

Perbandingan Efektivitas Anestesi Spinal Menggunakan Bupivakain Hiperbarik dengan Bupivakain Isobarik pada Pasien yang Menjalani Prosedur Operasi Abdomen Bagian Bawah di RSUP Dr. Kariadi

Efficacy Comparison between Spinal Anesthesia using Hyperbaric Bupivacaine and Isobaric Bupivacaine on Patient undergoing Lower Abdominal Surgery Procedure in RSUP Dr. Kariadi

Taufik Eko Nugroho[✉], Jati Listiyanto Pujo, Herning Tyas Pusparini

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

✉Korespondensi: taufik.anestesi@fk.undip.ac.id

ABSTRACT

Background: More than 300 million surgical procedures are performed worldwide annually. About 5% or 15 million surgeries are performed using spinal anesthesia. Bupivacaine hydrochloride is an aminoacil local anesthetic and is the most commonly used local anesthetics. Bupicaine has two common types, namely hyperbaric and isobaric. The difference in density of these two types of drug is believed to influence the diffusion pattern of the drug and thus determine effectiveness, hemodynamics, block spread, and drug side effects.

Objective: To compare the effectiveness of hyperbaric bupivacaine with isobaric bupivacaine in patients undergoing lower abdominal surgery.

Methods: This study used single blind randomized controlled trial with consecutive sampling method. Ethical permission was obtained and the patient gave consent to the study by filling the informed consent form. 48 patients who underwent the lower abdomen ASA I-II elective surgical procedure at RSUP Dr. Kariadi in accordance to inclusion criteria. Divided into 2 groups; group I received 0.5% hyperbaric bupivacaine 15 mg and group II received isobaric 0.5% 15 mg bupivacaine. Anesthesia is done on sitting position. Pricking examined at L3-4. After anesthesia, patient laid supine on a pillow. Hemodynamic status was recorded, sensoric and motoric blocking level was recorded using pinprick and Bromage test, and side effects also were recorded at 1, 3, 6, 9,12,15 and 30 minutes. Overall data were analyzed using the Mann-Whitney test.

Result: Onset of hyperbaric bupivacaine was faster than isobaric bupivacaine (2.00 ± 0.18 minutes versus 5.13 ± 0.34 minutes, $p < 0.001$). The duration of the isobaric group was longer than hyperbaric (180 ± 22 minutes versus 150 ± 24 minutes, $p < 0.001$). Blocking level of sensory and motor blocks no significant difference ($p > 0.05$). For the height of the sensory block, the highest point was T5 in group I and in group II, it was

achieved in the 6th minute. For the height of the motor block, the highest point was T5 in group I which was reached in the 6th minute, whereas in group II it was reached in the 9th minute. Side effects of nausea and vomiting were higher in hyperbaric group ($p < 0.05$).

Conclusion: Isobaric bupivacaine is no more effective than hyperbaric bupivacaine in patients who will undergo lower abdominal surgery procedures.

Keywords: baricity; bupivacaine; lower abdomen surgery; regional anesthesia; spinal anesthesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Lebih dari 300 juta prosedur bedah dilakukan di seluruh dunia setiap tahun. Sekitar 5% atau 15 juta prosedur bedah dilakukan dengan teknik anestesi spinal. Bupivakain hidroklorida adalah anestesi lokal aminoasil dan merupakan anestesi lokal yang paling umum digunakan. Ada dua jenis bupivakain yang digunakan yaitu hiperbarik dan isobarik. Perbedaan kepadatan dari dua jenis obat ini diyakini mempengaruhi pola difusi obat tersebut dan dengan demikian menentukan efektivitas, hemodinamik, penyebaran blok, dan efek samping obat.

