intercrystal* (garis Touffier), L3-L4.
3. Optimalkan gambar dengan menyesuaikan:
  - a. Kedalaman
  - b. Frekuensi

- c. Fokus
  - d. *Gain* dan *Time-gain compensation* (TGC)
4. Cari sela yang diinginkan dengan menggunakan *iliac crest* sebagai penanda untuk mencari L<sub>4</sub> (garis melewati puncak iliaka melintasi L<sub>4</sub> ± 1 tulang vertebral; pada pasien obesitas lemak di atas puncak iliaka dapat membuat perkiraan menjadi bias arah). Menandai ruang yang diinginkan dengan pena kulit dapat mengurangi jumlah waktu yang dihabiskan untuk mengidentifikasi kembali ruang selama prosedur. Menemukan *prosesus spinosus* bisa jadi sulit pada orang gemuk yang tidak sehat. Selain itu, ultrasonografi terkadang dapat digunakan mengidentifikasi *prosesus spinosus* pada pasien obesitas. Sayangnya, resolusi terbatas yang dapat dicapai dengan frekuensi rendah yang diperlukan untuk mencapai kedalaman jaringan yang lebih dalam membatasi kemampuan menggunakan ultrasonografi dengan subjek obesitas.<sup>9</sup>
  5. Siapkan kulit dengan antiseptik dan tirai yang sesuai untuk anestesi spinal. Penggunaan tirai plastik bening memudahkan untuk mengevaluasi kembali bangunan terkenal dan reposisi posisi pasien jika perlu.<sup>9</sup>
  6. Metode aseptik standar digunakan, yaitu menggunakan penutup transduser steril dan jarum epidural sekali pakai.<sup>15</sup>
  7. Tandai garis tengah: *Probe* sejajar secara ketat melintang ke struktur tulang belakang. Menggeser *probe* ke *cephalad* dan atau *caudad* bergantian Tampak *prosesus spinosus* dan *interspinous* melintang, tandai garis tengah di beberapa titik potong.<sup>14</sup>
  8. Identifikasi persimpangan level *lumbosakral* dan *intervertebralis*: Dapatkan tampilan proses transversal *parasagital* dengan menempatkan *probe parasagital* sekitar 3 sampai 4 cm dari garis tengah. Bayangan akustik seperti jari dari proses melintang atau 'tanda trisula' akan terlihat. Geser *probe* ke arah medial menuju garis tengah ke mendapatkan tampilan proses *artikular parasagital* (punuk unta) — garis dari sendi *facet hyperechoic* — vertebra dihubungkan oleh *prosesus artikular superior* dan inferior. Identifikasi *lamina* L<sub>4</sub> / L<sub>5</sub>, geser *probe*, sampai garis putih (hiperekoik) sakrum terlihat. Geser *probe* ke arah *cephalad*, berpusat pada setiap *lamina* dan menandainya - *lamina*/sela akan sesuai dengan pusat sisi panjang *probe*. Ini disebut pendekatan '*counting up*'. Tandai level L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>.<sup>14</sup>
  9. Perkirakan arah jarum yang dibutuhkan: *Probe* ini diputar melintang pada tingkat yang diinginkan (misalnya L<sub>4</sub>-5 atau L<sub>3</sub>-4) dan tampilan *laminar* melintang diperoleh. Perkiraan sudut atau arah penyisipan jarum terbaik diidentifikasi dengan mengoptimalkan gambar - memiringkan *probe* ke arah *cephalad* atau *caudal* sedikit sampai tampilan terbaik kompleks AC anterior dan PC posterior diperoleh.<sup>14</sup>
  10. Perkirakan kedalaman dari kulit ke ruang epidural/*dura*: Kompleks anterior atau AC, sejak *dura* dan ruang epidural divisualisasikan sebagai garis tunggal hiperekoik.<sup>16</sup> Gunakan kaliper ultrasonik untuk mengukur jarak. Kedalaman sebenarnya akan sedikit berbeda tergantung pada seberapa besar tekanan pada *probe ultrasound* yang digunakan untuk memindai.<sup>14</sup>
  11. Tandai titik penyisipan jarum yang optimal, yang terbaik dilakukan adalah dengan menandai keempat titik tengah panjang dan pendek tepi *probe*. Sisihkan *probe*. Titik optimal penyisipan jarum adalah tempat perpotongan garis.<sup>14</sup>
  12. Pasang kembali *probe* dan periksa apakah Anda mendapat gambaran kompleks anterior dari penyisipan yang ditandai. Sisihkan *probe*.<sup>14</sup>
  13. Gunakan titik penyisipan yang ditandai, perkirakan sudut penyisipan dan kedalaman untuk menempatkan epidural kateter dalam kondisi steril.<sup>14</sup>
  14. Jarum epidural dimasukkan ke bidang dengan bidang paramedian dari USG. Jarum epidural digunakan karena bersifat kaku sehingga jalur jarum yang aktual akan

mengikuti lebih dekat jalur jarum yang telah ditentukan pada gambaran *ultrasound*. Menggunakan pengaturan ini, jarum bisa diamati selama seluruh proses penyisipan.<sup>16</sup> Dibutuhkan kehati-hatian untuk memastikan jalur jarum yang diprediksi yang ditumpangkan di gambar yang dipindai untuk menargetkan ruang epidural. Dengan *stylet* yang tersisa di dalam, jarum epidural dimasukkan sampai ujungnya terlihat sekitar 10 mm dari posisi yang diharapkan pada ruang epidural. Kemudian, jarum suntik berisi cairan *saline* dipasang pada jarum epidural dan *loss of resistance* terhadap *saline* digunakan untuk memajukan jarum melalui *ligamentum flavum* dan masuk ke ruang epidural.<sup>15</sup>

