

Perbandingan Waktu Induksi, Perubahan Tekanan Darah, dan Pulih Sadar antara *Total Intravenous Anesthesia Propofol Target Controlled Infusion* dan *Manual Controlled Infusion*

Vick Elmore Simanjuntak,¹ Ezra Oktaliansah,² Ike Sri Redjeki²

¹Rumah Sakit Krakatau Medika Cilegon Banten, ²Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung

Abstrak

Target controlled infusion (TCI) memberikan kemudahan bagi dokter anestesi dalam pelaksanaan *total intravenous anesthesia* (TIVA). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan waktu induksi, perubahan tekanan darah, dan waktu pulih sadar antara TIVA propofol TCI dan *manual controlled infusion* (MCI) pada ekstirpasi fibroadenoma payudara. Penelitian dilakukan terhadap 32 wanita (18–40 tahun), status fisik ASA I, yang menjalani operasi ekstirpasi fibroadenoma payudara di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung pada bulan Juli–September 2012, secara uji acak terkontrol buta tunggal dalam anestesi umum. Subjek dibagi menjadi dua kelompok yaitu 16 orang dilakukan anestesi umum dengan TIVA propofol TCI dan 16 orang dengan TIVA propofol MCI. Waktu induksi TCI (61,44 detik) lebih singkat daripada MCI (78,5 detik) dan perubahan tekanan darah pada TCI (15,6 %) lebih kecil daripada MCI (24,1%). Tidak berbeda bermakna ($p>0,05$) dalam hal waktu pulih sadar pada kedua kelompok (TCI 8,95 menit dan MCI 9,90 menit). Simpulan, TIVA propofol TCI memberikan waktu induksi yang lebih singkat dan perubahan tekanan darah yang lebih kecil bila dibandingkan dengan TIVA MCI, namun tidak didapatkan perbedaan dalam hal waktu pulih sadar.

Kata kunci: *Manual controlled infusion, target controlled infusion, waktu induksi, waktu pulih sadar*

Comparison of Induction Time, Changes in Blood Pressure, and Emergence between Target Controlled Infusion and Manual Controlled Infusion of Propofol Total Intravenous Anesthesia

Abstract

Target controlled infusion (TCI) offers anesthesiologists an easier way to conduct total intravenous anesthesia (TIVA). This study was done to compare the induction time, blood pressure and recovery time between propofol TIVA with TCI and the manual controlled infusion (MCI) in patients undergoing breast fibroadenoma extirpation. This study was done on 32 women (aged 18–40 years old), ASA I physical status, who underwent breast fibroadenoma extirpation in Dr. Hasan Sadikin Hospital Bandung within July–September 2012, by single blind randomized controlled trial in general anesthesia. Subjects were allocated into 2 groups, the TCI and MCI group, each consisted of 16 women. TCI's induction time (61.44 seconds) were much shorter compared to MCI (78.5 seconds) and the blood pressure changes, TCI (15.6%) showed smaller changes compared to MCI (24.1%). There were no significant difference ($p>0.05$) in the recovery time in both groups (TCI 8.95 minutes and MCI 9.90 minutes). In conclusion, propofol TIVA with TCI showed a shorter induction time and less blood pressure changes compared to MCI, but there was no significant difference in recovery time. The adverse effect of post operative nausea and vomiting did not occur in both groups.

Key words: blood pressure changes, induction time, *manual controlled infusion*, recovery time

Korespondensi: Vick Elmore Simanjuntak, dr., SpAn. M.Kes, ICU RS. Krakatau Medika, Jl. Semang Raya, Cilegon, Banten 42435, Mobile 08122391720, Email elmore_simanjuntak@yahoo.de

Pendahuluan

Tindakan operasi massa di payudara terutama pada saat ekstirpasi fibroadenoma payudara/*fibroadenoma mammae* (FAM) ialah tindakan pembedahan yang cukup sering dilakukan dan hanya memerlukan waktu singkat. Pasien FAM yang dilakukan biopsi ekstirpasi merupakan kandidat yang tepat untuk dilakukan tindakan di unit bedah rawat jalan. Untuk memfasilitasi operasi ini, anestesi umum merupakan teknik yang paling sering dipilih.¹