Tujuan: Membandingkan efektivitas bupivakain hiperbarik dengan bupivakain isobarik pada pasien yang menjalani operasi abdomen bagian bawah.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode *single blind randomized controlled trial* dengan *consecutive sampling*. *Ethical Clearance* diperoleh dan pasien memberikan ketersediaan dalam penelitian dalam lembar *informed consent*. Sebanyak 48 pasien yang menjalani prosedur operasi elektif ASA I-II abdomen bagian bawah di RSUP Dr. Kariadi yang sesuai dengan kriteria inklusi. Dibagi menjadi 2 kelompok; kelompok I mendapatkan bupivakain hiperbarik 0.5% 15 mg dan kelompok II mendapatkan bupivakain isobarik 0.5% 15 mg. Posisi kedua pasien saat dilakukan spinal dalam posisi duduk. Tusukan dilakukan di L3-4. Setelah dilakukan anestesi spinal pasien diposisikan tidur terlentang dengan bantal. Dilakukan pencatatan status hemodinamik, pencatatan ketinggian blok menggunakan tes tusuk (*pinprick*), dan tes *bromage*, serta pencatatan efek samping pada menit ke 1, 3, 6, 9, 12, 15, dan 30. Keseluruhan data dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Hasil: Onset dari bupivakain hiperbarik lebih cepat daripada bupivakain isobarik ($2,00 \pm 0,18$ menit versus $5,13 \pm 0,34$ menit, $p < 0,001$). Durasi kelompok isobarik lebih panjang dibandingkan hiperbarik (180 ± 22 menit versus 150 ± 24 menit, $p < 0,001$). Ketinggian blok sensoris dan motorik tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Untuk ketinggian blok sensoris titik tertinggi adalah T5 pada kelompok I dan kelompok II dicapai pada menit ke 6. Untuk ketinggian blok motorik titik tertinggi adalah T5 pada kelompok I yang dicapai pada menit ke 6, sedangkan pada kelompok II dicapai pada menit ke 9. Efek samping berupa mual dan muntah lebih tinggi pada kelompok hiperbarik ($p < 0,05$).

Kesimpulan: Bupivakain isobarik tidak lebih efektif dibandingkan bupivakain hiperbarik pada pasien yang akan menjalani prosedur operasi perut bagian bawah.

Kata Kunci: abdomen bagian bawah; anestesi spinal; anestesi regional; barisitas; bupivakain

PENDAHULUAN

Lebih dari 300 juta prosedur bedah dilakukan di seluruh dunia setiap tahun. Sekitar 5% atau 15 juta prosedur bedah dilakukan dengan teknik anestesi spinal.¹ Bupivakain hidroklorida adalah anestesi lokal aminoasil dan merupakan anestesi lokal yang paling umum digunakan sebagai obat untuk anestesi spinal. Terdapat dua jenis bupivakain yang biasa digunakan yaitu bupivakain isobarik dan bupivakain hiperbarik.² Masih terdapat beberapa perbedaan hasil penelitian mengenai bupivakain isobarik dan bupivakain hiperbarik. Penelitian oleh Rosa, dkk. telah menunjukkan bahwa hemodinamik lebih stabil dan insidensi hipotensi lebih rendah pada penggunaan levobupivakain isobarik dibandingkan pada bupivakain hiperbarik.³ Sebaliknya, penelitian lain oleh Ban, dkk. menunjukkan bahwa onset bupivakain hiperbarik lebih cepat dan efek samping hipotensi lebih sedikit dibandingkan dengan bupivakain isobarik.⁴ Demikian pula, terdapat bukti yang bertentangan terkait dengan waktu onset blok, penyebaran blok, onset, durasi serta efek samping.⁵

Prosedur operasi abdomen bagian bawah sangat banyak dilakukan di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Pada prosedur ini dipilih anestesi spinal untuk menghilangkan nyeri. Pilihan obat yang digunakan selama ini lebih sering menggunakan bupivakain hiperbarik dibandingkan bupivakain isobarik dikarenakan diyakini bahwa efektivitas bupivakain hiperbarik lebih baik dibandingkan dengan bupivakain isobarik dilihat dari kestabilan hemodinamik terkait dengan angka kejadian hipotensi. Akan tetapi belum pernah ada penelitian di rumah sakit ini mengenai perbandingan efektivitas keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk

membuktikan efektivitas obat anestesi lokal yaitu bupivakain isobarik 0.5% dan bupivakain hiperbarik 0,5% untuk prosedur operasi abdomen bagian bawah yang non persalinan yang dikaitkan dengan hemodinamik, selisih onset dan durasi, penyebaran blok sensorik motorik, dan efek samping.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *single blind randomized controlled trial* dengan *consecutive sampling* yang dilakukan pada populasi pasien yang menjalani prosedur operasi abdomen bagian bawah di RSUD Dr. Kariadi Semarang. Waktu penelitian berkisar dari bulan Maret 2019 hingga Mei 2019. *Ethical Clearance* diperoleh dan pasien memberikan ketersediaan dalam penelitian dalam lembar *informed consent*.

Pasien yang termasuk dalam penelitian adalah: (1) Pasien dewasa usia 18-60 tahun; (2) Menjalani prosedur operasi abdomen bagian bawah elektif di RSUP Dr. Kariadi Semarang; (3) *Body mass index* (BMI) normal (18,5 – 25 kg/m²); (4) Status fisik ASA I-II; (5) Mampu komunikasi secara verbal; (6) Lama operasi <120 menit; (7) Kekuatan otot motorik ekstremitas inferior pre-operasi 5.