15. Titik akhir untuk prosedur yang berhasil di bawah panduan *ultrasound* didefinisikan sebagai hilangnya resistensi yang memungkinkan baik obat anestesi yang berhasil atau penguliran kateter yang berhasil masuk.<sup>15</sup>

#### KELEBIHAN DAN KEKURANGAN DARI TEKNIK USG GUIDANCE PADA ANESTESI BLOK EPIDURAL

Kelebihan dari penggunaan USG untuk penempatan epidural adalah sebagai berikut:<sup>14</sup>

1. Ultrasonografi praprosedur atau *'off-line'* membantu memvisualisasikan anatomi, pilihan ruang *intervertebralis* yang benar, kedalaman dari kulit hingga ruang epidural, dan membantu merencanakan sudut penyisipan untuk lintasan jarum.
2. Ultrasonografi *'on-line'* secara *real time* memungkinkan visualisasi penempatan jarum epidural.
3. Visualisasi ultrasonografi praprosedur dan waktu nyata ruang epidural sangat membantu dalam penempatan kateter epidural pada pasien obesitas dan pasien dengan perubahan anatomi, terutama operasi tulang belakang lumbal sebelumnya dan *kyphoscoliosis*.
4. Visualisasi ruang epidural dengan USG adalah alat pengajaran yang berharga dan meningkatkan tingkat keberhasilan.
5. Peningkatan keberhasilan blok mengurangi

tingkat kegagalan penempatan epidural sehingga analgesia yang tidak adekuat tidak terjadi.

Kekurangan penggunaan USG untuk penempatan epidural meliputi:<sup>14</sup>

1. Membutuhkan peralatan yang mahal  
Kurangnya tenaga yang terlatih
2. Membutuhkan dua personil untuk melakukan *ultrasound real time* untuk memandu penempatan kateter epidural.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan bukti dan literatur yang ada penggunaan USG pada anestesi epidural dapat membantu untuk identifikasi secara akurat teknik penempatan jarum dan kateter epidural terutama pada pasien dengan dengan obesitas dan kelainan struktur anatomi tulang belakang. Penggunaan USG pada anestesi epidural sendiri dapat meningkatkan efektivitas dan keamanan dari anestesi epidural dengan cara menurunkan jumlah tusukan dan perubahan arah jarum ke kulit.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Alexey G. V. Four-dimensional ultrasound guidance during epidural anaesthesia. *J ultrasound*. 2015; 18:135-142
2. Barash P, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan M, Stock C, Ortega R (2013) *Clinical anesthesia*, 7th edn. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
3. Furness G, Reilly MP, Kuchi S (2002) An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. *Anaesthesia* 57:277-280
4. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E (2001) Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture. *Acta Anaesthesiol Scand* 45:766-771
5. Tran D, Kamani AA, Lessoway VA, Peterson C, Hor KW, Rohling RN (2009) Preinsertion paramedian ultrasound guidance for epidural anesthesia. *Anesth Analg* 109:661-667
6. Ellis, H., 2006, *Clinical Anatomy A Revision and Applied Anatomy for Clinical Students*, 11th edition, Blackwell Publishing
7. Levine, C.W, *Clinical Anesthesia Procedures*

- Of Massachusetts General Hospital ,2007, 7th edition
8. Morgan and Mikhail's, 2013, Clinical Anesthesiology, 5th edition, John Butterwood, David, John D, Lane
  9. Mullroy, F.M., Bernards, C.M., McDonalds, S.B., Salinas, F.C., 2009, A Practical Approach toRegional Anesthesia, Lipincott William&Wilkins
  10. Hadzic A., 2017 Textbook of Regional Anesthesia And Acute Pain Management Second Edition, The New York School Of Regional Anesthesia
  11. Jankovic D, Peng P, 2015. Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy. Springer
  12. Narouze SN, 2011. Atlas of Ultrasound Guided Procedure In Interventional Pain Management Spingerlink
  13. NYSORA. Spinal Anesthesia - NYSORA The New York School of Regional Anesthesia. 2020.Available from: <https://www.nysora.com/spinal-anesthesia>
  14. Hana T., Claudia L., Sanja KP. 2014. The Use of Ultrasonography for the Guidance of Epidural Analgesia in Obstetric Anesthesia. Donald School Journal of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, January-March 2014;8(1):44-51
  15. Denis T, Allaudin AK, Elias A, Victoria AL, Simon M, Robert NP. Single-operator real-time ultrasound-guidance to aim and insert a lumbar epidural needle. Can J Anesth/J Can Anesth (2010) 57:313–321
  16. Tülay Ş, Onur B, Lumbar Ultrasonography for Obstetric Neuraxial Blocks: Sonoanatomy and Literature Review. Turk J Anaesthesiol Reanim 2018; 46:257-67