

Panjang Vertebra dan Indeks Massa Tubuh sebagai Prediktor Hipotensi Pasca Anestesi Spinal untuk Seksio Sesarea

Angga Aditya Wirawan, Yusmein Uyun, Ratih Kumala Fajar Apsari, Sudadi, Mahmud

Departemen Anestesiologi & Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat Keperawatan Universitas Gadjah Mada–RSUP dr. Sardjito Yogyakarta

Abstrak

Latar Belakang: Hipotensi sering terjadi pada anestesi neuraksial yang dapat menyebabkan gangguan perfusi uteroplasenta, hipoksia fetus, asidosis, dan cedera neonatus. Hipotensi berat dapat menyebabkan penurunan kesadaran, aspirasi pulmonal, henti napas, hingga henti jantung. Panjang vertebra dan indeks massa tubuh dapat menjadi prediktor hipotensi pasca anestesi spinal pada seksio sesarea (SC) karena ada penelitian yang mendapatkan hubungan panjang vertebra dan indeks massa tubuh dengan ketinggian blok sensorik dan pemberian vasopressor.

Tujuan: Untuk mengetahui peran panjang vertebra dan indeks massa tubuh sebagai prediktor kejadian hipotensi pasca anestesi spinal pada SC.

Subjek dan Metode: Penelitian observasional prospektif dengan desain *cross sectional* pada 72 ibu hamil status fisik ASA 1 dan 2 yang akan dilakukan SC dengan anestesi spinal. Hipotensi didefinisikan sebagai penurunan tekanan darah sistolik >20% dari pengukuran awal setelah dilakukan anestesi spinal sampai menit ke 20.

Hasil: Panjang vertebra tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p=0,076$), sedangkan indeks massa tubuh menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p=0,0001$).

Simpulan: Hasil panjang vertebra tidak bermakna dalam memprediksi kejadian hipotensi pasca anestesi spinal pada SC, sehingga tidak dapat digunakan sebagai prediktor kejadian hipotensi pasca anestesi spinal pada SC. Sedangkan indeks massa tubuh memiliki perbedaan bermakna secara statistik, sehingga dapat digunakan sebagai prediktor kejadian hipotensi pasca anestesi spinal pada SC.

Kata kunci: Vertebra, indeks massa tubuh, hipotensi, anestesi spinal, seksio sesarea

Vertebral Length and Body Mass Index as Hypotension Predictor after Spinal Anesthesia for Caesarean Section

Abstract

Background: Hypotension is neuraxial anesthesia sequel, if not correctly managed, it might diminish uteroplacental perfusion and cause fetal hypoxia and acidosis. Severe hypotension might cause decreased consciousness, pulmonary aspiration, respiratory and cardiac arrest. Some research shows correlation between vertebral length and body mass index with sensory block height and vasopressor needs.

Objective: To know the role of vertebral length and body mass index as predictors of hypotension after spinal anesthesia on parturients undergoing cesarean section (CS).

Subject and Method: Research uses prospective observational, cross-sectional design. Sample size is 72 parturient of ASA 1 and 2 whom will have CS with spinal anesthesia. Hypotension is defined as decrease of systolic blood pressure >20% compared to baseline measurement before spinal anesthesia is given, up to 20 minutes after spinal anesthesia.

Result: Vertebral column length doesn't show significant difference statistically ($p=0,076$), while body mass index shows significant difference statistically ($p=0,0001$).

Conclusion: The result of vertebral length is not significant in predicting the incidence of hypotension after spinal anesthesia by CS, so it cannot be used as a predictor of the incidence of hypotension after spinal anesthesia in CS. While the body mass index has a statistically significant difference, so it can be used as a predictor of the incidence of hypotension after spinal anesthesia in CS.