Anestesi umum dapat dilakukan melalui inhalasi, intravena atau kombinasi kedua teknik tersebut.² Tentang pemilihan teknik serta obat yang akan digunakan didalam anestesi umum, perlu dipertimbangkan berberapa faktor antara lain adalah keamanan serta kemudahan dalam melakukan teknik tersebut, kecepatan induksi dan pemulihan, stabilitas hemodinamik, efek samping yang ditimbulkan, serta biaya yang diperlukan.³

Kombinasi anestesi intravena sebagai obat induksi dengan anestesi inhalasi sebagai obat rumatan anestesi merupakan teknik terpopuler digunakan saat ini. Namun, walaupun teknik tersebut cukup mudah serta aman digunakan, terdapat kekurangan yang perlu diperhatikan yaitu waktu pemulihan cukup lama serta efek samping yang dapat terjadi terutama mual-muntah pasca anestesi yang memerlukan obat tambahan untuk pencegahan.^{4,5}

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknik anestesi, penemuan obat-obatan yang lebih efektif serta aman melalui berbagai penelitian, didapatkan hasil bahwa obat-obatan anestesi intravena selain digunakan untuk keperluan induksi, dapat digunakan juga sebagai rumatan untuk menggantikan rumatan dengan anestesi inhalasi. Teknik ini disebut *total intravenous anesthesia* (TIVA).⁶

TIVA bertujuan mencapai kondisi anestesi yangimbang melalui penyuntikan obat tunggal atau kombinasi beberapa macam obat. Obat-obatan tersebut antara lain adalah golongan hipnotik dan sedatif (tiopental, midazolam, ketamin, propofol), analgetik opioid (fentanil, sufentanil, remifentanil, alfentanil), pelumpuh

otot (misalkan atrakurium dan vekuronium). Namun, pemilihan obat-obatan tersebut perlu disesuaikan dengan cara mempertimbangkan kondisi pasien, jenis operasi, dan sifat operasi.⁷

Teknik anestesi dengan cara menggunakan TIVA semakin populer terutama pada bedah rawat jalan, terutama setelah ditemukan jenis obat-obatan yang lebih poten dengan mula kerja cepat, lama kerja obat singkat, serta efek samping obat yang rendah. Salah satu obat tersebut adalah propofol. Propofol merupakan obat golongan hipnotik-sedatif untuk anestesi umum yang mulai diperkenalkan pada tahun 1985. Farmakokinetik serta farmakodinamik propofol memenuhi sebagian besar kriteria dari obat anestesi yang ideal, sehingga saat ini propofol telah menjadi obat hipnotik sedatif yang sangat populer pada anestesi umum untuk hampir semua jenis operasi.⁸ Mula kerja yang cepat, konsentrasi di dalam darah yang cepat hilang, serta waktu pemulihan anestesi yang singkat menjadi kelebihan propofol bila dibandingkan dengan obat golongan hipnotik-sedatif intravena yang lain.⁹

Hasil penelitian telah membuktikan bahwa pasien yang diberikan propofol ternyata waktu kembali fungsi kognitif dan juga psikomotor ke kondisi normal akan lebih cepat dibandingkan dengan obat anestesi yang lain.¹⁰ Propofol juga tidak menimbulkan efek samping mual serta muntah, sebaliknya memiliki efek antimual-muntah sehingga membuat propofol menjadi obat anestesi yang populer digunakan.¹¹ Efek yang perlu diwaspadai pada saat penyuntikan propofol adalah efek hipotensi akibat depresi sistem kardiovaskular, kondisi ini dikarenakan propofol yang menurunkan tahanan pembuluh darah perifer dan kontraktilitas jantung.¹²

