

## LAPORAN PENELITIAN

### **Perbandingan Kejadian *Post Dural Puncture Headache* pada Pasien Seksio Sesarea dengan Anestesi Spinal Menggunakan Teknik Median dan Paramedian**

**Rizki, Suwarman, Tatang Bisri**

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif

Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung

#### **Abstrak**

*Post dural puncture headache* (PDPH) merupakan komplikasi iatrogenik anestesi spinal. Kebocoran *liquor cerebro spinal* (LCS) berpengaruh terhadap timbulnya PDPH. Berbagai faktor yang memengaruhi insidensi kejadian PDPH, meliputi jenis kelamin, usia, kehamilan, riwayat PDPH sebelumnya, ukuran dan bentuk jarum, arah jarum, jumlah percobaan tusukan, teknik penusukan median atau paramedian, dan keahlian ahli anestesi. Tujuan penelitian adalah membandingkan kejadian PDPH wanita hamil yang dilakukan seksio sesarea dengan anestesi spinal menggunakan teknik median dan paramedian di RS Dr. Hasan Sadikin Bandung, periode Maret–April 2014. Penelitian ini dilakukan secara uji klinis acak terkontrol tersamar tunggal terhadap 44 pasien wanita hamil aterm dengan status fisik *American Society of Anesthesiologists* (ASA) I dan II yang menjalani seksio sesarea dengan anestesi spinal. Subjek dibagi menjadi dua, kelompok paramedian (P) dan kelompok median (M). Kelompok P dilakukan penusukan menggunakan teknik paramedian dan kelompok M menggunakan teknik median dengan jarum spinal ukuran *25-gauge tipe Quincke*. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode chi-kuadrat Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna pada kedua kelompok ( $p=0,351$ ), terdapat 2 kejadian (9%) PDPH pada kelompok median ( $n=22$ ) dan tidak ditemukan kejadian pada kelompok paramedian ( $n=22$ ). Simpulan penelitian ini adalah tidak ada pengaruh teknik penusukan menggunakan teknik paramedian atau median terhadap kejadian PDPH pada wanita hamil yang dilakukan seksio sesarea

**Kata kunci:** Anestesi spinal, teknik paramedian, *post dural puncture headache*, teknik median

### **Post Dural Puncture Headache: A comparison between Median and Paramedian Techniques in Obstetric Patients**

#### **Abstract**

Post dural puncture headache (PDPH) is an iatrogenic complication of spinal anesthesia. Cerebro spinal fluid (LCS) leak have effect on the incidence of PDPH. Various factors affect the incidence of PDPH include gender, age, pregnancy, history of previous PDPH, the size and shape of the needle, the needle direction, the number of attempted punctures, median or paramedian puncture technique, and skill of the operator. The purpose of this study was to compare the incidence of PDPH in pregnant women who performed caesarean section under spinal anesthesia using median and paramedian techniques in Dr. Hasan Sadikin Hospital Bandung at April-May 2014. This research was conducted in single-blind randomized controlled clinical trial on 44 at term pregnant women with American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status I and II undergoing cesarean section with spinal anesthesia. Subjects were divided into two groups paramedian (P) and the median (M). Group P performed using paramedian puncture technique and M groups using the median technique. Both of technique using a 25- gauge Quincke needle. The data were analyzed using chi-square method The results of this study showed no significant difference in both groups ( $p=0.351$ ), with 2 incidences of PDPH (9%) in the group median ( $n=22$ ) and not found in the paramedian group ( $n=22$ ). Conclusions there is no difference between median and paramedian techniques on the incidence of PDPH in pregnant women who performed caesarean section.

