

PERBEDAAN OSMOLALITAS DAN pH DARAH PADA TINDAKAN *TRANSURETHRAL RESECTION OF PROSTATE (TURP)* YANG DIBERIKAN NATRIUM LAKTAT HIPERTONIK 3 ML/KG BB DENGAN NATRIUM KLOORIDA 0,9% 3 ML/KG BB

Srinami Dewi, Made Gede Widnyana, Wayan Suranadi

Bagian / SMF Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Udayana / Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah

ABSTRAK

Transurethral resection of prostate (TURP) merupakan prosedur baku dalam penatalaksanaan hiperplasia prostat yang disertai retensi urin akut berulang atau kronis. Tindakan ini dikerjakan dengan fasilitas air sebagai cairan irigasi. Salah satu komplikasi tindakan ini dikenal sebagai sindrom TURP. Kelebihan cairan intravaskular karena absorpsi cairan irigasi akan mengakibatkan terjadinya hiponatremia dilusional yang akan menurunkan osmolalitas plasma. Perubahan kadar Na^+ , K^+ , Cl^- dan Lac^- dapat mengakibatkan terjadinya gangguan keseimbangan asam basa yaitu asidosis metabolik. Penelitian ini merupakan uji klinik, melibatkan 22 pasien dewasa dengan status fisik ASA II-III, yang menjalani operasi elektif TURP di ruang Instalasi Bedah Sentral (IBS) RSUP Sanglah Denpasar dengan anestesi regional dan menggunakan air sebagai fasilitas cairan irigasinya. Sebelum tindakan TURP, saat mulai puasa, pasien diberikan cairan ringer dextrose 40 ml/kgBB/hari, sesampainya di kamar persiapan IBS dilanjutkan diberikan cairan ringer laktat 10 ml/kgBB. Randomisasi blok dilakukan untuk alokasi subyek ke dalam dua kelompok yaitu kelompok NLH (kelompok perlakuan) yang mendapatkan cairan awal natrium laktat hipertonic 3 ml/kgBB dan kelompok NaCl (kelompok kontrol) yang mendapatkan cairan awal natrium klorida 0,9% 3 ml/kgBB. Dilakukan pemeriksaan osmolalitas dan pH darah sebelum, selama, dan sesudah tindakan TURP. Hasil penelitian mendapatkan perbedaan osmolalitas darah antara kelompok NLH dengan kelompok NaCl pada saat pra-operasi, durante operasi, dan pasca-operasi dengan nilai 285,3248 vs 283,3205, $P=0,0028$; 287,0259 vs 284,6813, $P=0,045$; dan 288,7668 vs 285,9444, $P=0,033$. Juga terdapat perbedaan nilai pH darah antara kelompok NLH dengan kelompok NaCl pada saat pra-operasi, durante operasi dan post-operasi dengan nilai 7,4864 (0,7018) vs 7,4055 (0,5646), $P=0,07$; 7,4636 (0,02976) vs 7,4318 (0,03945), $P=0,045$; dan 7,4791 (0,03727) vs 7,4327 (0,5569), $P=0,033$. Status hemodinamik lebih baik pada kelompok NLH. Enam dari 11 pasien pada kelompok NaCl mengalami hipotensi dan membutuhkan lebih banyak efedrin intravena sedangkan pada kelompok NLH hanya 2 pasien. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian cairan awal natrium laktat hipertonic lebih efektif dalam mempertahankan osmolalitas dan pH darah dibandingkan cairan natrium klorida 0,9% pada tindakan TURP yang menggunakan air sebagai fasilitas cairan irigasi. [MEDICINA 2013;44:157-163]

Kata kunci : *TURP, natrium laktat hipertonic, natrium klorida 0,9%, osmolalitas, pH darah*

**THE DIFFERENCE OF BLOOD OSMOLALITY AND BLOOD pH
IN *TRANSURETHRAL RESECTION OF PROSTATE (TURP)*
ADMINISTERED WITH HYPERTONIC SODIUM LACTATE 3 ML/KGBW
AND 0.9% SODIUM CHLORIDE 3 ML/KGBW**

Srinami Dewi, Made Gede Widnyana, Wayan Suranadi

*Department of Anesthesiology and Intensive Therapy
Udayana University Medical School / Sanglah Hospital*

