

Artikel Penelitian

Perbandingan *Low Dose Spinal Anesthesia* dan *Non-Low Dose Spinal Anesthesia* Terhadap Hemodinamik dan Penggunaan Efedrin *Section Caesarea*

Helmy Mahdystira¹, Susiyadi², Dewi Karita³, Mina Hartina⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

*Corresponding author: dewikarita@gmail.com

ABSTRACT

Background: Hemodynamic disturbances caused by spinal anesthesia in cesarean section (CS) have a high prevalence, administration of ephedrine and the use of low dose spinal anesthesia (LDSA) are expected to minimize the effects of hemodynamic disturbances during CS. **Purposes:** to analyze the difference between the administration of ephedrine and hemodynamics in LDSA and non-low dose spinal anesthesia (NLDSA) during CS. **Methods:** This type of research is analytic observational with case control design. Sampling from medical records by total sampling method, namely patients who underwent CS with conditions according to (American Society of Anesthesiologist) ASA I and ASA II, then statistical tests were Kruskal wallis dan Fisher's Exact Test. **Results:** Obtained 84 samples consisting of 42 low dose spinal anesthesia and 42 low dose spinal anesthesia (NLDSA). Fisher's Exact Test test analysis to compare the administration of ephedrine to LDSA and NLDSA obtained *p* value of 0.026. T-Test to compare LDSA and NLDSA on hemodynamic pulse conditions (*p* value = 0.001), systolic blood pressure (*p* value < 0.001), diastolic blood pressure (*p* value < 0.001), and mean arterial pressure (*p* value < 0.001). **Conclusion:** Patients receiving LDSA showed more stable hemodynamics than patients with NLDSA who required ephedrine to stabilize hemodynamics.

Keywords: ephedrine, hemodynamics, low dose spinal anesthesia, non-low dose spinal anesthesia

ABSTRAK

Latar belakang: Gangguan hemodinamik yang disebabkan oleh anestesi spinal pada operasi *section caesarea* (SC) memiliki prevalensi yang tinggi, pemberian efedrin dan penggunaan *low dose spinal anesthesia* (LDSA) diharapkan mampu meminimalisir efek gangguan hemodinamik selama SC. **Tujuan:** menganalisis perbedaan pemberian efedrin dan hemodinamik pada LDSA dan *non low dose spinal anesthesia* (NLDSA) pada SC. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain *case control*. Pengambilan sampel dari rekam medis dengan metode total *sampling* yaitu pasien yang menjalani SC dengan kondisi sesuai (American Society of Anesthesiologist) ASA I dan ASA II, kemudian dilakukan uji statistik Kruskal wallis dan Fisher's Exact Test. **Hasil:** Diperoleh 84 sampel yang terdiri dari 42 dan 42 NLDSA. Analisis uji Fisher's Exact Test untuk membandingkan pemberian efedrin pada LDSA dan NLDSA didapatkan *p* value 0.026. Uji Kruskal wallis untuk membandingkan LDSA dan NLDSA pada kondisi hemodinamik nadi (*p* value=0.001), tekanan darah sistolik (*p* value<0.001), tekanan darah diastolik (*p* value<0.001), dan *mean arterial pressure* (*p* value<0.001). **Simpulan:** Pasien dengan pemberian LDSA menunjukkan

hemodinamik yang lebih stabil dibandingkan dengan pasien dengan NLDSA yang memerlukan efedrin untuk menstabilkan hemodinamiknya.

Kata kunci: efedrin, hemodinamik, *low dose spinal anesthesia*, *non-low dose spinal anesthesia*

PENDAHULUAN

Sectio caesarea (SC) adalah tindakan pembedahan untuk melahirkan janin dengan membuka dinding perut dan dinding uterus atau vagina atau suatu histerotomi untuk melahirkan janin dari dalam rahim (1). *World Health Organization* (WHO) dalam Saeed, telah menetapkan indikator persalinan SC sebesar 5- 15% untuk setiap negara. Kenyataannya, angka SC terus mengalami peningkatan dalam 15 tahun terakhir hingga saat ini mencapai 21% di seluruh dunia. Diperkirakan angka ini akan terus mengalami peningkatan sebesar 4% setiap tahunnya. Hal ini mendorong WHO untuk menarik rekomendasi sebelumnya dari tingkat operasi *caesar* sebesar 15% pada bulan Juni 2010 (2). Sementara itu di Indonesia, prevalensi SC tahun 2017 sebesar 17% secara nasional (3).