**Key words:** Median, paramedian, post dural puncture headache, spinal anesthesia

**Korespondensi:** Rizki, dr, SpAn, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/ Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung, Jl Pasteur no 38 Bandung 40161, *Mobile* 08112037535 *Email* rzqmr@gmail.com

## Pendahuluan

*Post dural puncture headache* (PDPH) merupakan komplikasi iatrogenik anestesi spinal. Kejadian adanya PDPH dapat merugikan pasien dan secara signifikan dan mengganggu kapasitas fungsional (contohnya kegiatan hidup sehari-hari) dan menurunkan kualitas dari hidupnya.<sup>1,2</sup> Tanda dan gejala PDPH merupakan akibat dari hilangnya cairan serebrospinal, traksi jaringan otak, serta reflek vasodilatasi serebral. Terdapat bukti bahwa PDPH timbul akibat dari tekanan *liquor cerebrospinal* (LCS) rendah yang berkorelasi dengan rembesan LCS melalui lubang pungsi dural dan pleksus koroid tidak dapat mengeluarkan cairan yang cukup untuk mempertahankan tekanan LCS. Selain itu tekanan negatif dalam ruang epidural dapat menarik LCS dari ruang subaraknoid.

Adanya kebocoran LCS dari lubang dural menyebabkan hipotensi LCS sehingga terjadi pelebaran vena intrakranial yang mengakibatkan peningkatan volume pada otak pada posisi tegak. Pelebaran vena dan peningkatan kompensasi dalam volume darah otak akan menyebabkan traksi dan merangsang struktur nyeri seperti pembuluh dura, basal dura dan tentorium cerebellum, menyebabkan sakit kepala pascaspinal. Semakin besar lubang di dura mater akan menyebabkan kebocoran LCS lebih banyak dan membutuhkan lebih lama waktu untuk pemulihan. Jumlah lubang di dura juga membuat perbedaan dalam kebocoran LCS.<sup>3-7</sup>

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa faktor yang memengaruhi insidensi kejadian PDPH, meliputi jenis kelamin, usia, kehamilan, riwayat PDPH sebelumnya, ukuran jarum, bentuk jarum, arah jarum, jumlah percobaan tusukan, teknik tusukan median atau paramedian, tipe larutan anestetik lokal, dan keahlian dokter anestesi.<sup>4,5,8,9</sup>

Insidensi kejadian PDPH sebanyak 66% pada tahun 1898 yang diakibatkan karena penggunaan ukuran jarum yang besar, dan jenis jarum *cutting*. Pada tahun 1956, dengan ditemukannya ukuran jarum yang lebih kecil (22G dan 24G), insidensi kejadian PDPH menurun menjadi 11%. Penelitian yang dilakukan di sebuah rumah sakit pendidikan Pittsburgh pada tahun 2000 menunjukkan kejadian PDPH menggunakan jarum 25G tipe

Quincke sebesar 8,7% dan 3,1% menggunakan jarum 25G tipe Whitacre.<sup>6,8</sup>

*Post dural puncture headache* secara signifikan lebih banyak terjadi pada wanita muda, dan insidensi tertinggi pada pasien obstetri. Insiden PDPH adalah 30% dan 70% pada pria dan wanita. Kejadian PDPH pada pasien obstetri obstetri dan nonobstetri sebesar 18% dan 13%. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa masa nifas meningkatkan risiko terjadinya PDPH selain jenis kelamin, usia muda, dan anestesi epidural. Insiden PDPH lebih umum di masa nifas karena pengurangan dari kedua tekanan intra abdominal dan epidural pascamelahirkan, sehingga meningkatkan lebih banyak kebocoran LCS dari biasanya. Faktor yang berkontribusi untuk peningkatan insiden PDPH pada pasien obstetri juga termasuk stres perubahan tingkat hormon dan dehidrasi.<sup>3</sup>

Dalam sebuah penelitian disebutkan bahwa kejadian PDPH sebanyak 70% pada kelompok usia 18–30 tahun dan 30% pada usia 31–45 tahun. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kejadian PDPH adalah 65% pada usia 18–30 tahun. Insidensi kejadian PDPH empat kali lebih sering terjadi pada orang dewasa muda dibandingkan dengan pasien berusia 60 sampai 69 tahun. Insiden yang semakin rendah pada orang tua kemungkinan karena penurunan elastisitas struktur sensitif nyeri atau perubahan mekanis dalam ruang epidural terkait usia.<sup>3</sup>