ABSTRACT

Transurethral resection of prostate (TURP) is a standard procedure for prostate hyperplasia with repeatedly acute or chronic urinary retention. This procedure is facilitated with irrigation fluid. One of the complication which may occur is related with the absorption of this fluid through the open veins during the resection. Absorption of the irrigating fluid sometimes not realized by the surgeon and at certain volume may produce some symptom which we know as TURP syndrome. Intravascular volume overload because of the irrigation fluid absorption will cause dilutional hiponatremia which in turn reduces the plasma osmolality. The change of sodium, potassium, chloride and lactate level in plasma cause acid-base imbalance e.g. metabolic

acidosis. This study was aimed that giving hypertonic lactated sodium as initial fluid is more effective in maintaining the blood osmolality and pH if we compare with sodium chloride 0,9% in TURP procedure which uses water as irrigating fluid. This study was a clinical trial which enrolled 22 adult patients with ASA physical status II-III which undergoing elective TURP procedure at Central Operating Theatre of Sanglah Hospital, Denpasar with regional anesthesia and using water for irrigating fluid. Before TURP procedure, when the fasting started patients were given ringer dextrose 5% 40 mL/kgBW/day and when they arrive at the preparation room at central operating theatre it was switched to ringer lactat 10 mL/kgBW. Block randomization was done to allocate the subjects to two groups which HSL group is the trial group which given initial fluid hypertonic lactated sodium 3 mL/kgBW and NS Group is the control group which given initial fluid sodium chloride 0,9% 3 mL/kgBW. We measure the osmolality and blood pH before, during and after TURP procedure.

This study was analyzed that there was significant difference between both of the groups. (1) There was osmolality difference between the group which was given hypertonic lactated sodium 3 mL/kgBW or sodium chloride 0,9% 3 mL/kgBW as initial fluid; before, during and after the surgery (285,3248 vs 283,3205, $P=0,0028$; 287,0259 vs 284,6813, $P=0,045$; 288,7668 vs 285,9444, $P=0,033$). There's difference of blood pH after different initial fluid given. The blood pH before, during and after surgery of HSL versus NS group are 7,4864 (0,7018) vs 7,4055 (0,5646), $P=0,07$; 7,4636 (0,02976) vs 7,4318 (0,03945), $P=0,045$; 7,4791 (0,03727) vs 7,4327 (0,5569), $P=0,033$. Evaluation of hemodynamic parameters was better in HSL group. Six of 11 patients in NS group developed hypotension and need more ephedrine injection due to decreased of blood pressure > 20% after spinal anesthesia, whereas only two patients in HSL group required ephedrine injection.

From the results of this study we concluded that giving hypertonic lactated sodium as initial fluid is more effective in maintaining the blood osmolality, pH and also hemodynamic parameters compared with sodium chloride 0,9% in TURP procedure with water as irrigating fluid.

[MEDICINA 2013;44:157-163]

Keywords: TURP, hypertonic lactated sodium, sodium chloride 0,9%, osmolality, blood pH

PENDAHULUAN

Transurethral resection of prostate (TURP)

merupakan prosedur baku dalam penatalaksanaan hiperplasia prostat yang disertai retensi urin akut berulang atau kronis.¹ Prosedur ini dilakukan dengan menggunakan alat *resectoscope* yang dimasukkan melalui uretra untuk mencapai kelenjar prostat. Alat ini dapat memotong jaringan yang menonjol ke dalam uretra prostatika dalam bentuk potongan-potongan kecil. Potongan jaringan hasil reseksi kemudian dievakuasi dari kandung buli-buli dengan menggunakan cairan irigasi. Air suling adalah jenis cairan yang sering dipakai sampai saat ini termasuk juga di RSUP Sanglah.

Komplikasi tindakan TURP dapat diakibatkan oleh teknik tindakannya maupun akibat penggunaan cairan irigasi. Berkaitan dengan teknik tindakannya dapat mengakibatkan komplikasi

perdarahan, trauma pada uretra, dan perforasi prostat atau buli,² sedangkan komplikasi yang berkaitan dengan penggunaan cairan irigasi dapat terjadi akibat diabsorbsinya cairan irigasi secara berlebihan dan dalam volume tertentu dapat menimbulkan gejala sindrom TURP.³ Insiden sindrom TURP kira-kira 0,5-7% dengan *mortality rate* 0,2-0,8%.⁴ Kejadian sindroma TURP dipengaruhi oleh jumlah cairan irigasi yang diabsorpsi melalui sinus yang terbuka selama reseksi, lama waktu reseksi (lebih dari 1 jam), besarnya hiperplasia prostat dan tekanan hidrostatik cairan irigasi.⁵ Kelebihan cairan intravaskular karena absorpsi cairan irigasi akan mengakibatkan terjadinya hiponatremia dilusional, yang akan menurunkan osmolalitas plasma. Perubahan kadar Na^+ , K^+ , Cl^- dan Lac^- dapat mengakibatkan terjadinya gangguan keseimbangan asam basa yaitu asidosis metabolik.⁶

