

## TINJAUAN PUSTAKA

---

### Cedera Saraf Setelah Anestesi Neuraksial Nerves Injury Post Neuroaxial Anesthesia

Doso Sutiyono

Bagian Anestesiologi & Terapi Intensif FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi, Semarang

#### ABSTRACT

*Neural injury post neuroaxial anesthesia procedure is a rare complication but feared by many anesthesiologists. Neural injury incidence range is 0,03 to 0,1% among all neuroaxial block patients. Neural injury is happened due to infection, needle-trauma to vertebrae or vertebral neural cord directly, medulla spinalis ischaemia or neurotoxicity. Most causes of neural injury are hematoma and infection.*

*Whenever suspect a neural injury, rapid diagnosis and treatment are needed. MRI and CT-scan examination are the best of choice in imaging neural injury. Mild symptoms without objective neural deficit, mostly showed good prognosis and whenever they are deteriorate, a neurologic consultation must be done. Lesion with moderate or severe deficit neurologic is an indication for advanced neurologic consultation, neurophysiologic examination (neural conduction study and electromyography) or MRI/CT Scan examination. A complete or progressive neural deficit needs to be evaluated by a neurologist or neurosurgeon.*

*Neural injury with mild symptoms can be treated with steroid, NSAID, neurotropic vitamins, and physiotherapy. Neural trauma due to compression, needs to be decompressed. Recovery process has a direct relationship with the early decompression treatment.*

*Keywords: nerve injury, neuroaxial anaesthesia, spinal anaesthesia, epidural anaesthesia*

#### ABSTRAK

*Cedera saraf berat paska blok neuroaksial jarang terjadi tetapi sangat ditakuti oleh dokter anestesi. Insidensi cedera saraf pada pasien dengan blok neuraksial antara 0,03 - 0,1%. Cedera saraf akibat hematoma dan infeksi relatif lebih sering terjadi. Cedera yang terjadi kebanyakan karena infeksi, trauma jarum langsung pada sumsum tulang belakang atau saraf tulang belakang, iskemia medula spinalis, atau neurotoksik akibat obat yang digunakan.*

*Kecurigaan adanya cedera saraf memerlukan penegakan diagnosis dan penanganan cepat. Pemeriksaan MRI atau CT scan merupakan modalitas pencitraan pilihan untuk cedera saraf. Gejala ringan tanpa bukti obyektif defisit saraf biasanya menunjukkan prognosis yang sangat baik. Gejala yang memburuk memerlukan pemeriksaan lebih lanjut. Lesi dengan bukti defisit sedang atau berat merupakan indikasi dilakukannya konsultasi neurologis, pemeriksaan neurofisiologis (studi konduksi saraf dan elektromiografi) atau pencitraan MRI/CT scan pada saraf. Defisit saraf lengkap atau progresif harus segera dikonsultasikan pada ahli saraf atau bedah saraf.*

*Cedera saraf dengan gejala ringan dapat diterapi dengan steroid, NSAID, Vitamin neurotropik dan fisioterapi. Cedera karena kompresi harus segera dilakukan dekompresi. Kemungkinan terjadinya pemulihan berhubungan langsung dengan kecepatan dekompresi.*

*Kata Kunci : cedera saraf, anestesi neuroaksial, anestesi spinal, anestesi epidural.*

## PENDAHULUAN

Anestesi neuroaksial merupakan tindakan yang paling sering dilakukan oleh dokter anestesi.

Tindakan ini relatif aman, meskipun bukan berarti tanpa kemungkinan terjadi komplikasi. Salah satu komplikasi yang dapat terjadi adalah cedera saraf.

