

Perbandingan Efek Pemberian Cairan Kristaloid Sebelum Tindakan Anestesi Spinal (*Preload*) dan Sesaat Setelah Anestesi Spinal (*Coload*) terhadap Kejadian Hipotensi Maternal pada Seksio Sesarea

Zaki Fikran, Doddy Tavianto, Tinni T. Maskoen

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif

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

Abstrak

Pemberian cairan secara *preload* sebagai profilaksis sebelum anestesi spinal telah menjadi prosedur rutin untuk mencegah hipotensi ibu selama tindakan seksio sesarea. Tidak seperti koloid, waktu pemberian cairan kristaloid merupakan hal penting karena singkatnya waktu cairan kristaloid berada di ruang intravaskular. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh waktu pemberian cairan kristaloid terutama Ringerfundin yang lebih baik antara *preload* dibanding dengan *coload* dalam mencegah hipotensi maternal selama anestesi spinal pada seksio sesarea. Penelitian dilakukan di *Central Operating Theatre* (COT) Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung periode Juni–Juli 2015 dengan uji klinis acak tersamar tunggal terhadap 36 pasien yang menjalani seksio sesarea dengan status fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA) II. Kejadian hipotensi dinilai setelah pemberian anestesi spinal sampai bayi lahir. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji-t, Uji Mann-Whitney, dan uji chi-kuadrat dengan nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna. Insidens hipotensi lebih rendah pada kelompok kristaloid *coload* dibanding dengan kelompok kristaloid *preload* (44,4% vs 77,8%; $p=0,040$). Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian cairan kristaloid secara *coload* lebih efektif daripada *preload* untuk pencegahan hipotensi maternal setelah anestesi spinal pada seksio sesarea.

Kata kunci: Anestesi spinal, hipotensi, kristaloid, seksio sesarea

Comparison of the Effect of Crystalloids Fluid Provision Before Spinal Anesthesia (*Preload*) and Shortly after Spinal Anesthesia (*Co-load*) on Maternal Hypotension Incidence in Caesarean Delivery

Abstract

Prophylactic fluid as a *preload* before spinal anesthesia has been a routine procedure to prevent maternal hypotension during cesarean delivery. Unlike colloid, timing of infusion of crystalloid may be important because it has short linger time in the intravascular space. This study aimed to compare the effect of the timing of administration of crystalloid, especially Ringerfundin, which is more effective between *preload* and *co-load* in preventing maternal hypotension during spinal anesthesia for cesarean section. This study was performed at the *Central Operating Theatre* (COT) of Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung in June–July 2015 using the single blind randomized controlled trial method on 36 patients who underwent cesarean section with *American Society of Anesthesiologist* (ASA) II physical status. The incidence of hypotension was observed starting from the time the spinal anesthesia was performed to the time when the baby was born. Data were analyzed statistically using t-test, Mann Whitney test, and chi-square test where a p value of < 0.05 considered significant. The incidence of hypotension was lower in the *co-load* group when compared to the *preload* group (44.4% vs. 77.8%, p value=0.040). In conclusion, the use of crystalloids for cesarean delivery in *co-loading* manner is more effective than *preloading* for the prevention of maternal hypotension after spinal anesthesia.

Key words: Cesarean delivery, crystalloid, hypotension, spinal anesthesia

Korespondensi: Zaki Fikran, dr., SpAn, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung, Jl. Pasteur No. 38 Bandung 40161, Tlpn 022-2038285, *Mobile* 082117744765/08892711296, *Email* zaki_fkr@yahoo.com

Pendahuluan

Teknik anestesi spinal sering digunakan pada operasi seksio sesarea dikarenakan mula kerja yang cepat, blokade sensorik dan juga motorik yang lebih dalam, risiko toksisitas obat anestesi kecil, serta kontak fetus dengan obat-obatan minimal. Namun demikian, insidensi hipotensi merupakan salah satu kerugian yang sering terjadi pada teknik ini. Pada anestesi spinal, vasodilatasi akut akibat blokade sistem saraf simpatis meningkatkan kapasitas pembuluh darah perifer sehingga menurunkan aliran balik vena yang merupakan determinan utama curah jantung.¹⁻³