Salah satu jenis cairan perioperatif yang biasa digunakan pada tindakan TURP adalah cairan natrium klorida isotonik 0,9% yang memiliki osmolaritas 308 mOsm/L dengan kandungan natrium 154 mEq/L dan klorida 154 mEq/L.⁷ Akan tetapi kelemahan penggunaan cairan ini adalah dapat memperburuk status asam basa penderita yang memicu terjadinya asidosis metabolik oleh karena kandungan klorida yang tinggi. Alternatif lain adalah cairan natrium laktat hipertonik yang mengandung natrium laktat, kalium klorida, dan kalsium klorida dalam konsentrasi fisiologis, dengan osmolaritas 1020 mOsm/L. Dengan pemberian cairan ini, terjadi penambahan natrium tanpa disertai penambahan klorida yang berarti, sehingga meningkatkan SID, akhirnya dapat mencegah terjadinya asidosis. Cairan ini memiliki osmolaritas tinggi yang dapat menarik cairan dari

jaringan masuk ke dalam ruang intravaskular, dengan demikian dapat mempertahankan osmolalitas plasma sehingga mengurangi udem jaringan selama pemberiannya.⁸ Kandungan laktat pada cairan ini dapat memberikan nilai positif pada SID sehingga mencegah terjadinya asidosis. Laktat adalah metabolit fisiologis yang diproduksi oleh sel tubuh, serta merupakan substrat energi yang dioksidasi secara aktif oleh setiap sel. Cairan natrium laktat hipertonik telah lama digunakan di RSUP Sanglah untuk pasien yang menjalani operasi maupun pasien-pasien yang dirawat di ruang terapi intensif. Telah dibuktikan pula penggunaan cairan ini pada operasi jantung, yang dapat menjamin meningkatnya *cardiac index* dan *oxygen delivery*, dan menurunkan *SVR* dan *PVR index*.⁸

Dari uraian di atas mendorong penulis untuk meneliti perbedaan osmolalitas dan pH darah pada tindakan TURP yang diberikan cairan awal natrium laktat hipertonik dengan cairan natrium klorida 0,9% di RSUP Sanglah Denpasar.

BAHAN DAN METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah uji klinik intervensional paralel dengan teknik pengambilan sampel *consecutive sampling* dan alokasi subyek dilakukan dengan randomisasi blok, terbuka. Dua puluh dua pasien dengan status fisik ASA II-III (*American Society of Anesthesiologist*) yang menjalani operasi TURP dengan anestesi spinal dimasukkan dalam penelitian ini. Semua pasien tidak ada yang mengalami udem paru, hiponatremia, hipoalbuminemia, gangguan osmolalitas, gangguan asam basa. Semua subyek dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing diberikan cairan awal natrium laktat hipertonik dan natrium klorida 0,9% 3 ml/kgBB.

Pada setiap subyek penelitian,

saat mulai puasa dipasang infus di ruang perawatan dengan cairan ringer dextrose 40 ml/kgBB/hari. Sampai di ruang persiapan IBS dilakukan pemasangan fasilitas arteri dan vena terbuka untuk pengambilan sampel darah arteri dan vena yang didahului dengan infiltrasi lidokain 2% di sekitar tempat pemasangan. Dilakukan pemeriksaan osmolalitas dan pH darah. Setelah itu subyek diberikan cairan Ringer Laktat 10 ml/kgBB selama 10 menit. Subyek dibawa ke ruang operasi, kemudian dipindahkan ke meja operasi. Dilakukan pemasangan monitor TD, EKG, *pulse oxymetry*, dilakukan pencatatan hasil di monitor (basal). Kemudian subyek dibedakan menjadi 2 kelompok. Kelompok A (atau kelompok NLH) diberi cairan natrium laktat hipertonik 3 ml/kgBB selama 10 menit; dan kelompok B (kelompok NaCl) diberi cairan natrium klorida 0,9% 3 ml/kgBB selama 10 menit. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan osmolalitas dan pH darah. Tindakan TURP dilakukan dengan anestesi spinal yang dilakukan oleh *chief residen* anestesi.

