

Perbandingan Pemberian Profilaksis Fenilefrin dan Efedrin terhadap Hemodinamik Ibu dan Bayi

Ahmad Solihin Siregar, Qadri Fauzi Tanjung, Tasrif Hamdi

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran
Universitas Sumatera Utara/Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik, Medan, Indonesia

Abstrak

Anestesi spinal pada ibu hamil sering menyebabkan hipotensi yang dapat memengaruhi kondisi ibu dan bayi. Fenilefrin saat ini menjadi pilihan utama karena dianggap lebih aman terhadap janin dibanding dengan efedrin. Kedua agen vasopresor ini diketahui memengaruhi parameter penting seperti tekanan darah maternal, pH darah umbilikal, skor APGAR, dan analisis gas darah, namun efektivitasnya masih menjadi perdebatan, terutama pada kondisi gawat janin. Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas fenilefrin dan efedrin sebagai profilaksis dalam mempertahankan hemodinamik maternal serta pengaruhnya terhadap analisis gas darah arteri (AGDA) dan skor APGAR pada seksio sesarea dengan anestesi spinal. Penelitian ini merupakan uji klinis acak tersamar ganda terhadap 38 pasien yang dibagi menjadi dua kelompok. Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna pada tekanan darah sistol dan MAP ($p > 0,05$), namun terdapat perbedaan signifikan pada tekanan diastol dan denyut jantung ($p < 0,05$). Skor APGAR pada menit ke-0 dan ke-5 juga menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$), sedangkan AGDA tidak berbeda secara signifikan. Simpulan, kedua obat efektif dalam mempertahankan hemodinamik maternal, namun fenilefrin menunjukkan hasil yang lebih baik pada skor APGAR dan AGDA.

Kata Kunci: AGDA; APGAR; efedrin; fenilefrin; hemodinamik maternal

Comparison of Prophylactic Administration of Phenylephrine and Ephedrine on Maternal and Neonatal Hemodynamics

Abstract

Spinal anesthesia in pregnant women frequently leads to hypotension, potentially affecting both maternal and fetal well-being. Phenylephrine is currently the preferred vasopressor as it is considered safer for the fetus compared to ephedrine. Both agents influence critical parameters such as maternal blood pressure, umbilical blood pH, APGAR scores, and blood gas analysis; however, their comparative effectiveness remains debated, especially in cases of fetal distress. This study aimed to compare the efficacy of prophylactic phenylephrine and ephedrine in maintaining maternal hemodynamics and their effects on arterial blood gas analysis (ABGA) and neonatal APGAR scores during cesarean section under spinal anesthesia. A double-blind randomized clinical trial was conducted on 38 patients divided into two groups. The results showed no statistically significant differences in systolic blood pressure and mean arterial pressure ($p > 0.05$), but significant differences were observed in diastolic pressure and heart rate ($p < 0.05$). APGAR scores at the 0th and 5th minute were also significantly different between the groups ($p < 0.05$), while ABGA values did not differ significantly. Conclusion, both phenylephrine and ephedrine are effective in maintaining maternal hemodynamics; however, phenylephrine demonstrated better outcomes in APGAR scores and arterial blood gas parameters.

Keywords: AGDA; APGAR; ephedrine; maternal hemodynamics; phenylephrine

Korespondensi: Ahmad Solihin Siregar, dr., SpAn-TI., Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara/RSUP H. Adam Malik Medan, Indonesia. Jl. Bunga Lau No. 17, Kemenangan Tani, Kecamatan Medan Tuntungan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, E-mail: solihin.siregar@gmail.com

Pendahuluan

Anestesi spinal merupakan teknik anestesi regional yang paling banyak digunakan dan terus berkembang karena efektivitas, efisiensi biaya, dan *margin of safety* yang lebih besar dibanding dengan teknik anestesi lainnya. Namun, anestesi spinal memiliki efek samping yang sering terjadi, yaitu hipotensi atau penurunan tekanan darah, yang dapat berdampak pada mual, muntah, aspirasi, dan perubahan status mental pasien.¹

Penurunan tekanan darah setelah anestesi spinal merupakan respons fisiologis. Akan tetapi dalam beberapa kasus, penurunan tekanan darah yang signifikan dapat dianggap sebagai komplikasi dan memerlukan penanganan yang sesuai dengan kondisi klinis pasien.