Kejadian hipotensi yang tidak tertangani mengakibatkan komplikasi pada ibu dan bayi. Hipotensi pada ibu hamil dapat menyebabkan mual dan muntah. Hal ini dapat menyebabkan morbiditas pada ibu. Penanganan yang baik terhadap hipotensi dapat menghilangkan efek samping yang tidak menyenangkan ini. Hipotensi maternal yang berat menyebabkan penurunan perfusi utero-plasenta sehingga terjadi hipoksia, penurunan nilai APGAR, dan abnormalitas asam-basa pada bayi.^{3,4}

Pemberian cairan intravena dengan jumlah tertentu, pencegahan penekanan aortokaval, dan pemberian obat vasopresor yang disertai pemantauan ketat tekanan darah merupakan langkah-langkah yang dapat kita dilakukan untuk mengurangi risiko hipotensi.¹⁻³ Cairan kristaloid bila diberikan dalam jumlah cukup (3-4 kali cairan koloid) ternyata sama efektif seperti halnya pemberian cairan koloid untuk mengatasi defisit volume intravaskular. Waktu paruh cairan kristaloid di ruang intravaskular sekitar 20-30 menit.⁵ Keuntungan cairan ini antara lain harga yang murah, tersedia dengan mudah di setiap pusat kesehatan, tidak perlu dilakukan *cross match*, tidak menimbulkan alergi ataupun syok anafilaktik, penyimpanan sederhana, dan dapat disimpan lama.^{6,7}

Selama ini dari beberapa penelitian cairan koloid dianggap lebih efektif untuk mencegah hipotensi dibanding dengan kristaloid, namun koloid mempunyai beberapa kerugian seperti biaya mahal, dapat menimbulkan alergi, dan efeknya terhadap proses pembekuan darah.^{8,9}

Cairan kristaloid tidak menetap lama di ruang intravaskular, namun dengan cepat berpindah ke ruang interstitial. Oleh karena itu, waktu pemberian cairan terutama saat *coload* menjadi kunci yang utama dalam mencegah hipotensi karena efek peningkatan volume intravaskular menjadi maksimal selama vasodilatasi akibat blokade simpatis dan juga sedikit mengalami redistribusi dan ekskresi.^{2,4,9}

Saat ini terdapat jenis cairan kristaloid baru, yaitu Ringerfundin. Cairan Ringerfundin mempunyai kandungan elektrolit yang mirip dengan plasma tubuh, namun mempunyai osmolaritas yang hampir sama dengan NaCl 0,9%, yaitu 309 mOsm/L. Cairan Ringerfundin tidak menimbulkan asidosis bila diberikan dalam jumlah yang banyak karena mempunyai kadar elektrolit yang hampir sama dengan plasma tubuh sehingga mempunyai *strong ion difference* (SID) yang sama dengan tubuh.¹⁰

Penelitian ini bertujuan membandingkan kejadian hipotensi antara pemberian cairan kristaloid Ringerfundin sebelum dilakukan anestesi spinal (*preload*) dan sesaat setelah dilakukan anestesi spinal (*coload*) pada seksio sesarea.

Subjek dan Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental memakai uji klinis tersamar tunggal yang dilakukan setelah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli 2015 di *Central Operating Theatre* (COT) Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. Subjek penelitian adalah wanita hamil yang menjalani seksio sesarea elektif atau segera dengan mempergunakan anestesi spinal dengan kriteria inklusi adalah status fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA) II, usia 20-40 tahun, dan usia kehamilan aterm. Kriteria eksklusi adalah gawat janin, pre-eklamsi, gemeli, tekanan darah sistol <90 mmHg, serta pasien memiliki kontraindikasi terhadap anestesi spinal. Sampel dikeluarkan bila terjadi kegagalan pada tindakan anestesi spinal setelah ditunggu selama 15 menit dan

anestesi spinal dialihkan menjadi anestesi umum.