Key words: Vertebra, body mass index, hypotension, spinal anesthesia, cesarean section

I. Pendahuluan

Hipotensi merupakan salah satu kejadian yang sering terjadi pada anestesi neuraksial, yang jika tidak ditangani akan menyebabkan gangguan perfusi uteroplasenta, serta akan menyebabkan hipoksia fetus, asidosis, dan cedera neonatus. Hipotensi maternal yang berat dapat pula memberikan efek maternal seperti penurunan kesadaran, aspirasi pulmonal, henti napas, hingga henti jantung. Meskipun belum disetujui secara universal, kebanyakan ahli dapat menerima definisi hipotensi maternal sebagai berikut: (1) Penurunan tekanan darah sistolik lebih dari 20%–30% dari pengukuran awal, atau (2) Tekanan darah sistolik di bawah 100 mmHg.¹

Hipotensi pada ibu hamil dapat menyebabkan berbagai efek samping yang tidak diharapkan. Selain dapat memberikan efek buruk hingga kematian terhadap ibu hamil, hipotensi berat dan berkepanjangan juga dapat menurunkan aliran darah uteroplasental melalui mekanisme seperti penurunan tekanan perfusi, pelepasan vasokonstriktor endogen, diversi darah ke ekstremitas bawah, dan respons terhadap vasopressor yang diberikan.² Hipotensi pasca anestesi spinal dapat dihindari menggunakan prediktor-prediktor yang diukur pada periode pre operasi. Oleh karena itu, mencari prediktor terbaik untuk memperkirakan terjadinya hipotensi pasca anestesi spinal penting dilakukan untuk menghindari morbiditas dan mortalitas maternal serta kesehatan bayi.³ Ada pun prediktor yang akan digunakan pada penelitian ini adalah panjang vertebra dan indeks massa tubuh.

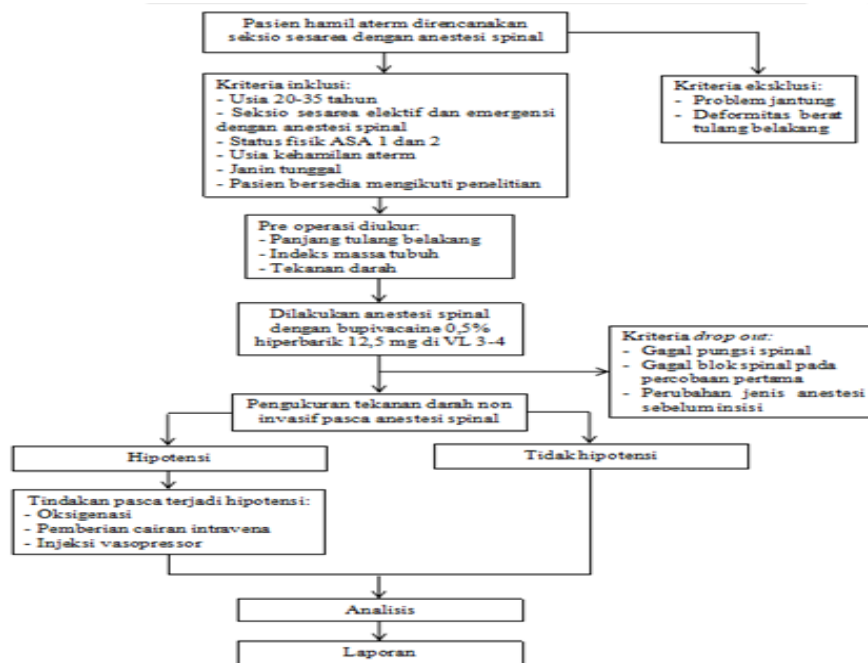
Selain didukung oleh landasan teori, prediktor-prediktor ini mudah untuk diaplikasikan, sehingga jika terbukti mampu memprediksi, maka akan dapat diterapkan di rumah sakit di seluruh Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah panjang vertebra dan indeks massa tubuh dapat memprediksi kejadian hipotensi setelah dilakukan anestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Hipotesis penelitian ini yaitu panjang vertebra dan indeks massa tubuh dapat memprediksi terjadinya hipotensi pasca anestesi spinal pada

ibu hamil yang menjalani seksio sesarea.

II. Subjek dan Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan observasional prospektif dengan desain studi *cross sectional*. Subyek penelitian diambil secara *consecutive sampling*. Subyek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 72 subyek. Kriteria inklusi adalah pasien gravida usia 20–35 tahun yang direncanakan seksio sesarea elektif dan emergensi dengan anestesi spinal berstatus fisik ASA 1 dan 2, dengan usia kehamilan aterm (36–40 minggu), janin tunggal, dan bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi yaitu pasien dengan masalah jantung, deformitas berat vertebra, dan gejala peningkatan tekanan intrakranial. Penelitian dilaksanakan pada 1 September 2020 – 20 Desember 2020 di RSUP dr. Sardjito setelah mendapatkan persetujuan penelitian (*ethical clearance*) dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta.