Pasien yang memiliki alergi obat bupivakain atau pasien yang menolak tindakan anestesi regional dieksklusi dari penelitian. Besar sampel penelitian ini dihitung menggunakan rumus uji hipotesis analitik komparatif numerik tidak berpasangan:

$$n1 = n2 = 2 \left[\frac{(z_{\alpha} + z_{\beta})s}{(x_1 - x_2)} \right]^2$$

Metode penelitian merupakan prosedur dan teknik penelitian. Ditulis dengan Keterangan:

n: jumlah sampel, s: perkiraan simpang baku 1,3. $x_1 - x_2$: selisih minimal yang dianggap bermakna adalah 1,5. $Z\alpha$: tingkat kesalahan tipe I sebesar 5%, sehingga 1,96. $Z\beta$: tingkat kesalahan tipe II sebesar 10%, sehingga 1,282.

Besar sampel pasien yang termasuk dalam penelitian ini sejumlah 48 pasien yang dibagi menjadi kelompok mendapat bupivakain hiperbarik (n=24), dan kelompok mendapat bupivakain isobarik (n=24). Kedua kelompok pasien diberikan premedikasi berupa midazolam 3 mg dan cairan *loading ringer* laktat sebanyak 500 ml sebelum diberikan anestesi regional. Kelompok sampel bupivakain hiperbarik diberi bupivakain hiperbarik dengan berat jenis >1,0003 sebanyak dosis 15 mg, sementara kelompok bupivakain isobarik diberikan bupivakain isobarik dengan berat jenis 1,0003 dengan dosis 15 mg. Kedua anestesi ditusukkan pada lokasi L3-L4. Anestesi dilakukan oleh seorang ahli anestesi yang sama untuk menghindari bias penelitian. Pengambilan data yang dilakukan adalah melalui pemantauan tanda-tanda vital berupa tekanan darah, frekuensi nadi, pernapasan pada menit ke 1, 3, 6, 9, 12, 15, 30, 60, 90, dan 120. Onset dan durasi anestesi juga dicatat. Onset anestesi dihitung sejak obat anestesi diberikan yaitu setelah obat selesai disuntikkan hingga timbulnya blok sensorik setinggi T10, sedangkan durasi anestesi dihitung semenjak onset tercapai hingga timbul rangsang nyeri dibawah level dermatom T10, anestesi menghilang atau efek pemulihan terjadi. Selain tanda-tanda vital juga dilakukan pemeriksaan tinggi blok sensorik dengan tes tusuk (*pinprick*), dan tes *bromage*. Skala

bromage yang diukur yaitu (0 = tidak ada paralisis; 1= tidak dapat ekstensi tungkai, tetapi dapat fleksi lutut dan pergelangan kaki; 2 = tidak dapat ekstensi lutut, tetapi dapat fleksi pergelangan kaki, dan 3 = paralisis ekstremitas inferior). Setelah data didapat dilakukan *cleaning*, *coding*, dan tabulasi data dan diolah menggunakan program *SPSS for Windows*.

HASIL

Sebanyak 48 pasien yang menjalani operasi abdomen bagian bawah masuk dalam kriteria inklusi dalam sampel penelitian. Pasien dikelompokkan dalam kelompok hiperbarik (I) sebanyak 24 pasien dan isobarik (II) sebanyak 24 pasien. Tidak ada subjek penelitian yang di eksklusi.

Berdasarkan Tabel 1 diperlihatkan data dasar subjek. Kelompok I terdiri dari 12 orang laki – laki dan 12 orang perempuan secara statistik tidak berbeda bermakna dengan kelompok II yaitu 14 orang laki – laki dan 10 orang perempuan ($p=0,562$). Umur rerata kelompok I $54,83 \pm 9,55$ bulan, tidak berbeda bermakna dengan rerata umur kelompok II yaitu $57,21 \pm 10,69$ ($p=0,421$). Rerata berat badan subjek pada kelompok I $62,17 \pm 7,31$ kg, tidak berbeda bermakna dengan kelompok II yaitu $63,04 \pm 6,82$ kg ($p=0,670$). BMI rerata kelompok I $22,91 \pm 1,58$ tidak berbeda bermakna dengan rerata umur kelompok II yaitu $22,78 \pm 1,34$ ($p=0,763$).