Hipotensi akibat anestesi spinal dapat didefinisikan sebagai kondisi di mana terjadi penurunan tekanan darah sistol lebih dari 10–30% dalam 30 menit pertama setelah anestesi spinal, atau penurunan *mean arterial pressure* (MAP) lebih dari 30% dalam waktu 10 menit setelah tindakan, atau kondisi di mana terjadi penurunan tekanan darah yang memerlukan intervensi cairan atau vasopressor dalam waktu 20 menit setelah anestesi spinal dilakukan. Oleh karena itu, penanganan yang tepat harus dilakukan untuk mengatasi hipotensi yang terjadi akibat anestesi spinal.¹

Operasi sesar biasanya membutuhkan blok anestesi pada tingkat T4, sehingga hipotensi dilaporkan terjadi pada 80% kasus anestesi spinal. Frekuensi tinggi persalinan dengan seksio sesarea (SC) dapat meningkatkan jumlah kejadian hipotensi saat anestesi spinal. Hampir 90% operasi SC menggunakan teknik anestesi spinal karena banyak keuntungan yang diberikan oleh teknik ini.^{2,3}

Fenilefrin merupakan vasopressor yang saat ini dijadikan standar baku saat ini dalam anestesi spinal pada pasien seksio sesarea untuk menanggulangi kejadian hipotensi pada ibu. Obat ini memiliki sifat agonis reseptor adrenergik. Fenilefrin, agonis α_1 , efektif untuk mencegah hipotensi selama persalinan sesar dengan anestesi spinal dan tidak memberikan

efek buruk pada janin. Meskipun efedrin juga digunakan sebagai vasopressor untuk mencegah hipotensi pasca-anestesi spinal, penelitian menunjukkan bahwa norepinefrin lebih baik dalam menjaga tekanan darah normal dibanding dengan efedrin. Pemilihan vasopressor terbaik dan efeknya pada AGD tali pusat dalam kasus gawat janin akut memerlukan penelitian lebih lanjut.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fenilefrin lebih unggul dibandingkan efedrin, dengan angka kejadian asidosis janin yang lebih rendah.^{4–6} Namun demikian, informasi terkait penggunaan fenilefrin untuk penanganan hipotensi selama anestesi spinal dalam literatur masih terbatas, dan laporan mengenai penggunaannya pada pasien obstetri masih sedikit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efedrin dan fenilefrin dalam mencegah hipotensi, serta pengaruhnya terhadap AGD dan skor APGAR pada pasien seksio sesar dengan anestesi spinal.

Subjek dan Metode

Penelitian ini menggunakan uji klinis acak tersamar ganda dengan membandingkan 2 kelompok penelitian. Sampel terdiri dari 38 sampel yang kemudian dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu 19 orang di kelompok yang mendapatkan obat efedrin dan 19 orang mendapatkan obat fenilefrin. Randomisasi dilakukan oleh relawan dengan menggunakan metode randomisasi secara komputerisasi menggunakan situs www.randomizer.org. Kelompok A mendapatkan fenilefrin intravena sedangkan kelompok B menggunakan efedrin intravena. Luaran yang dinilai dalam penelitian ini meliputi perbandingan hemodinamik maternal tekanan darah, laju nadi, dan *mean arterial pressure* (MAP), skor APGAR dan nilai AGDA pada bayi.

Penelitian dilaksanakan pada pasien yang dirawat di Kamar Bedah Pusat RSUP H. Adam Malik. Sampel penelitian ini diambil dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta menjalani pembedahan elektif. Kriteria inklusi meliputi pasien berusia

18–40 tahun, bersedia mengikuti penelitian (*informed consent*), memiliki status fisik ASA I-II, dan merupakan pasien yang menjalani pembedahan seksio sesarea dengan anestesi spinal.