Setiap tindakan SC membutuhkan teknik anestesi. Teknik anestesi secara garis besar dibagi menjadi dua macam, yaitu anestesi umum dan anestesi regional/lokal. *Obstetric Anaesthesia Guidelines* merekomendasikan teknik anestesi spinal ataupun epidural dibandingkan anestesi umum untuk sebagian besar SC (4). Namun tindakan ini memiliki komplikasi, salah satunya yang tersering adalah penurunan tekanan darah (hipotensi) (5). Kejadian hipotensi akibat blokade simpatis persarafan setinggi torakal 1 sampai lumbal 2 (T1-L2). Blokade simpatis akibat anestesi spinal menyebabkan dilatasi pembuluh darah sehingga menurunkan resistensi pembuluh darah sistemik yang akan

menyebabkan hipotensi (6). Komplikasi hipotensi juga dilaporkan pada penelitian Wong, yaitu selain hipotensi adalah bradikardi, mual muntah dan menggigil (7).

Hemodinamik adalah suatu keadaan pada pemeriksaan aspek fisik yang meliputi sirkulasi darah, fungsi jantung, dan karakteristik fisiologis, selain tekanan darah, Tekanan arteri rata-rata atau *mean arterial pressure* (MAP) merupakan hasil tekanan darah rata-rata pada sistem arterial selama satu siklus detak jantung yang didapatkan dari tekanan darah sistol dan diastol berfungsi untuk indikator perfusi menuju organ-organ yang penting. Saat ini pemberian efedrin dipilih untuk meminimalkan efek samping hipotensi yang berfungsi sebagai vasopressor (8). Efedrin bertindak sebagai simpatomimetik langsung dan tidak langsung. Obat ini mengikat langsung ke reseptor alfa dan beta, tetapi cara kerja utamanya dicapai secara tidak langsung, yaitu dengan menghambat pengambilan kembali norepinefrin neuronal dan dengan memindahkan lebih banyak norepinefrin dari vesikel penyimpanan (9). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hemodinamik pada LDSA dan NLDSA yang diberi efedrin pada SC.

METODE

Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain *case control*. Data diambil dari rekam medis pasien yang menjalani operasi SC di RSH Purwokerto dalam rentang waktu 1 November 2021 sampai 31 Januari 2022. Pengambilan

sampel menggunakan metode *total sampling* yaitu 84 pasien dengan kriteria inklusi yaitu pasien yang menjalani SC dengan kondisi sesuai ASA I dan ASA II (10). ASA yaitu sistem klasifikasi fisik yang ditujukan untuk menilai kondisi kesehatan pasien sebelum operasi: ASA 1, seorang pasien normal dan tidak memiliki penyakit dan ASA 2, seorang pasien yang memiliki penyakit sistemik kategori ringan serta *Low Dose Spinal Anesthesia* (LDSA) (Bupivakain <7mg + Fentanyl 25mcg + morfin 50mcg) (11) atau *Non-Low Dose Spinal Anesthesia* (NLDSA) (Bupivakain >7mg dengan atau tanpa *adjuvant*) (12).

Kriteria eksklusi rekam medis rusak atau tidak terbaca, pasien preeklamsia, gagal jantung sejak sebelum hamil, gagal ginjal sejak sebelum hamil dan pasien atresia esofagus. Didapatkan jumlah minimal sampel sebesar 84 yang terdiri dari 42 LDSA dan 42 NLDSA, pemberian efedrin, dan kondisi hemodinamik (nadi, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan *mean arterial pressure*). Uji statistik Kruskal wallis dilakukan untuk mengetahui perbedaan kondisi hemodinamik pada LDSA dan NLDSA, sedangkan *Fisher's Exact Test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pemberian efedrin pada LDSA dan NLDSA. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik KEPK/FK/007/III/2022.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh pasien pada kelompok LDSA tidak mendapatkan efedrin. Sementara itu, pada kelompok NLDSA, terdapat 14,3% yang mendapatkan efedrin. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tersebut signifikan secara statistik ($p = 0,026$).