Cedera saraf berat pasca blok neuroaksial jarang terjadi tetapi sangat ditakuti oleh dokter anestesi. Kejadian neuropati perifer persisten termasuk parestesi persisten dan disfungsi sensorik atau motorik bervariasi dari 0% sampai 0,08 %<sup>1</sup>. Kejadian parestesi persisten (nyeri, mati rasa, atau kelemahan) berkisar antara 0% sampai 0,16 %<sup>1</sup>. Giebler melaporkan insidensi nyeri radicular hanya 0,2 % pasca operasi pada 4.185 pasien dengan kateter epidural.<sup>2</sup> Insidensi cedera saraf permanen pasca spinal anestesi 0-0,04 % dan pada epidural 0 – 0,7 %.<sup>3</sup> Insidensi cedera neurologis terjadi antara 0,03 dan 0,1% dari semua pasien blok neuroaksial. Cedera saraf akibat hematoma dan infeksi relatif lebih sering terjadi.<sup>4</sup>

Komplikasi neurologis terkait dengan neuraksial anestesi dapat dibagi menjadi dua kategori: tidak berhubungan tetapi bertepatan waktu dengan spinal atau epidural anestesi dan yang merupakan akibat dari teknik regional.<sup>1</sup> Cedera saraf yang akan dibahas adalah yang merupakan akibat dari tindakan anestesi neuroaksial.

Cedera saraf pasca anestesi neuroaksial dapat disebabkan karena: infeksi (abses epidural, meningitis), iskemia neuronal (*anterior spinal artery syndrome*, hematoma epidural), trauma langsung jarum atau kateter dan neurotoksisitas obat anestesi lokal atau pengawetnya.<sup>5</sup>

## INFEKSI

Cedera saraf neuroaksial karena infeksi bakteri dapat hadir sebagai meningitis atau kompresi saraf akibat terbentuknya abses. Sumber infeksi dapat eksogen dari peralatan atau obat yang terkontaminasi atau endogen dari jarum atau kateter yang terpapar sumber bakteri dalam tubuh pasien. Selain itu, sekitar kateter terjadi kolonisasi bakteri kemudian menjadi sumber untuk

penyebaran infeksi dari kulit ke ruang epidural atau intratekal.<sup>1</sup>

Schneeberger melaporkan 4 kasus meningitis iatrogenik setelah anestesi yang dilakukan oleh dokter anestesi yang sama, memiliki sejarah faringitis berulang dan tidak mengenakan masker selama prosedur anestesi. Meskipun belum terbukti mengurangi kejadian infeksi neuraksial, penggunaan masker wajah terbukti mengurangi penyebaran streptokokus viridan.<sup>6</sup>

Pungsi dural telah lama dianggap faktor risiko terjadinya meningitis. Bagaimana bakteri menyeberang dari aliran darah ke dalam cairan cerebro spinal belum diketahui. Weed menemukan bahwa tusukan lumbar yang dilakukan pada hewan coba septikemia (diproduksi dengan injeksi IV dari basil gram-negatif) selalu menghasilkan meningitis yang fatal. Akan tetapi perlu diperhatikan penggunaan jarum 26-gauge dapat mengakibatkan robeknya duramater relatif lebih besar pada tikus dibandingkan dengan pungsi dural pada manusia. Pada penelitian tersebut obat lokal anestesi yang biasanya bersifat bakteristatik yang dapat mengurangi risiko meningitis tidak dimasukkan.<sup>1</sup>

Pencegahan infeksi (meningitis atau abses) dilakukan dengan mengharuskan tindakan anestesi neuroaksial dikerjakan dalam kondisi steril. Dokter anestesi harus melakukan cuci tangan, memakai sarung tangan, masker muka, serta mendisinfeksi daerah tindakan. Pemasangan kateter epidural harus dilakukan oleh dokter dengan memakai pakaian operasi.

## ISKEMIA NEURONAL

Suplai darah ke sumsum tulang belakang sering tidak stabil karena jarak yang relatif besar antara pembuluh darah radikuler. Hipotensi sistemik atau insufisiensi vaskular lokal dengan atau tanpa anestesi neuroaksial dapat menghasilkan iskemia saraf tulang belakang yang menyebabkan paralisis flasid dari ekstremitas bawah yang dikenal sebagai sindrom arteri spinalis anterior.

