

**UNIVERSITAS KRISTEN KRIDA WACANA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**



Diktat
Restriksi Terapi Cairan untuk Pembedahan Terencana

Disusun Oleh :

dr. Suparto, Sp.An

Departemen Anestesiologi

Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana

Agustus 2022

Pendahuluan

Resusitasi cairan secara IV merupakan komponen penting dalam manajemen pasien operasi, cairan diberikan dengan dua tujuan, yaitu untuk mengganti cairan yang hilang, dan mempertahankan fungsi fisiologis.

Penentuan jumlah cairan yang harus diberikan bergantung pada dua syarat, yaitu jumlah cairan yang hilang harus dihitung dengan benar, dan perubahan pada parameter fisiologis dengan sensitivitas yang cukup baik bernilai sama dengan perubahan terhadap jumlah darah dalam tubuh. Pengukuran parameter fisiologis tersebut penting untuk mendapatkan hasil terapi cairan optimal.

Dalam praktis klinis terapi cairan didasarkan pada kombinasi jumlah cairan yang hilang dan perubahan fisiologis tubuh. Parameter klinis yang digunakan untuk mengukur jumlah cairan setelah operasi adalah tekanan darah, frekuensi nadi, jumlah urin, pH darah, dan berat badan tubuh. Namun parameter ini harus disesuaikan, karena kondisi seperti penggunaan obat anastesia dapat menurunkan tekanan darah, stress akibat proses pembedahan dapat menurunkan jumlah urin.

Hipovolemia dapat mengakibatkan perfusi jaringan yang buruk, fungsi organ yang tidak optimal, dan akhirnya kegagalan fungsi organ. Kelebihan cairan juga mempunyai efek buruk yang sama terhadap oksigenasi jaringan. Efek samping dari kelebihan cairan IV, dapat berupa edema paru dan kemungkinan terjadi komplikasi ini diperberat dengan kondisi adanya penyakit jantung yang mendasari.

Terapi cairan standard untuk bedah mayor

Terapi cairan standard terdiri dari :¹

- Penggantian cairan yang hilang melalui kebutuhan cairan basal (defisit dari puasa, keringat yang tidak dapat diukur, urin yang keluar), penguapan cairan dari luka pembedahan, eksudasi cairan dari luka pembedahan, hilangnya cairan pada “ruang ketiga”, kehilangan darah selama proses pembedahan.
- Menjaga fungsi fisiologis tubuh

Kebutuhan cairan maintenance

Kebutuhan cairan maintenance dapat dihitung dengan rumus holliday-segar, sehingga dapat kebutuhan minimal tubuh akan cairan dapat terpenuhi.²

Berat badan	Jumlah cairan
10 kg pertama	4 mL/kg/jam x 10
10 kg kedua	2 mL/kg/jam x 10
Sisa berat badan	1 mL/kg/jam x BB sisa

Sebagai contoh, apabila seorang pasien dengan berat badan 50 kg, maka kebutuhan cairan maintenance adalah $(10 \times 4) + (10 \times 2) + (30 \times 1) = 90 \text{ mL/kg/jam}$.²

Penggantian cairan yang hilang

1. Kebutuhan cairan basal

Pasien yang disiapkan untuk proses pembedahan diperbolehkan untuk minum air putih hingga 2 jam sebelum proses anastesi, sehingga pasien harus terhidrasi dengan baik. Namun kenyataannya hal ini tidak selalu terjadi, dan pasien bisa saja tidak terhidrasi dengan baik, sehingga untuk memenuhi kebutuhan cairan pasien maka perlu ditanyakan berapa lama pasien puasa minum air, dan kebutuhan cairan puasa dipenuhi dengan rumus 80 mL/jam puasa.