Pengambilan sampel dimulai setelah *ethical approval* diterbitkan dari pasien yang direncanakan seksio sesarea dengan anestesi spinal. Penjelasan dan *informed consent* penelitian dilakukan kepada subjek dan keluarga. Pengukuran panjang vertebra dengan cara memposisikan pasien duduk, kemudian diukur jarak antara processus spinosus vertebra cervical 7 dan garis *Tuffier* (garis melintang yang menghubungkan puncak crista illiaca) dalam sentimeter (cm) menggunakan pita pengukur standar. Kemudian pengukuran berat badan, tinggi badan, dan penghitungan indeks massa tubuh (IMT) dilakukan sesuai dengan prosedur. Dilakukan pemberian cairan kristaloid intravena sebanyak 10 cc/kgbb. Pengukuran tekanan darah di kamar operasi dilakukan sebelum anestesi spinal. Anestesi spinal dilakukan pada posisi duduk, pungsi di vertebra lumbal 3–4 dengan pendekatan *midline*, menggunakan jarum quinke 25G dengan agen anestesi lokal bupivacaine 0,5% hiperbarik 12,5 mg, kecepatan injeksi selama 4 detik. Pengukuran tekanan darah 1 menit setelah dilakukan anestesi spinal, dilanjutkan tiap 3 menit hingga menit 10, dan



Gambar 1. Alur Penelitian

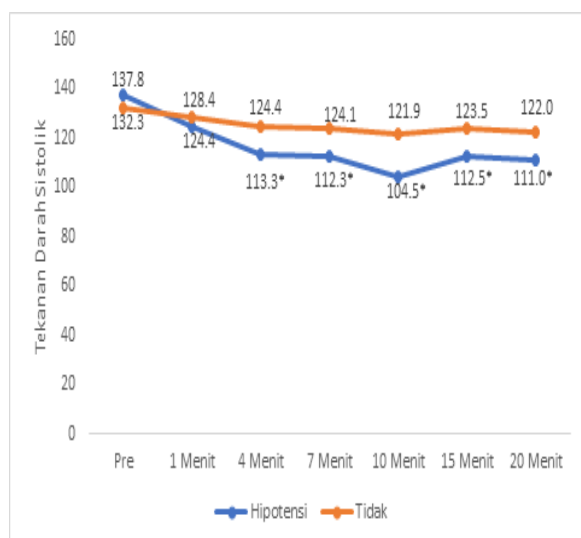
tiap 5 menit pada menit 10–20. Pencatatan apakah terjadi hipotensi atau tidak. Hipotensi didefinisikan sebagai penurunan tekanan darah sistolik $> 20\%$ dari nilai pengukuran awal. Jika terjadi hipotensi, dilakukan tindakan berikut: oksigenasi, pemberian cairan intravena, dan/atau injeksi vasopressor. Pemeriksaan ketinggian blok sensorik menggunakan sensasi tusukan jarum setiap 5 menit hingga menit 20.

Kriteria *drop out* pada penelitian ini adalah gagal dilakukan pungsi spinal, gagal blok spinal pada percobaan pertama, dan perubahan jenis anestesi sebelum dilakukan insisi oleh operator. Analisis data menggunakan program SPSS versi 16 untuk Windows 10. Pada penelitian ini, panjang vertebra dan indeks massa tubuh merupakan variabel numerik, sedangkan kejadian hipotensi adalah variabel kategorik. Dengan hubungan variabel numerik dan kategorik, maka, jika persebaran data normal digunakan uji *independent t-test*, sedangkan uji *Mann-Whitney* pada persebaran data tidak normal. Untuk data numerik, dilakukan uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov jika sampel lebih dari 50 dan Shapiro-Wilk jika sampel kurang dari 50. Kemudian ditentukan apakah terjadi distribusi normal (signifikansi $> 0,05$) atau tidak normal (signifikansi $< 0,05$) yang

akan menentukan digunakan analisis parametrik atau non parametrik.