Pasien dengan kondisi berikut dikecualikan dari penelitian: *fetal distress*, kontraindikasi anestesi spinal, gangguan hemodinamik sebelum SC, pre-eklampsia/eklampsia, dan pasien dengan IMT <18 kg/m² dan >30 kg/m².

Kriteria putus uji meliputi pasien reaksi alergi setelah pemberian obat fenilefrin atau efedrin; pasien mengalami perdarahan hebat selama operasi atau; jika durasi *insisional uterus time* lebih dari 5 menit.

Hasil

Pada penelitian ini didapatkan 38 sampel yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu 19 orang pada kelompok yang mendapatkan efedrin dan 19 orang pada kelompok yang mendapatkan fenilefrin. Berdasarkan usia, pada kelompok fenilefrin didapatkan rerata usia adalah 28,8±3,59 tahun, sedangkan pada kelompok efedrin sebesar 27,2±5,3 tahun. Berdasarkan berat badan, rerata pada kelompok fenilefrin adalah 64,9±7,5 kg, sedangkan pada kelompok efedrin 64,2±6,1 kg. Berdasarkan tinggi badan, rerata pada kelompok fenilefrin adalah

158,6±5,0 m, sedangkan rerata pada kelompok efedrin 159,9±5,8 m. Berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT), rerata pada kelompok fenilefrin adalah 25,7±1,8, sedangkan pada kelompok efedrin sebesar 25,2±2,6. Berdasarkan PS-ASA, pada kelompok fenilefrin terdapat 10 orang (52,6%) dengan ASA I dan 9 orang (47,4%) dengan ASA II. Pada kelompok efedrin terdapat 12 orang (63,3%) dengan ASA I dan 7 orang (36,8%) dengan ASA II. Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar sampel terdistribusi secara homogen dari segi usia, berat badan, tinggi badan, IMT, dan PS-ASA ($p>0,05$).

Perbandingan nilai tekanan darah sistol antara fenilefrin dan efedrin pada menit ke-0 (T0) dan menit ke-6 (T2) tidak menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik ($p>0,05$). Namun pada menit ke-3 (T1), menit ke-9 (T3), menit ke-12 (T4), dan menit ke-15 (T5) didapatkan perbedaan bermakna ($p<0,05$). Pada kelompok tidak perubahan tekanan darah sistole yang bermakna dari waktu ke waktu ($p>0,05$).

Perbandingan nilai tekanan darah diastol menunjukkan perbedaan bermakna pada menit ke-3 (T1) ($p<0,05$), sedangkan pada menit ke-0 (T0), menit ke-6 (T2), menit ke-9 (T3), menit ke-12 (T4), dan menit ke-15 (T5) tidak terdapat perbedaan bermakna ($p>0,05$). Pada kelompok fenilefrin didapatkan

Tabel 1 Karakteristik Sampel Maternal

Karakteristik	Fenilefrin	Efedrin	Nilai p	Normality test
Usia, mean±SD	28,8±3,59	27,2±5,3	0,32 ^a	0,221
Berat badan, mean±SD	64,9±7,5	64,2±6,1	0,74 ^a	0,742
Tinggi badan, mean±SD	158,6±5,0	159,9±5,8	0,46 ^a	0,222
IMT, mean ± SD	25,7±1,8	25,2±2,6	0,44 ^a	0,351
ASA, n%				
ASA 1	10 (52,6%)	12 (63,2%)		
ASA 2	9 (47,4%)	7 (36,8)		
Mual muntah				
Ya	0 (0)	1 (2)		
Tidak	19 (50)	18 (40)		
Pengulangan dosis pemberian obat	0 (0)	1 (2)		

Keterangan: a: T-Test Independent ; b: Chi-Square

Tabel 2 Perbandingan Rerata Tekanan Darah Sistol

Waktu (menit ke-)	Fenilefrin (mean±SD)	Fenilefrin (mean±SD)	Nilai p
T0	120,7±9,3	121,2±8,6	0,558 ^b
T1 (3)	124,5±3,0	127,0±3,7	0,029 ^{a*}
T2 (6)	123,1±7,7	125,8±5,6	0,305 ^b
T3 (9)	120,8±4,8	125,8±6,6	0,003 ^{b*}
T4 (12)	120,3±3,3	124,9±4,9	0,001 ^{b*}
T5 (15)	118,9±4,5	123,0±7,5	0,002 ^{b*}
Nilai p	0,087 ^c	0,450 ^d	