Tabel 1. Perbandingan Penggunaan Efedrin pada LDSA dan NLDSA

Jenis	Efedrin		P
	Mendapatkan N (%)	Tidak Mendapatkan N (%)	
LDSA	0 (0)	42 (100)	0,026*
NLDSA	6 (14,3)	36 (85,7)	
Total	6 (7,1)	78 (92,9)	

*Uji dengan *Fischer's exact test* P value bernilai signifikan bila $P < 0,05$

Tabel 2. Perbandingan Hemodinamik LDSA dan NLDSA

Variabel	Median LDSA (min-max)	Median NLDSA (min-max)	p*
Nadi (kali/menit)	80 (76-90)	86 (80-100)	0,001
Sistole (mmHg)	120 (98-130)	110 (80-120)	< 0,001
Diastole (mmHg)	80 (65-90)	70 (50-80)	< 0,001
Mean Arterial Pressure (%)	93 (78-103)	82,5 (60-93)	< 0,001

*Uji dengan *Kruskal wallis test* P value bernilai signifikan bila $P < 0,05$

Tabel 2 menunjukkan bahwa kelompok NLDSA memiliki median nadi yang secara signifikan lebih besar daripada kelompok LDSA. Didapatkan juga kelompok NLDSA memiliki median tekanan darah sistolik yang secara signifikan lebih rendah, memiliki median tekanan darah diastolik yang secara signifikan lebih rendah, dan memiliki median MAP yang secara signifikan lebih rendah daripada kelompok LDSA.

PEMBAHASAN

Perbandingan Penggunaan Efedrin Antara Kelompok Low Dose Spinal Anesthesia (LDSA) dan Kelompok Non-Low Dose Spinal Anesthesia (NLDSA)

Tingginya kejadian hipotensi *post spinal* dengan metode farmakologis dan nonfarmakologis yang berbeda memerlukan kombinasi metode yang

berbeda untuk pencegahan dan pengelolaannya. Penggunaan efedrin sebagai agen simpatomimetik yang memiliki mekanisme kerja langsung (menjadi agonis reseptor norepinefrin) dan tidak langsung (meningkatkan pelepasan norepinefrin) untuk mempertahankan tekanan arteri, terutama dengan meningkatkan curah jantung (13). Profilaksis efedrin dapat diberikan dengan aman melalui rute bolus intravena yang sederhana dan murah karena durasi kerjanya lebih lama daripada vasopresor lainnya (14).

Hasil penelitian ini mendapati bahwa seluruh pasien pada kelompok LDSA tidak mendapatkan efedrin. Sementara itu, pada kelompok NLDSA, terdapat 14,3% yang mendapatkan efedrin. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tersebut signifikan secara statistik ($p = 0,026$). Hal ini menunjukkan bahwa pasien pada kelompok NLDSA memiliki kondisi hemodinamik yang lebih tidak stabil, sehingga memerlukan intervensi efedrin. Temuan ini sekaligus memperkuat hasil penelitian yang didapati bahwa pada kelompok NLDSA akan memiliki kondisi hemodinamik yang relatif lebih tidak stabil dibandingkan kelompok LDSA.

Hasil ini sejalan dengan sebuah penelitian yang dilakukan oleh Omar (2016) di Mesir, hasil penelitian tersebut mendapati bahwa penggunaan efedrin efektif untuk menjaga hemodinamik pasien tetap stabil pada pasien yang mendapatkan anestesi spinal (15).

Efedrin merupakan amina simpatomimetik yang bekerja secara langsung dan tidak langsung memiliki kemampuan baik untuk mempertahankan tekanan arteri terutama melalui peningkatan curah jantung dan denyut jantung sebagai akibat dari aktivitas

dominannya pada adrenoreseptor. Anestesi spinal rentan terhadap hipotensi dan terjadi pada awal blok sensorik-motorik karena akar saraf tulang belakang di dalam serat saraf simpatis dan serat sensorik yang tidak bermielin. Pemberian efedrin memiliki potensi baik untuk mengatasi masalah ini (16).