Mula-mula memposisikan pasien lateral dekubitus, dilakukan identifikasi celah interspinosum L3-4. Setelah desinfeksi, dilakukan penusukan dengan jarum spinal nomer G27, bila cairan serebrospinal keluar dengan lancar, dimasukkan obat anestesi lokal Bupivacain 0,5% hiperbarik 10 mg. Pasien kemudian diposisikan telentang kembali, target ketinggian blok adalah setinggi T8-T10. Dilakukan evaluasi terhadap ketinggian blok, bila tidak mencapai target, meja operasi diposisikan rendah di bagian kepala (*head down position*) sampai tercapai target ketinggian yang diharapkan. Setelah blok spinal selesai, pasien diposisikan litotomi, meja datar, dengan satu bantal di kepala. Selama prosedur, dilakukan pencatatan tekanan darah, nadi, RR, SaO₂ setiap 5 menit. Operasi

TURP dilakukan dengan menggunakan air suling sebagai cairan irigasi. Masing-masing cairan intravena pada kedua kelompok dilanjutkan dengan dosis pemeliharaan diberikan 1 ml/kgBB/jam. Selama tindakan TURP dilakukan pemeriksaan osmolalitas dan pH darah. Sepuluh menit setelah operasi dimulai, dilakukan pemeriksaan osmolalitas dan pH darah. Apabila terjadi komplikasi, misalnya: hipotensi (tekanan darah sistolik < 20% dari basal atau MAP kurang dari 65 mmHg), diberikan efedrin 5 mg, diulang sampai TD sistolik kembali normal. Bila terjadi mual dan atau muntah diberikan ondancetron 4 mg intravena. Bila subyek menggigil, berikan bolus petidin 25 mg intravena. Apabila terjadi sindrom TURP, dilakukan tata laksana sesuai penatalaksanaan sindrom TURP. Penilaian osmolalitas dilakukan berdasarkan perhitungan konsentrasi natrium, BUN, dan glukosa dengan rumus: Osmolalitas plasma (mOsm/kg) = $[Na^+] \times 2 + (glukosa/18) + (BUN/2,8)$. Saat pasien sudah dipindah ke ruang pemulihan, 30 menit setelah operasi selesai, dilakukan pemeriksaan osmolalitas dan pH kembali. Dilakukan penimbangan jaringan prostat yang telah direseksi (*chip*). Hipoosmolalitas didefinisikan jika nilai osmolalitas darah kurang dari 280 mOsm/L. Asidosis adalah jika nilai pH kurang dari 7,5; sedangkan hipotensi adalah penurunan tekanan darah sistolik lebih 20% dari tekanan darah basal yang diukur menggunakan tensimeter digital pada lengan kiri pasien pada 15 menit pertama setelah anestesi spinal pada posisi telentang. Semua hasil pemeriksaan dicatat pada formulir yang sudah disediakan. Penilaian statistik menggunakan *student t-test* atau *Chi-square test*, atau *Mann-Whitney test* untuk menentukan perbedaan di antara kedua kelompok dengan nilai $P < 0,05$ dianggap berbeda bermakna.

Analisa statistik menggunakan SPSS for windows (versi 16).

HASIL

Karakteristik pasien

Selama periode tersebut didapatkan 22 pasien yang memenuhi kriteria penelitian dan dijadikan sampel serta tidak ada yang mengalami *drop out* hingga penelitian selesai. Setelah dilakukan randomisasi, didapat 11 subyek pada kelompok NLH dan 11 subyek pada kelompok NaCl. Karakteristik subyek pada kedua kelompok sama (**Tabel 1**).

Perbedaan osmolalitas dan pH darah

Perbedaan osmolalitas antara kedua kelompok dipresentasikan dalam median. Hasil perhitungan selengkapnya tertera pada **Tabel 2**. Berdasarkan hasil analisis didapatkan perbedaan bermakna nilai osmolalitas antara kelompok NLH dengan NaCl ($P < 0,05$). Nilai osmolalitas kelompok NLH lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok NaCl pada periode pra-operasi, durante operasi maupun pasca-operasi.