Keterangan: a: *T-test Independent*; b. Mann Whitney; c: *Repeated ANOVA*; d: Friedman

penurunan tekanan darah diastol dari waktu ke waktu secara signifikan ($p < 0,05$), sedangkan kelompok efedrin tidak didapatkan penurunan dan kenaikan tekanan darah diastol dari waktu ke waktu secara signifikan ($p > 0,05$).

Perbandingan denyut jantung antara fenilefrin dengan efedrin pada semua waktu yaitu menit ke-0 (T0), menit ke-3 (T1) menit ke-6 (T2), menit ke-9 (T3), menit ke-12 (T4), dan menit ke-15 (T5) tidak terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Pada kelompok fenilefrin terdapat penurunan diastol dari waktu ke waktu yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan pada kelompok efedrin tidak ditemukan perubahan yang signifikan ($p < 0,05$). Perbandingan denyut jantung antara fenilefrin dan efedrin pada semua waktu pengukuran (T0, T1, T2, T3, T4, T5) menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$).

Pada kelompok fenilefrin terjadi penurunan denyut jantung dari waktu ke waktu yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan pada kelompok efedrin terjadi peningkatan denyut jantung dari waktu ke waktu yang signifikan ($p < 0,05$).

Perbandingan nilai MAP antara fenilefrin dan efedrin pada menit ke-0 (T0) dan menit ke-3 (T1) menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$), sedangkan pada menit ke-6 (T2), menit ke-9 (T3), menit ke-12 (T4), dan menit ke-15 (T5) tidak ditemukan perubahan MAP yang signifikan dari waktu ke waktu ($p > 0,05$).

Meskipun demikian, perubahan MAP yang diamati tidak sepenuhnya sejalan dengan luaran neonatal. Oleh karena itu, dilakukan pula penilaian terhadap skor APGAR dan AGDA untuk mengevaluasi dampak hemodinamik maternal terhadap kondisi bayi baru lahir.

Rerata skor APGAR pada menit ke-0

Tabel 3 Perbandingan Rerata Tekanan Darah Diastol

Waktu (menit ke-)	Fenilefrin (mean±SD)	Fenilefrin (mean±SD)	Nilai p
T0	79,42±5,6	80,2±3,2	0,607 ^b
T1 (3)	73,6±5,4	79,8±10,5	0,028 ^{a*}
T2 (6)	73,9±6,8	75,8±9,9	0,492 ^a
T3 (9)	75,5±7,1	76,3±8,8	0,748 ^a
T4 (12)	75,7±6,2	78,9±10,0	0,251 ^a
T5 (15)	77,4±5,7	79,1±6,6	0,379 ^a
Nilai p	0,002 ^c	0,407 ^d	

Keterangan: a *T-test Independent*; b Mann Whitney; c *Repeated ANOVA*; d. Friedman

Tabel 4 Perbandingan Rerata Denyut Jantung

Waktu (menit ke-)	Fenilefrin (mean±SD)	Fenilefrin (mean±SD)	Nilai p
T0	86,2±4,2	78,7±6,3	0,001 ^{a*}
T1 (3)	79,2±4,5	91,3±7,2	0,001 ^{a*}
T2 (6)	78,5±5,2	92,2±6,8	0,001 ^{a*}
T3 (9)	75,0±5,9	90,2±7,1	0,001 ^{a*}
T4 (12)	76,9±3,1	89,6±5,9	0,001 ^{b*}
T5 (15)	77,2±3,5	88,9±5,6	0,001 ^{a*}
Nilai p	0,001 ^{c*}	0,001 ^{d*}	

Keterangan: a: *T-test Independent*; b: Mann Whitney ; c: *Repeated ANOVA*; d: Friedman

adalah 8,6±0,6 pada kelompok fenilefrin dan 8,3±0,7 pada kelompok efedrin, dengan perbedaan yang tidak bermakna ($p=0,161$). Pada menit ke-5, skor APGAR pada kelompok fenilefrin 9,9±0,3, lebih tinggi dibanding dengan kelompok efedrin yaitu 9,6±0,5, dan perbedaan tersebut bermakna ($p=0,029$).