Besar sampel ditentukan memakai rumus perbedaan dua proporsi efektivitas pada dua tindakan dengan tingkat kepercayaan (α) 95% dan besarnya uji kekuatan 90%. Besar sampel yang dibutuhkan minimal 18 subjek untuk tiap kelompok. Sampel diambil secara acak dengan permutasi yang dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok I diberikan cairan Ringerfundin *preload*, sedangkan pada kelompok II diberikan Ringerfundin *coload*. Dilakukan pemasangan kateter intravena 18G dan diganti cairan puasa dengan cairan Ringer laktat saat pasien sudah berada di kamar operasi. Kemudian, dilakukan pemasangan alat pantau elektrokardiografi (EKG), tekanan darah noninvasif, dan pulse oksimetri. Pasien tidak diberikan premedikasi. Posisi pasien berbaring terlentang dengan bokong kanan diganjal, kemudian dicatat data tekanan darah sistol, diastol, tekanan darah rata-rata, dan laju nadi. Pencatatan dilakukan

oleh seorang asisten yang telah ditunjuk oleh peneliti dan telah mengerti tentang penelitian yang dilakukan.

Kelompok I diberikan cairan Ringerfundin 15 mL/kgBB dalam 20 menit menggunakan *infusion pump* sebelum dilakukan tindakan anestesi spinal. Kelompok II diberikan cairan Ringerfundin segera setelah penyuntikan intratekal secara cepat dalam waktu kurang lebih 20 menit menggunakan *infusion pump*. Anestesi spinal dimulai dengan menempatkan pasien pada posisi duduk. Dilakukan teknik aseptik dan antiseptik di daerah penyuntikan, lalu dilakukan anestesi spinal dengan jarum spinal Quincke no. 25 pada celah vertebra lumbal 3–4 atau 4–5 dengan arah jarum membentuk sudut safalad dengan pendekatan median. Setelah keluar cairan serebrospinal, disuntikkan 10 mg bupivakain hiperbarik 0,5% memakai suplemen fentanil 25 mcg dengan kecepatan 1 mL/3 detik. Selanjutnya, pasien segera dibaringkan dalam posisi telentang

Tabel 1 Karakteristik Pasien pada Kedua Kelompok Penelitian

Karakteristik	Perlakuan		Nilai p
	Ringerfundin <i>Preload</i> (n=18)	Ringerfundin <i>Coload</i> (n=18)	
Usia (tahun)			0,686
Rata-rata \pm SD	29,22 \pm 4,28	28,61 \pm 4,72	
Median	30,00	30,00	
Range (min.-maks.)	15 (20,00–35,00)	15 (20,00–35,00)	
Tinggi badan (cm)			0,696
Rata-rata \pm SD	157,50 \pm 3,54	158,22 \pm 4,54	
Median	159,00	159,50	
Range (min.-maks.)	152,00–162,00	150,00–168,00	
Berat badan (kg)			0,612
Rata-rata \pm SD	65,94 \pm 5,04	66,78 \pm 4,74	
Median	65,00	68,00	
Range (min.-maks.)	57,00–74,00	58,00–73,00	
Indeks massa tubuh (kg/m ²)			0,863
Rata-rata \pm SD	26,59 \pm 1,94	26,71 \pm 1,89	
Median	26,85	26,60	
Range (min.-maks.)	23,40–29,10	22,10–30,00	

Keterangan: uji statistik dengan uji-t dan Uji Mann-Whitney. Bermakna jika nilai p<0,05

Tabel 2 Perbandingan Angka Kejadian Hipotensi antara Kedua Kelompok Penelitian

Hipotensi	Perlakuan		OR (<i>Low-Upper</i>)	Nilai p
	Ringerfundin <i>Preload</i> (n=18)	Ringerfundin <i>Coload</i> (n=18)		
Ya	14	8	4,375 (1,027–18,629)	0,040**
Tidak	4	10		

Keterangan: uji statistik dengan chi-kuadrat. Bermakna jika nilai $p < 0,05$

horizontal dengan kepala yang diberi bantal, bokong kanan tetap dikanjal, dan oksigen 2–3 L/menit per nasal. Cairan rumatan diberikan Ringerfundin dengan kecepatan 1–2 mL/kgBB/jam. Waktu 1 menit setelah penyuntikan intratekal dipakai sebagai awal perhitungan waktu.