Terdapat dua teknik yang biasa digunakan pada anestesi spinal, yaitu median dan paramedian, kedua teknik memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Teknik median lebih sering digunakan pada anestesi spinal, namun teknik ini sulit terutama pada pasien geriatri karena terdapat perubahan degeneratif struktur tulang belakang. Teknik paramedian lebih banyak dilakukan pada pasien yang posisinya kurang fleksi. Teknik ini lebih disenangi karena lebih mudah saat melakukan pemasangan kateter epidural, dan lebih sedikit percobaan. Identifikasi ruang epidural lebih mudah pada teknik paramedian. Teknik ini lebih sedikit dipengaruhi oleh osteoarthritis pada populasi geriatri. Teknik paramedian dianggap dapat menurunkan angka kejadian PDPH, walaupun belum dapat dibuktikan melalui penelitian.<sup>4,8</sup>

Beberapa penelitian masih memerdebatkan apakah teknik penusukan berpengaruh terhadap angka kejadian PDPH. Ada yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan angka kejadian PDPH pada anestesi spinal dengan teknik median (9,3%; n=75) dan paramedian (10,7%; n=75). Penelitian lain mendapatkan hasil yang berbeda dengan angka kejadian PDPH yang lebih rendah pada teknik paramedian (4%; n=25) dibandingkan dengan teknik median (28%; n=25). Data yang minim serta masih banyak perdebatan mengenai pengaruh teknik penusukan terhadap kejadian PDPH menyebabkan penulis tertarik untuk melakukan penelitian.<sup>4,10,11</sup>

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan membandingkan kejadian nyeri kepala pascapungsi dura (PDPH) pada pasien seksio sesarea dengan anestesi spinal antara teknik median dan teknik paramedian di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. Penelitian ini merupakan penelitian ulangan dengan menggunakan ukuran jarum yang lebih kecil dan dilakukan pada ras yang berbeda.

## Subjek dan Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan melakukan uji klinis rancangan acak lengkap terkontrol tersamar tunggal (*Single Blind Randomized Controlled Trial*). Sebanyak 44 pasien obstetri dengan kehamilan aterm usia 18–45 tahun dengan status fisik ASA I–II yang akan dilakukan seksio sesarea di RS. Dr Hasan Sadikin Bandung periode Maret–April 2014 dimasukkan ke dalam kriteria inklusi. Penarikan sampel dilakukan secara *consecutive admission*, yaitu berdasarkan urutan datang pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Hamil kembar, polihidramion, dan riwayat migraine merupakan kriteria eksklusi pada penelitian ini. Kriteria pengeluaran pada penelitian ini adalah gagal spinal, penusukan yang berhasil keluar LCS dengan percobaan penusukan >1x, dan perkiraan jumlah perdarahan >30% *estimated blood volume* (EBV).

Setelah mendapat persetujuan Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung/Rumah Sakit

Dr. Hasan Sadikin Bandung, pasien diberikan *informed consent*, kemudian pasien secara acak dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama dilakukan anestesi spinal dengan teknik median (grup M, n=22), sedangkan kelompok kedua dilakukan penusukan dengan teknik paramedian (grup P, n=22).

Sebelum anestesi dilakukan pengukuran berat badan, tinggi badan, tekanan darah sistol, diastol, laju nadi, dan saturasi oksigen, kemudian dilakukan loading cairan Ringer laktat (RL) sebanyak 20 mL/kgBB selama 20 menit. Tindakan anestesi spinal dilakukan pada posisi pasien duduk membungkuk dengan jarum spinal no. 25G tipe *Quincke*, yang ditusukkan di garis median atau garis paramedian intervertebralis L<sub>3-4</sub> dengan bevel jarum spinal menghadap ke lateral.

