

BAHAN KULIAH
NUTRISI PARENTERAL



disusun oleh :

dr. Randolph Serep Marantuan, Sp.An.,KIC

Semester Genap 2020/2021
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia
Jakarta, 2021

BAB I

PENDAHULUAN

Nutrisi merupakan suatu proses dimana tubuh manusia menggunakan makanan untuk membentuk energi, mempertahankan kesehatan, pertumbuhan dan untuk berlangsungnya fungsi normal setiap organ dan jaringan tubuh . Umumnya, status nutrisi normal mencerminkan keseimbangan, baik antara asupan nutrisi dengan kebutuhan nutrisi . Kekurangan nutrisi memberikan efek yang tidak diinginkan terhadap struktur dan fungsi hampir semua organ dan sistem tubuh .

Nutrisi parenteral merupakan pemberian nutrisi secara intravena diluar dari tractus gastrointestinal(tanpa melalui tractus gastrointestinal). Para peneliti sebelumnya menggunakan istilah hiperalimentasi sebagai pengganti pemberian makanan melalui intravena, tetapi akhirnya istilah tersebut diganti dengan istilah yang lebih tepat yaitu Nutrisi Parenteral Total, namun demikian secara umum dipakai istilah Nutrisi Parenteral untuk mendefinisikan suatu pemberian makanan melalui pembuluh darah.

Nutrisi parenteral menggunakan cairan isotonik yang diberikan melalui vena perifer yang dapat diterima, ketika pasien membutuhkan kurang dari 2000 kalori setiap harinya dan perkiraan kebutuhan bantuan nutrisi hanya dalam waktu singkat. Vena perifer tidak mentoleransi infus cairan dengan osmolaritas yang melebihi 750 mOsm/L (setara dengan 12,5% glukosa) sehingga membatasi jumlah kalori yang dapat diberikan.

Ketika kebutuhan gizi lebih dari 2000 kalori per hari atau diperlukan bantuan nutrisi untuk jangka panjang, kateter dipasang pada sistem vena sentral untuk memungkinkan infus cairan nutrisi hipertonic (1900 mOsm/L).

Metode pemberian nutrisi parenteral bisa melalui vena perifer dan vena central, namun risiko terjadinya flebitis lebih tinggi pada pemberian melalui vena perifer sehingga metode ini tidak banyak digunakan .

Total Nutrisi Parenteral merupakan pemberian nutrisi sepenuhnya hanya melalui jalur intravena. Indikasi pemberian Total Nutrisi Parenteral Ketika adanya fungsi inadkuat dari system gastrointestinal dan adanya kontraindikasi pada pemberian nutrisi enteral. Indikasi Total Parenteral Nutrisi terdiri atas :

1. Obstruksi Intestinal Kronik seperti kanker intestinal
2. Obstruksi pseudo-bowel dengan adanya intoleransi makanan
3. Pasien dengan kondisi yang tidak mampu mempertahankan status nutrisinya karena diare berat atau muntah
4. Hiperkatabolik akibat sepsis, polytrauma dan fraktur major lainnya

Bantuan nutrisi dikarakteristikan sebagai penggunaan nutrisi enteral atau parenteral, bukan menggunakan diet oral. Jika pasien telah menjalani TPN, harus dilanjutkan pada periode perioperatif, sedangkan nutrisi enteral harus dihentikan sekitar 6 jam sebelum operasi (menurut rekomendasi pencernaan makanan sebelum operasi elektif). Rute enteral dan parenteral dapat diberikan secara bersamaan untuk memenuhi kebutuhan gizi, walaupun tidak ada bukti bahwa kombinasi dari keduanya untuk memenuhi kebutuhan kalori memperbaiki hasil akhir

Nutrisi parenteral diindikasikan untuk pasien yang tidak mampu menelan atau mencerna nutrisi atau mengabsorbsinya dari traktus gastrointestinal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Definisi Nutrisi Parenteral

Nutrisi Parenteral adalah suatu bentuk pemberian nutrisi yang diberikan langsung melalui pembuluh darah tanpa melalui saluran pencernaan. Nutrisi ini dapat diberikan kepada orang yang tidak mampu menyerap nutrisi melalui saluran pencernaan karena muntah yang tidak berhenti, diare berat, atau penyakit usus.

