

# Profil Pemberian Cairan Perioperatif serta Pengaruhnya terhadap Keseimbangan Asam Basa, Elektrolit, dan Kadar Glukosa Darah

Ratih Puspita, Antonius Pudjiadi, Hardiono Pusponegoro, Sudung O. Pardede, Mulya R. Karyanti, Rosalina D. Roeslani  
Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/RS Cipto Mangunkusumo, Jakarta

**Latar belakang.** Pemberian cairan intravena perioperatif yang tidak tepat dapat menimbulkan komplikasi asidosis metabolik, hiponatremia, hipoglikemi, atau hiperglikemia.

**Tujuan.** Mengetahui profil pemberian cairan perioperatif serta pengaruhnya terhadap keseimbangan asam basa, elektrolit dan gula darah serum.

**Metode.** Studi deskriptif kohort prospektif pada anak yang menjalani tindakan bedah elektif di RSCM. Pada subyek dilakukan pemeriksaan laboratorium sesaat sebelum dan setelah tindakan bedah, serta 6 jam setelah pemberian cairan postoperatif.

**Hasil.** Terdapat 61 subyek, 65,6% tidak mendapat cairan preoperatif. Cairan terbanyak digunakan intraoperatif adalah ringer asetat malat (RAM) (77%) dan untuk postoperatif adalah kristaloid hipotonik (83,6%). Jumlah cairan preoperatif dan postoperatif sebagian besar sesuai formula Holliday-Segar. Subyek yang mendapat cairan preoperatif  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10) lebih banyak mengalami hiponatremia (13,4% vs 5%) dan gangguan kadar gula darah (20% vs 0%) dibandingkan dengan yang tidak mendapat cairan. Asidosis metabolik kelompok cairan intraoperatif RAM (36,2%) maupun Ringer asetat (36,4%). Hiponatremia pasca cairan postoperatif 57,1% subyek yang tidak mendapat cairan, 44,4% pada kelompok KA-EN3B®, dan 21,9% pada kelompok  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10). Hiperglikemia 15,6% subyek yang mendapat  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10).

**Kesimpulan.** Pemberian cairan perioperatif di RSCM bervariasi. Angka kejadian hiponatremia pasca pemberian kristaloid hipotonik 13,4%-44,4%. Hiponatremia dan gangguan kadar gula darah terjadi pada subyek yang mendapat cairan  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10).

**Sari Pediatri** 2016;17(5):335-42.

**Kata kunci:** cairan perioperatif, kristaloid hipotonik, hiponatremia

## Perioperative Fluid and The Effects on Acid-Base Balance, Electrolyte, and Blood Glucose

Ratih Puspita, Antonius Pudjiadi, Hardiono Pusponegoro, Sudung O. Pardede, Mulya Rahma Karyanti, Rosalina Dewi Roeslani

**Background.** Inappropriate perioperative fluid management in pediatric patients may cause complications such as metabolic acidosis, hyponatremia, hypoglycemia, or hyperglycemia.

**Objective.** To study the profile of pediatric perioperative fluid in Cipto Mangunkusumo Hospital (CMH) and its effects on acid-base balance, electrolyte, and blood glucose.

**Method.** A descriptive prospective cohort study in children who underwent elective surgery in CMH. Laboratory examinations were done right before surgery, right after surgery, and 6 hours after postoperative fluid was started.

**Results.** Among 61 subjects, 65,6% did not receive any preoperative fluid. The most common intravenous fluid were Ringer's acetate malate (RAM) (77%) as intraoperative fluid and hypotonic crystalloids (83,6%) as postoperative fluid. The amount of preoperative and postoperative fluid was mostly in accordance with Holliday-Segar formula. Subjects who had  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10) as preoperative fluid had more hyponatremia (13,4% vs 5%) and blood glucose disturbance (20% vs 0%) compared to subjects without preoperative fluid. Metabolic acidosis occurred in subjects who had either RAM (36,2%) or Ringer's acetate (36,4%) as intraoperative fluid. Hyponatremia 6-hours after postoperative fluid occurred in 57,1% subjects without intravenous fluid, 44,4% subjects who had KA-EN3B®, and 21,9% subjects who had  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10). Hyperglycemia occurred in 15,6% subjects who had  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10).