III. Hasil

Penelitian telah dilakukan pada 72 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Seluruh subyek telah diberikan *informed consent* sebelumnya dan setuju untuk mengikuti penelitian ini dengan menandatangani lembar persetujuan. Tidak ada subyek yang mengalami *drop out* pada saat dilakukan penelitian, sehingga keseluruhan subyek menjadi subyek *eligible* yang kemudian dianalisis datanya. Dari 72 sampel penelitian didapatkan data demografis sebagai berikut, berat badan dan tinggi badan rata-rata adalah $73,4 \text{ kg} \pm 12,3 \text{ kg}$ dan $1,5 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$, dengan indeks massa tubuh rata-rata $30,7 \pm 4,2$. Sedangkan panjang vertebra rata-rata adalah $35,1 \text{ cm} \pm 5,8 \text{ cm}$. Usia kehamilan rata-rata adalah $38,1 \text{ minggu} \pm 1,2 \text{ minggu}$ serta usia pasien rata-rata yaitu $28,3 \text{ tahun} \pm 6,7 \text{ tahun}$. Kemudian rata-rata status fisik ASA 2 dan tekanan darah sistolik pre operasi $135,7 \pm 17,2$. Luaran primer penelitian ini didapatkan 44 dari 72 pasien (61,1%) mengalami kejadian hipotensi pasca anestesi spinal, sedangkan 28 dari 72 pasien (38,9%) tidak mengalami kejadian hipotensi pasca anestesi spinal.



*bermakna $p < 0,05$, *Repeated Measure Anova*

Grafik 1. Tekanan Darah Sistolik dari Waktu ke Waktu

Dari 44 sampel (61,1%) yang mengalami hipotensi diketahui rata-rata mengalami penurunan tekanan darah sistolik dari sebelum operasi hingga menit ke-10 sedikit meningkat di menit ke-15 dan 20. Penurunan tekanan darah sistolik signifikan mulai di menit ke-4 hingga

menit ke-20 dibandingkan pre operasi ($p < 0,05$). Sedangkan pada pasien yang tidak mengalami hipotensi yaitu 28 sampel (38,9%) memiliki rata-rata tekanan darah sistolik yang cenderung stabil sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan data luaran primer kejadian hipotensi secara detail. Di mana tekanan darah sistolik terendah terutama pada menit 10 pasca anestesi spinal yaitu $111,3 \text{ mmHg} \pm 23,1 \text{ mmHg}$. Sedangkan tekanan darah sistolik tertinggi pasca anestesi spinal adalah pada 1 menit pasca anestesi spinal yaitu $126,0 \text{ mmHg} \pm 17,2 \text{ mmHg}$. Pada 5 menit pertama pasca anestesi spinal, ketinggian blok sensorik terbanyak adalah setinggi T8 (26 pasien atau 36,1%) diikuti T6 (18 pasien atau 25%) dan T10 (17 pasien atau 23,6%). Kemudian setelah 10 menit pasca anestesi spinal, blok sensorik terbanyak yaitu setinggi T6 (36 pasien atau 50%) diikuti T8 (26 pasien atau 36,1%). Selanjutnya pada 15 menit pasca anestesi spinal, blok sensorik terbanyak adalah setinggi T6 (43 pasien atau 59,7%) diikuti T8 (26 pasien atau 36,1%). Dan akhirnya, setelah 20 menit pasca anestesi spinal, didapatkan ketinggian blok

Tabel 1. Data Tekanan Darah Sistolik Pasca Anestesi Spinal

	Mean
Tekanan Darah Sistolik 1 Menit Pasca Anestesi Spinal	$126,0 \pm 21,0$
Tekanan Darah Sistolik 4 Menit Pasca Anestesi Spinal	$117,6 \pm 24,2$
Tekanan Darah Sistolik 7 Menit Pasca Anestesi Spinal	$116,9 \pm 19,2$
Tekanan Darah Sistolik 10 Menit Pasca Anestesi Spinal	$111,3 \pm 23,1$
Tekanan Darah Sistolik 15 Menit Pasca Anestesi Spinal	$116,8 \pm 18,5$
Tekanan Darah Sistolik 20 Menit Pasca Anestesi Spinal	$115,3 \pm 17,9$

Tabel 2. Ketinggian Blok Sensorik Pasca Anestesi Spinal

Ketinggian Blok Sensorik	5 menit	10 menit	15 menit	20 menit
T6	18	36	43	46
T7	5	2	1	4
T8	26	26	26	22
T9	3	2	1	0
pptT10	17	6	1	0
Di bawah T10	3	0	0	0