II.2 Indikasi Nutrisi Parenteral

Secara umum, indikasi pemberian nutrisi parenteral adalah untuk pasien malnutrisi dan berisiko mengalami malnutrisi yang kontraindikasi/ tidak dapat menerima makanan melalui saluran cerna. Selain itu, juga bagi pasien yang kebutuhan nutrisinya tidak dapat tercukupi hanya dengan pemberian nutrisi melalui saluran cerna.

Penentuan kondisi malnutrisi dan risiko malnutrisi dapat melalui perhitungan Nutritional Risk Screening (NRS) 2002. Beberapa kondisi yang berisiko mengalami malnutrisi dan mungkin memerlukan nutrisi secara intravena antara lain:

1. Gangguan penyerapan atau kehilangan nutrisi

Contohnya adalah sindrom usus pendek (*short bowel syndrome*), pengeluaran cairan fistula saluran cerna >500 ml/hari, serta gangguan mukosa usus halus yang disebabkan oleh radiasi atau kemoterapi, enteropati akibat autoimun, atau diare pada bayi yang sulit sembuh.

2. Obstruksi usus mekanis

Sumbatan lumen usus dapat terjadi karena penyempitan, perlekatan, inflamasi, kanker peritoneum, serta *superior mesenteric artery syndrome* (penekanan duodenum oleh aorta dan arteri *superior mesenteric*). Oleh karena itu, pasien dengan obstruksi usus mekanis akan mengalami muntah berulang dan terbatas dalam menerima asupan secara oral.

3. Pembatasan asupan oral atau enteral

Kondisi ini terjadi apabila pasien dengan iskemik usus dan pankreatitis berat.

4. Gangguan motilitas

Gangguan motilitas dapat terjadi pada ileus berkepanjangan, *pseudo-obstruction*, dan gangguan perlekatan usus yang berat.

5. Ketidakmampuan mempertahankan akses enteral

Kondisi ini dapat terjadi pada pasien yang mengalami perdarahan aktif saluran cerna, atau pada bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR).

6. Pasien kritis

Society of Critical Care Medicine (SCCM) dan *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)* merekomendasikan pemberian nutrisi parenteral segera pada pasien ICU yang kontraindikasi dengan pemberian nutrisi enteral, mengalami malnutrisi berat, atau termasuk kategori *high nutrition risk* (NRS >3). Selain itu, rekomendasi pemberian nutrisi parenteral sebagai tambahan nutrisi enteral juga untuk pasien yang tidak dapat mencapai setidaknya 60% kebutuhan energi dan protein setelah 7-10 hari perawatan di ICU. Rekomendasi waktu pemberian nutrisi secara intravena sebagai tambahan tidak bersifat mutlak, bergantung pada keparahan penyakit dan risiko malnutrisi pada pasien.

7. Pasien kanker

Ketika pemberian makanan secara oral atau enteral tidak adekuat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan kalori. Contohnya pada pasien enteritis radiasi yang berat, mengalami malabsorpsi berat, obstruksi usus kronis, atau kanker peritoneum.

Pemberian nutrisi parenteral merupakan kontraindikasi bagi pasien dengan saluran cerna yang dapat berfungsi dengan baik untuk mengabsorpsi makronutrien dan mikronutrien secara adekuat. Kontraindikasi relatif lainnya adalah akses vena yang sulit, risiko pemberiannya lebih besar dari manfaatnya, dan kondisi pasien tidak memungkinkan untuk menerima dukungan nutrisi secara agresif.

III.3 Kontraindikasi Nutrisi Parenteral

Kontraindikasi :

- 1) Pasien-pasien kanker yang sedang menjalankan terapi radiasi dan kemoterapi.
- 2) Pasien-pasien preoperatif yang bukan malnutrisi berat.
- 3) Pankreatitis akut ringan.
- 4) Kolitis akuta.
- 5) AIDS.
- 6) Penyakit paru yang mengalami eksaserbasi.
- 7) Luka bakar.
- 8) Penyakit-penyakit berat stadium akhir (end-stage illness).