**Conclusion.** There is a variety in perioperative fluid in CMH. Hyponatremia incidence after receiving hypotonic crystalloid is 13,4 - 44,4%. Hyponatremia and blood glucose disturbances occurred in subjects who had  $D_{10} \frac{1}{5} NS + KCl$  (10). **Sari Pediatri** 2016;17(5):335-42.

**Keywords:** perioperative fluid, hypotonic crystalloid, hyponatremia

---

**Alamat korespondensi:** Dr. Ratih Puspita, Jl. Kebon Jeruk Raya No.7, Jakarta Barat. E-mail: [a.ratih.puspita@gmail.com](mailto:a.ratih.puspita@gmail.com)

Cairan perioperatif meliputi cairan preoperatif, intraoperatif, serta postoperatif. Salah satu peran cairan perioperatif adalah mempertahankan keseimbangan asam basa serta kadar elektrolit dan gula darah yang normal, yang akan berpengaruh pada luaran akhir pasien. Cairan intraoperatif pilihan untuk anak adalah kristaloid isotonik tanpa glukosa, tetapi sampai saat ini belum banyak data mengenai cairan yang lebih unggul.<sup>1,2</sup> Pemberian NaCl 0,9% dalam jumlah besar berhubungan dengan asidosis hiperkloremik.<sup>3-7</sup> *Balanced solution* seperti ringer laktat (RL), ringer asetat (RA), dan ringer asetat malat (RAM) menghasilkan angka mortalitas dan morbiditas yang lebih rendah.<sup>8</sup> Cairan ini memiliki *buffer* untuk menurunkan risiko asidosis metabolik, tetapi kadar natrium yang diturunkan meningkatkan risiko hiponatremia.<sup>3,9-11</sup>

Pemberian cairan preoperatif dan postoperatif merupakan pemberian cairan rumatan. Dengan menggunakan aturan Holliday-Segar dan memperhitungkan kebutuhan elektrolit maka secara teori kebutuhan tersebut dapat terpenuhi oleh cairan kristaloid hipotonik. Contoh cairan hipotonik dan komposisinya tercantum pada tabel di halaman lampiran. Dalam perkembangannya didapatkan bahwa pada pasien sakit jumlah cairan tersebut terlalu banyak dan mengandung natrium yang terlalu sedikit. Beberapa studi menunjukkan insiden hiponatremia yang tinggi pada pasien pasca bedah yang mengakibatkan morbiditas dan mortalitas.<sup>2,12</sup> Oleh karena itu, referensi baru mulai merekomendasikan kristaloid isotonik pada periode postoperatif.<sup>12</sup> Selain itu, perbedaan pendapat masih terjadi mengenai kadar glukosa dalam cairan intravena yang sesuai untuk mempertahankan kondisi normoglikemi. Sampai saat ini kadar glukosa yang umum digunakan adalah sekitar 5%.

Rekomendasi cairan intravena perioperatif untuk pasien anak saat ini belum tersedia baik di tingkat global maupun lokal, termasuk di RSCM, sehingga setiap dokter bebas memilih cairan perioperatif berdasarkan pengetahuan dan pengalaman masing-masing. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui profil pemberian cairan perioperatif di RSCM serta pengaruhnya terhadap keseimbangan asam basa (pH darah dan *base excess*), kadar natrium dan klor serum, serta kadar gula darah serum.

## Metode

Telah dilakukan penelitian deskriptif dengan menggunakan desain kohort prospektif yang dilakukan di RSCM pada bulan Maret-Juni 2015. Kriteria inklusi adalah anak berusia 1 bulan sampai 18 tahun yang menjalani tindakan bedah elektif, mendapatkan cairan perioperatif, dan orangtua memberikan persetujuan tertulis. Kriteria eksklusia adalah pasien yang menjalani tindakan bedah intrakranial, pasien dengan penyakit kronik yang berpengaruh terhadap keseimbangan asam basa, yaitu *renal tubular acidosis* (RTA) dan gizi buruk marasmik, serta terdapatnya gangguan asam basa dan/atau elektrolit sebelum pemberian cairan perioperatif.