Perbedaan nilai pH antara

kedua kelompok dipresentasikan dalam rerata dan simpang baku. Nilai rerata pH pada kelompok NLH pada periode pra-operasi, durante operasi dan pasca-operasi berturut-turut sebagai berikut: 7,4864 (SB=0,7018); 7,4636 (SB=0,02976); 7,4791 (SB=0,03727), sedangkan nilai rerata pH pada kelompok NaCl pada periode pra-operasi, durante operasi dan pasca-operasi adalah 7,4055 (SB=0,5646); 7,4318 (SB=0,03945); 7,4327 (SB=0,5569). Hasil selengkapnya tertera pada **Tabel 3**. Didapatkan adanya perbedaan bermakna nilai pH antara kelompok NLH dengan NaCl ($P < 0,05$). Perbedaan bermakna terlihat bahwa nilai pH kelompok NLH lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok NaCl.

Nilai dinyatakan dalam rerata dan simpang baku. Karakteristik data berdistribusi normal maka diuji menggunakan uji-t. Terdapat perbedaan bermakna di antara kedua kelompok ($p < 0,05$). Keterangan: NLH = natrium laktat hipertonic; NaCl= natrium klorida 0,9%

Perbandingan kejadian hipotensi

Berdasarkan kejadian hipotensi, pada kelompok NLH subyek yang mengalami hipotensi berjumlah 2 orang dari 11 orang, sedangkan pada kelompok NaCl, berjumlah 6 orang dari 11 orang. Berdasarkan *Chi-Square Test*

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian pada pasien-pasien TURP

Variabel	NLH	NaCl
Umur (tahun),rerata (SB)	63,82 (SB=7,534)	64,82 (SB=6,493)
ASA (II/III), rerata (SB)	4/7	5/6
Berat prostat (gr), rerata (SB)	26,82 (SB=10,870)	32,27 (SB=11,367)
Osmolalitas, rerata (SB)	280,92 (SB=4,574)	283,44 (SB=4,585)
pH, rerata (SB)	7,41 (SB=0,043)	7,41 (SB=0,034)

Keterangan: NLH = natrium laktat hipertonic; NaCl= natrium klorida 0,9%

Tabel 2. Nilai Osmolalitas pada kelompok NLH dan NaCl

Osmolalitas	NLH	NaCl	p
Pra-operasi,median	285,3248	283,3205	0,028
Durante operasi,median	287,0259	284,6813	0,045
Pasca- operasi,median	288,7668	285,9444	0,033

Keterangan: NLH = natrium laktat hipertonic; NaCl= natrium klorida 0,9%

Tabel 3. Nilai pH pada kelompok NLH dan NaCl

pH	NLH	NaCl	t	P
Pra-operasi,rerata (SB)	7,4864 (SB=0,7018)	7,4055 (SB=0,5646)	2,979	0,007
Durante operasi,rerata (SB)	7,4636 (SB=0,02976)	7,4318 (SB=0,03945)	2,136	0,045
Pasca-operasi,rerata (SB)	7,4791 (SB=0,03727)	7,4327 (SB=0,5569)	2,295	0,033

Tabel 4. Kejadian hipotensi antara kelompok NLH dengan NaCl

Kelompok	Hipotensi		P
	Ya	Tidak	
NLH	2	9	0,076
NaCl	6	5	

terbukti tidak terdapat perbedaan bermakna pada kejadian hipotensi pada kedua kelompok tersebut ($P = 0,076$) (**Tabel 4**). Pada kelompok NaCl membutuhkan lebih banyak efedrin dibandingkan dengan kelompok NaCl untuk mengatasi hipotensi.

Uji analisa dengan menggunakan *Fisher exact test* nilai dinyatakan dalam proporsi, dan ditemukan tidak terdapat perbedaan bermakna pada kejadian hipotensi pada kedua kelompok tersebut ($p=0,076$). Keterangan: NLH = natrium laktat hipertonic; NaCl= natrium klorida 0,9%

DISKUSI

Pemeriksaan osmolalitas dan pH darah penting dilakukan pada tindakan TURP yang menggunakan air sebagai cairan irigasi. Dengan mengetahui osmolalitas dan pH darah, kita akan memiliki pedoman dalam memilih cairan intravena, sehingga gejala-gejala klinis yang berkaitan dengan hiposmolalitas dan asidosis dilusional yang merupakan gejala awal dari sindrom TURP dapat dihindari.