Keunggulan TIVA menggunakan propofol telah dibuktikan berbagai penelitian. Namun, pemberian obat dengan menggunakan teknik tersebut tidak semudah menggunakan teknik inhalasi yang sangat dikenal oleh ahli anestesi. Teknik TIVA mempergunakan propofol dapat dilakukan dengan cara injeksi bolus intermiten atau injeksi berkesinambungan.⁹ Injeksi bolus intermiten menggunakan injeksi awal propofol dosis bolus yang dilanjutkan dengan injeksi propofol dengan dosis rumatan yang diberikan

secara periodik.¹² Namun, penggunaan teknik ini kurang disukai karena tidak praktis. Pada tahun 1990 telah tersedia *infusion pump* atau pompa infus, setelah diberikan dosis propofol bolus, dilanjutkan pemberian rumatan dengan menggunakan pompa ini, tetapi dikarenakan pengontrolan dosis obat yang kurang akurat, digunakanlah *syringe pump* atau pompa spuit agar obat lebih mudah dikontrol dengan dosis yang lebih tepat. Pengontrolan TIVA propofol dengan cara manual ini disebut dengan *manual controlled infusion* (MCI).¹³

TIVA MCI dapat dilakukan melalui beberapa metode. Metode yang pertama adalah dengan menyuntikkan bolus propofol dosis induksi, kemudian untuk rumatan anestesi diberikan satu dosis tetap 100–200 µg/kgBB yang dipertahankan selama anestesi dan diubah apabila hemodinamik mulai terganggu. Metode yang lain diperkenalkan oleh Vuyk dkk.¹⁴ yang menganjurkan penyuntikan rumatan propofol dengan dosis yang diturunkan bertahap secara periodik. Setelah penyuntikan dosis induksi, propofol diberikan 10 mg/kgBB/jam selama 10 menit pertama setelah induksi, dilanjutkan dengan dosis 8 mg/kgBB/jam setelah menit ke-10, kemudian dosis 6 mg/kgBB/jam setelah menit ke-20. Penyuntikan dengan metode ini memberikan tekanan darah yang lebih stabil bila dibandingkan dengan metode lama namun pelaksanaannya merupakan suatu tantangan yang cukup merepotkan bagi dokter anestesi.

Sejak 10 tahun terakhir ini, dikembangkan teknologi *syringe pump* khusus yang sangat membantu dalam penggunaan TIVA. Teknologi ini disebut dengan *target controlled infusion* (TCI).¹⁵ Penggunaan teknologi TCI pada TIVA dapat memberikan berbagai keuntungan, yaitu induksi anestesi yang lebih cepat, kebutuhan propofol yang lebih sedikit, serta kedalaman anestesi yang lebih adekuat bila dibandingkan TIVA MCI.¹¹ Teknologi TCI sampai saat ini belum banyak digunakan oleh ahli anestesi karena pemahaman teknologi tersebut serta ketersediaan alat yang masih terbatas.¹⁶

Saat ini, dengan perkembangan teknologi TCI memungkinkan ahli anestesi menentukan target konsentrasi obat di dalam organ spesifik, yaitu konsentrasi di dalam plasma

(*plasma concentration/pc*) serta konsentrasi obat di dalam otak (*effect concentration/ec*). Konsentrasi ideal propofol untuk mendapatkan derajat anestesi yang baik adalah 3–6 µg/mL. Terdapat 2 model penentuan target-target tersebut yang terdiri atas model Marsh dan Schnider. Masing-masing model memiliki pilihan untuk menentukan *ec* atau *pc*. Masing-masing model tersebut memiliki keuntungan dan kelemahan, khususnya pada pasien dengan kondisi-kondisi tertentu.¹⁵ Konsentrasi dalam plasma atau otak pada awalnya merupakan perdebatan, terutama target mana yang lebih baik dipilih. Namun, dari penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya pemilihan target tersebut disesuaikan dengan keadaan pasien yang akan dilakukan anestesi. Pada pasien muda tanpa penyakit penyerta, model Marsh *pc* lebih sering dipakai karena toleransi hemodinamik serta respirasi terhadap kelebihan obat yang lebih baik sehingga kejadian *awareness* lebih jarang. Pada pasien dengan usia yang lebih tua, ternyata model Schnider *ec* lebih dipilih karena toleransi terhadap hemodinamik dan respirasi yang lebih sempit, namun kadang-kadang masih didapatkan kejadian *awareness* apabila digunakan dengan target konsentrasi minimal.¹⁷

TIVA propofol sebagai salah satu teknik anestesi umum semakin populer dilakukan pada tindakan ekstirpasi FAM, hal ini karena pada umumnya pasien secara umum berusia muda dan juga dalam kondisi sehat sehingga teknik ini lebih disukai.¹⁸ Penggunaan teknik TCI pada TIVA dengan propofol untuk FAM belum pernah dilakukan di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin (RSHS) Bandung.