Didapatkan 61 subyek dengan *consecutive sampling*. Pada subyek penelitian diberikan cairan perioperatif sesuai instruksi dokter penanggung jawab pasien. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan analisis gas darah, elektrolit (Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>), dan gula darah serum sesaat sebelum dilakukan tindakan bedah, ketika tiba di ruang perawatan setelah tindakan bedah, serta pada jam ke-6 setelah dimulainya pemberian cairan postoperatif. Pemeriksaan darah dilakukan di laboratorium 24 jam RSCM dengan alat yang menjalani kendali kualitas (*quality control*) setiap hari. Analisis gas darah diperiksa dengan alat *StatProfile* pHox (*Nova Biomedical Corporation*, USA), sedangkan kadar elektrolit dan glukosa serum diperiksa dengan alat *Cobas C311* (*Roche, F. Hoffmann-La Roche Ltd.*, Switzerland).

Penelitian ini tidak mengandung unsur intervensi dan telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (FKUI) RSCM dengan nomor: 154/UN2.F1/ETIK/2015.

## Hasil

Didapat 61 subyek turut dalam penelitian dengan karakteristik seperti tertera pada Tabel 1. Tabel 2 menggambarkan jenis cairan perioperatif yang digunakan.

Subyek yang tidak mendapatkan cairan preoperative 65,6%, 24,6% subyek mendapat cairan sejumlah perhitungan Holliday-Segar, 6,5% subyek mendapat cairan kurang dari jumlah Holliday-Segar, dan 3,3% subyek mendapat cairan dengan jumlah lebih dari perhitungan Holliday-Segar. Jumlah cairan intraoperatif yang diberikan memiliki nilai median 25 mL/kgBB

Tabel 1. Karakteristik sampel

	Frekuensi (%) atau median (min-max)
Usia (bulan)	46 (2-210)
Jenis kelamin (%)	
Lelaki	37 (60,7)
Perempuan	24 (39,3)
Status gizi (%)	
Kurang	19 (31,1)
Cukup	37 (60,7)
Lebih	5 (8,2)
Klasifikasi ASA(%)	
ASA I	16 (26,2)
ASA II	38 (62,3)
ASA III	7 (11,5)
Durasi operasi (menit)	165 (30-1380)
Operator (%)	
Bedah anak	41 (67,2)
Bedah plastik	5 (8,2)
Bedah urologi	5 (8,2)
Bedah ortopedi	8 (13,1)
THT	1 (1,6)
Gigi dan mulut	1 (1,6)
Tempat perawatan pasca bedah (%)	
BCH	41 (67,2)
PICU	19 (31,1)
Gedung A	1 (1,6)

(range 7-145 mL/kgBB). Cairan postoperatif diberikan pada sebagian besar subyek 88,5%. Subyek yang mendapatkan cairan postoperatif sesuai perhitungan kebutuhan rumatan Holliday-Segar 57,4%, sedangkan 23% subyek mendapat jumlah yang kurang dari perhitungan rumatan tersebut dan 8,2% subyek mendapat cairan lebih dari perhitungan rumatan tersebut.

Pada pemeriksaan laboratorium sesaat sebelum tindakan bedah, rerata/median pH, HCO<sub>3</sub>, BE, kadar natrium, klor, dan gula darah serum dalam batas normal pada dua kelompok cairan yang utama (Tabel 3). Pada kelompok yang tidak mendapat cairan preoperatif, pH darah normal terdapat pada 67,5% subyek dan asidosis metabolik terjadi pada 15% subyek. Sebaliknya, kelompok yang mendapat cairan preoperatif pH darah normal pada 60% subyek dan asidosis metabolik terjadi pada 26,7% subyek. Pada kelompok yang tidak mendapat cairan preoperatif ditemukan 2 kejadian (5%)