Selama reseksi, saat mencapai kapsul prostat, sejumlah sinus akan terbuka. Terbukanya vena-vena ini mengakibatkan absorpsi cairan irigasi yang bersifat hipotonik dalam jumlah banyak sehingga terjadi overhidrasi.² Overhidrasi perioperatif dapat mengakibatkan gangguan fungsi jantung dan paru, oksigenasi jaringan, penyembuhan luka serta koagulasi.⁹ Hiponatremia akut akibat absorpsi cepat cairan irigasi adalah salah satu bentuk intoksikasi air yang memicu timbulnya komplikasi pada SSP.¹⁰

Natrium merupakan zat terlarut utama yang aktif secara osmotik dalam cairan ekstraseluler, maka kebanyakan kasus hiposmolalitas adalah akibat dari hiponatremia dan kasus hiperosmolalitas diakibatkan karena hipernatremia. Pada penelitian ini kelompok yang mendapatkan cairan awal natrium laktat hipertonic menunjukkan osmolalitas lebih tinggi dibandingkan kelompok yang mendapatkan cairan awal natrium klorida 0,9%. Cairan natrium

laktat hipertonic memiliki osmolaritas 1020 mOsm/L dengan komposisi natrium 504 mEq/L, laktat 504 mEq/L, kalium 4 mEq/L, kalsium 1,36 mEq/L, dan klorida 6,7 mEq/L sedangkan cairan natrium klorida 0,9% bersifat isotonic, memiliki osmolaritas 308 mOsmol/L dengan kandungan natrium 154 mEq/L dan klorida 154 mEq/L. Antara kedua cairan ini, cairan natrium laktat hipertonic lebih menguntungkan karena dengan kadar natrium yang lebih tinggi dapat mencegah terjadinya hiponatremia sehingga dapat mempertahankan osmolalitas.⁸ Cairan hipertonic memberikan alternatif yang memuaskan untuk resusitasi karena langsung dapat memperbaiki hemodinamik, meningkatkan harapan hidup, selalu tersedia dan siap pakai, tidak ada risiko reaksi alergi dan penularan agen infeksi.¹¹

Penelitian terhadap 4000 pasien yang menjalani TURP dan *transcervical endometrial ablation (TCEA)*, menggunakan cairan hipotonis sebagai cairan irigasinya. Disimpulkan bahwa 10 pasien mengalami gejala intoksikasi air, di mana 8 dari 10 pasien tersebut adalah yang menjalani operasi TURP. Gejala yang tampak adalah perubahan status mental, mengantuk, kejang, perubahan pada gambaran EKG dengan tekanan darah yang bervariasi. Dari 10 pasien tersebut, kadar natrium terendah adalah 99 mmol/L, dengan lama pembedahan yang paling lama, dan dengan volume cairan irigasi yang terbanyak. Penelitian Taha dkk¹² pada tahun 1994 pada 33 pasien yang menjalani operasi TURP, membandingkan pengaruh pemberian cairan awal antara pemberian cairan hipertonic salin dengan isotonic salin terhadap kadar natrium dan perubahan hemodinamik. Taha dkk menyimpulkan bahwa pemberian cairan awal dengan cairan hipertonic lebih baik dalam

mengurangi kejadian hiponatremia dilusional dibandingkan dengan cairan isotonic salin.

Laktat merupakan metabolit fisiologis yang diproduksi oleh sel tubuh, serta merupakan substrat energi yang dioksidasi secara aktif oleh setiap sel. Oksidasi laktat ini akan menghasilkan pelepasan energi yang setara dengan glukosa (4 kkal/g laktat). Pada keadaan pasca hipoksia, laktat adalah substrat energi yang lebih baik dibandingkan glukosa. Oksidasi laktat tidak memerlukan ATP dan penggunaan laktat juga mencegah pembentukan *reactive oxygen species (ROS)*. Selain dioksidasi, laktat dapat diubah menjadi glukosa melalui jalur glukoneogenesis yang terutama terjadi di hati, tetapi juga dapat terjadi di ginjal.¹³ Pertimbangan penggunaan cairan natrium laktat hipertonic sebagai cairan resusitasi dalam pembedahan jantung karena resusitasi dengan cairan ini dapat menghasilkan keseimbangan elektrolit yang memuaskan dengan penurunan beban cairan, penurunan udem jaringan. Cairan ini juga berkaitan dengan fungsi pernapasan yang lebih baik, dapat menopang perfusi jaringan dan fungsi organ vital, meningkatkan indeks jantung, memperbaiki pasokan oksigen serta mengurangi risiko udem karena kecilnya volume masuk melalui intravena.⁸