Kehilangan cairan melalui keringat diperkirakan 10 mL/kg/hari. Kehilangan cairan ini dapat terjadi melalui kulit dan jalan nafas. Proses penguapan yang terjadi pada jalan nafas bergantung pada kelembaban udara yang dihirup, pada kondisi udara yang lembab 100% maka jumlah kehilangan cairan mendekati 0, sedangkan jika yang dihirup udara kering maka kehilangan cairan menjadi 0,5 ml/kg/jam. Kehilangan cairan melalui cairan melalui puasa dan keringat, merupakan defisit cairan berupa air saja, sehingga secara logika hanya perlu diberikan air yang cukup, dalam hal ini sediaan IV terapi cairan yang paling mendekati adalah D5W. Namun pada beberapa penelitian didapatkan hasil yang berbeda, dimana terapi dengan D5W dapat membantu prognosis pasien pasca bedah, namun ada penelitian lain yang mendukung teori ini dan ada yang tidak karena sebagian menganggap pemberian cairan D5W preoperatif akan menimbulkan kondisi hiperglikemia, namun berdasarkan hasil penelitian, pemberian D5W preoperatif meningkatkan kekuatan otot postoperatif, sehingga disimpulkan pemberian D5W baik untuk pasien preoperatif yang puasa.

Kehilangan cairan melalui luka pembedahan sangat dipengaruhi oleh besarnya luka yang dibuat saat pembedahan, hal ini disebabkan pada luka terbuka akan

menyebabkan kehilangan cairan yang lebih banyak (minor 2 g/jam, moderate 8 g/jam, mayor 32,2 g/jam).

Kehilangan cairan melalui eksudasi dari luka pembedahan dapat terjadi pada pembedahan usus juga. Kehilangan cairan ini masih tidak dapat diukur dengan baik karena hanya berdasar pada cairan yang terserap pada penutup luka, namun pada pembedahan abdomen, dimana ditutup dengan penutup plastik yang tidak menyerap air, kehilangan cairan dapat dihitung dengan akurat.

Kehilangan cairan pada “ruang ketiga”. Ruang ini disebut juga “ruang ketiga” anatomis, hal ini terjadi pada kondisi tubuh yang sedang sakit atau mengalami trauma, hal ini akan menyebabkan penambahan dari volume ekstrasel, sehingga pemberian terapi cairan menjadi kurang optimal karena sebagian cairan berpindah pada ruang ini. Contoh kasus dari ruang ini adalah pada ascites pada rongga peritoneal dan rongga pleura. Ascites pada rongga peritoneum atau rongga pleura yang dikeluarkan dapat dihitung seberapa banyak cairan yang dikeluarkan dan menimbulkan kehilangan berat badan postoperatif. Volume cairan yang hilang tersembunyi pada jaringan yang terluka lebih sulit untuk dihitung jumlahnya. Edema dapat terjadi hingga 10-20% pada pasien yang diberikan terapi cairan dengan jumlah 15 mL/kg/jam. Kehilangan cairan pada proses pembedahan usus diperkirakan sebesar 2,5-5 g jika tidak ada cairan yang diberikan, dan 5-10 g jika diberikan cairan dengan jumlah 15 mL/kg/jam. Kehilangan cairan pada ECV ini tidak berjumlah besar dan tidak berpengaruh pada perburukan kondisi pasien menjadi hipovolemik.¹

Terapi cairan yang dibatasi

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat dilihat terapi cairan standard, terapi cairan dengan tujuan maksimalisasi curah sekuncup tidak menunjukkan hasil klinis yang lebih baik. Sebaliknya sering menimbulkan kondisi kelebihan cairan, terlihat dari pengukuran berat badan post operatif yang bertambah 3-7 kg. Maka dari itu dilakukan penelitian mengenai terapi cairan yang dibatasi, dengan prinsip umum tidak merubah berat badan pre operatif dan post operatif. Tujuan dari teknik terapi cairan ini adalah mencegah kemungkinan terjadinya kelebihan cairan. Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa terapi cairan yang dibatasi menunjukkan hasil klinis yang lebih baik dan mengurangi komplikasi post operatif.¹