Penggunaan cairan anestesi lokal yang mengandung epinefrin atau fenilefrin secara teoritis dapat menghasilkan iskemia neuronal

Tabel 1. Meningitis setelah pungsi duramater<sup>1</sup>

Author (year)	No. Patients	Population	Microorganism (s)	Patients With Spontaneous Meningitis	Patients With Lumbar Puncture-induced Meningitis	Comments
Wegeforth (1919)	93	Military personnel	Neisseria meningitidis Streptococcus pneumoniae	38 of 93 (41%)	5 of 93, including 5 of 6 bacteremic patients	Lumbar punctures performed during meningitis epidemics
Pray (1941)	416	Pediatric with bacteremia	Streptococcus pneumoniae	86 of 386 (22%)	8 of 30 (27%)	80% of patients with meningitis <2 y of age
Eng (1981)	1.089	Adults with bacteremia	Atypical and typical bacteria	30 of 919 (3.3%)	3 of 170 (1.8%)	Atypical organisms responsible for lumbar puncture induced meningitis
Teele (1981)	271	Pediatric with bacteremia	Streptococcus pneumoniae Neisseria meningitidis Haemophilus influenzae	2 of 31 (8.7%)	7 of 46 (15%)	All cases of meningitis occurred in children <1 y of age. Antibiotic therapy reduced risk
Smith (1986)	11	Preterm with neonatal sepsis	NA (No cases of meningitis)	0%	0%	

\*Significant association ( $P < .001$ ). Spontaneous meningitis, concurrent bacteremia and meningitis (without a preceding lumbar puncture). Lumbar puncture-induced meningitis, positive blood culture with sterile CSF on initial examination subsequent positive CSF culture (same organism present in blood).

lokal, terutama pada pasien dengan penyakit mikrovaskuler. Kebanyakan kasus dugaan defisit neurologis yang disebabkan vasokonstriktor dilaporkan sebagai laporan kasus tunggal ternyata disertai beberapa faktor risiko lain. Penelitian pada hewan belum berhasil membuktikan hubungan vasokonstriktor dengan sindroma arteri spinalis anterior.<sup>1</sup>

*Transient neurologic symptom* (TNS) didefinisikan adanya nyeri dan atau disestesia pada kaki atau pantat setelah anestesi neuroaksial. Gejala biasanya timbul dalam 24 jam pertama setelah pemulihan dari anestesi neuroaksial dan sembuh sempurna dalam 72 jam. Insidensinya sebesar 1–5% pada anestesi spinal dengan lidokain. Penyebab belum diketahui, diduga disebabkan efek neurotoksik obat, trauma jarum, posisi pasien selama operasi, dan *pooling* obat lokal anestesi yang disuntikkan berulang.<sup>7</sup>

Insidensi sebenarnya disfungsi neurologis akibat komplikasi hemoragik terkait dengan blok neuraksial tidak diketahui, diperkirakan kurang dari 1 dalam 150.000 epidural dan kurang dari 1

dalam 220.000 anestesi spinal.<sup>4,7</sup>

Hematoma epidural didefinisikan adanya perdarahan simptomatis dalam saraf neuroaksial. Perdarahan paling sering terjadi pada rongga epidural akibat trauma pembuluh darah oleh jarum atau kateter. Kondisi ini dapat menjadi emergensi apabila terjadi kompresi medula spinalis. Hematom epidural biasanya timbul dalam 0 – 2 hari dengan gejala nyeri punggung, disfungsi sensoris dan motoris, serta gangguan miksi dan defekasi.<sup>7</sup>