Penelitian ini bertujuan membandingkan waktu induksi, perubahan tekanan darah, dan juga waktu pulih sadar pada TIVA propofol TCI model Schnider *ec* dan MCI metode Vuyk pada pasien yang akan dilakukan operasi ekstirpasi fibroadenoma payudara.

Subjek dan Metode

Metode penelitian yang dipergunakan adalah eksperimental dengan mempergunakan uji acak terkontrol buta tunggal atau disebut *single*

blind randomized controlled trial. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi, yaitu pasien wanita dengan kriteria *American Society of Anesthesiologist* (ASA) I berusia 18–40 tahun yang menjalani operasi ekstirpasi fibroadenoma payudara satu sisi di instalasi bedah sentral RSHS Bandung. Kriteria eksklusi adalah pasien dengan kontraindikasi terhadap obat-obatan yang digunakan dalam penelitian, memiliki riwayat hipotensi, penggunaan obat-obatan sedasi dalam 12 jam terakhir, BMI > 35 kg/m², serta kemungkinan besar jalan napas sulit. Subjek akan dikeluarkan apabila operasi berlangsung lebih dari 1 jam.

Besar sampel ditentukan berdasarkan atas rumus penelitian analitis numerik komparatif dua kelompok tidak berpasangan. Didapatkan jumlah sampel minimal adalah 16 untuk tiap kelompok perlakuan.

Analisis statistik menggunakan Uji Mann-Whitney, *independent t-test*, chi-kuadrat, dan Eksak Fisher. Data disajikan dalam rata-rata dan juga simpangan baku kemudian dianalisis menggunakan program *statistical product and service solution* (SPSS) 18.0 for windows.

Semua subjek mendapatkan infus cairan Ringer laktat 10 mL/kgBB saat tiba di kamar operasi untuk menggantikan cairan saat puasa. Sebelum induksi dilakukan, diberikan fentanil 3 µg/kgBB sebagai analgetik. Kemudian, pada kelompok TCI dilakukan induksi dan rumatan propofol dengan dosis 3 µg/mL, sedangkan pada kelompok MCI dilakukan induksi dengan dosis 1,5 mg/kgBB yang langsung dilanjutkan dengan rumatan dosis 10–8–6 mg/kgBB/jam diberikan dengan interval 10 menit.

Untuk mengendalikan kedalaman anestesi pasien dihubungkan dengan monitor *bispectral index score* (BIS) serta untuk mengendalikan kecukupan analgesi dinilai menggunakan skor *patient response to surgical stimuli* (PRST). Nilai BIS dikendalikan antara 40 sampai 60 dan nilai PRST < 3. Intervensi hemodinamik dilakukan apabila didapatkan penurunan atau kenaikan tekanan darah > 30% daripada tekanan darah awal, nilai BIS < 40 atau > 60 dan nilai PRST > 3. Penurunan tekanan darah > 30% diintervensi dengan memberikan efedrin 5 mg intravena, namun bila terjadi penurunan tekanan darah

yang berulang, maka dilakukan pengurangan dosis propofol rumatan. Bila kenaikan tekanan darah > 30%, diatasi dengan cara memberikan bolus propofol dosis 0,5 mg/kgBB, namun apabila berulang dilakukan peningkatan dosis propofol rumatan. Bila nilai BIS < 40, dilakukan pengurangan dosis rumatan propofol dan bila BIS > 60 dilakukan penambahan dosis rumatan, sedangkan apabila nilai PRST > 3, diberikan penambahan fentanil 1 µg/kgBB.

Selama dalam anestesi, pasien diberikan oksigen menggunakan kanul nasal 3 L/menit. Untuk analgesia pascaoperasi diberikan bolus ketorolak 0,5 mg/kgBB intravena pada saat dilakukan penutupan kulit, akan tetapi tidak diberikan obat untuk antiemetik pascaoperasi.