Rekomendasi terapi cairan yang dibatasi pada pembedahan mayor elektif

Prinsip umum yang dianut pada terapi cairan yang dibatasi adalah kehilangan cairan digantikan secara kualitatif dan kuantitatif, dan kelebihan cairan harus dihindari. Defisit cairan dari puasa idealnya digantikan di bangsal bedah, namun hal ini bisa saja tidak terjadi sehingga perlu ditanyakan pada pasien berapa lama dia sudah puasa, dan cairannya diganti dengan rumus 80 mL/jam puasa . Kehilangan cairan melalui keringat dan penguapan luka pembedahan memiliki nilai maksimal 35 mL/jam untuk kehilangan cairan akibat keringat, dan 32 mL/jam akibat penguapan. Kehilangan cairan ini biasanya digantikan dengan saline atau air dari pelarut obat saat obat-obatan dimasukkan. Kehilangan cairan ini minim, dan baru diperhitungkan pada operasi jangka waktu $> 5 \text{ jam}$. Kehilangan cairan pada “ruang ketiga” biasanya kecil, dan tidak perlu diperhitungkan pada operasi yang dijadwalkan. Kehilangan cairan dari ascites, efusi pleura baru digantikan apabila terdapat perubahan pada hemodinamik. Namun jika tidak, kehilangan cairan ini akan dilakukan post operatif. Kehilangan cairan dari kehilangan darah dan eksudasi luka pembedahan digantikan dengan prinsip volume untuk volume dan digantikan dengan cairan koloid atau kristaloid. Transfusi eritrosit diberikan pada kehilangan darah yang cukup signifikan, dan diberikan sampai $\text{Hb} > 10 \text{ g/dL}$. Kehilangan cairan melalui urin biasanya tidak digantikan apabila jumlah kecil dan pasien tidak dalam kondisi hipovolemik. Berat badan preoperatif dengan post operatif idealnya tidak berubah, dan jika berubah batasannya adalah hanya 1 kg , namun jika selama proses pembedahan terdapat jaringan yang dibuang dalam jumlah besar, maka perubahan berat badan sudah pasti akan terjadi.¹

Tabel terapi kehilangan darah

Terapi cairan setelah proses pembedahan

Prinsip terapi cairan setelah pembedahan tetap sama, yaitu kehilangan cairan harus digantikan namun kelebihan cairan harus dihindari. Kebutuhan basal cairan harus dipenuhi dan pemberian cairan mengandung glukosa sebanyak 1 L harus mulai diberikan, pasien dianjurkan untuk minum secara oral segera setelah menelan dinilai aman untuk pasien. Diuresis terukur secara normal dengan jumlah $0,5\text{-}1 \text{ mL/kg/jam}$. Kehilangan cairan melalui drainase berupa darah, sehingga terapi disesuaikan dengan tabel diatas. Nutrisi dimulai 4 jam post operatif, dan pasien dianjurkan untuk makan secara oral, namun apabila tidak bisa dan terpasang NGT maka makan secara enteral diberikan. Rata-rata cairan dan makanan yang

diberikan pada pasien post operatif yang kebutuhan cairan selama operasi terpenuhi adalah 2000-3000 mL/hari.¹

Terapi cairan pada bangsal bedah

Intake oral lebih dianjurkan, namun apabila intake oral masih belum adekuat maka ditambahkan jalur IV. Nutrisi diteruskan sama seperti jumlah yang diberikan setelah proses pembedahan. Pengukuran berat badan merupakan salah satu variabel yang dapat dipercaya untuk mengukur balans cairan pada pasien, sehingga terapi cairan dapat dinilai apakah berlebih secara kuantitas dan tepat secara kualitas. Furosemid diberikan pada pasien tanpa komplikasi yang mengalami penambahan berat badan lebih dari 1 kg. Namun penilaian klinis tetap menjadi patokan utama untuk terapi, karena berat badan tidak mampu menilai kehilangan cairan karena perubahan volume vaskular, yang akan menimbulkan hipotensi. Penyebab hipotensi harus ditatalaksana sesuai dengan penyebabnya.¹

Pilihan cairan intraoperatif

Kristaloid

Kristaloid seperti NaCl 0,9% atau laktat Ringer (LR) adalah yang paling umum, paling tersedia, antigenic yang terendah, dan paling murah dari cairan resusitasi. Namun, jumlah yang lebih besar pada infus kristaloid yang diperlukan untuk mempertahankan volume vaskular. Tidak ada keraguan bahwa menginfus cairan kristaloid untuk resusitasi cairan pada sepsis menghasilkan edema dan potensi gangguan metabolisme. Beban cairan besar dapat mencairkan protein plasma dan menurunkan tekanan osmotik koloid plasma.