Tabel 2. Jenis cairan perioperatif yang digunakan

Jenis cairan perioperatif	Frekuensi (%)
Cairan preoperatif	
Tanpa cairan	40 (65,6)
Ringer asetat	1 (1,6)
D <sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10)	15 (24,6)
D <sub>3,75</sub> 1/4 NS + KCl (10))	1 (1,6)
NaCl 0.9%	1 (1,6)
KA-EN 3B®	1 (1,6)
D <sub>5</sub> 1/4 NS	2 (3,3)
Cairan intraoperatif	
Ringer asetat malat	47 (77,0)
Ringer asetat	11 (18,0)
Lain-lain*	3 (4,9)
Cairan postoperatif	
Tanpa cairan	7 (11,5)
RL	2 (3,3)
D <sub>3,75</sub> 1/4 NS	4 (6,6)
KA-EN 3B®	9 (14,8)
D <sub>5</sub> 1/4 NS	1 (1,6)
D <sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10)	32 (52,5)
D <sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (20)	1 (1,6)
D <sub>5</sub> 1/4 NS + KCl (10)	3 (4,9)
Ringer asetat	1 (1,6)
D <sub>10</sub> 1/5 NS	1 (1,6)

\*) Lain-lain: kombinasi RAM dan RA, serta RAM + Dekstrosa 1%

Tabel 3. Parameter laboratorium sesaat sebelum tindakan bedah berdasarkan jenis cairan preoperatif

	Jenis cairan preoperatif	
	Tanpa cairan (n=40)	D <sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10) (n=15)
pH	7,378 ± 0,054	7,373 ± 0,068
HCO <sub>3</sub>	21,36 ± 2,81	19,59 ± 3,78
BE	-2,59 ± 2,84	-4,37 ± 3,80
Na	139,4 ± 3,3	140 (122-145)*
Cl	102,2 ± 3,9	102,8 (76,8-109)*
GDS	77 ± 10,7	68 (24-225)*

Keterangan:

\* \*) nilai median (*range*) karena distribusi data tidak normal  
- RA, D<sub>3,75</sub> 1/4 NS + KCl (10), NaCl 0,9%, KA-EN 3B®, dan D<sub>5</sub> 1/4 NS tidak dapat diperhitungkan karena hanya ada 1 atau 2 subyek di setiap jenis cairan tersebut

hiponatremia, sedangkan pada kelompok yang mendapat D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10) terdapat 1 (6,7%) subyek yang mengalami hiponatremia dan 1 (6,7%) subyek mengalami hiponatremia berat. Kejadian gangguan kadar gula darah

terdapat pada kelompok subyek yang mendapat D<sub>10</sub><sup>1/5</sup> NS + KCl (10), yaitu 2 (13,3%) mengalami hipoglikemia dan 1 (6,7%) subyek mengalami hiperglikemia. Pada kelompok cairan preoperatif lainnya, 100% subyek memiliki kadar gula darah normal.

Pasca tindakan bedah, status asam basa menjadi cenderung asidosis pada subyek yang mendapat RAM maupun RA (Tabel 4). Terdapat 15 (31,9%) subyek pada kelompok RAM yang mengalami asidosis metabolik dan 2 (4,3%) mengalami asidosis metabolik berat. Di antara subyek yang mengalami asidosis metabolik, 31,2% merupakan asidosis metabolik hiperkloremik. Pada kelompok RA, asidosis metabolik terjadi pada 3 (27,3%) dan asidosis metabolik berat

terjadi pada 1 (9,1%) subyek, dengan proporsi 25% merupakan asidosis metabolik hiperkloremik dan 75% asidosis metabolik bukan hiperkloremik.