Analisis berulang menunjukkan adanya peningkatan skor APGAR dari menit ke-0 ke menit ke-5 yang signifikan pada kedua kelompok ($p=0,001$). Hasil analisis AGDA menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok pada semua parameter. Rerata pH pada kelompok fenilefrin adalah 7,3±0,2, sedangkan pada kelompok efedrin 7,2±0,2 ($p=0,214$). Nilai pCO_2 pada kelompok fenilefrin 39,8±2,4

dibanding dengan 40,0±1,6 pada kelompok efedrin ($p=0,342$). Rerata pO_2 tidak berbeda bermakna antara fenilefrin (98,0±0,3) dan efedrin (98,7±1,7) dengan nilai $p=0,156$.

Parameter metabolik lainnya juga serupa. Nilai TCO_2 tercatat 25,3±0,7 pada kelompok fenilefrin dan 25,1±1,5 pada kelompok efedrin ($p=0,495$). Nilai HCO_3 adalah 24,8±0,8 pada kelompok fenilefrin dan 25,0±1,1 pada kelompok efedrin ($p=0,398$). *Base excess* (BE) pada kelompok fenilefrin 0,2±0,3 dan pada kelompok efedrin 0,1±0,3, tanpa perbedaan bermakna ($p=0,071$). Begitu pula kadar O_2 , yang hampir sama antara fenilefrin (99,2±0,4) dan efedrin (99,2±1,3) dengan $p=0,164$.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan fenilefrin

Tabel 5 Perbandingan Mean Arterial Pressure (MAP)

Waktu (menit ke-)	Fenilefrin (mean±SD)	Fenilefrin (mean±SD)	Nilai p
T0	93,2±6,4	84,0±7,3	0,070 ^{b*}
T1 (3)	90,6±3,7	95,6±6,7	0,007 ^{a*}
T2 (6)	90,3±4,5	92,5±6,4	0,235 ^a
T3 (9)	90,6±5,4	92,8±6,1	0,244 ^a
T4 (12)	90,6±4,3	94,2±6,9	0,062 ^a
T5 (15)	91,2±4,8	93,7±5,4	0,131
Nilai p	0,154 ^c	0,433 ^d	

Keterangan: a: *T-test Independent*; b: Mann Whitney ; c: *Repeated ANOVA*; d: Friedman

Tabel 6 Perbandingan AGDA

Parameter	Fenilefrin (mean±SD)	Fenilefrin (mean±SD)	Nilai p
pH	7,3±0,2	7,2±0,2	0,214 ^b
pCO ₂	39,8±2,4	40,0±1,6	0,342 ^b
pO ₂	98,0±0,3	98,7±1,7	0,156 ^b
TCO ₂	25,3±0,7	25,1±1,5	0,495 ^a
HCO ₃	24,8±0,8	25,0±1,1	0,398 ^a
BE	0,2±0,3	0,1±0,3	0,071 ^b
O ₂	99,2±0,4	99,2±1,3	0,164 ^b

Keterangan: a: *T-test Independent*; b. Mann Whitney

maupun efedrin tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap parameter AGDA pada bayi baru lahir.