Vandermeulen melaporkan 61 kasus hematoma tulang belakang yang terkait dengan anestesi epidural atau spinal. Empat puluh dua dari 61 pasien (68%), hematoma tulang belakang yang terkait dengan blok neuraksial terjadi pada pasien dengan bukti kelainan hemostatik. Dua puluh lima pasien menerima heparin intravena atau subkutan sebelumnya, lima pasien lainnya mungkin diberikan heparin karena menjalani prosedur bedah vaskular. Dua belas pasien memiliki bukti koagulopati atau diobati dengan obat antiplatelet, antikoagulan, trombolitik, atau dekstran 70 sebelum atau segera sesudah anestesi spinal atau epidural.<sup>8</sup>

Dari suatu hasil penelitian 46 pasien yang menerima anestesi epidural, 32 pasien diantaranya dengan kateter. Dari semua pasien yang menggunakan kateter, hematoma tulang belakang terjadi pada 15 pasien segera setelah kateter epidural dilepas. Sembilan kateter dilepas

selama interval heparinisasi terapeutik. Hasilnya menunjukkan bahwa pelepasan kateter tidak sepenuhnya atraumatik. Status koagulasi pada saat pelepasan kateter mungkin sama pentingnya dengan saat pemasangan kateter.<sup>1</sup>

Tabel 2. Diagnosis banding abses spinal, hematom spinal dan sindrom arteri spinalis anterior.<sup>1</sup>

	Spinal Abscess	Spinal Hematoma	Anterior Spinal Artery Syndrome
Age of patient	Any age	50% over 50 years	Elderly
Previous history	Infection*	Anticoagulants	Arteriosclerosis/ hypotesion
Onset	1-3 days	Sudden	Sudden
Generalized symptoms	Fever, malaise, back pain	Sharp, transient back and leg pain	None
Sensory involvement	None or Paresthesias	Variable, late	Minor, patchy
Motor involvement	Flaccid paralysis, later spastic	Flaccid paralysis	Flaccid paralysis
Segmental reflexes	Exacerbated* -later obtunded	Abolished	Abolished
Myelogram/CT scan	Signs of extradural compression	Signs of extradural compression	Normal
Cerebrospinal fluid	Increased cell count	Normal	Normal
Laboratory data	Rise in sedimentation rate	Prolonged coagulation time*	Normal

\*Infrequent findings.

Sindrom kauda equina merupakan sindrom kompleks yang melibatkan bagian terminal dari sumsum tulang belakang. Serabut otonom terutama yang terpengaruh. Gejalanya berupa insufisiensi otonom, perubahan fungsi kandung kemih dan usus besar, paraplegi, gangguan pengaturan suhu dan keringat dan nyeri sacrolumbal.<sup>7</sup>

**TRAUMA LANGSUNG JARUM ATAU KATETER**

Trauma langsung jarum atau trauma kateter jarang menyebabkan cedera neurologis permanen atau melumpuhkan. Suatu penelitian retrospektif dari 4.767 anestesi spinal mencatat adanya 298 (6,3%) pasien dengan parestesia selama penempatan jarum. Insiden defisit neurologis pasca operasi secara signifikan meningkat pada spinal anestesi kontinyu (0,66 %) dibandingkan pemberian tunggal (0,13%). Pada penelitian laboratorium pada tikus menunjukkan adanya demielinasi dan peradangan saraf yang berdekatan dengan kateter setelah penempatan kateter subarachnoid. Penggunaan kateter secara tidak langsung dapat menyebabkan cedera neurologis.

**NEUROTOKSISITAS**

Komplikasi neurologis yang terjadi setelah anestesi neuraksial bisa diakibatkan langsung toksisitas anestesi lokal. Walaupun anestesi lokal diberikan dalam konsentrasi klinis dan dosis tidak menyebabkan kerusakan saraf, dari data laboratorium dan klinis membuktikan anestesi lokal berpotensi terjadi neurotoksik. Kontak yang terlalu lama, dosis tinggi, dan konsentrasi tinggi anestesi lokal di akar sumsum tulang belakang dapat mengakibatkan defisit neurologis permanen. Sindrom kauda ekuina dilaporkan terjadi setelah spinal dosis tunggal dan kontinyu. Injeksi (atau reinjeksi) konsentrasi tinggi anestesi lokal dalam area terbatas ruang intratekal dapat menyebabkan cedera neurotoksik.<sup>3,4</sup>