Tabel 3. Hubungan Variabel Lain dengan Kejadian Hipotensi

Variabel		Hipotensi	Tidak	P
Berat Badan (kg)		77,9 ± 10,4	66,2 ± 11,7	0,0001*
Tinggi Badan (m)		1,5 ± 0,1	1,5 ± 0,1	0,459
Usia Kehamilan (minggu)		38,2 ± 1,3	37,9 ± 1,0	0,231
Dosis Bupivacaine Hiperbarik 0,5% (mg)		12,5 ± 0,0	12,5 ± 0,0	1,000
Ukuran Jarum Spinal	25G	44 (100%)	28 (100%)	-
	Lainnya	0 (0%)	0 (0%)	
Lokasi Pungsi Anestesi Spinal	VL2-3	0 (0%)	0 (0%)	1,000
	VL3-4	44 (100%)	44 (100%)	
	VL4-5	0 (0%)	0 (0%)	

*) bermakna $p < 0,05$, *Mann Whitney test*

sensorik terbanyak adalah setinggi T6 (46 pasien atau 63,9%) diikuti T8 (22 pasien atau 30,6%). Dari tabel 1 dan 2, terdapat hubungan antara kejadian hipotensi dan ketinggian blok sensorik. Keadaan ini dapat dilihat terutama pada 10 menit pasca anestesi spinal, di mana terdapat 30 dari 34 pasien dengan kejadian hipotensi sudah mencapai ketinggian blok sensorik hingga T6. Rata-rata panjang vertebra pada pasien yang hipotensi adalah 36,1 cm, lebih panjang dibandingkan pasien yang tidak hipotensi yaitu 33,6 cm namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan bermakna $p = 0,076$. Sedangkan rata-rata indeks massa tubuh pada kejadian hipotensi adalah 32,7 Kg/m², lebih tinggi dibandingkan kejadian tidak hipotensi yaitu 27,6 Kg/m², dengan perbedaan yang bermakna ($p = 0,0001$). Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa hanya indeks massa tubuh yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian hipotensi $p = 0,000$ dengan nilai *Odds ratio* = 1,6 yang berarti bahwa setiap kenaikan indeks massa tubuh 1 Kg/m² berisiko mengalami hipotensi 1,6 kali. Sedangkan panjang vertebra tidak berpengaruh signifikan terhadap hipotensi ($p = 0,687$).

Tabel 3 menunjukkan hubungan antara variabel selain panjang vertebra dan indeks massa tubuh terhadap kejadian hipotensi. Di mana terdapat 1 variabel yang terdapat perbedaan bermakna secara statistik, yaitu berat badan dengan $p = 0,0001$. Efek samping tersering pada kejadian hipotensi adalah mual muntah pada 15 pasien (20,8%),

diikuti menggigil pada 13 pasien (18,1%) dan sesak pada 7 pasien (9,7%). Sedangkan pada 37 pasien lainnya (51,4%) tidak didapatkan efek samping hipotensi.

Pada penelitian ini tindakan anestesi pasca hipotensi yang dilakukan meliputi oksigenasi, pemberian cairan intravena, dan injeksi vasopressor. Tindakan oksigenasi yang paling banyak dilakukan adalah dengan nasal kanul 3 L/menit yaitu pada 35 pasien (48,6%) diikuti oksigenasi dengan sungkup wajah 6 L/menit yaitu 8 pasien (11,1%). Sedangkan pada 29 pasien (40,3%) tidak dilakukan pemberian oksigenasi menggunakan alat-alat tersebut atau pasien bernapas dengan udara ruang. Tindakan pemberian cairan intravena pasca kejadian hipotensi terbanyak adalah dengan koloid 500 cc pada 22 pasien (30,6%) diikuti pemberian kristaloid pada 18 pasien (25,0%). Sedangkan pada 32 pasien (44,4%) tidak dilakukan pemberian cepat cairan intravena. Injeksi intravena vasopressor ephedrine 10 mg diberikan pada 27 pasien (37,5%), dan sisanya yaitu 45 pasien (62,5%) tidak dilakukan injeksi vasopressor.