III.4 Administrasi Nutrisi Parenteral

Waktu pemberian nutrisi parenteral

Rekomendasi waktu untuk memulai pemberian nutrisi parenteral adalah sebagai berikut:

1. Dewasa

- Pemberian nutrisi parenteral dapat mulai pada pasien dengan status gizi baik, stabil, namun tidak dapat menerima asupan oral atau enteral secara signifikan (>50% dari jumlah kebutuhan)
- Mulai dalam 3-5 hari pada pasien yang berisiko mengalami malnutrisi dan tidak dapat mencapai standar asupan oral atau enteral.
- Lakukan nutrisi parenteral segera pada pasien dengan malnutrisi sedang-berat yang tidak cukup atau tidak memungkinkan menerima asupan oral atau enteral.
- Penundaan pemberian awal nutrisi parenteral pada pasien dengan kondisi metabolik yang tidak stabil hingga kondisi pasien membaik.

2. Anak

Nutrisi parenteral dapat dimulai dalam 1-3 hari pada anak usia <1 tahun dan dalam waktu 4-5 hari pada anak atau remaja yang tidak dapat menerima asupan secara oral/enteral dalam jangka panjang.

3. Bayi

Pada bayi dengan BBLR sangat rendah (<1500 gram) nutrisi parenteral dapat mulai

diberikan setelah kelahiran, namun tidak ada data yang memadai terkait waktu pemberian nutrisi parenteral yang ideal pada bayi prematur atau bayi dengan kondisi kritis.

Pemberian nutrisi parenteral dapat berhenti secara bertahap seiring peningkatan asupan enteral atau oral. Apabila asupan enteral atau oral dapat terpenuhi sebanyak 65-75% dari kalori yang ditetapkan, asupan dapat dihentikan. Nutrisi enteral atau oral harus dimulai ketika saluran cerna dapat menyerap zat gizi dengan baik dan motilitas usus memadai yang ditandai dengan bunyi usus normoaktif, aliran flatus atau feses, dan drainase nasogastrik minima

III. 5 Akses pemberian

Pemberian Nutrisi parenteral bisa melalui vena perifer atau vena sentral. Pertimbangan pemilihan jenis vena berdasarkan pada:

- **Osmolaritas dan pH larutan nutrisi parenteral**

Vena perifer tidak dapat menoleransi larutan yang bersifat hipertonis karena dapat menyebabkan iritasi pada vena, nyeri, phlebitis, dan thrombosis. Oleh karena itu, vena perifer hanya dapat digunakan untuk larutan nutrisi parenteral dengan osmolaritas <900 mOsm/L dan pH >5 dan <9 .

- **Aksesvena**

Vena sentral digunakan pada pasien dengan akses vena perifer yang rapuh atau sulit ditemukan. Apabila dukungan nutrisi diberikan tidak lebih dari 14 hari maka dapat digunakan rute perifer, sebaliknya rute sentral digunakan bila NP direncanakan diberikan lebih dari 14 hari.

- **KondisiPasien**

Pemberian nutrisi melalui vena sentral diperlukan pada pasien yang menggunakan beberapa lumen untuk pemberian infus dan obat intravena, serta pada pasien dengan pembatasan cairan yang membutuhkan nutrisi dengan kalori tinggi karena nutrisi parenteral dengan kalori tinggi dan volume sedikit memiliki osmolaritas yang besar.

- **Komposisi dan jumlah kalori larutan nutrisi parenteral yang akan diberikan**

Kandungan asam amino >5% dan dextrose >10% tidak dapat ditoleransi oleh vena perifer karena memiliki osmolaritas yang tinggi. Sementara itu, kandungan lemak dapat menurunkan osmolaritas dan memiliki efek proteksi pada endotel pembuluh darah sehingga larutan nutrisi parenteral yang mengandung emulsi lemak lebih cocok diberikan melalui vena perifer dibanding larutan dengan kalori yang hanya bersumber dari glukosa. Vena sentral dapat dipilih untuk pemberian nutrisi parenteral dengan kalori tinggi.