Hiponatremia terjadi pada 10 (21,2%) subyek yang mendapat RAM, dengan satu di antaranya mengalami hiponatremia berat. Pada kelompok RA terdapat 1 (9,1%) subyek yang mengalami hiponatremia dan tidak ada subyek yang mengalami hiponatremia berat. Pada pemeriksaan pasca bedah ini tidak terdapat kejadian hipernatremia. Pada kelompok cairan intraoperatif RAM terdapat subyek yang mengalami hipoglikemia (2,1%) atau hiperglikemia (10,6%). Pada kelompok RA seluruh subyek memiliki kadar gula darah normal.

Tabel 4. Parameter laboratorium pasca tindakan bedah berdasarkan jenis cairan intraoperatif

	Jenis cairan intraoperative	
	Ringer asetat malat (n=47)	Ringer asetat (n=11)
pH	7,338 (7,173-7,631) *	7,359 ± 0,043
HCO <sub>3</sub>	18,01 ± 3,92	19,44 ± 4,31
BE	-5,80 (-18,40-0,20)*	-4,85 ± 4,28
Na	137,1 ± 3,8	139,1 ± 3,0
Cl	101,2 (80,6-112)*	102,8 ± 4,2
GDS	91 (29-576)*	103,4 ± 32,4
Selisih pH <i>pre-post</i>	-0,025 ± 0,072	-0,03 ((-0,1) - 0,11) *
Selisih BE <i>pre-post</i>	-2,95 ± 3,96	-2 ± 4,62
Selisih Na <i>pre-post</i>	-2 ((-11) - 5)*	0 ± 3,3

Catatan:

\* ) nilai median (*range*) karena distribusi tidak normal

- Lain-lain tidak dapat diperhitungkan karena hanya ada 3 subyek

Tabel 5. Parameter laboratorium 6 jam pasca tindakan bedah berdasarkan jenis cairan pascaoperatif

	Jenis cairan pascaoperatif		
	Tanpa cairan (n=7)	KA-EN 3B® (n=9)	D <sub>10</sub> <sup>1/5</sup> NS + KCl (10) (n=32)
pH	7,413 ± 0,051	7,380 ± 0,054	7,396 ± 0,054
HCO <sub>3</sub>	20,69 ± 3,36	19,99 ± 3,40	18,48 ± 4,38
BE	-2,61 ± 2,55	-3,30 ± 3,71	-5,65 ((-13,9) - 11)*
Na	135,6 ± 4,1	136,3 ± 4,4	137,2 ± 3,8
Cl	99,5 ± 4,7	98,3 ± 2,7	102,5 ± 4,9
GDS	85,3 ± 11,8	74 (51-141)*	111 (53-415)*
Selisih BE <i>post-6 jam post</i>	1,59 ± 3,80	-0,29 ± 3,61	1,95 ((-3,8) - 12,7)*
Selisih Na <i>post-6 jam post</i>	-1,1 ± 2	-0,4 ± 2,9	-1,16 ± 2,82

Keterangan:

\* ) nilai median (*range*) karena distribusi tidak normal

- Cairan post op RL, D<sub>5</sub><sup>1/4</sup> NS, D<sub>10</sub><sup>1/5</sup> NS + KCl (20), RA, D<sub>10</sub><sup>1/5</sup> NS, D<sub>3,75</sub><sup>1/4</sup> NS, dan D<sub>5</sub><sup>1/4</sup> NS + KCl (10) tidak dapat diperhitungkan karena hanya ada 1-4 subyek

Pada pemeriksaan darah 6 jam pasca tindakan bedah pH darah cenderung kembali ke rentang normal pada semua kelompok cairan pasca bedah (Tabel 5). Terdapat 14,8% subyek yang masih mengalami asidosis metabolik dan 3,3% subyek yang mengalami asidosis metabolik berat.

Rerata kadar natrium darah cenderung berada di batas bawah rentang normal pada semua kelompok cairan postoperatif. Hiponatremia terjadi pada 57,1% subyek yang tidak mendapat cairan postoperatif, 44,4% pada kelompok KA-EN 3B<sup>®</sup>, 21,9% pada kelompok D10 1/5 NS + KCl (10).