Efektivitas blokade sensorik dinilai dengan tes *pinprick* yang dimulai setelah penyuntikan dan diukur setiap menit. Bila setelah 15 menit blok negatif maka anestesi spinal dianggap gagal dan pasien dikeluarkan dari penelitian. Variabel hemodinamik berupa tekanan darah sistol, diastol, tekanan arteri rata-rata, dan laju nadi diukur dan dicatat setiap menit selama 15 menit pertama dan selanjutnya tiap 3 menit sampai bayi lahir. Apabila terjadi hipotensi, yaitu penurunan tekanan darah sistol 20% atau lebih daripada *baseline*, diberikan bolus efedrin 5 mg intravena. Bila terjadi bradikardia diberi injeksi sulfas atropin 0,5 mg intravena. Dilakukan pencatatan sampai bayi lahir.

Analisis statistika terhadap data numerik menggunakan uji-t apabila data berdistribusi normal, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal mempergunakan Uji Mann-Whitney dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$),

sedangkan untuk data kategorik digunakan uji chi-kuadrat dengan nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistika. Data dianalisis menggunakan program *statistical product and service solution* (SPSS) versi 21.0 for windows.

Hasil

Penelitian ini dilakukan terhadap 36 pasien yang dibagi menjadi 2 kelompok, tiap-tiap kelompok terdiri atas 18 pasien. Hasil analisis statistika menggunakan uji-t dan Uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa karakteristik usia, tinggi badan, berat badan, dan *body mass index* (BMI) pada kedua kelompok perlakuan tidak terdapat perbedaan bermakna ($p > 0,05$; Tabel 1).

Sebanyak 14 dari 18 orang pada kelompok Ringerfundin *preload* mengalami hipotensi, pada kelompok Ringerfundin *coload* hanya 8 orang yang mengalami hipotensi. Perbedaan kejadian hipotensi antara kedua kelompok tersebut bermakna secara statistika ($p < 0,05$; Tabel 2).

Dari hasil analisis di atas berdasarkan nilai *Odd Ratio* (OR) maka dapat disimpulkan bahwa pasien yang mendapatkan *preload* mempunyai

Tabel 3 Perbandingan Tinggi Blokade

Tinggi Blokade	Perlakuan		Nilai p
	Ringerfundin <i>Preload</i> (n=18)	Ringerfundin <i>Coload</i> (n=18)	
T5	7	7	1,000
T6	9	11	
T7	2	0	

Keterangan: uji statistik dengan chi-kuadrat alternatif Uji Eksak Fisher dan Kolmogorov Smirnov. Bermakna jika nilai $p < 0,05$

risiko 4,375 kali lebih besar untuk mengalami hipotensi dibanding dengan *coload* (Tabel 2). Analisis statistika dengan uji chi-kuadrat didapatkan ketinggian blokade sensorik kedua kelompok rata-rata pada T6 dan tidak berbeda secara statistik ($p > 0,05$; Tabel 3).

Pembahasan

Dari data karakteristik umum penderita (Tabel 1) antara kedua kelompok perlakuan, yaitu kelompok *preload* Ringerfundin dan *coload* Ringerfundin tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam hal usia, tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa sampel yang diambil dalam penelitian ini relatif homogen secara statistika ($p > 0,05$) sehingga kedua kelompok layak untuk diperbandingkan.

Terdapat 14 dari 18 pasien pada kelompok *preload* Ringerfundin mengalami hipotensi, ditandai dengan penurunan tekanan darah sistol 20% atau lebih dari tekanan darah sistol awal. Penderita ini mendapatkan penanganan dengan pemberian efedrin intravena 5 mg yang pemberiannya dapat diulang hingga tekanan darah sistol kembali normal. Pada kelompok *coload* Ringerfundin terdapat 8 pasien yang mengalami hipotensi. Perbandingan kejadian hipotensi ini menunjukkan hasil yang berbeda bermakna secara statistika ($p < 0,05$; Tabel 2).