Jumlah kalori beberapa jenis infus nutrisi parenteral dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Kalori Infus Nutrisi Parenteral

NAMA INFUS	VOLUME (ml)	JUMLAH KALORI (Kcal)
Formulasi 2-in-1		
Aminofluid 1000	1000	420
Aminofluid 500	500	210
Aminofusin Hepar	500	416
Aminofusin Paed 5%	250	200
Aminoleban	500	159,8
Amiparen	500	200
BFluid	1000	420
BFluid	500	210
Clinimix N9G15E	1000	410
Clinimix N9G20E	1000	510
Comafusin Hepar	500	214
Kalbamin	500	200
Kidmin 7,2%	200	57,64
Renxamin 9%	200	71,6
Formulasi 3-in-1		
Aminolyte Peri	1440	1000
Kabiven Peripheral	1440	1000
Nutriflex Lipid Peri	1250	955
Nutriflex Lipid Spesial	1250	1475
Olimel N9E	1000	1070
Infus emulsi lipid		
Clinoleic	250	500
Otsulip 20%	250	500
SMORlipid	100	200

III. 6. Jenis Terapi Parenteral

III.6.1 Terapi Parenteral Jangka Pendek

Terapi parenteral jangka pendek (3 sampai 5 hari pada pasien tanpa defisit gizi) setelah prosedur bedah tanpa komplikasi sering diberikan dengan cairan hipokalorik, nonnitrogen glukosa-elektrolit. Sebagai contoh, cairan glukosa, 5% sampai 10% dengan suplemen natrium, klorida, dan elektrolit lainnya umum diberikan untuk terapi jangka pendek.

Cairan ini memberikan kebutuhan elektrolit dan cairan total dan kalori yang cukup untuk mengurangi katabolisme protein dan mencegah ketosis. Sebagai contoh, infus harian 150 g glukosa mempertahankan metabolisme otak dan eritrosit dan mengurangi katabolisme protein dari otot skelet dan organ dalam. Asam amino dapat memiliki efek hemat-protein yang lebih besar dibandingkan glukosa, tapi asam amino tanpa glukosa tidak sepenuhnya mencegah balans nitrogen 9 negatif setelah operasi mayor. Lebih mahalnya cairan asam amino dibanding potensi manfaatnya telah mencegah popularitas penggunaannya menggantikan glukosa untuk terapi jangka pendek. Infus perifer emulsi lemak dapat diberikan sebagai sumber kalori nonprotein untuk menambah cairan yang disuplai glukosa.

III.6.2 Terapi Parenteral Jangka Panjang

TPN (hiperalimentasi IV) adalah teknik memberikan kebutuhan nutrisi total dengan infus asam amino digabungkan dengan glukosa dan sejumlah lemak yang beragam. Massa tubuh tanpa lemak dijaga, penyembuhan luka ditingkatkan, dan mungkin ada juga perbaikan pada mekanisme respon imun yang terganggu. Cairan TPN mengandung proporsi kalori dari glukosa yang besar sehingga bersifat hipertonik. Karena hal ini, cairan ini harus diinfuskan melalui vena sentral dengan aliran darah yang tinggi untuk memberikan dilusi yang cepat. Kateter biasanya dipasang secara perkutan ke vena subklavia dan diarahkan ke atrium kanan. Cairan nutrisi parenteral biasanya diinfuskan

secara terus-menerus selama 24 jam. Karena cairan yang digunakan saat ini tidak hipertonik dan hiperkalorik seperti dulu, tidak ada kekhawatiran bahwa pasien akan menjadi hipoglikemi jika infus dihentikan secara tiba-tiba tapi tetap harus dipertimbangkan. Elektrolit serum, konsentrasi gula darah, dan blood urea nitrogen harus diukur secara periodik selama TPN. Tes fungsi hepar dan ginjal juga direkomendasikan tapi dapat dilakukan dalam interval yang lebih jarang.