Pembahasan

Hipotensi pasca-anestesi spinal merupakan efek samping yang sering terjadi dan dapat berdampak pada mual, muntah, aspirasi, serta perubahan status mental pasien. Penurunan tekanan darah setelah anestesi spinal merupakan respons fisiologis, namun dalam beberapakasus, penurunan tekanan darah yang signifikan dapat dianggap sebagai komplikasi dan memerlukan penanganan sesuai kondisi klinis pasien. Hipotensi spinal terutama disebabkan oleh penurunan tonus simpatis pada sistem arteri dan bukan oleh penurunan tekanan vena sentral karena peningkatan kapasitansi vena. Terdapat penurunan yang nyata pada resistensi vaskular sistemik dan sedikit peningkatan pada curah jantung, frekuensi nadi, serta volume sekuncup setelah dilakukan anestesi spinal. Karena aliran darah uteroplasenta tidak diautoregulasi melainkan secara langsung bergantung pada darah ibu, maka hipotensi ibu harus segera ditangani untuk menghindari risiko asidosis janin.⁷⁻⁹

Pada penelitian ini dilakukan penilaian tekanan darah dari pasien dengan pemberian fenilefrin dan efedrin untuk mencegah hipotensi pasca-anestesi spinal. Pemberian fenilefrin lebih direkomendasikan dibanding dengan efedrin karena efedrin dapat menembus

sawar plasenta, merangsang reseptor beta adrenergic, meningkatkan kebutuhan oksigen, serta meningkatkan metabolisme anaerob pada bayi yang pada akhirnya dapat memengaruhi pH bayi. Pada penelitian ini tidak didapatkan perubahan tekanan darah sistol pada kedua kelompok perlakuan. Tekanan darah diastol menurun secara signifikan pada kelompok fenilefrin, sedangkan pada kelompok efedrin tidak mengalami perubahan yang bermakna.

Selain itu, terjadi penurunan denyut jantung pada kelompok fenilefrin pada T1 sampai T5 bila dibanding dengan T0. Rerata MAP tidak mengalami kenaikan maupun penurunan pada kelompok fenilefrin maupun efedrin. pH bayi yang baru lahir juga dipengaruhi oleh obat yang digunakan, dengan hasil pH yang lebih rendah pada kelompok efedrin. Hasil penelitian ini menunjukkan pH pada kelompok efedrin lebih rendah dan berbeda signifikan secara statistik dibandingkan dengan fenilefrin.

Pada sebagian besar uji klinis yang membandingkan efedrin dan fenilefrin, obat vasopresor diberikan saat terjadi hipotensi. Mengingat tingginya angka kejadian hipotensi pada ibu dan komplikasinya yang ditimbulkannya, penggunaan vasopresor sebagai profilaksis merupakan pendekatan yang lebih efektif dan logis untuk menjaga tekanan darah ibu. Fenilefrin saat ini menjadi standar baku dalam anestesi spinal pada pasien seksio sesarea untuk menanggulangi hipotensi pada ibu.

Fenilefrin memiliki sifat agonis reseptor

adrenergik. Secara historis, fenilefrin yang merupakan agonis α_1 langsung sempat dihindari karena dikhawatirkan dapat mengurangi aliran darah uterus. Namun, bukti klinis terbaru secara konsisten menunjukkan bahwa fenilefrin efektif menjaga tekanan darah selama persalinan sesarea elektif dengan anestesi spinal, tidak menimbulkan efek merugikan pada janin, serta dikaitkan dengan tingkat asidosis janin yang lebih rendah dibanding efedrin.¹⁰⁻¹³

Kelebihan penelitian ini adalah desain uji klinis acak tersamar ganda yang meminimalisir bias, serta pengukuran parameter yang relevan secara klinis seperti tekanan darah, denyut jantung, pH darah bayi, dan skor APGAR. Keterbatasan penelitian mencakup ukuran sampel yang relatif kecil, keterbatasan waktu pengamatan terhadap hemodinamik pascaoperasi, serta tidak dianalisisnya faktor lain seperti pengaruh dosis anestesi atau status gizi ibu yang juga dapat memengaruhi hasil akhir. Diperlukan penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih besar dan variabel kontrol yang lebih ketat untuk memperkuat temuan ini.

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa fenilefrin dan efedrin sama-sama mampu mempertahankan stabilitas hemodinamik maternal selama seksio sesarea dengan anestesi spinal. Meskipun tidak terdapat perbedaan bermakna pada sebagian besar parameter hemodinamik maupun analisis gas darah arteri, fenilefrin memberikan skor APGAR bayi yang lebih baik dibanding dengan efedrin. Dengan demikian, fenilefrin dapat dipertimbangkan sebagai pilihan vasopressor yang lebih unggul dalam pencegahan hipotensi pada anestesi spinal obstetri.