Berdasarkan Grafik 1,2 menampilkan hasil uji Mann Whitney didapatkan data sistolik, diastolik, dan MAP pada menit 1, 3, 6, 9, 12, 15 dan 30 pada semua kelompok didapatkan hasil tidak normal sehingga dilakukan uji Mann Whitney. Data sistolik, diastolik, dan MAP antara kelompok I dan kelompok II pada menit

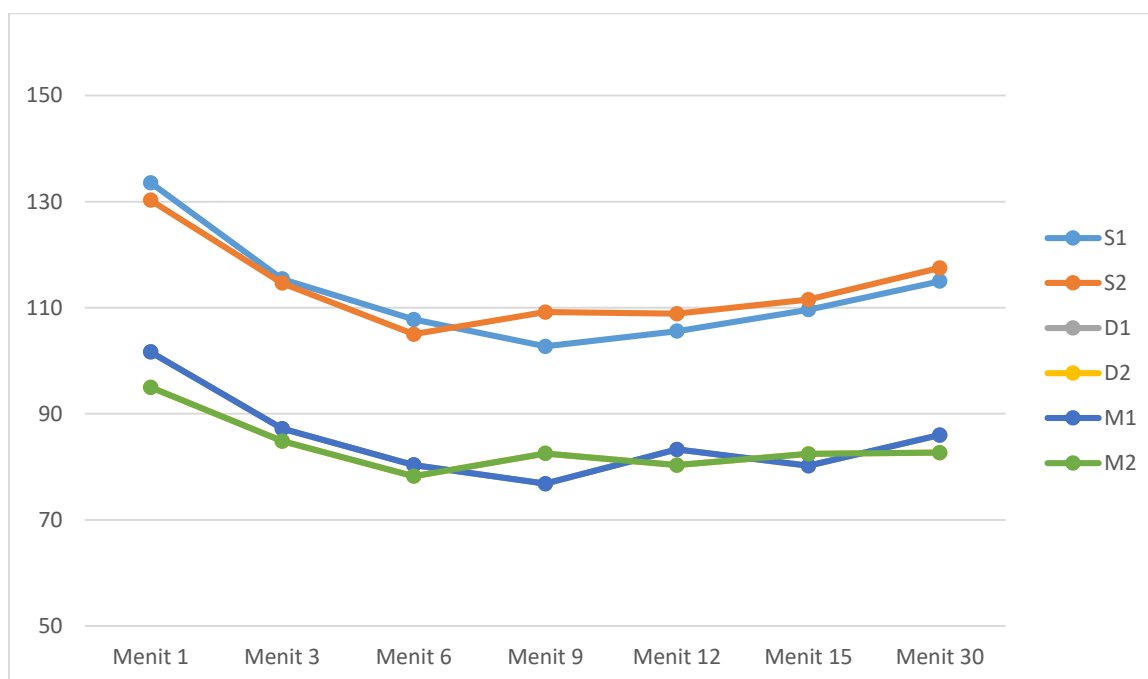
1, 3, 6, 9, 12, 15 dan 30 secara statistik didapatkan perbedaan yang tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Tetapi pada sistolik pada menit ke 9 didapatkan selisih penurunan tekanan sistolik antara kelompok I dan kelompok II yang berbeda bermakna yaitu dimana $p= 0,034$. Sedangkan pada diastolik, pada menit ke 9 didapatkan

selisih penurunan tekanan diastolik antara kelompok I dan kelompok II yang berbeda bermakna yaitu dimana $p= 0,039$. Pada MAP, pada menit ke 9 didapatkan selisih penurunan MAP antara kelompok I dan kelompok II yang berbeda bermakna yaitu dimana $p= 0,017$.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Obat		P
	Hiperbarik	Isobarik	
Jenis kelamin			
Laki-laki	12 (50%)	14 (58,3%)	0,562 [¥]
Perempuan	12 (50%)	10 (41,7%)	
Usia	54,83 ± 9,55	57,21 ± 10,69	0,421 [§]
TB	1,65 ± 0,07	1,66 ± 0,06	0,376 [§]
BB	62,17 ± 7,31	63,04 ± 6,82	0,670 [§]
BMI	22,91 ± 1,58	22,78 ± 1,34	0,763 [§]