Dalam histopatologi, elektropsikologi, dan model sel saraf, dibandingkan bupivacaine, lidokain dan tetrakain pada konsentrasi klinis yang sama, memiliki potensi lebih besar menimbulkan neurotoksisitas. Dalam penelitian yang dilakukan Auroy, 3,75% komplikasi neurologis setelah anestesi spinal terjadi pada pasien yang menerima lidokain hiperbarik. Drasner dari hasil penelitiannya menyebutkan dosis maksimum untuk lidokain

adalah 60 mg dan menghindari penggunaan epinefrin untuk memperpanjang lidokain dalam untuk anestesi spinal.<sup>3,4</sup>

### **PENANGANAN CEDERA SARAF PASCA ANESTESI NEUROAKSIAL**

Lesi tekan (kompresi) memerlukan diagnosis cepat dan perawatan yang tepat. Pemulihan penuh atau parsial akan lebih cepat terjadi dengan segeranya dilakukan dekompresi. Pada kebanyakan kasus, penggunaan *magnetic resonance imaging* (MRI) adalah pencitraan pilihan untuk mengetahui adanya patologi kanal tulang belakang, dan penegakan diagnosis tidak boleh ditunda sekalipun hanya *computed tomography* (CT) scan yang tersedia. Diagnosis kecurigaan adanya cedera saraf perifer dipandu dari gejala yang ada, riwayat dan pemeriksaan fisik. Defisit saraf lengkap atau progresif harus segera dievaluasi oleh seorang ahli saraf atau ahli bedah saraf. Gejala ringan tanpa bukti obyektif defisit saraf biasanya menunjukkan prognosis yang baik. Jika gejala semakin berat, konsultasi neurologis harus dilakukan.<sup>9</sup>

Lesi lengkap dengan bukti defisit sedang atau berat merupakan indikasi untuk konsultasi awal neurologis dan pertimbangan pengujian neurofisiologis (studi konduksi saraf dan elektromiografi) atau pencitraan MRI. Pengujian neurofisiologis dapat membantu mengukur kerusakan saraf, dan bersama-sama dengan MRI, dapat mengetahui lebih tepat lokasi cedera. Meskipun perubahan neurofisiologis paling jelas terjadi 14-21 hari setelah cedera, pengujian awal dapat dilakukan untuk menyingkirkan (termasuk bilateral) penyakit yang sudah ada, membuat data dasar dan bantuan dalam memperkirakan prognosisnya. Setelah evaluasi awal, lesi tidak lengkap dan belum terselesaikan harus ditindaklanjuti dalam 3-5 bulan.<sup>9</sup>

*Transient neurologic symptom* dapat pulih sempurna dalam 72 jam. Terapinya dengan terapi simptomatik menggunakan obat opioid atau *non steroid anti inflammatory drugs* (NSAID) dan dilakukan fisioterapi penghangatan.<sup>7</sup>

Infeksi dapat dicegah dengan melakukan tindakan septik dan aseptik selama blok

neuroaksial. Antibiotik yang sesuai diberikan untuk terapi bila telah terjadi infeksi. Abses yang menekan saraf harus segera dilakukan dekompresi.<sup>1</sup>

Sindrom kauda ekuina tidak mempunyai terapi khusus dan hanya bersifat suportif. Pemasangan kateter urin untuk menghindari *over distensi* dari kandung kemih. Fisioterapi diperlukan untuk mencegah atrofi otot. Sindrom ini bisa dicegah dengan cara menghindari pemakaian mikrokateter spinal, konsentrasi tinggi dan volume besar obat anestesi lokal, menunggu lebih dari 10 menit apabila akan mengulang spinal anestesi dengan dosis yang sama, serta memilih lokasi L2 – L3 jika menghendaki cairan obat hiperbarik menyebar ke atas.<sup>7</sup>