Anestesi spinal menimbulkan vasodilatasi perifer dan juga penurunan tahanan vaskular sistemik yang sering diikuti dengan hipotensi. Hipotensi setelah tindakan anestesi spinal dapat menimbulkan morbiditas dan mortalitas yang signifikan. Diagnosis hipotensi secara klinis adalah bila terdapat penurunan tekanan darah sistol sebesar 20–30% dari tekanan darah sistol semula atau tekanan darah sistol kurang dari 100 mmHg.⁹

Hipotensi yang terjadi setelah dilakukan anestesi spinal disebabkan oleh paralisis serat simpatis preganglionik yang mengakibatkan vasodilatasi vena serta arteri sehingga terjadi penurunan tahanan vaskular sistemik dan juga dapat disertai penurunan aliran balik vena sehingga terjadi penurunan curah jantung. Penurunan tekanan darah setelah anestesi

spinal terutama berhubungan dengan derajat blokade simpatis.¹¹

Hipotensi setelah anestesi spinal biasanya terjadi pada 15–20 menit pertama dan waktu ini merupakan waktu yang diperlukan oleh obat anestesi lokal untuk menyebabkan blokade saraf dengan level tertentu dan akan menetap. Hal ini disebut dengan *fixation time*. Setelah tekanan darah mencapai tingkat terendah, tekanan darah sistol sering meningkat secara spontan 5–10 mmHg 10–15 menit berikutnya sebagai manifestasi kompensasi sirkulasi oleh bagian saraf simpatis yang tidak mengalami blokade dan juga oleh kembalinya beberapa tonus otot polos pada vaskularisasi perifer yang mengalami denervasi, namun bukan disebabkan oleh peningkatan curah jantung. Tekanan darah kemudian stabil dan juga relatif menetap sampai efek anestetik lokal habis.^{12,13}

Hipotensi adalah salah satu komplikasi paling sering terjadi akibat anestesi spinal pada tindakan seksio sesarea. Komplikasi ini dapat berpengaruh terhadap ibu maupun janin. Salah satu metode untuk mencegah hipotensi adalah dengan pemberian cairan. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian cairan kristaloid dalam pencegahan hipotensi akibat anestesi spinal yang dianggap lebih rasional adalah pengisian volume intravaskular pada saat blokade simpatis dari anestesi lokal mulai bekerja atau saat terjadinya vasodilatasi.⁹

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian cairan Ringerfundin secara *coload* memiliki efek mencegah penurunan tekanan darah yang lebih baik dibanding dengan *preload* pada tindakan seksio sesarea. Kristaloid tidak terbatas pada ruang intravaskular, secara cepat terdistribusi ke dalam ruang ekstraseluler sehingga pemberian cairan kristaloid pada saat vasodilatasi lebih efektif daripada sebagai profilaksis dalam mencegah hipotensi selama anestesi spinal pada bedah seksio sesarea. Pemberian cairan pada saat yang bersamaan dengan pemberian anestesi lokal ke dalam ruang intratekal dianggap lebih rasional untuk mendapatkan efek maksimal selama waktu dilakukannya blokade karena cairan kristaloid masih bertahan di intravaskular saat terjadinya vasodilatasi akibat blokade simpatis.²

Cairan kristaloid yang diberikan dalam jumlah yang cukup (3–4 kali cairan koloid) ternyata sama efektifnya seperti pemberian cairan koloid untuk mengatasi defisit volume intravaskular. Waktu paruh cairan kristaloid di ruang intravaskular sekitar 20–30 menit.⁵ Keuntungan cairan ini antara lain harga murah, banyak tersedia di setiap pusat kesehatan, tidak perlu proses *cross match*, tidak menimbulkan alergi ataupun syok anafilaktik, penyimpanan sederhana, dan dapat disimpan lama.^{6,7}