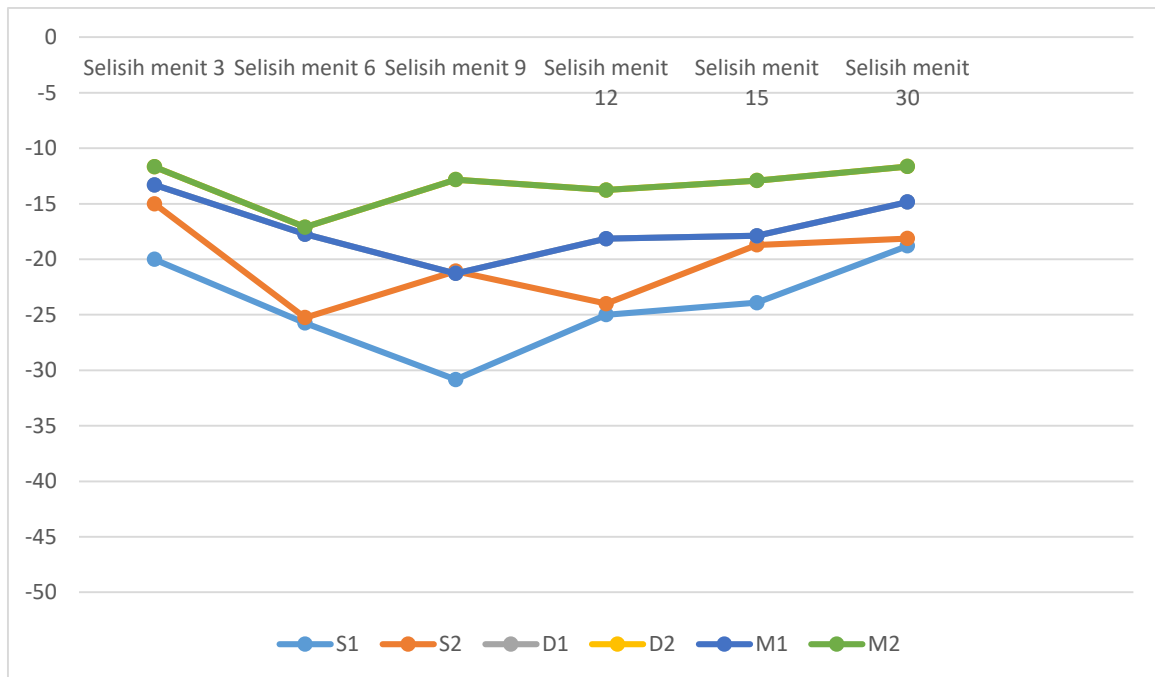
Keterangan: * Signifikan ($p < 0,05$); § Independent; ‡ Mann Whitney



Grafik 1. Hasil Uji beda tidak berpasangan sistolik dan diastolik berdasarkan obat

S1 : Sistolik hiperbarik
 S2 : Sistolik isobarik
 D1 : Diastolik hiperbarik
 D2 : Diastolik isobarik

M1 : MAP hiperbarik
 M2 : MAP isobarik



Grafik 2. Hasil uji beda tidak berpasangan pada selisih menit sistolik dan diastolik berdasarkan obat

S1 : Sistolik hiperbarik
 S2 : Sistolik isobarik
 D1 : Diastolik hiperbarik

D2 : Diastolik isobarik
 M1 : MAP hiperbarik
 M2 : MAP isobarik

Berdasarkan Tabel 2 menampilkan hasil uji Mann Whitney didapatkan data ketinggian blok motorik pada menit 1, 3, 6, 9, 12, 15 dan 30 pada semua kelompok didapatkan hasil tidak normal sehingga dilakukan uji Mann Whitney. Dimana titik tertinggi adalah T5 pada kelompok I dicapai pada menit ke 6 sedangkan pada kelompok II dicapai pada menit ke 9.

Berdasarkan Tabel 3 menampilkan hasil uji Mann Whitney didapatkan data ketinggian blok sensoris pada menit 1, 3, 6, 9, 12, 15 dan 30 pada semua kelompok didapatkan hasil tidak normal

sehingga dilakukan uji Mann Whitney. Dimana titik tertinggi adalah T5 pada kelompok I dan kelompok II dicapai pada menit ke 6.

Efek samping yang terjadi selama durante operasi adalah bradikardi dan mual muntah. Mual dan muntah lebih banyak terjadi pada kelompok I yaitu sebanyak 14 orang pasien atau 58,3% dibandingkan dengan kelompok II terjadi pada 4 orang pasien atau 41,7% dimana nilai $p= 0,003$ sehingga dikatakan berbeda bermakna. Sedangkan untuk bradikardi tidak ditemukan.