Saat didapatkan aliran cairan serebrospinal yang jernih, bevel jarum diputar ke arah kepala (dengan patokan memutar pengunci *mindrain* ke arah kepala), kemudian larutan anestetik lokal bupivakain 0,5% sebanyak 2,5 mL disuntikkan dengan kecepatan 0,25 mL/detik ( $\pm$  15 detik) dan diakhir penyuntikan dilakukan aspirasi cairan serebrospinal sebanyak 0,2 mL yang kemudian disuntikkan kembali. Setelah obat anestesi lokal selesai disuntikkan, pasien ditidurkan pada posisi terlentang dengan satu bantal di kepala dan diberikan O<sub>2</sub> 3 liter/menit via nasal. Tekanan darah, laju nadi, dan saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) diukur tiap 2,5 menit setelah suntikan selama operasi. Bila terjadi hipotensi, pasien diberi cairan kristaloid 300–500 mL atau jika perlu diberikan efedrin 5 mg intravena. Bila terjadi bradikardia, diberi sulfas atropin 0,5 mg intravena.

Setelah operasi, jumlah perdarahan dihitung, kemudian setiap pasien disarankan untuk sering minum dan tirah baring selama 8 jam. Pasien mulai diobservasi kejadian PDPH oleh peneliti selama 3 hari dimulai setelah dilakukan tindakan anestesi spinal dan dilakukan observasi serta pencatatan data setiap 5 jam meliputi tanda-tanda vital dan gejala PDPH. Bila timbul PDPH skala ringan, yaitu bila nyeri kepala tidak mengganggu aktivitas, aktivitas tidak terbatas di tempat tidur, tidak ada gejala tambahan, dan tidak membutuhkan pengobatan pasien disarankan untuk berbaring dan minum banyak. Jika timbul PDPH skala sedang, yaitu nyeri kepala

menyebabkan keterbatasan aktivitas, aktivitas lebih banyak di tempat tidur, dan membutuhkan pengobatan analgesia pasien diberi pengobatan analgesia pasien diberikan obat golongan NSAID yaitu ibuprofen 400 mg. Jika timbul PDPH skala berat, yaitu nyeri kepala menyebabkan tidak dapat melakukan aktifitas, tidak sanggup berdiri, ada gejala tambahan yang jelas, dan pasien tidak membaik setelah 3 kali pemberian obat golongan *non steroidal anti inflammatory drugs* (NSAID), maka dilakukan *epidural blood patch* (EBP).

Analisis statistik menggunakan metode chi kuadrat dengan membandingkan angka kejadian nyeri kepala pascapungsi dura (PDPH) antara teknik anestesi spinal median dan paramedian menggunakan program *statistical product and service solution* (SPSS) 20 for Windows.

## Hasil

Penelitian dilakukan terhadap 44 pasien wanita hamil aterm dengan status fisik ASA I dan II yang menjalani operasi seksio sesarea dengan anestesi spinal di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. Karakteristik subjek penelitian di antara dua kelompok perlakuan, secara statistika tidak

menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam hal usia, tinggi badan, berat badan, dan jumlah perdarahan antara kedua kelompok perlakuan ( $p > 0,05$ ; Tabel 1).

Sebanyak 22 orang yang dilakukan anestesi spinal menggunakan teknik paramedian tidak ditemukan kejadian PDPH, sedangkan dari 22 orang yang menggunakan anestesi spinal dengan teknik median 2 orang (9%) mengalami PDPH. Satu orang mengalami PDPH dengan skala nyeri ringan dan 1 orang mengalami PDPH dengan skala nyeri sedang (Tabel 2). Setelah dilakukan perhitungan statistik dengan uji chi kuadrat diperoleh hasil tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada angka kejadian PDPH dengan anestesi spinal menggunakan teknik paramedian dan teknik median ( $p > 0,05$ ; Tabel 2).