Data penelitian yang dikumpulkan adalah waktu induksi, yaitu waktu yang dibutuhkan subjek dari mulai sadar penuh sampai tertidur dalam setelah dilakukan penyuntikan propofol yang ditandai dengan hilangnya refleks bulu mata. Tekanan darah dicatat sesaat sebelum induksi, tiap 1 menit sampai 10 menit setelah induksi, kemudian tiap 5 menit sampai operasi berakhir. Waktu pulih sadar dicatat sejak infus propofol dihentikan hingga subjek membuka mata secara spontan atau dengan rangsang verbal.

Hasil

Hasil analisis statistik menunjukkan variabel usia, berat badan, tinggi badan, lama anestesi, *body mass index* (BMI), *lean body mass* (LBM), dan juga tekanan darah awal tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$), sehingga subjek penelitian homogen serta layak diperbandingkan (Tabel 1).

Hasil Uji Statistik Mann-Whitney memakai derajat kepercayaan 95% didapatkan waktu induksi TCI lebih cepat daripada MCI dengan perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$; Tabel 2).

Pada saat 10 menit pertama setelah induksi, perubahan tekanan darah pada TCI lebih kecil bila dibandingkan dengan MCI. Pada TCI terjadi perubahan tekanan darah sebesar 10,9% dari tekanan darah awal (menit ke-3) dan pada MCI sebesar 24,1% (pada menit ke-8), kemudian tekanan darah pada kedua

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Perlakuan		Nilai p*
	TCI (n=16)	MCI (n=16)	
Usia, tahun (SD)	26,1 (5,5)	24,5 (4,9)	0,387
Berat badan, kg (SD)	48,5 (6,6)	46,2 (3,6)	0,226
Tinggi badan, cm (SD)	155,3 (4,8)	153,2 (3,3)	0,154
BMI	20,1 (2,3)	19,7 (1,4)	0,566
LBM	51,6 (7,0)	49,1 (3,8)	0,225
Lama anestesi, menit (SD)	30,4 (4,5)	32,7(7,4)	0,306
Tekanan darah awal, mmHg (SD)	121,6 (10,5)	119,5 (8,5)	0,547

Keterangan: *) dihitung berdasarkan uji-t, *body mass index* (BMI), *lean body mass* (LBM)

Tabel 2 Perbandingan Waktu Induksi pada Kedua Kelompok Perlakuan

Variabel	Perlakuan		Nilai p
	TCI (n=16)	MCI (n=16)	
Waktu induksi (detik)			<0,001
Rata-rata (SD)	61,44	78,50	
Rentang	47-85	55-100	

Keterangan: *) dihitung berdasarkan Uji Mann-Whitney. Nilai p sangat bermakna (p<0,01)

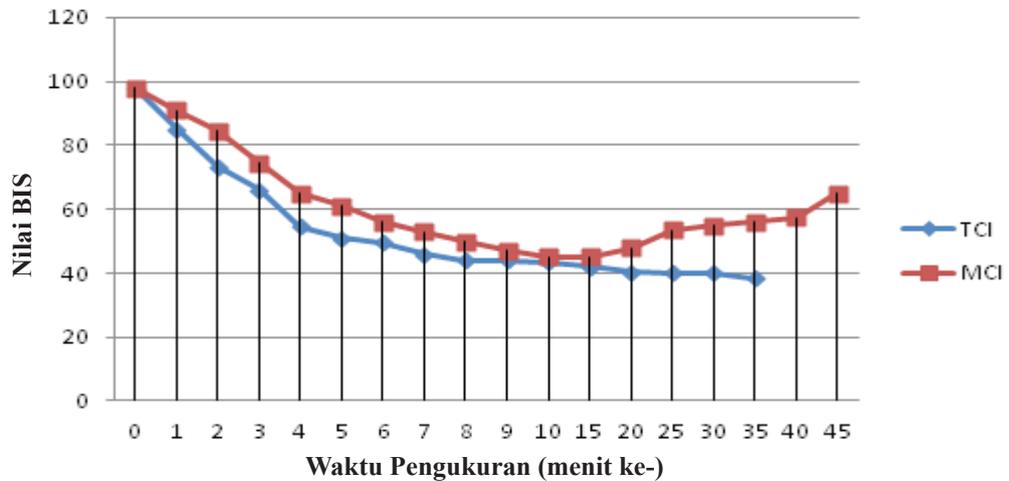
kelompok menjadi relatif stabil.