Tabel 2. Perbedaan ketinggian blok motorik berdasarkan obat hiperbarik dan isobarik

Ketinggian Blok Motorik	Obat				P
	Hiperbarik		Isobarik		
	N	%	N	%	
Menit 1					
T10	24	100	0	0	<0,001 ^{‡*}
S1	0	0	24	100	
Menit 3					
T7	24	100	0	0	<0,001 ^{‡*}
T10	0	0	11	45,8	
T12	0	0	13	54,2	
Menit 6					
T5	13	54,2	0	0	<0,001 ^{‡*}
T7	11	45,8	24	100	
Menit 9					
T5	14	58,3	5	20,8	0,009 ^{‡*}
T7	10	41,7	19	79,2	
Menit 12					
T5	14	58,3	5	20,8	0,009 ^{‡*}
T7	10	41,7	19	79,2	
Menit 15					
T5	14	58,3	5	20,8	0,009 ^{‡*}
T7	10	41,7	19	79,2	
Menit 30					
T5	14	58,3	5	20,8	0,009 ^{‡*}
T7	10	41,7	19	79,2	

Tabel 3. Perbedaan ketinggian blok sensoris berdasarkan obat hiperbarik dan isobarik

Ketinggian Blok	Obat				P
	Hiperbarik		Isobarik		
	n	%	n	%	
Menit 1					
T12	24	100	24	100	1,000 [‡]
Menit 3					
T10	24	100	24	100	1,000 [‡]
Menit 6					
T5	24	100	24	100	1,000 [‡]
Menit 9					
T5	24	100	24	100	1,000 [‡]
Menit 12					
T5	24	100	24	100	1,000 [‡]
Menit 15					
T5	24	100	24	100	1,000 [‡]
Menit 30					
T5	14	58,3	5	20,8	0,009 ^{‡*}
T7	10	41,7	19	79,2	

Tabel 4. Efek samping obat

Efek Samping	Obat				P
	Hiperbarik		Isobarik		
	n	%	N	%	
Bradikardi					
Ya	0	0	0	0	–
Tidak	24	100	24	100	
Mual dan muntah					
Ya	14	58,3	4	16,7	0,003 ^{*,*}
Tidak	10	41,7	20	83,3	

PEMBAHASAN

Teknik anestesi spinal sering digunakan pada operasi abdomen bagian bawah dan juga ekstremitas bawah. Teknik dan obat-obatan terus dikembangkan untuk menyempurnakan hasil serta mengurangi kelemahan yang ada sehingga diperoleh anestesi spinal yang ideal, misalnya dengan melakukan perubahan pada barisitas obat anestesi lokal.⁶ Selama ini bupivakain merupakan anestetik lokal yang sering dipergunakan untuk anestesi spinal pada berbagai macam prosedur operasi. Bupivakain merupakan golongan amino amida yang mempunyai lama kerja blokade sensoris dan motorik yang panjang.^{7,8} Penelitian telah dilakukan pada 48 orang yang terbagi dalam 2 (dua) kelompok, masing- masing kelompok terdiri atas 24 orang (Tabel 1), pada kedua kelompok perlakuan ini tidak terdapat perbedaan yang bermakna dalam hal usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan. Hal ini menunjukkan bahwa sampel penelitian ini relatif homogen sehingga layak dibandingkan.

Lama kerja blokade sensoris pada kelompok bupivakain isobarik (180 menit) lebih lama dibandingkan dengan kelompok bupivakain hiperbarik (150 menit). Perbedaan lama kerja yang cukup besar (sekitar 30 menit) antara kedua kelompok ini sangat bermakna ($p < 0,01$). Hal ini sesuai dengan hasil

penelitian oleh Vishal, dkk. yang menunjukkan bahwa bupivakain hiperbarik menghasilkan onset yang lebih cepat dan durasi yang lebih singkat dibandingkan dengan bupivakain isobarik. Perbedaan lama kerja ini disebabkan oleh perbedaan ketinggian blokade sensoris yang cenderung lebih tinggi pada bupivakain hiperbarik sehingga mengakibatkan regresi (penurunan blokade) obat yang lebih cepat bila dibandingkan dengan kelompok bupivakain isobarik dengan blokade yang lebih rendah. Keadaan ini disebabkan karena penyebaran obat anestesi lokal yang lebih ke arah sefalad sehingga menghasilkan konsentrasi obat yang lebih rendah dalam cairan serebrospinal dan jaringan saraf, sehingga konsentrasi obat akan lebih cepat berkurang di bawah konsentrasi minimum efektif obat sehingga pasien akan cepat merasakan nyeri.^{9,10}