## Pembahasan

Karakteristik subjek penelitian di antara dua kelompok perlakuan secara statistika tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam hal usia, tinggi badan, berat badan dan jumlah perdarahan sehingga kedua kelompok yang diteliti homogen dan layak diperbandingkan.

Usia merupakan salah satu faktor risiko yang

**Tabel 1 Karakteristik Umum**

Variabel	Kelompok		Nilai p
	Paramedian	Median	
Usia (tahun)			
Rata-rata (SB)	30,1 (5,8)	28,8 (6,6)	0,472*
Median (rentang)	30 (16–38)	27,5 (18–42)	
Tinggi badan (cm)			
Rata-rata (SB)	153 (3,9)	152,6 (4,9)	0,658**
Median (rentang)	151 (150–165)	150 (143–165)	
Berat badan (kg)			
Rata-rata (SB)	62,1 (5,4)	63,5 (14,3)	0,802**
Median (rentang)	60 (50–72)	60 (45–105)	
Jumlah perdarahan (mL)			
Rata-rata (SB)	490,9 (19,3)	490,9 (19,3)	0,186*
Median (rentang)	500 (450–500)	500 (450–600)	

Keterangan : SB = Simpangan baku

Nilai p\*) dihitung berdasarkan uji t dan nilai p\*\*) dihitung berdasarkan Uji Mann-Whitney.

Nilai p bermakna ( $p < 0,05$ )

**Tabel 2 Kejadian PDPH dengan Teknik Anestesi Spinal Paramedian dan Median**

PDPH	Kelompok		Nilai p
	Paramedian	Median	
Tidak nyeri	22	20	p= 0,351
Nyeri ringan	0	1	
Nyeri sedang	0	1	

memengaruhi timbulnya kejadian PDPH. Pada penelitian ini dua kejadian nyeri kepala ditemukan pada usia muda (kurang dari 30 tahun). Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang didapatkan insidensi PDPH pada usia kelompok 18–30 tahun sebesar 70% dibandingkan dengan usia kelompok 31–45 tahun sebesar 30%.<sup>3,12</sup> Pada penelitian sebelumnya juga didapatkan insidensi PDPH sebesar 65% ditemukan pada kelompok usia 18–30 tahun.<sup>12</sup> Insidensi PDPH ditemukan lebih banyak pada usia muda yang 4 kali lebih sering terkena dibandingkan dengan kelompok usia tua.<sup>3</sup> Insidensi yang rendah pada usia tua kemungkinan disebabkan 3 faktor yang memengaruhinya, yaitu menurunnya elastisitas dura mater yang mengakibatkan kebocoran LCS semakin rendah, respon yang lambat dari pembuluh darah otak terhadap kejadian hipotensi LCS, dan berkurangnya ruang ekstradura mengakibatkan akumulasi LCS yang sedikit sehingga menghambat kebocoran LCS lebih lanjut.<sup>3,13</sup>

Indeks massa tubuh yang rendah *body mass index* (BMI) juga memengaruhi risiko PDPH yang lebih tinggi. Insidensi PDPH lebih rendah pada penderita obesitas. Hal ini kemungkinan terjadi karena jaringan lemak perut yang tebal bertindak seperti pengikat perut dan meningkatkan tekanan intra-abdominal, sehingga mengurangi kebocoran LCS melalui defek dural.<sup>13</sup>

Pada penelitian ini *onset* kejadian PDPH hanya ditemukan pada hari pertama, yaitu 24 jam setelah dilakukan penusukan dura mater. Kejadian PDPH ditemukan pada skala ringan dan sedang. Pada nyeri kepala skala ringan subjek penelitian membaik dengan istirahat tanpa pemberian analgesik, dan pada nyeri kepala skala sedang subjek penelitian membaik dengan pemberian analgesik. Pada penelitian ini kejadian PDPH berangsur membaik dalam waktu

kurang dari 24 jam sejak dikeluhkan. Penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya dengan PDPH sebanyak 99% terjadi dalam waktu tiga hari setelah dilakukan prosedur, dan 66% terjadi dalam waktu 48 jam pertama setelah prosedur. Kejadian nyeri kepala jarang terjadi dalam 5–14 hari setelah prosedur.<sup>6</sup>