Perbandingan Hemodinamik Antara Kelompok Low Dose Spinal Anesthesia dan Kelompok Non-Low Dose Spinal Anesthesia

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok NLDSA memiliki median nadi yang secara signifikan lebih cepat daripada kelompok LDSA. Didapatkan juga kelompok NLDSA memiliki median tekanan darah sistolik yang secara signifikan lebih rendah, memiliki median tekanan darah diastolik yang secara signifikan lebih rendah, dan memiliki median MAP yang secara signifikan lebih rendah daripada kelompok LDSA. Hasil ini sejalan dengan sebuah penelitian yang dilakukan oleh Cenkowski (5), didapatkan bahwa pemberian *low-dose spinal anesthesia* efektif untuk menjaga hemodinamik tetap stabil pada pasien yang mendapatkan anestesi spinal.

Hasil serupa juga dilaporkan pada penelitian yang dilakukan oleh Almeida (2022) di Portugal (17). Anestesi dosis rendah (levobupivacaine atau bupivacaine $\leq 7,5$ dan 5 mg; lidocaine ≤ 75 dan 50 mg; tetracaine $\leq 7,5$ mg dan 5 mg; serta prilocaine ≤ 30 mg dan 20 mg) akan memiliki hemodinamik yang lebih stabil, sehingga mereka membutuhkan agen vasopresor yang lebih sedikit atau tidak membutuhkannya sama sekali. Penelitian yang dilakukan oleh Desai di India juga mendapati hasil yang serupa dengan penelitian ini, penelitian tersebut mendapati

bahwa pasien yang mendapatkan anestesi bupivacaine dosis 7,5 mg (dosis rendah) akan memiliki kondisi hemodinamik yang secara signifikan lebih baik dengan tetap mempertahankan efek anestesi yang diinginkan (18).

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Sulistyawan, hasil penelitian tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil anestesi spinal dengan dosis rendah maupun dosis biasa. Hipotensi pada penggunaan conventional dose (bupivacaine >8 mg) lebih tinggi dibanding pasien yang mendapat low dose (bupivacaine <7mg) sehingga kejadian mual dan muntah lebih rendah bahkan tidak ditemukan pada penggunaan low dose yang disebabkan oleh rendahnya kejadian hipotensi yang memicu mual (19).

Meta analisis yang dilakukan oleh Klimek telah dengan jelas melaporkan bahwa kejadian hipotensi (atau keparahan hipotensi) akan berkurang ketika dosis anestesi spinal bupivacaine diberikan di bawah 9 mg. Penambahan cairan fisiologis pada epidural akan mengurangi tekanan negatif pada epidural, sehingga terjadi pengurangan volume kantung dural. Kondisi inilah yang diduga akan menjaga keseimbangan respon simpatis-parasimpatis, sehingga kondisi hemodinamik pasien dapat tetap stabil. Keterbatasan pada penelitian ini tidak menunjukkan secara mendetail perubahan hemodinamik selama SC berlangsung, hanya menunjukkan nilai tengah dari nilai hemodinamik. Perubahan hemodinamik yang fluktuatif akan lebih menunjukkan secara riil efek dari anestesi spinal baik dengan NLDSA maupun LDSA (20).

SIMPULAN

Pasien dengan pemberian LDSA menunjukkan hemodinamik yang lebih stabil dibandingkan dengan pasien dengan NLDSA yang memerlukan efedrin untuk menstabilkan hemodinamiknya, sehingga pertimbangan untuk pemberian LDSA lebih disarankan dibanding dengan NLDSA dengan kriteria pasien yang sesuai dengan penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih pimpinan dan staf Rumah Sakit Hermina Purwokerto yang telah memberikan kesempatan untuk dilangsungkan penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan dan tidak ada afiliasi atau koneksi dengan organisasi apapun yang dapat menimbulkan pertanyaan bias dalam diskusi dan kesimpulan naskah.