Penyebaran obat yang terkonsentrasi di tempat penyuntikan pada bupivakain isobarik menyebabkan konsentrasi obat anestesi yang relatif lebih tinggi dalam cairan serebrospinal dan jaringan saraf sehingga konsentrasi obat anestesi lokal tersebut membutuhkan waktu yang lebih panjang untuk turun sampai berada di bawah konsentrasi efektif minimum. Dengan demikian, lama kerja blokade sensoris pada kelompok bupivakain isobarik menjadi lebih

panjang dibandingkan dengan bupivakain hiperbarik.^{11,12}

Blokade sensoris pada golongan hiperbarik lebih tinggi dibandingkan dengan golongan isobarik. Tinggi blokade sensoris yang lebih ke sefalad pada golongan hiperbarik disebabkan karena lokasi lekukan kolumna vertebralis normal pada manusia dalam keadaan posisi terlentang dengan titik terendah berada pada T4, dengan pengaruh gravitasi serta efek berat jenis obat yang lebih berat bila dibandingkan dengan cairan serebrospinal menyebabkan golongan hiperbarik akan menempati daerah tersebut.¹⁷ Sebaliknya, anestetik lokal golongan isobarik yang penyebarannya sesuai tempat suntikan, lebih cenderung untuk menempati tempat yang lebih rendah daripada golongan hiperbarik.^{13,14}

Obat hiperbarik di arah sefalad berkumpul pada lengkungan torakal, sedangkan bila arah kaudal akan berkumpul di daerah sakrum. Pengumpulan obat anestesi lokal hiperbarik yang terjadi di lengkungan torakal menjelaskan hasil pengamatan klinis yang mendapatkan ketinggian blokade rata-rata setinggi daerah midtorakal pada kelompok hiperbarik.¹⁵

Penurunan tekanan sistolik, diastolik ataupun arteri rata-rata pada kelompok isobarik lebih kecil bila dibandingkan dengan bupivakain hiperbarik (Tabel 2, 4, 5). Hal ini sesuai dengan hasil pada penelitian oleh Rosa, dkk.³ Keadaan ini disebabkan oleh karena blokade simpatis yang lebih tinggi pada bupivakain hiperbarik (T5) menyebabkan paralisis pada serabut preganglionik saraf simpatis yang kemudian mentransmisikan impuls motorik ke otot polos pembuluh darah perifer.^{16,17} Arteri dan arteriol akan

mengalami dilatasi pada daerah-daerah yang mengalami denervasi simpatis sehingga resistensi vaskular perifer dan tekanan arteri rata-rata akan mengalami penurunan. Terjadi dilatasi pada vena dan venule perifer dengan pengumpulan darah akan menurunkan curah balik ke jantung sehingga akan menyebabkan penurunan curah jantung dan tekanan darah.^{18,19}

Semakin banyak daerah yang mengalami denervasi simpatis seperti pada bupivakain hiperbarik maka akan semakin banyak arteri dan vena yang mengalami dilatasi sehingga memperbesar persentase penurunan tekanan darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan bupivakain isobarik.^{20,21} Hal ini memperlihatkan perbedaan luas area yang terkena blokade pada kedua kelompok akan memberi efek pada tekanan darah yang secara teori dijelaskan bahwa semakin luas daerah blokade maka akan terjadi penurunan resistensi pembuluh darah sistemik sehingga penumpukan darah pada vena semakin besar, pada akhirnya akan menurunkan aliran darah yang kembali ke jantung.^{22,23}