Pada pemeriksaan 6 jam pasca bedah tidak ditemukan kejadian hipoglikemia. Pada kelompok cairan D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10), terdapat 5 (15,6%) subyek yang mengalami hiperglikemia. Hiperglikemia juga terjadi pada 1 (25%) subyek yang mendapat cairan D<sub>3,75</sub> 1/4 NS. Seluruh subyek lainnya, termasuk kelompok tanpa cairan dan KA-EN 3B<sup>®</sup>, memiliki kadar gula darah normal.

## Pembahasan

Hasil penelitian kami menunjukkan pemberian cairan perioperatif yang bervariasi dari segi jenis maupun jumlahnya. Hal tersebut mungkin disebabkan karena di RSCM belum terdapat petunjuk pelayanan medis dalam hal jenis dan jumlah cairan perioperatif. Hal serupa juga ditemukan di Inggris. Studi Way dkk<sup>13</sup> menunjukkan bahwa 67,7% dari sampel pada penelitian tersebut tidak memiliki kebijakan lokal mengenai peresepan cairan perioperatif.

Cairan preoperatif dan postoperatif pada sebagian besar subyek adalah cairan hipotonik. Penelitian Way dkk<sup>13</sup> menunjukkan hal yang serupa. Pada penelitian kami, subyek yang mendapat cairan postoperatif dengan jumlah sesuai perhitungan Holliday-Segar adalah 57,4%, sedangkan 34,5% subyek mendapat cairan dengan jumlah kurang dari perhitungan Holliday-Segar atau bahkan tidak mendapatkan cairan postoperatif. *Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland* (APAGBI) tahun 2007 belum sepakat mengenai jumlah cairan postoperatif. Beberapa anggota menganjurkan perhitungan Holliday-Segar, dan sebagian lain menyatakan cukup 60%-70% dari perhitungan tersebut.<sup>14</sup> Pada studi Way<sup>13</sup> jumlah cairan postoperatif berdasarkan perhitungan Holliday-Segar digunakan oleh 81,8% dokter anesthesi.

Sebagai cairan intraoperatif, semua subyek mendapatkan kristaloid isotonik dengan prekursor bikarbonat. Hal tersebut sesuai dengan konsensus *European Society for Paediatric Anaesthesiology* tahun 2010.<sup>15</sup> Hasil tersebut berbeda dengan hasil studi Way dkk<sup>13</sup> yang menunjukkan bahwa 60,1% dokter anesthesi menggunakan cairan hipotonik (kombinasi NaCl 0,9% dengan dekstrosa) sebagai cairan intraoperatif.

Pada pemeriksaan darah sebelum tindakan bedah terdapat angka kejadian asidosis metabolik, hiponatremia, serta gangguan kadar gula darah (hipo/hiperglikemia) yang lebih tinggi pada kelompok D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10). Penjelasan yang mungkin untuk kondisi ini adalah bahwa tubuh anak memiliki kemampuan homeostasis yang baik sehingga sekalipun dalam kondisi puasa, tubuh dapat menjaga keseimbangannya. Studi membuktikan bahwa pada anak yang masa puasanya kurang dari 8 jam tidak memiliki risiko hipoglikemia.<sup>12</sup> Pemberian intervensi cairan justru dapat membuat gangguan homeostasis tersebut.

Pengaruh pemberian cairan intraoperatif yang dinilai melalui pemeriksaan laboratorium pasca tindakan bedah menunjukkan bahwa kejadian asidosis metabolik hiperkloremik lebih tinggi pada kelompok RAM. Studi oleh Tellan dkk<sup>16</sup> yang membandingkan 3 jenis cairan intraoperatif pada pasien yang menjalani tindakan bedah melaporkan bahwa pasien yang mendapatkan RL mengalami alkalosis metabolik, sedangkan RL : NaCl 0,9% (1:1) dapat mempertahankan keseimbangan asam basa. Namun, pada penelitian kami, RA yang memiliki komposisi serupa dengan RL menyebabkan rerata pH yang normal cenderung asam. Di pihak lain, RAM mempunyai komposisi mirip dengan RL:NaCl 0,9% 1:1 cenderung menyebabkan asidosis. Hasil tersebut kemungkinan disebabkan karena terdapat faktor selain cairan intraoperatif yang juga memengaruhi terjadinya asidosis metabolik, misalnya laktat dan albumin. Kami tidak memeriksa kadar albumin dan laktat. Selain itu, jumlah subyek yang sedikit terutama pada kelompok RA juga berpengaruh pada hasil penelitian ini.