Nirmala melaporkan *foot drops* pasca spinal anestesi dengan terapi steroid, NSAID dan Vit. B kompleks sembuh setelah 8 minggu. Untuk mencegah cedera saraf yang lain adalah jangan melakukan injeksi apabila pasien merasa nyeri.<sup>10</sup>

Hematoma epidural dicegah dengan tidak melakukan blok neuroaksial pada pasien dengan gangguan koagulasi atau mendapat terapi antikoagulan. Diagnosis harus segera ditegakkan dan evakuasi hematoma harus segera dilakukan untuk menghindari cacat permanen. Kembalinya fungsi neurologis parsial atau baik hanya 38% dari pasien dan terjadi pada pasien yang menjalani laminektomi dalam waktu 8 jam dari diagnosis hematoma tulang belakang.<sup>1</sup>

Tidak ada metode yang telah terbukti untuk merangsang regenerasi saraf. Fisioterapi untuk mencegah atrofi otot dan mempertahankan berbagai gerakan dan fungsi motorik. *Functional electric stimulation* (FES) dapat merangsang pemulihan fungsional dari serat saraf motorik dan alpha motor neurons.<sup>5</sup>

### **RINGKASAN**

Anestesi neuroaksial merupakan tindakan yang paling sering dilakukan oleh dokter anestesi. Salah satu komplikasi yang dapat terjadi adalah cedera saraf. Cedera saraf berat pasca blok neuroaksial jarang terjadi tetapi sangat ditakuti. Cedera saraf pasca anestesi neuroaksial dapat disebabkan: infeksi, iskemia neuronal, trauma

langsung jarum atau kateter, neurotoksisitas obat anestesi lokal atau pengawetnya.

Gejala ringan cedera saraf tanpa bukti obyektif defisit saraf biasanya menunjukkan prognosis yang baik. Cedera saraf karena lesi tekan memerlukan diagnosis cepat dan perawatan yang tepat. Keberhasilan pemulihan tergantung kecepatan melakukan dekompresi. Kerja sama dengan dokter neurologis dan dokter bedah saraf sangat diperlukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Horlocker TT, Wedel DJ. Neurologic complications of spinal and epidural anaesthesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2000;25(1):83-98.
  2. Giebler RM, Sherer RU, Peter J. Incidence of neurologic complication related to thoracic epidural catheterization. *Anesthesiology* 1997;86:55-63.
  3. Brull A, McCarthy T. Neurological complication after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg* 2007; 104(4):965.
  4. Horlocker TT, Wedel DJ. Neurological complication of neuroaxial block. In: Cousins MJ, ed. *Clinical anesthesia and pain medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009, 296-315.
  5. Rieker M. Nerve injury resulting from regional anesthesia. Tersedia dari: <http://www.oana.org/pdf/2011%20Fall%20Conference%20Materials/Rieker%20D%20-%20Nerve%20injury%20from%20regional%20anes.pdf>; 2013; 23:21-10
  6. Scheneberger PM, Janssen M, Voss A. Alpha-hemolytic streptococci: A major pathogen of iatrogenic meningitis following lumbar puncture. *Infection* 1996;24:29-35.
  7. Lila A, Suadi M. Complication after neuroaxial blockade. In : Benson HT ed. *Essential of pain medicine and regional anesthesia*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005, 702-7.
  8. Vandermeulen EP, Van Aken H, Vermlyen J. Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. *Anesth Analg*; 1994;79:1165-77.
  9. Neal JM, Bernard CM, Hadzic A, et al. ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications in Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Reg Anesth Pain Med*; 33(5): 404-15.
  10. Nirmala BC, Kumari G. Foot drop after spinal anaesthesia: A rare complication. *Indian J Anaesth*; 2011 : 55(1): 78-9.
-