Pada kelompok TCI didapatkan penurunan tekanan darah yang semakin besar, terlebih setelah menit ke-30 terjadi penurunan pada tekanan darah lebih dari 20% dibandingkan dengan tekanan darah saat awal. Uji statistik *independent t-test* dengan derajat kepercayaan 95% didapatkan bahwa perbedaan perubahan tekanan darah yang bermakna (p<0,05) pada menit ke-2 serta sangat bermakna (p<0,01) pada menit ke-4 sampai menit ke-10.

Tabel 3 Perbandingan Perubahan Tekanan Darah Rata-Rata pada Berbagai Pengamatan

Waktu Pengukuran (Menit ke-)	Perubahan Tekanan Darah (%)				Nilai p ^{*)}
	TCI		MCI		
	Rata-rata	SD	Rata-rata	SD	
1	4,4	6,3	3,5	3,2	0,603
2	8,9	6,4	13,4	3,8	0,022 ^{#)}
3	12,4	10,9	16,6	5,3	0,177
4	13,2	9,9	21,7	5,3	0,005 ^{##)}
5	12,8	7,9	23,1	6,1	<0,001 ^{##)}
6	13,1	6,6	23,3	5,4	<0,001 ^{##)}
7	13,8	7	23,7	5,5	<0,001 ^{##)}
8	13,2	8,8	24,1	4,9	<0,001 ^{##)}
9	14,8	9,5	23,5	6,1	0,004 ^{##)}
10	15,6	8,4	23,4	5,4	0,004 ^{##)}
15	17,4	7,7	19,3	5,5	0,424
20	18,7	8,6	15,9	4,4	0,268
25	18,6	10,9	13,9	4,7	0,147
30	21,1	8,8	12,7	3,3	0,006 ^{##)}
35	24,4	6,3	14,9	4	0,123
40	-	-	15,4	5,6	-
45	-	-	22,6	-	-

Keterangan : *) dihitung berdasarkan uji t, nilai p tidak bermakna (p>0,05), #) nilai p bermakna (p<0,05), ##) nilai p sangat bermakna (p<0,01)



Gambar 1 Perbandingan Nilai BIS antara TCI dan MCI Profopol yang Diukur pada Berbagai Waktu Pengamatan

Nilai BIS antara 40 sampai 60 dicapai lebih cepat pada kelompok TCI (mulai menit ke-4); bila dibandingkan dengan MCI (mulai menit ke-6). Kemudian nilai BIS dipertahankan 40–60 selama anestesi hingga operasi berakhir. Pada TIVA TCI, nilai BIS tersebut cenderung semakin menurun sesuai berjalannya waktu, hingga didapatkan nilai BIS di bawah 40 setelah menit ke-30; sedangkan pada TIVA MCI, nilai

BIS cenderung meningkat sejak menit ke-20, yaitu saat propofol diberikan dengan dosis 6 mg/kgBB/jam, hingga didapatkan nilai BIS di atas 60 setelah menit ke-40.

Penghitungan skor PRST merupakan salah satu cara menilai kedalaman anestesi dengan cara melihat respons pasien terhadap stimulasi bedah (contohnya insisi kulit) dan memberikan penilaian terhadap respons tersebut. Kedalaman anestesi dikatakan adekuat apabila jumlah skor

Tabel 4 Perbandingan Skor PRST pada Kedua Kelompok Perlakuan

Waktu Pengukuran (Menit ke-)	Skor PRST			
	TCI		MCI	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	0	0	-	-
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
15	0	0	0	0
20	0	0	0	0
25	0	2	0	2
30	1	3	1	3
35	1	1	1	1
40	-	-	1	1
45	-	-	1	1

Tabel 5 Perbandingan Intervensi Hemodinamik Selama Anestesi: Penggunaan Efedrin, Bolus Propofol dan Penambahan Fentanil pada Kedua Kelompok

	Perlakuan		Nilai p ^{*)}
	TCI (n=16)	MCI (n=16)	
Efedrin			
0	15	16	1,0
5	1	0	
Bolus propofol			
0	16	15	1,0
20	0	1	
Bolus fentanil			
0	14	13	0,831
40	1	1	
50	1	2	

Keterangan: *) dihitung berdasarkan uji chi-kuadrat/ Eksak Fisher

Tabel 6 Perbandingan Waktu Pulih Sadar pada Kedua Kelompok Perlakuan

Waktu pulih sadar (menit)	Perlakuan		Nilai p ^{*)}
	TCI (n=16)	MCI (n=16)	
Rata-rata (SD)	8,95 (2,07)	9,90 (2,56)	0,259
Rentang	4,53-14	6,20-15,17	

Keterangan: *) Dihitung berdasarkan uji t.