Angka kejadian hiponatremia 6 jam pasca pemberian cairan postoperatif cukup tinggi, yaitu 57,1% pada kelompok yang tidak mendapat cairan, 44,4% pada kelompok KA-EN3B<sup>®</sup>, dan 21,9% pada kelompok D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10). Hasil tersebut tidak sesuai dengan yang diperkirakan, yaitu semakin tinggi kandungan natrium dalam cairan kristaloid maka kejadian hiponatremia akan lebih rendah.



Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena selain jenis cairan, jumlah cairan yang diberikan juga akan berpengaruh terhadap kadar natrium darah. Selain itu, terdapat faktor di luar pemberian cairan intravena yang juga memengaruhi kadar natrium darah, seperti tingkat stres yang akan menentukan kadar ADH dalam tubuh serta asupan minuman atau makanan pada pasien yang sudah mendapat diet enteral. Studi Montanana dkk<sup>17</sup> pada pasien pasca bedah di PICU melaporkan angka kejadian hiponatremia pada jam ke-6 yang serupa, yaitu 25,4% pada pasien yang mendapat kristaloid isotonik dan 31,7% pada pasien yang mendapat cairan hipotonik. Pada penelitian kami pasien yang mendapat kristaloid isotonik tidak ada yang mengalami hiponatremia, tetapi jumlah subyek yang mendapat kristaloid isotonik sangat sedikit yaitu hanya 3 subyek.

Kejadian hiponatremia yang ditemukan pada penelitian kami hanya berdasarkan parameter laboratorium, sedangkan kejadian hiponatremia yang simptomatik tidak ditemukan. Hiponatremia yang simptomatik mungkin akan dapat ditemukan bila jumlah subjek ditambah, karena angka kejadiannya lebih kecil daripada hiponatremia asimtomatik.

Hiperglikemia 6 jam setelah pemberian cairan postoperatif terjadi pada 6 subyek, yaitu 1 subyek yang mendapat D<sub>3,75</sub> ¼ NS dan 5 subyek lainnya mendapat D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10). Konsensus APAGBI menentukan bahwa NaCl 0,9% yang dikombinasikan dengan dekstrosa 5% saat ini merupakan cairan yang ideal sebagai cairan postoperatif.<sup>14</sup> Hal tersebut menjelaskan tingginya angka kejadian hiperglikemia (15,6%) pada kelompok subyek yang mendapat cairan postoperatif D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10).

## Kesimpulan

Pemberian cairan perioperatif di RSCM bervariasi. Cairan preoperatif dan postoperatif sebagian besar merupakan rumatan menggunakan kristaloid hipotonik, sedangkan cairan intraoperatif yang paling banyak digunakan adalah RAM (77%). Subyek yang mendapat cairan preoperatif D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10) lebih banyak mengalami hiponatremia (13,4%) dan gangguan kadar gula darah (13,3% hipoglikemia dan 6,7% hiperglikemia) dibandingkan dengan subyek yang tidak mendapat cairan. Angka kejadian asidosis metabolik pasca pemberian cairan intraoperatif

RAM adalah 36,2% dan pada kelompok RA 36,4%. Angka kejadian hiponatremia pasca pemberian cairan postoperatif cukup tinggi, yaitu 57,1% pada kelompok yang tidak mendapat cairan, 21,9–44,4% pada kelompok kristaloid hipotonik, dan tidak dapat dianalisis pada kelompok kristaloid isotonik (karena jumlah subyeknya terlalu sedikit). Hiperglikemia terjadi pada 15,6% subyek yang mendapat D<sub>10</sub> 1/5 NS + KCl (10), namun tidak terjadi pada subyek yang mendapat KA-EN3B<sup>®</sup> atau yang tidak mendapat cairan postoperatif.