IV. Pembahasan

Anestesi spinal memberikan *onset* lebih cepat dan lebih mampu memberikan anestesi pembedahan dari level *mid-thoracal* hingga sacrum. Risiko hipotensi lebih tinggi pada anestesi spinal oleh karena onset simpatektomi lebih cepat dan tidak

ada titrasi dosis.¹ Anestesi lokal hiperbarik dengan dekstroza 8% paling sering digunakan untuk memfasilitasi kontrol anatomis dan gravitasi distribusi blok. Bupivacaine sering digunakan untuk anestesi spinal pada seksio sesarea dengan dosis 10–15 mg.⁴ Meskipun dosis bupivacaine lebih kecil (< 10 mg) dapat memberikan anestesi yang adekuat, terdapat peningkatan risiko nyeri intraoperatif atau kegagalan anestesi spinal sehingga memerlukan anestesi umum.⁵

Panjang vertebra dipercaya memiliki peran penting dalam menentukan penyebaran anestesi lokal.⁶ Sebuah studi pada 2011 yang bertujuan mengevaluasi efek blok sensorik pada ibu hamil. Pada studi, terdapat 176 ibu hamil, panjang vertebra diukur dari vertebra cervical 7 hingga setinggi krista iliaka, kemudian diukur level sensorik tertinggi setelah injeksi bupivacaine hiperbarik 0,04 mg/cm dengan fentanyl 20 mcg. Level blok sensorik, blok motorik, level sedasi dan nyeri dinilai. Tekanan darah sistolik dan diastolik diukur. Dari penelitian tersebut terdapat korelasi signifikan antara panjang vertebra dan level sensorik atas. Data menunjukkan bahwa terdapat korelasi signifikan antara panjang vertebra dan penyebaran anestesi lokal. Oleh karena itu, dapat diperkirakan bahwa akan terdapat peningkatan kejadian hipotensi pada panjang vertebra yang lebih pendek dengan dosis anestesi lokal yang standar.¹

Pada penelitian ini, pemberian koloid 500 cc pasca kejadian hipotensi lebih banyak dilakukan dibandingkan pemberian kristaloid 500 cc (22 pasien atau 30,6% banding 18 pasien atau 25%). Pemberian koloid dibanding kristaloid dapat menurunkan insidensi atau keparahan hipotensi tetapi meningkatkan risiko anafilaksis koloid.⁷ Pertimbangan penting lainnya adalah pemberian obat vasoaktif (vasopressor). Sedangkan untuk tindakan oksigenasi pasca hipotensi, yang terbanyak dilakukan adalah pemberian nasal kanul 3 L/menit.⁸ Beberapa studi mengeksplorasi hubungan antara indeks massa tubuh dan penyebaran anestesi lokal.¹ Terdapat beberapa rekomendasi pengurangan dosis anestesi spinal pada wanita obese berat, terutama akibat menurunnya volume cairan serebrospinal.

Hipotensi akibat anestesi spinal merupakan efek samping yang penting, dengan insidensi antara 20%–100%. Indeks massa tubuh >40 merupakan faktor independen kejadian hipotensi anestesi spinal.⁹

Pada penelitian ini, didapatkan rata-rata panjang vertebra pada kejadian hipotensi adalah 36,1 cm dan pada kejadian tidak hipotensi 33,6 cm. Secara statistik, hal ini tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p=0,076$) kemungkinan oleh karena pada pasien dengan indeks massa tubuh lebih tinggi dapat ditemukan panjang vertebra yang lebih panjang, sehingga terjadi hipotensi, terdapat kesalahan saat tindakan pengukuran; meskipun telah ditetapkan panjang vertebra didefinisikan sebagai jarak dari penonjolan vertebra servikal 7 sampai dengan garis *Tuffier* (garis melintang yang menghubungkan puncak crista illiaca), namun kejadian pergeseran dari titik tersebut saat pengukuran dapat terjadi, seperti misalnya sulit memposisikan pasien untuk duduk pada kasus emergensi, yaitu akibat kontraksi uterus yang lebih frekuen karena sudah dalam kondisi persalinan.

Sedangkan untuk variabel kedua yaitu indeks massa tubuh, rata-rata kejadian hipotensi adalah pada indeks massa tubuh 32,7 kg/m², dan kejadian tidak hipotensi adalah pada indeks massa tubuh 27,6 kg/m². Secara statistik, hal ini menunjukkan perbedaan bermakna ($p=0,00001$) sehingga dapat dikatakan bahwa indeks massa tubuh bisa digunakan sebagai prediktor pada periode pre operatif untuk memprediksi kejadian hipotensi pasca anestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Seperti yang diketahui, anestesi spinal akan memblokir jaras otonom, sensorik, dan motorik. Ketiga jaras ini akan selalu berjalan pada level yang sama. Sehingga, ketika tindakan anestesi spinal memblokir sensorik setinggi T6, maka kejadian hipotensi akan semakin besar kemungkinannya oleh karena semakin banyak jaras otonom atau simpatis yang terblokir.¹⁰ Kejadian ini lebih mungkin terjadi pada kasus-kasus obstetri. Pada penelitian ini tidak ada subyek yang mengalami *drop out* pada saat dilakukan penelitian, sehingga keseluruhan subyek menjadi