PRST berada antara 0 sampai 3. Apabila nilai tersebut berjumlah 4 atau lebih, maka perlu dilakukan intervensi atau penambahan obat. Pada penelitian ini, peningkatan skor PRST diartikan derajat analgesia yang tidak adekuat. Oleh sebab itu, peneliti menambahkan fentanil bila hal ini terjadi.

Uji chi-kuadrat dengan derajat kepercayaan 95% terhadap intervensi hemodinamik selama anestesi antara kelompok TIVA TCI dan MCI tidak berbeda bermakna (Tabel 5).

Uji-t dengan nilai derajat kepercayaan 95% pada waktu pulih sadar antara TIVA TCI (8,95 menit) dan MCI (9,90 menit) tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$; Tabel 6))

Pembahasan

Propofol merupakan obat yang paling sering digunakan pada *total intravenous anesthesia* (TIVA). Namun, teknik TIVA yang paling sering digunakan sampai sekarang adalah *manual controlled infusion* (MCI), yang mengharuskan dokter anestesi menghitung terlebih dahulu kebutuhan jumlah obat yang akan digunakan sesuai karakteristik masing-masing pasien.

Penggunaan *target controlled infusion* (TCI) untuk TIVA ditujukan memberikan keamanan dan kemudahan bagi dokter anestesi dalam melaksanakan praktik TIVA serta kenyamanan bagi pasien.

Penelitian ini menunjukkan bahwa TIVA TCI memberikan waktu induksi yang lebih cepat bila dibandingkan dengan TIVA MCI. Kondisi ini terjadi karena alat TCI sudah diprogram menurut farmakokinetik obat tertentu, dalam hal ini propofol yang telah disesuaikan dengan farmakodinamik serta fisiologi subjek, yaitu jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh serta

lean body mass (LBM) sehingga jumlah obat yang dimasukkan saat induksi lebih banyak dan juga lebih cepat bila dibandingkan dengan teknik MCI.

Pada penelitian ini didapatkan penurunan tekanan darah kedua kelompok penelitian bila dibandingkan dengan tekanan darah sebelum induksi. Penurunan tekanan darah tersebut, terutama pada tekanan darah rata-rata, paling drastis didapatkan pada menit ke-4 setelah induksi. Setelah menit ke-5 tekanan darah kelompok TCI menjadi stabil, tetapi pada kelompok MCI ternyata penurunan tekanan darah ini masih terus terjadi hingga menit ke-10. Penurunan tekanan darah kedua kelompok tidak lebih dari 30% dari tekanan darah awal, dengan penurunan tekanan darah yang paling besar didapatkan pada kelompok MCI dibandingkan dengan kelompok TCI.

Pada penelitian sebelumnya penggunaan TIVA propofol *target controlled infusion* (TCI) memberikan waktu pulih sadar lebih cepat apabila dibandingkan dengan TIVA *manual controlled infusion* (MCI).^{13,19} Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa TIVA TCI akan memberikan waktu pulih sadar yang sedikit lebih singkat (8,95 menit) bila dibandingkan dengan TIVA MCI (9,9 menit). Bila diuji secara statistik menggunakan uji-t, perbedaan hasil tersebut ternyata tidak bermakna.

Hasil tersebut tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya, hal ini disebabkan karena kedalaman anestesi tiap subjek pada penelitian ini dikendalikan menggunakan alat BIS dengan mempertahankan nilai BIS 60-40 selama operasi sehingga setelah obat anestesi ini dihentikan didapatkan perbedaan waktu pulih sadar yang relatif sama.