Absorpsi sejumlah cairan irigasi selama TURP selain mengakibatkan hipervolemia dan gangguan keseimbangan osmolalitas, juga dapat menyebabkan terjadinya perubahan status asam basa. Secara konvensional, komponen metabolik dari status asam basa adalah pH, serum bikarbonat (HCO_3^-), dan *base excess*. Pendekatan alternatif adalah metode menurut Stewart yaitu metode kuantitatif dari keseimbangan asam basa. Mekanisme ini lebih akurat

menjelaskan mekanisme patofisiologi yang terjadi pada gangguan keseimbangan asam basa. Dalam teori ini dikatakan bahwa SID, jumlah total asam lemah dan PCO_2 adalah tiga variabel independen dalam mengatur keseimbangan asam basa. Teori ini juga menyebutkan bahwa perubahan keseimbangan air dan elektrolit akan mengubah status asam basa.¹⁴

Scheingraber dkk⁶ dalam penelitiannya mendapatkan bahwa penurunan konsentrasi natrium akibat dilusi oleh cairan irigasi dalam jumlah banyak akan menyebabkan penurunan SID yang akan menyebabkan penurunan pH. Nilai $SID = (Na^+ + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}) - (Cl^- + \text{laktat}^-)$ adalah penentu utama tingkat disosiasi air. Oleh karena itu, baik kation natrium maupun anion klorida memainkan peran pada pH darah. Pada operasi TURP terjadi absorpsi cairan irigasi melalui vena-vena yang terbuka selama reseksi. Akibatnya adalah terjadi dilusi, karena plasma akan diencerkan oleh cairan yang masuk ke ruang intravaskuler. Hal ini menurunkan SID dan dapat meningkatkan derajat disosiasi air. Efek yang dihasilkan adalah asidosis metabolik sering disebut "asidosis dilusional".⁸

Pada penelitian ini didapatkan perbedaan yang bermakna pada rerata pH antara kedua kelompok, baik pada periode pra-operasi, durante operasi maupun pasca-operasi. Nilai pH pada kelompok yang mendapatkan cairan natrium laktat hipertonik lebih tinggi dibandingkan yang mendapatkan cairan natrium klorida 0,9%. Pada kelompok NLH, pemberian natrium tidak disertai penambahan klorida yang berarti, sehingga meningkatkan SID, akhirnya dapat mencegah terjadinya asidosis.⁸ Kandungan laktat pada cairan juga memberikan nilai positif pada SID sehingga mencegah terjadinya asidosis. Cairan natrium klorida 0,9% dapat memperburuk status

asam basa penderita yang memicu terjadinya asidosis metabolik oleh karena kandungan klorida yang tinggi. Tidak terjadi penurunan pH <7,2 maupun kenaikan pH >7,55 selama penelitian ini dilakukan.

Pilihan anestesi untuk pasien TURP pada penelitian ini adalah anestesi spinal. Pilihan teknik anestesi ini adalah yang paling aman, dapat mengontrol nyeri pasca operasi lebih baik jika dibandingkan dengan anestesi umum serta menguntungkan bagi pasien karena dengan anestesi spinal akan mudah untuk mendeteksi jika terjadi sindroma TURP dan memudahkan untuk mendeteksi jika terjadi perforasi kandung kemih dan ekstrasvasasi cairan irigasi. Pencapaian blok sensoris sampai T10 diharapkan untuk mengatasi nyeri akibat distensi kandung kemih oleh cairan irigasi selama TURP. Namun jika blok yang tercapai lebih tinggi, akan menghilangkan respon nyeri daerah perut dan punggung jika terjadi perforasi kandung kemih.¹⁶