III.7 Rekomendasi Kebutuhan Energi pada pemberian Nutrisi Parenteral

1. Kebutuhan Cairan

.Manajemen cairan pada terapi parental bergantung pada status hidrasi pasien dan kondisi lainnya seperti gagal ginjal, *congestive heart failure*. Pemberian cairan dibatasi pada pasien dengan gagal ginjal dan gagal jantung kongestif, sebagai gantinya ialah dengan pemberian pemberian cairan nutrisi yang bersifat hipertonik.

2. Kebutuhan Protein

Hitung kebutuhan kalori, umumnya 15% dari total kalori (untuk kebutuhan yang tinggi dapat mencapai 20-25%). Tentukan jumlah asam amino (protein) dengan membagi kalori yang berasal dari protein yaitu 4 kkal/g. Kalori dari protein = $\text{kalori total} \times 0.15$ Gram protein = $\text{kalori protein} : 4$ Apabila digunakan larutan asam amino yang mempunyai konsentrasi 5%, maka jumlah larutan asam amino yang dibutuhkan (ml) adalah: $\text{Gram protein} : 0.05$

Pasien dengan kondisi kritis tanpa adanya disfungsi pada hepar atau ginjal, membutuhkan 1,5 gram protein per hari, sedangkan pasien dengan gagal ginjal kronik harus diberikan 0,6-0,8 gram/kg/hari, pasien dengan ensefalopati akut hepatic harus dibatasi pemberiannya hingga 0,8 gram/kg/hari. Pasien yang menjalani hemodialisa membutuhkan 1,2-1,3 gram/kg/hari.

3. Kebutuhan Karbohidrat

Hitung kebutuhan kalori yang berasal dari KH. Kalori dekstrosa : $\text{kalori total} - \text{kalori lipid} - \text{kalori protein}$.

Tentukan konsentrasi larutan dekstrosa yang akan digunakan (misalnya 40% = 40 g/L). Sehingga jumlah larutan yang dibutuhkan = kalori dekstrosa : 0.04

Monohidrat dekstrosa dengan konsentrasi 2,5- 70% merupakan karbohidrat yang sering diberikan pada terapi parenteral. 1 gram dekstrose menyediakan 3,4 kkal. Pemberian glukosa maksimal dengan kecepatan 5 hingga 7 mg/kg/menit Pemberian glukosa berlebihan dapat menyebabkan hiperglikemia dan hipertriglikemia

4. **Kebutuhan Lipid**

Menghitung kebutuhan lipid, umumnya 30% dari jumlah kalori total.

Kalori dari lipid = total kalori x 0.3. Konversi kalori lipid ke dalam emulsi lipid (1.1 kkal/ml untuk emulsi 10%, 2 kkal/ml untuk emulsi 20%). Emulsi lipid (ml) = kalori lipid : 1.1 (2 untuk emulsi 20%).

Pemberian lipid pada terapi parenteral bertujuan untuk menambah kalori dan mencegah kondisi EFAD(fatty acid deficiency), yang dapat terjadi dalam waktu 3 minggu setelah pemberian nutrisi parenteral tanpa adanya kandungan lipid. Pasien mampu menerima 25%-30% kalori lipid dari total pemberian kalori. Pemberian lipid dibatasi hingga 0,1 gr/kg/jam.

5. **Kebutuhan Mikronutrien**

Elektrolit, vitamin merupakan mikronutrien yang perlu diberikan berdasarkan rekomendasi harian.

- Rekomendasi pemberian elektrolit pada terapi parenteral :
 - Natrium 100 - 150 mEq
 - Magnesium: 8 - 24 mEq
 - Kalsium: 10 - 20 mEq
 - Kalium : 50 - 100 mEq
 - Phosphorus: 15 - 30 mEq

Formula all in one/ three in one merupakan pemberian nutrisi parenteral yang mengandung dekstrosa, asam amino, emulsi lipid dalam 1 wadah. Keuntungan formula ini adalah lebih nyaman, pemberian infus lipid dapat lebih lambat, di samping lebih hemat karena penggunaan pompa dan pipa makanan menjadi berkurang. Lebih lanjut emulsi lipid yang isotonus menjadikan campuran larutan lebih rendah osmolalitasnya. Tetapi formula ini juga mempunyai kelemahan yaitu sulit memantau bila terjadi presipitasi pada larutan, di samping itu penelitian menunjukkan bahwa formula ini lebih berisiko untuk terjadinya pertumbuhan bakteri dibandingkan formula biasa.