Simpulan

Target controlled infusion (TCI) memberikan waktu induksi lebih cepat apabila dibandingkan dengan *manual controlled infusion* (MCI) pada *total intravenous anesthesia* (TIVA) propofol. Teknik TCI menunjukkan perubahan tekanan darah lebih kecil apabila dibandingkan dengan MCI pada TIVA propofol. Tidak ada perbedaan bermakna pada waktu pulih sadar antara TIVA propofol dengan TCI dan MCI.

Daftar Pustaka

- Greenberg R, Skornick Y, Kaplan O. Management of breast fibroadenoma. *J Gen Intern Med.* 1998;13:640-5.
- Gertler R, Joshi G. General anesthesia. Dalam: Tswersky R, Philip B, penyunting. *Handbook of ambulatory anesthesia.* Philadelphia: Springer; 2008. hlm. 234-51.
- Larson M. History of anesthetic practice. Dalam: Miller R, penyunting. *Miller's anesthesia.* Edisi ke-7. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. hlm. 3-41.
- Liu SS, Strodtbeck WM, Richman JM, Wu CL. A comparison of regional versus general anesthesia for ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg.* 2005;101(6):1634-42.
- Buchh V, Saleem B, Reshi F, Hashia A, Gurcoo S, Shora A, dkk. A comparison of total intravenous anaesthesia (TIVA) to conventional general anaesthesia for day care surgery. *In J Anesth.* 2009;22(1):10.
- White PF, Romero G. Intravenous anesthetics. Dalam: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, penyunting. *Clinical anesthesia.* Edisi ke-6. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. hlm. 451-3.
- Campbell L, Engbers F, Kenny G. Total intravenous anaesthesia. *CPD Anaesthesia.* 2001;3(3):109-19.
- Steinbacher DM. Propofol: a sedative-hypnotic anesthetic agent for use in ambulatory procedures. *Anesth Prog.* 2001;48(2):66-71.
- Newson C, Joshi GP, Victory R, White PF. Comparison of propofol administration techniques for sedation during monitored anesthesia care. *Anesth Analg.* 1995;81(3):486-91.
- White PF. Propofol: its role in changing the practice of anesthesia. *Anesthesiology.* 2008;109(6):1132-6.
- Suttner S, Boldt J, Schmidt C, Piper S, Kumle B. Cost analysis of target-controlled infusion-based anesthesia compared with standard anesthesia regimens. *Anesth Analg.* 1999;88(1):77-82.
- Reves JG. Nonvolatile Anesthetic Agent. Dalam: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, penyunting. *Clinical anesthesiology.* Edisi ke-4. New York: McGraw-Hill Companies Inc; 2006. hlm. 200-2.
- Weninger B, Czerner S, Steude U, Weninger E. Comparison between TCI-TIVA, manual TIVA and balanced anaesthesia for stereotactic biopsy of the brain. *Anästhesi Intensiv Med Notfallmed Schmerzther.* 2004;39(4):212-9.
- Russell D. Intravenous anaesthesia: manual infusion schemes versus TCI systems. *Anaesthesia.* 1998;53(1):42-5.
- Schraag S, Kreuer S, Bruhn J, Frenkel C, Albrecht S. Target-controlled infusion (TCI) - a concept with a future?: state-of-the-art, treatment recommendations and a look into the future]. *Anaesthesiology.* 2008;57(3):223-30.
- Wessen A, Persson PM, Nilsson A, Hartvig P. Concentration-effect relationships of propofol after total intravenous anesthesia. *Anesth Analg.* 1993;77(5):1000-7.
- Absalom AR, Mani V, De Smet T, Struys MM. Pharmacokinetic models for propofol-defining and illuminating the devil in the detail. *Br J Anaesth.* 2009;103(1):26-37.
- Lichter J, Kalghatgi S. Outpatient anesthesia. Dalam: Longnecker D, Brown D, Newman M, Zapol W, penyunting. *Anesthesiology.* New York: Mc Graw-Hill Companies, Inc; 2008. hlm. 1608-24.
- Lugo-Goytia GEV, Gutierrez H, Hernandez-Rayon A. Total intravenous anesthesia with

propofol and fentanyl: a comparison of target-controlled versus manual controlled

infusion systems. *Revista Mexicana de Anestesiologia*. 2005;28(1):20-6.