Hipotensi akibat anestesi spinal disebabkan karena penurunan pengisian jantung, kurangnya pemberian cairan awal dan akibat menurunnya SVR. Pemberian cairan awal memberikan proteksi terhadap sistem kardiovaskular dari efek samping anestesi spinal. Pada pasien sehat, cairan awal dapat diberikan dengan cairan kristaloid intravena 10-20 ml/kgBB.¹⁶ Bertambahnya volume sirkulasi setelah pemberian cairan awal, cukup untuk meningkatkan COP yang efektif untuk mencegah hipotensi. Pada penelitian ini diberikan cairan awal sebanyak 13 ml/kgBB dengan tujuan tersebut. Tidak terdapat perbedaan bermakna pada kejadian hipotensi pada kedua kelompok setelah anestesi spinal. Upaya untuk mengatasi hipotensi pada penelitian ini adalah dengan menggunakan efedrin. Efedrin adalah salah satu vasokonstriktor

yang efektif untuk mencegah dan mengatasi penurunan tekanan darah pada anestesi spinal. Vasokonstriktor merupakan pilihan terapi untuk mengatasi penurunan tekanan darah setelah anestesi spinal selama operasi TURP.¹⁷ Pada kelompok NaCl penggunaan efedrin lebih banyak dalam mengatasi hipotensi dibandingkan dengan kelompok NLH selama tindakan TURP berlangsung.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pemberian cairan awal natrium laktat hipertonik 3 ml/kgBB lebih baik dalam mempertahankan osmolalitas dan pH darah pada tindakan TURP serta pemberian cairan awal natrium laktat hipertonik 3 ml/kgBB juga lebih baik dalam mempertahankan hemodinamik pada tindakan TURP.

DAFTAR PUSTAKA

1. Leslie, SW. Transurethral Resection of the Prostate. Medical College of Ohio: Kidney Stone Research Center; 2006.
2. Zincke H. Transurethral Prostatic Resection: Complications in Immediate Postoperative Period. Dalam: Greene LF, Segura JW, penyunting. Transurethral Surgery. Philadelphia: Saunders Company; 1979. h. 180-92.
3. Dietrich, G. Transurethral Resection of the Prostate (TURP) Syndrome: A Review of the Pathophysiology and Management. Florida: Anesth Analg; 1997. h. 438-46.
4. Maulana D, Redjeki IS, Bisri T. Efficacy and Safety of Preoperative Administration of Half Molar Hypertonic Sodium Lactate during Transurethral Resection of Prostate (TURP). Jakarta: Crit Care & Shock; 2008. h. 35-53.

5. Ohara JF, Cywinski, JB, Monk TG. The Renal System and Anesthesia for Urologic Surgery. Dalam: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, penyunting. Clinical Anesthesia. Edisi ke-5. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. h. 1053-61.
6. Scheingraber, Lars Heitmann, Werner Weber, Udilo Finsterer. Are There Acid Base Changes During Transurethral Resection of the Prostate (TURP)?. Germany: Anesth Analg; 2000. h.946–50.
7. Hausman ML. Transurethral Resection of The Prostate. Dalam: Reed PA, Yudkowitz, FS, penyunting. Clinical Cases in Anesthesia. New York: Elsevier Churchill Livingstone; 2007. h. 205-9.
8. Mustafa I, Leverve XM. Metabolic And Hemodynamic Effects Of Hypertonic Solutions: Sodium-Lactate Versus Sodium Chloride Infusion In Postoperative Patients. Jakarta: Shock; 2002. h. 306–10.
9. Holte K, Sharrock NE, Kehlet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. New York: Br J Anaesth; 2002. h. 622-32.
10. Gravenstein, D. TUR-P syndrome: a review of pathophysiology and management. Florida: Anesth Analg; 1997. h.438-46.
11. Jarvela K, Honkonen SE, Jarvela T, Kaukinen S. The comparison of hypertonic saline (7.5%) and normal saline (0.9%) for initial fluid administration before spinal anesthesia. Finland: Anesth Analg; 2000. h.1461-5.
12. Taha AB, Ghabach M, Nader A, Matta M. Hypertonic saline prehydration in patients undergoing transurethral resection of the prostate under spinal anaesthesia. Lebanon: British Journal of Anaesthesia; 1994. h. 227-8.
13. Gladden LB. Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium. New York: Jphysiol; 2004. h. 701
14. Brandis K. Quantitative Analysis of Acid Base Disorders. In: Acid-Base Physiology an Online Tutorial. 2002; Diunduh dari: <http://www.qldanaesthesia.com>.
15. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology. Edisi ke-4. United States of America: McGraw-Hill Companies; 2006. h. 665-7.
16. Hausman ML. Transurethral Resection of The Prostate. Dalam: Reed PA, Yudkowitz FS, penyunting. Clinical Cases in Anesthesia. New York: Elsevier Churchill Livingstone; 2007. h. 205- 9.