Pada hasil penelitian yang dilakukan pada tahun 2014 didapatkan pasien yang diberikan cairan kristaloid Ringer laktat 15 mL/kgBB secara *coload* lebih efektif dalam menurunkan insidensi hipotensi bila dibanding dengan pemberian cairan kristaloid yang sama secara *preload* pada seksio sesarea yang dilakukan anestesi spinal.² Pada penelitian ini ketinggian blok juga diuji secara statistika, hasilnya tidak terdapat perbedaan signifikan tinggi blokade antara kedua kelompok perlakuan ($p > 0,05$; Tabel 3). Ketinggian blok akan memengaruhi derajat dan insiden hipotensi. Pada penelitian ini ketinggian blokade yang ditolerir hanya sampai ketinggian torakal 5 sampai torakal 7. Ketinggian di atas torakal 5 serta di bawah torakal 7 dikeluarkan dari penelitian karena blokade di bawah torakal 7 biasanya ibu masih merasakan nyeri saat manipulasi operasi, sedangkan ketinggian di atas torakal 5 akan berpotensi menimbulkan bradikardia.

Simpulan

Pemberian cairan kristaloid (Ringerfundin®) sesaat setelah anestesi spinal (*coload*) lebih efektif dibanding dengan sebelum anestesi spinal (*preload*) dalam hal mencegah hipotensi pada ibu yang dilakukan seksio sesarea.

Daftar Pustaka

1. Birnbach DJ, Browne IM. Anesthesia for obstetrics. Dalam: Miller RD, penyunting. Miller's anesthesia. Edisi ke-7. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2010. hlm. 2203–40.
2. Oh AY, Hwang JW, Song IA, Kim MH, Ryu JH, Park HP, dkk. Influence of the timing of administration of crystalloid on maternal hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: preload versus coload. BMC Anesthesiol. 2014;14(36):1–5.
3. Datta S, Kodali BS, Segal S. Dalam: Datta S, penyunting. Obstetric anesthesia handbook. Edisi ke-5. New York: Springer Science Business Media LLC; 2006. hlm. 180–200.
4. Jacob JJ, Williams A, Verghese M, Afzal L. Crystalloid preload versus crystalloid coload for parturients undergoing cesarean section under spinal anesthesia. Obstet Anaesth Crit Care. 2012;2:10–5.
5. Gan TJ. Colloid or crystalloid: any differences in outcomes?. Intern Anesth Res Soc. 2011;14(36):7–12.
6. McDremitt RC, Raghunathan K, Romanovky A, Shaw AD, Bagshaw SM. Controversies in fluid therapy: type, dose, and toxicity. World J Crit Care Med. 2014;3(1):24–33.
7. Strunden MS, Heckel K, Goetz AE, Reuter DA. Perioperative fluid and volume management: physiological basis, tools, and strategies. Annals Intens Care. 2011;1(2):1–8.
8. Medi-Jebara S, Ghosn A, Sleilaty G, Richa F, Cherfane A, Haddad F, dkk. Prevention of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 (voluven) versus lactated ringer's solution. J Med Liban. 2008;56:203–7.
9. Tamilselvan P, Fernando R, Bray J, Sodhi M, Columb M. The effects of crystalloid and colloid preload on cardiac output in the parturient undergoing planned cesarean delivery under spinal anesthesia: a randomized trial. Anesth Analg. 2009;109:1916–21.
10. Zadak Z, Hyspler R, Hronek M, Ticha A. The energetic and metabolic effect of ringerfundin (B. Braun) infusion and comparison with plasmalyte (Baxter) in healthy volunteers. Acta Medica. 2010;53(3):13–7.
11. Ngan Kee WD. Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. Curr Opin Anaesthesiol.

- 2010;23:304–9.
12. Javed S, Hamis S, Amin F, Mahmood KT. Spinal anesthesia induced complications in caesarean section. Review. *J Pharm Sci Res.* 2011;3(10):1530–8.
13. Siddik-Sayyid SM, Nasr VG, Taha SK, Zbeide RA, Shehade JM, Al-Alami AA, dkk. A randomized trial comparing colloid preload to coload during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesth Analg.* 2009;109:1219–24.