## Daftar pustaka

1. Ricci Z, Romagnoli S, Ronco C. Perioperatif intravascular volume replacement and kidney insufficiency. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2012;26:463-74.
2. Murat I, Dubois MC. Perioperatif fluid therapy in pediatrics. *Paediatr Anaesth* 2008;18:363-70.
3. Williams EL, Hildebrand KL, McCormick SA, Bedel MJ. The effect of intravenous lactated ringer's solution versus 0.9% sodium chloride solution on serum osmolality in human volunteers. *Anesth Analg* 1999;88:999-1003.
4. Lobo DN, Stanga Z, Simpson JAD, Anderson JA, Rowlands BJ, Allison SP. Dilution and redistribution effects of rapid 2-litre infusions of 0.9% saline and 5% dextrose on haematological parameters and serum biochemistry in normal subjects: A double-blind crossover study. *Clin Sci* 2001;101:173-9.
5. Scheingraber S, Rehm M, Sehmisch C, Finsterer U. Rapid saline infusion produces hyperchloremic acidosis in patients undergoing gynecologic surgery. *Anesthesiology* 1999;90:1265-70.
6. Ho AM, Karmakar MK, Contardi LH, Ng SS, Hewson JR. Excessive use of normal saline in managing traumatized patients in shock: A preventable contributor to acidosis. *J Trauma* 2001;51:1173-9.
7. Wilkes NJ, Woolf R, Mutch M. The effects of balanced versus saline-based hetastarch and crystalloid solutions on acid-base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients. *Anesth Analg* 2001;93:811-6.
8. Shaw AD, Bagshaw SM, Goldstein SL, Scherer LA, Duan M, Schermer CR, dkk. Major complications, mortality, and resource utilization after open abdominal surgery: 0.9% saline compared to plasma-lyte. *Ann Surg* 2012;255:821-9.
9. Nakatani T. Overview of the effects of ringer's acetate

- solution and a new concept: Renal ketogenesis during hepatic inflow occlusion. *Methods Find Exp Clin Pharmacol* 2001;23:519–28.
10. Moritz ML, Ayus JC. Prevention of hospital-acquired hyponatremia: A case for using isotonic saline. *Pediatrics* 2003;111:227-30.
  11. Wald R, Jaber BL, Price LL, Upadhyay A, Madias NE. Impact of hospital-associated hyponatremia on selected outcomes. *Arch Intern Med* 2010;170:294-302.
  12. Bailey AG, McNaull PP, Jooste E, Tuchman JB. Perioperative crystalloid and colloid fluid management in children: Where are we and how did we get here? *Paediatr Anaesth* 2010;110:375-90.
  13. Way C, Dhamrait R, Wade A, Walker I. Perioperative fluid therapy in children: a survey of current prescribing practice. *Brit J Anaesth* 2006;97:371-9.
  14. Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Association of Paediatric Anaesthetists consensus guideline on perioperative fluid management in children. 2007. Diakses tanggal 23 Juni 2015. Didapat dari: [http://www.apagbi.org.uk/sites/default/files/Perioperative\\_Fluid\\_Management\\_2007.pdf](http://www.apagbi.org.uk/sites/default/files/Perioperative_Fluid_Management_2007.pdf).
  15. Sumpelmann R, Becke K, Crean P, Jöhr M, Lönnqvist PA, Strauss JM, dkk. European consensus statement for intraoperative fluid therapy in children. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28:637-9.
  16. Tellan G, Antonucci A, Marandola M, Naclerio M, Fiengo L, Molinari S, Delogu G. Postoperative metabolic acidosis: use of three different fluid therapy models. *Chir Ital* 2008;60:33-40.
  17. Montañana PA, Modesto i Alapont V, Ocón AP. The use of isotonic fluid as maintenance therapy prevents iatrogenic hyponatremia in pediatrics: A randomized, controlled open study. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9:589-97.