Teknik penusukan merupakan salah satu faktor risiko yang memengaruhi timbulnya kejadian PDPH. Beberapa penelitian masih memerdebatkan apakah teknik penusukan mempunyai peranan dalam timbulnya kejadian PDPH. Ada penelitian yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan angka kejadian PDPH pada kedua teknik paramedian dan median.<sup>4,11</sup>

Namun penelitian lain menyatakan bahwa angka kejadian PDPH menggunakan teknik paramedian lebih rendah dibandingkan menggunakan teknik median.<sup>10</sup> Penyebab utama terjadinya PDPH karena kehilangan LCS yang berlebihan dari ruang subarachnoid setelah tusukan pada dura mater dan araknoid. PDPH timbul akibat tekanan LCS rendah yang berkorelasi dengan rembesan LCS melalui lubang pungsi dural dan pleksus koroid tidak dapat mengeluarkan cairan yang cukup untuk mempertahankan tekanan LCS. Selain itu tekanan negatif dalam ruang epidural dapat menarik LCS dari ruang subarachnoid. Semakin besar ukuran dan jumlah lubang di dura mater akan menyebabkan kebocoran LCS lebih banyak dan membutuhkan lebih lama waktu untuk pemulihan.<sup>3-7</sup> Uji penelitian secara *in vitro* yang dilakukan sebelumnya menggunakan cadaver manusia, menunjukkan kebocoran LCS lebih kecil pada jarum yang dimasukkan menggunakan teknik paramedian ( $0,3 \pm 0,4$  mL/menit). Sebaliknya, ketika menggunakan teknik median, kebocoran LCS yang dihasilkan lebih besar ( $3,3 \pm 1,6$  mL/menit). Hal ini disebabkan karena teknik

paramedian mengurangi kebocoran LCS akibat perforasi dura mater dan araknoid pada sudut yang berbeda, menghasilkan mekanisme katup yang mencegah kebocoran aliran LCS yang lebih besar ke ruang epidural.<sup>14,15</sup>

Kebocoran LCS dari lubang dural menyebabkan hipotensi LCS sehingga terjadi pelebaran vena intrakranial yang mengakibatkan peningkatan volume otak pada posisi tegak. Pelebaran vena dan peningkatan kompensasi dalam volume darah otak akan menyebabkan traksi dan merangsang struktur nyeri seperti pembuluh dural, basal dura dan tentorium cerebellum, menyebabkan nyeri kepala pascaspinal.<sup>11</sup>

Hasil dari penelitian ini secara klinis konsisten dengan penelitian yang menyatakan bahwa teknik paramedian berpengaruh dalam mengurangi kejadian PDPH dibandingkan dengan teknik median. Pada subjek yang dilakukan penusukan menggunakan teknik paramedian tidak ditemukan kejadian PDPH, sedangkan pada subjek yang dilakukan penusukan menggunakan teknik median ditemukan dua kejadian nyeri kepala dengan skala ringan sampai sedang. Meskipun hasil penelitian ini secara klinis menunjukkan bahwa teknik penusukan berpengaruh terhadap kejadian PDPH namun secara statistik dianggap tidak bermakna.