REFERENSI

1. Mylonas I, Friese K. Indications for and Risks of Elective Cesarean Section. *Dtsch Arztebl Int.* 2015 Jul;112(29-30):489-95.
2. Saeed KBM, Greene RA, Corcoran P, O'Neill SM. Incidence of surgical site infection following caesarean section: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open.* 2017 Jan;7(1):e013037.
3. Yogatama A, Budiarti W. Determinan persalinan sesar wanita tanpa komplikasi kehamilan di Indonesia 2017. *Semin Nas Off Stat.* 2020;2019(1):545-56.
4. Armstrong S. Spinal anesthesia for cesarean section. In: Capogna G, editor. *Anesthesia for Cesarean*

- Section. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 47–65.
5. Cenkowski MJ, Maguire D, Kowalski S, Al Gurashi FA, Funk D. Hemodynamic effects of low-dose bupivacaine spinal anesthesia for cesarean section: A randomized controlled trial. *Saudi J Anaesth*. 2019;13(3):208–14.
 6. Lee JE, George RB, Habib AS. Spinal-induced hypotension: Incidence, mechanisms, prophylaxis, and management: Summarizing 20 years of research. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2017 Mar;31(1):57–68.
 7. Xu C, Liu S, Huang Y, Guo X, Xiao H, Qi D. Phenylephrine vs ephedrine in cesarean delivery under spinal anesthesia: A systematic literature review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2018 Dec;60:48–59.
 8. Van de Velde M. Low-dose spinal anesthesia for cesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019 Jun;32(3):268–70.
 9. Kern MJ, Lim MJ, Goldstein JA. Hemodynamic Rounds: Interpretation of Cardiac Pathophysiology from Pressure Waveform Analysis, 4th Edition. Kern MJ, Lim MJ, Goldstein JA, editors. Wiley-Blackwell; 2018.
 10. American Society of Anesthesiologists. ASA Classification. 2014.
 11. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Chapter 45. Spinal, Epidural, Caudal Blocks. In: Morgan Mikhail's Clinical Anesthesiology, 5e [Internet]. New York, NY: The McGraw-Hill Companies; 2013. Available from: <http://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=57237547>
 12. Fulda GJ, Sciscione A. Obstetric Critical Care. In: *Surgical Critical Care and Emergency Surgery* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2018. p. 219–26. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119317913.ch23>
 13. Dyer RA, Emmanuel A, Adams SC, Lombard CJ, Arcache MJ, Vorster A, et al. A randomised comparison of bolus phenylephrine and ephedrine for the management of spinal hypotension in patients with severe preeclampsia and fetal compromise. *Int J Obstet Anesth*. 2018 Feb;33:23–31.
 14. Shitemaw T, Aregawi A, Fentie F, Jemal B. Prophylactic ephedrine to prevent postspinal hypotension following spinal anesthesia in elective cesarean section: A prospective cohort study in ethiopia. *J Obstet Anaesth Crit Care* [Internet]. 2019 Jul 1;9(2):75–80. Available from: <https://www.joacc.com/article.asp?issn=2249-4472>
 15. Ahmed HO, Hossam M, Adel A. Volume Preload versus Ephedrine Infusion for Prevention of Hypotension Due to Spinal Anesthesia for Cesarean Section. *Open J Anesthesiol*. 2016;06(03):37–44.
 16. Ge M, Wang S, Dai Z, Li Y, Xie L, Liu X, et al. Effect of ephedrine combined with bupivacaine on maternal hemodynamic and spinal nerve block in cesarean delivery. *Biomed reports*. 2017 Mar;6(3):295–

- 9.
17. Almeida C, Vieira L, Cunha P, Gomes A. Low-dose spinal block combined with epidural volume extension in a high-risk cardiac patient: A case-based systematic literature review. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2022 Oct 1;16(4):383–9. Available from: <https://www.saudija.org/article.asp?issn=1658-354X>
18. Desai D, Bumiya P, Vashishtha A. Spinal anesthesia with low dose bupivacaine and fentanyl for femur surgeries in elderly patients. *J Anesth Crit Care*. 2019;11(2):60–4.
19. Sulistyawan V, Isngadi I, Laksono RM. Perbandingan Outcome Teknik Spinal Anestesi Dosis Rendah Dibandingkan Dosis Biasa pada Sectio Caesarea Darurat di Rumah Sakit dr. Saiful Anwar. *J Anaesth Pain*. 2020;1(2):37–44.
20. Klimek M, Rossaint R, van de Velde M, Heesen M. Combined spinal-epidural vs. spinal anaesthesia for caesarean section: meta-analysis and trial-sequential analysis. *Anaesthesia*. 2018 Jul;73(7):875–88.