Satu liter 0,9% NaCl (saline normal) mengandung 154 mEq natrium dan klorida 154 mEq dan memiliki osmolalitas 308mOsm / L.¹ Volume besar infus NaCl 0,9% akan menghasilkan asidosis metabolik hiperkloremik, yang dapat memperburuk asidosis metabolik yang ada. Demikian pula, ada laporan ketidaknyamanan pencernaan dan masalah sistem saraf pusat dengan pemberian volume besar NaCl 0,9%. LR sedikit hipotonik (273 mOsm / L) dan rendah natrium dan klorida daripada 0,9% NaCl. Satu liter LR mengandung 130 mEq natrium, 109 mEq klorida, 28 mEq laktat, 3 mEq kalium, dan 3 mEq kalsium.¹

Koloid

Solusi koloid seperti albumin, *fresh frozen plasma*, hetastarch, dekstran, atau gelatin menghasilkan peningkatan koloid plasma tekanan osmotik. Efek hemat volume koloid adalah karena retensi osmotik cairan di ruang vaskuler.¹ Secara khusus, keseimbangan cairan paru

telah menjadi fokus dari banyak studi klinis dan eksperimental untuk membandingkan pemberian cairan kristaloid dan koloid. Tampaknya tidak ada perbedaan atau edema paru kurang, ketika koloid digunakan untuk resusitasi.

Albumin adalah protein 69 kD alami. Ini menghasilkan sebagian besar tekanan onkotik dalam plasma dan digunakan baik sebagai rejimen resusitasi utama atau sebagai cairan ajuvan. Sebuah tinjauan baru-baru ini oleh kelompok Cochrane mengatakan peningkatan kematian pada pasien yang diobati dengan albumin. Ada sejumlah artikel mengkritik ulasan ini. Sebelumnya, sebagian besar biologi diizinkan untuk mengisi sebanyak 1 ng / mL endotoksin. Albumin juga membawa sedikit risiko penyakit dan penularan virus dibandingkan dengan plasma. Namun, itu lebih mahal daripada solusi kristaloid atau koloid solusi buatan. Kebanyakan pasien yang berada di bawah stres menunjukkan fase respon protein akut. Konsekuensi utama dari reaksi protein ini untuk stres adalah pengurangan protein konstitutif seperti albumin. Mengingat pentingnya dalam tekanan onkotik dan sebagai protein pembawa, beberapa kelompok klinis mencoba untuk menjaga tingkat albumin atas 2 g / L pada pasien trauma.¹

Meskipun fresh frozen plasma mungkin telah digunakan di masa lalu untuk resusitasi syok, biaya dan ketersediaan melarang penggunaannya untuk resusitasi cairan hipovolemia. Digunakan pada keadaan tertentu seperti untuk mengelola plasma pada pasien sepsis termasuk koagulopati intravaskular, insufisiensi hati berat, dan pembalikan efek Coumadin dan pada pasien yang telah menerima transfusi darah masif.

Solusi Hydroxylethyl yang polisakarida molekul yang lebih besar dari albumin. Merek komersial Hespan® adalah rumus yang paling umum di Amerika Serikat. Ini merupakan campuran dari 6% hetastarch di 0,9% NaCl.¹ Hespan memiliki tekanan onkotik yang sama dibandingkan dengan albumin, tetapi enam kali lebih besar dengan berat molekul rata-rata 450 kD. Hespan lebih murah dari albumin dan memiliki efek fisiologis yang sama. Meskipun Hespan memiliki berat molekul rata-rata 450 kD, itu adalah campuran dari berbagai bahan yang berbeda ukuran dari kecil seperti 5000 D, sebagian besar hingga beberapa juta. Ada kekhawatiran bahwa infus Hespan dapat menyebabkan koagulopati, dan umumnya direkomendasikan tidak lebih dari 15ml / kg Hespan diberikan kepada pasien dalam waktu 24 jam. Berarti pemberian tidak lebih dari satu liter Hespan untuk pasien sepsis, dan cairan tambahan yang dibutuhkan untuk mempertahankan volume vaskular. Koagulopati adalah hasil dari bahan dengan berat molekul tinggi menghambat faktor VIII dan faktor von Willebrand.¹