Berdasarkan *The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)*, berikut rekomendasi pemberian nutrisi parenteral :

Subject	Recommendations
Indications	<p>Patients should be fed because starvation or underfeeding in ICU patients is associated with increased morbidity and mortality</p> <p>All patients who are not expected to be on normal nutrition within three days should receive PN within 24 to 48 hours if EN is contraindicated or if they cannot tolerate EN</p>
Requirements	<p>ICU patients receiving PN should receive a complete formulation to cover their needs fully</p> <p>During acute illness, the aim should be to provide energy as close as possible to the measured energy expenditure, in order to decrease negative energy balance</p> <p>In the absence of indirect calorimetry, ICU patients should receive 25 kcal/kg/day increasing to target over the next two to three days</p>
Supplementary PN with EN	All patients receiving less than their targeted enteral feeding after two days should be considered for supplementary PN
Carbohydrates	<p>The minimal amount of carbohydrate required is about 2 g/kg of glucose per day</p> <p>Hyperglycemia (glucose > 10 mmol/L) contributes to death in the critically ill patients and should also be avoided to prevent infectious complications</p> <p>Reductions and increases in mortality rates have been reported in ICU patients when blood glucose is maintained between 4.5 and 6.1 mmol/L. No unequivocal recommendation on this is therefore possible at present</p> <p>There is a higher incidence of severe hypoglycemia in patients treated with tighter limits</p>
Lipids	<p>Lipids should be an integral part of PN for energy and to ensure essential fatty acid provision in long-term ICU patients</p> <p>Intravenous lipid emulsions (LCT, MCT or mixed emulsions) can be administered safely at a rate of 0.7 g/kg up to 1.5 g/kg over 12 to 24 hours</p>
Amino acids	<p>When PN is indicated, a balanced amino acid mixture should be infused at approximately 1.3 – 1.5 g/kg ideal body weight / day in conjunction with an adequate energy supply</p> <p>When PN is indicated in ICU patients the amino acid solution should contain 0.2 – 0.4 g/kg/day of l-glutamine (e.g., 0.3 – 0.6 g/kg/day alanyl-glutamine dipeptide)</p>
Micronutrients	All PN prescriptions should include a daily dose of multivitamins and trace elements.
Route	<p>A central venous access device is often required to administer the high osmolarity PN mixture designed to completely cover the nutritional needs</p> <p>Peripheral venous access devices may be considered as low osmolarity (< 850 mOsmol/L) mixtures, designed to cover a proportion of the nutritional needs and to mitigate negative energy balance</p> <p>If peripherally administered PN does not allow full provision of the patient's needs then PN should be centrally administered</p>
Mode	PN admixtures should be administered as a complete all-in-one bag

III.8 Pengawasan selama Pemberian Total Parenteral Nutrition

Pasien yang memiliki kondisi akut, yang mendapat TPN harus diawasi dengan ketat untuk komplikasi karena terapi. Tempat akses harus diobservasi untuk tanda-tanda infeksi. Substitusi natrium atau kalium asetat (dimetabolisme ke bikarbonat) dengan natrium atau kalium klorida dapat membantu jika muncul tanda-tanda asidosis metabolik hiperklorik. Konsentrasi trigliserida plasma dapat meningkat pada pasien dengan diabetes melitus, sepsis, dan gangguan fungsi hepar atau renal. Vitamin K dapat perlu ditambahkan ke TPN atau diberikan secara intravena berdasarkan pengukuran PT dan aPTT. Pengawasan asupan kalori harian, untuk memastikan target kalori terpenuhi, dan asupan cairan dan output diperlukan karena pasien dengan sakit kritis biasanya mengalami pergeseran cairan yang signifikan.