Pada penelitian ini ada dua faktor yang mungkin memengaruhi hasil penelitian. Keterbatasan jumlah sampel kemungkinan dapat berperan dalam memengaruhi hasil penelitian sehingga tidak bermakna secara statistika, walaupun pada penelitian lain hasilnya bermakna meski dengan jumlah sampel yang sedikit. Variabel pengganggu yang dapat memengaruhi hasil penelitian adalah mekanisme *needle bending*. *Needle bending* merupakan perubahan arah jarum yang terjadi saat jarum menembus dura, sehingga sudut pada saat jarum menusuk dura mater tidak 90 derajat, mekanisme ini disebabkan karena adanya resistensi dari jaringan pada saat penusukan. Sehingga meskipun penusukan dilakukan dengan teknik median kemungkinan karena adanya mekanisme tersebut, maka hasil penusukan dengan teknik median seperti penusukan pada teknik paramedian. Alasan lain yang mungkin adalah hasil robekan dura mater yang dihasilkan sama meskipun dari arah penusukan yang berbeda,

karena secara anatomi dura mater berupa silinder sehingga meskipun sudut penusukan berbeda namun robekan yang dihasilkan tetap sama.<sup>4,16</sup>

## Simpulan

Simpulan penelitian ini adalah tidak ada pengaruh teknik penusukan menggunakan teknik paramedian atau teknik median terhadap kejadian PDPH pada wanita hamil yang dilakukan seksio sesarea.

## Daftar Pustaka

1. Paech MJ, Whybrow T. The prevention of anaesthesiology. *Asean J Anaesth*. 2007;8:86–95.
2. Amorim JA, Gomes de Barros MV, Valenca MM. Post-dural (post-lumbar) puncture headache: risk factors and clinical features. *Cephalalgia*. 2012 Sep;32(12):916–23.
3. Singh J, Ranjit S, Shrestha S, Limbu T, Marahatta SB. Post dural puncture headache. *J Inst Med*. 2010;32(2):30–2.
4. Mosaffa FK, Madadi F, Khoshnevis SH, Besheli LD, Eajazi A. Post-dural puncture headache: a comparison between median and paramedian approaches in orthopedic patients. *Anesth Pain*. 2011;1(2):66–9.
5. Wu CL, Christo P, Richman JM, Hsu W. Postdural puncture headache: an overview. *Int J Pain Med Pall Care*. 2004;3(2):53–9.
6. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth*. 2003 Nov;91(5):718–29.
7. Ghaleb A, Khorasani A, Mangar D. Post-dural puncture headache. *Intern J General Med*. 2012;5:45–51
8. Vallejo MC, Mandell GL, Sabo DP, Ramanathan S. Postdural puncture headache: a randomized comparison of five spinal needle in obstetric patients. *Anesth Analg*. 2000;91:916–20.
9. Lybecker H, Moller JT, May O, Nielsen HK. Incidence and prediction of post dural puncture headache: a prospective study of 1021 anesthesia. *Anesth Analg*. 1990;70:389–

- 94.
10. Haider SZ, Aziz MA., Qasim M. Post dural puncture headache - a comparison of midline and paramedian approaches. *Biomedica*. 2005;21:90–2.
  11. Valenca MM, Amorim JA, Moura TP. Why don't all individuals who undergo dura mater/arachnoid puncture develop postdural puncture headache? *Anesth Pain*. 2012;1(3):207–9.
  12. Choi PT, Galinski SE, Takeuchi L, Lucas S, Tamayo C, Jadad AR. PDPH is a common complication of neuraxial blockade in parturients: a meta-analysis of obstetrical studies. *Canadian J Anesth*. 2003;50(5):460–9.
  13. Jabbari A, Alijampour E, Mir M, Hashem NB, Rabiea SM, Rupani MA. Post spinal puncture headache, an old problem and new concepts: review of articles about predisposing factors. *Caspian J Intern Med*. 2013;4(1):595–602.
  14. Kempen P, Mocek C. Bevel direction, dura geometry, and hole size in membrane puncture: laboratory report. *Reg Anesth*. 1997;22(3):267–72.
  15. Fink BR, Walker S. Orientation of fibers in human dorsal lumbar dura mater in relation to lumbar puncture. *Anesth Analg*. 1989 Dec;69(6):768–72.
  16. Hatfalvi B. Postulated mechanisms for postdural puncture headache and review of laboratory models. Clinical experience. *Reg Anesth*. 1995;20(4):329–36.