Yang harus diperhatikan saat pemberian Hespan adalah gagal ginjal. Sebuah studi terbaru oleh Schortgen et al. menyimpulkan bahwa ada dua kali lipat peningkatan risiko menyebabkan gagal ginjal akut pada pasien sepsis berat diobati dengan Hespan dibandingkan dengan koloid lain. Mekanisme insufisiensi ginjal dengan Hespan tidak jelas. Hextend adalah hydroxylethyl rumus yang lebih baru yang lebih fisiologis seimbang dari Hespan dan dapat diberikan dalam dosis yang lebih besar. Dalam sepsis eksperimental, Hextend menunjukkan peningkatan kelangsungan hidup bila dibandingkan dengan saline. Formula tepung hydroxylethyl lain dengan substitusi cabang-rantai yang berbeda cenderung untuk menginduksi koagulopati. Ada juga upaya untuk menghasilkan senyawa dengan berat molekul yang akan mencegah mereka dari kebocoran pada vaskular, bahkan ketika ada perubahan permeabilitas, tapi tidak cukup besar untuk mempengaruhi faktor VDL. Ini menyebabkan perkembangan pentafraksi koloid. Kami telah menggunakan molekul berat (pentafraksi) koloid tinggi untuk resusitasi pada sepsis eksperimental dan luka bakar. Keuntungan dari bahan ini adalah berat molekul tinggi (100,000-250,000).¹ Ini tidak bocor dari sirkulasi bahkan ketika permeabilitas meningkat. Kami menemukan itu sangat efektif. Sayangnya, Pemberian Makanan dan Obat menuntut bahwa senyawa Ringer akan terbukti unggul dalam uji klinis. Uji klinis yang mahal, tidak ada perusahaan telah bersedia untuk melakukannya.

Dekstran lain adalah cabang rantai polisakarida dengan tekanan onkotik lebih tinggi per konsentrasi dari albumin atau hetastarch. Enam persen dekstran 70, 70 kD molekul, memiliki tekanan onkotik dua kali dari albumin.¹ Resusitasi dengan dekstran mengembalikan volume pembuluh darah dan memerlukan lebih sedikit cairan dari Hespan atau albumin. Dekstran, seperti hetastarch, akhirnya dimetabolisme dan dieliminasi oleh ginjal. Namun, dekstran dilaporkan lebih antigenik dari hetastarch atau albumin. Anafilaksis atau reaksi anafilaktoid terjadi pada sekitar 1 dari 400 pasien. Oleh karena itu, pesaing penggunaan Hapten, dekstran 1 (Promit) dianjurkan sebelum infus untuk mengurangi risiko anafilaksis atau reaksi anafilaktoid. Dekstran juga dapat mengganggu fungsi trombosit yang dapat memperburuk suatu koagulopati yang mendasari.

Gelatin tidak umum diberikan di Amerika Serikat, tapi yang umum di Eropa dan negara-negara lain. Seperti hidrosietil dan dekstran, rute koloid buatan telah dibuktikan untuk dipertahankan dalam ruang vaskuler meskipun terjadi peningkatan permeabilitas kapiler. Solusi ini juga lebih murah daripada albumin.

Daftar pustaka

1. Hahn R.G, Prough D.S, Svensen C.H. Perioperative fluid therapy. New York : Informa Helathcare; 2006. p. 197-203, 435-46.
2. Junior G E M, Mikhail M S, Murray M J. Clinical anesthesiology 4th ed. New York: McGraw-Hill. 2006; h. 692-5.