subyek yang *eligible*. Penelitian ini memiliki keterbatasan antara lain: pada pengukuran panjang vertebra ada kemungkinan kesulitan melakukan pengukuran oleh karena beberapa hal seperti kondisi pasien yang tidak nyaman akibat kontraksi uterus atau kurang tepatnya titik pengukuran, belum didapatkan batas yang dapat menegaskan apakah panjang vertebra dapat dikategorikan panjang atau pendek. Berbeda dengan indeks massa tubuh yang dapat dengan mudah dikelompokkan menjadi normal, *overweight*, dan *obese*.

V. Simpulan

Dari penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa panjang vertebra belum dapat digunakan sebagai prediktor kejadian hipotensi pasca anestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Oleh karena pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan yang signifikan secara statistik dan tidak dapat menggambarkan akan terjadinya hipotensi pada pasien. Sedangkan indeks massa tubuh dapat digunakan sebagai prediktor kejadian hipotensi pasca anestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Oleh karena pada penelitian ini didapatkan perbedaan yang signifikan secara statistik dan diperkirakan dapat menggambarkan terjadinya hipotensi. Dari penelitian ini, peneliti menyarankan bahwa untuk panjang vertebra sebagai prediktor terjadinya hipotensi pasca anestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea masih harus dilakukan penelitian lebih jauh karena belum terbukti secara statistik memprediksi kejadian hipotensi pasca anestesi spinal. Dapat dilakukan dengan standarisasi alat ukur dan titik pengukuran, selain itu dapat juga dengan perbandingan antara panjang vertebra dengan tinggi badan atau indeks massa tubuh pasien.

Selain itu, peneliti menyarankan bahwa indeks massa tubuh dapat dijadikan prediktor terjadinya hipotensi pasca anestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Oleh karena terbukti secara statistik, serta pengukurannya lebih standard. Selain itu dapat juga dikelompokkan menjadi beberapa kategori berat badan (normal,

overweight, dan *obese*).

Sumber Pendanaan

Penelitian ini mendapat sumber pendanaan dari dana pribadi peneliti.

Daftar Pustaka

1. Chestnut DH, Wong CA, Tsen LC, Kee WDN, Beilin Y, Mhyre J. Chestnut's obstetric anesthesia: principles and practice e-book. Elsevier Health Sciences; 2014.
2. Apan A, Apan ÖC. Complications in spinal anaesthesia. Top spinal anaesthesia IntechOpen. 2014;139–58.
3. Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. Obstet Anesth Dig. 2018;38(4):171–2.
4. Helill SE, Sahile WA, Abdo RA, Wolde GD, Halil HM. The effects of isobaric and hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamic changes post spinal anesthesia for elective cesarean delivery: A prospective cohort study. PLoS One. 2019;14(12):e0226030.
5. Rollins M, Lucero J. Overview of anesthetic considerations for cesarean delivery. Br Med Bull. 2012;101(1).
6. Wei C, Zhang Y, Xia F, Wang L, Zhou Q. Abdominal girth, vertebral column length and spread of intrathecal hyperbaric bupivacaine in the term parturient. Int J Obstet Anesth. 2017;31:63–7.
7. Loubert C. Fluid and vasopressor management for cesarean delivery under spinal anesthesia: continuing professional development. Can J Anesth Can d'anesthésie. 2012;59(6):604–19.
8. Šklebar I, Bujas T, Habek D. Spinal

anaesthesia-induced hypotension in obstetrics: prevention and therapy. *Acta Clin Croat*. 2019;58(Suppl 1):90.

9. Ni T, Zhou Y, Yong A, Wang L, Zhou Q. Intra-abdominal pressure, vertebral column length, and spread of spinal anesthesia in parturients undergoing cesarean section: an observational study. *PLoS One*. 2018;13(4):e0195137.
10. Hofhuizen C, Lemson J, Snoeck M, Scheffer G-J. Spinal anesthesia-induced hypotension is caused by a decrease in stroke volume in elderly patients. *Local Reg Anesth*. 2019;12:19.