Perihal efek samping yang terjadi berupa mual dan muntah, pada kelompok I kejadian mual muntah lebih tinggi yaitu sebanyak 14 pasien sedangkan pada kelompok II sebanyak 4 pasien. Sedangkan efektivitas mengenai harga kelompok II lebih efektif dibandingkan dengan kelompok I dimana $p=0,001$.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Bupivakain isobarik tidak lebih efektif dibandingkan bupivakain hiperbarik pada pasien yang akan menjalani prosedur operasi perut bagian bawah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khan FA, Khan S, Afshan G. An analysis of perioperative adverse neurological events associated with anesthetic management at a Tertiary Care Center of a developing country. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2017;33(1):48–56
2. Velanovich V, Rider P, Deck K, et al. Safety and Efficacy of Bupivacaine HCl Collagen-Matrix Implant (INL-001) in Open Inguinal Hernia Repair: Results from Two Randomized Controlled Trials. *Adv Ther.* 2019;36(1):200–216
3. Herrera R, Andrés JD, Estañ L, Olivas FJM, Martínez-Mir I, Steinfeldt T, et al. Haemodynamic impact of isobaric levobupivacaine versus hyperbaric bupivacaine for subarachnoid anesthesia in patients aged 65 and older undergoing hip surgery. *BMC Anesthesiology.* 2014; 14:97
4. Sng BL, Siddiqui FJ, Leong WL, et al. Hyperbaric versus isobaric bupivacaine for spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;9:CD005143
5. Kurhekar P, Yachendra V, Babu S, & Govindasamy R. Myocardial stunning after resuscitation from cardiac arrest following spinal anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia.* 2014;58(2): 196
6. Mumba JM, Kabambi FK, Ngaka CT. Pharmacology of Local Anaesthetics and Commonly Used Recipes in Clinical Practice. *Current Topics in Anesthesiology;* 2017
7. Sekimoto K, Tobe M, Saito S. Local anesthetic toxicity: acute and chronic management. *Acute Med Surg.* 2017;4(2):152–160
8. Marcaine (bupivacaine/epinephrine) [prescribing information]. Lake Forest, IL: Hospira; November 2017
9. Uppal, V., Retter, S., Shanthanna, H., Prabhakar, C., & McKeen, D. M. Hyperbaric Versus Isobaric Bupivacaine for Spinal Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia.* 2017;125(5): 1627–1637
10. Atashkhoei S, Abedini N, Pourfathi H, Znoz AB, Marandi PH. Baricity of Bupivacaine on Maternal Hemodynamics after Spinal Anesthesia for Cesarean Section: A Randomized Controlled Trial. *Iran J Med Sci.* 2017;42(2):136–143
11. Kumar S, Tiwari T, Singh N, Singh S, Dahiya S, et al. Comparative Study of Isobaric Levobupivacaine and Hyperbaric Bupivacaine for Lower Segment Caesarean Section Under Spinal Anaesthesia in Northern India, *Ann Anesth Crit Car.* 2018;3(1): e66749
12. DeLeon, Alexander M, Wong CA. Spinal anesthesia: Technique. Uptodate. 2018
13. Liu H, Brown M, Sun L, Patel SP, Li J, Cornett EM, Urman RD, Fox CJ, Kaye AD, Complications and Liability Related to Regional and Neuraxial Anesthesia, *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology,* <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.07.007>.
14. Yeoh C, Fischer G, Tollinche L. Arrest Under Anesthesia - What was the Culprit? A Case Report. *EC anaesth.* 2018;4(9):372–375.
15. Thakore S, Thakore N, Chatterji R, Chatterjee CS, Nanda S. Evaluating the efficacy of low-dose hyperbaric levobupivacaine (0.5%) versus hyperbaric bupivacaine (0.5%) along with fentanyl for subarachnoid block in patients

- undergoing medical termination of pregnancy and sterilization: A prospective, randomized study. *J Obstet Anaesth Crit Care* 2018;8: 90-5
16. Hofhuizen C, Lemson J, Snoeck M, Scheffer GJ. Spinal anaesthesia-induced hypotension is caused by a decrease in stroke volume in elderly patients. *Local Reg Anesth.* 2019;12: 19–26
 17. Mochamat H, Yusmein U, Bambang S, et al. Comparison of intrathecal use of isobaric and hyperbaric bupivacaine during lower abdomen surgery. *J Anesthesiol* 2014;2014: 1-4
 18. Kweon TD, Kim SY, Cho SA, Kim JH, Kang YR, Shin YS. Heart rate variability as a predictor of hypotension after spinal anaesthesia in hypertensive patients [published correction appears in *Korean J Anesthesiol.* 2016 Jun;69(3):307]. *Korean J Anesthesiol.* 2013;65(4):317–321
 19. Ituk, Unyime; Wong CA. Overview of neuraxial anaesthesia. uptodate. 2018
 20. Fakherpour A, Ghaem H, Fattahi Z, Zaree S. Maternal and anaesthesia-related risk factors and incidence of spinal anaesthesia-induced hypotension in elective caesarean section: A multinomial logistic regression. *Indian J Anaesth.* 2018;62(1):36–46
 21. Biji KP, Sunil M, Ramadas KT. Comparative Study of Constant Dose Intrathecal Hypobaric Levobupivacaine with Varying Baricities in Lower Limb Surgeries. *Anesth Essays Res.* 2017;11(3):642–646
 22. Kour, Loveleen & Gupta, Kuldeep. Comparison of effect of isobaric bupivacaine vs hyperbaric bupivacaine on haemodynamic variables in thoracic combined spinal epidural anaesthesia for laparoscopic cholecystectomies. *Int J Res Med Sci.* 2018 Oct;6(10):3413-3417
 23. Zhang YW, Zhang J, Hu JQ, et al. Neuraxial adjuvants for prevention of perioperative shivering during cesarean section: A network meta-analysis following the PRISMA guidelines. *World J Clin Cases.* 2019;7(16):2287–2301