Daftar Pustaka

1. Choudhary M, Bajaj JK. Study comparing phenylephrine bolus and infusion for maternal hypotension and neonatal outcome during cesarean section under spinal anesthesia. *Anesth Essays Res.* 2018;12(2):446–51. doi:10.4103/aer.AER_23_18
2. Uyun Y, Adipraja K. Anestesi regional untuk sectio caesarea. Dalam: Bisri T, Wahjoeningsih S, Suwondo B, Editor. *Anestesi Obstetri*. Edisi ke-1. Saga Olah Citra; 2013. hlm. 57–58.
3. Lirk P, Haller I, Wong CA. Management of spinal anaesthesia-induced hypotension for caesarean delivery: a European survey. *Eur J Anaesthesiol.* 2012;29(9):452–3. doi:10.1097/EJA.0b013e328352ab10
4. Dusitkasem S, Herndon BH, Somjit M, Stahl DL, Bitticker E, Coffman JC. Comparison of phenylephrine and ephedrine in treatment of spinal-induced hypotension in high-risk pregnancies: A narrative review. *Front Med.* 2017;4:1–8. doi:10.3389/fmed.2017.00002
5. Herianto D. Perbandingan efedrin dan norepinefrin sebagai profilaksis dalam mempertahankan tekanan darah pada ibu dan pengaruhnya terhadap nilai APGAR score dan AGDA bayi pada sectio caesarea Dengan Spinal Anestesi. Universitas Sumatera Utara; 2021.
6. Magalhães E, Govêia CS, de Araújo Ladeira LC, Nascimento BG, Kluthcouski SMC. Ephedrine versus phenylephrine: prevention of hypotension during spinal block for cesarean section and effects on the fetus. *Rev Bras Anesthesiol.* 2009;59(1):11–20. doi:10.1590/s0034-70942009000100003
7. Huh H. Postoperative nausea and vomiting in spinal anesthesia. *Korean J Anesthesiol.* 2023;76(2):87–8. doi: 10.4097/kja.23157.
8. Lin FQ, Qiu MT, Ding XX, Fu SK, Li Q. Ephedrine versus phenylephrine for the management of hypotension during spinal anesthesia for cesarean section: an updated meta-analysis. *CNS Neurosci Ther.* 2012;18(7):591–7. doi: 10.1111/j.1755-5949.2012.00345.x. PMID: 22759268; PMCID: PMC6493492.
9. Sterne JA, Egger M. Funnel plots for detecting bias in meta-analysis: guidelines on choice of axis. *J Clin Epidemiol.* 2021;54:

- 1046–55.
10. Ayorinde BT, Buczkowski P, Brown J, Shah J, Buggy DJ. Evaluation of pre-emptive intramuscular phenylephrine and ephedrine for reduction of spinal anaesthesia-induced hypotension during Caesarean section. *Br J Anaesth* 2021;86: 372–6
 11. Lin F, Qiu M, Ding X, Fu SK, Li Q. Ephedrine versus phenylephrine for the management of hypotension during spinal anesthesia for cesarean section: an updated meta-analysis. *CNS neuroscience & therapeutics* 2012;18:591-597. doi:10.1111/j.1755-5949.2012.00345.x
 12. Xue X, Lv X, Ma X, Zhou Y, Yu N, Yang Z. Prevention of spinal hypotension during cesarean section: A systematic review and Bayesian network meta-analysis based on ephedrine, phenylephrine, and norepinephrine. *J Obstet Gynaecol Res.* 2023;49(7):1651–62. doi:10.1111/jog.15671
 13. Xu C, Liu S, Huang YZ, Guo XW, Xiao HB, Qi DY. Phenylephrine vs ephedrine in cesarean delivery under spinal anesthesia: a systematic literature review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2018;60:48–59. doi: 10.1016/j.ijsu.2018.10.039