Berdasarkan *The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)*, kondisi yang perlu dipantau selama pemberian nutrisi parenteral :

1. Pasien yang menerima terapi parenteral harus dimonitor setiap hari, hingga kondisi mereka stabil. Bila terjadi abnormalitas metabolik pada pasien atau pasien yang memiliki resiko tinggi mengalami *Refeeding Syndrome* , maka pengawasan perlu dilakukan secara ketat. *Refeeding syndrome* dapat terjadi pada kondisi dengan kekurangan nutrisi yang berat dan kondisi kaheksia. *Refeeding syndrome* dihubungkan dengan terjadinya *hypophosphatemia, respiratory distress, rhabdomyolysis, and acute kidney injury*.
2. Pasien dengan kondisi yang tidak stabil dan kritis, perlu dilakukan pengawasan ketat.

III. 9 Komplikasi Akibat Pemberian Nutrisi Parenteral

Efek samping TPN antara lain komplikasi infeksi, mekanik, dan metabolik. Diantara komplikasi infeksius, sepsis berhubungan dengan kateter adalah salah satu yang paling umum dan dihubungkan dengan morbiditas yang signifikan. Komplikasi mekanik seperti pneumothorax dan thrombosis jika kateter dibiarkan dalam periode yang lama, adalah komplikasi yang berhubungan dengan pemasangan jalur sentral dan sering ditemui oleh ahli anastesi

Komplikasi Metabolik

Komplikasi metabolik yang dapat terjadi secara akut yaitu perubahan status hidrasi, gangguan elektrolit dan hiperglikemia, Komplikasi ini sering terjadi pada pasien kritis.

Penting untuk melakukan identifikasi dini melalui monitoring, agar dapat mengurangi terjadinya komplikasi metabolik. Monitoring dilakukan secara klinis dan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium secara rutin harus dilakukan untuk memeriksa elektrolit pasien (khususnya fosfat, magnesium dan kalsium), EGFR, dan fungsi liver (transaminase, bilirubin dan gamma-glutamyl transferase). Pada kasus dengan penggunaan terapi parenteral yang lama, pemeriksaan laboratorium wajib dilakukan untuk mengidentifikasi apakah adanya defisiensi besi .

Pada awal penggunaan nutrisi parenteral, pemberian glukosa dosis tinggi dapat menyebabkan hiperglikemia. Hiperglikemia (glukosa > 10 mmol/L atau >180 mg/dL) dapat mendasari terjadinya infeksi berat (*severe infection*), disfungsi organ (*dysfunction organ*), dan kematian pada pasien dengan kondisi kritis, sehingga penggunaannya harus dilakukan secara hati-hati.

Namun kondisi diatas dapat dicegah dengan memilih formulasi nutrisi parenteral yang memiliki kandungan glukosa rendah. Pada pasien yang dirawat dirumah sakit dengan hiperglikemia, kontrol glikemik dilakukan dengan cara pemberian intravena *short-acting* insulin.

Ada beberapa komplikasi metabolik yang sering ditemui pada nutrisi parenteral dibanding nutrisi enteral :

Komplikasi Metabolik Nutrisi Parenteral

Komplikasi Cepat	Komplikasi Lambat
Kelebihan Volume	Penyakit tulang metabolik
Hiperglikemia	Steatosis hepatis
Hipofosfatemia	Kolestasis hepatis
(sindrom refeeding)	Defisiensi mineral trace
Hipomagnesemia	Defisiensi vitamin
Asidosis hiperkloremia	

III.9. 1 Sepsis

Cairan TPN diinfuskan melalui kateter IV dapat mendukung pertumbuhan bakteri dan jamur. Temperatur yang tiba-tiba meninggi kemungkinan besar menunjukkan kontaminasi pada sistem penghantaran atau kateter. Kateter harus dilepas dan ujungnya dikultur untuk menentukan terapi antibiotik yang sesuai. Jika ada resiko kontaminasi, penggunaan kateter hiperalimentasi vena sentral untuk pemberian pengobatan, selama periode perioperatif, atau untuk pengambilan sampel darah tidak direkomendasikan.

III.9.2 Defisiensi Asam Lemak

Defisiensi asam lemak dapat terjadi pada TPN jangka panjang tapi hanya jika tidak ada pemberian intralipid sebagai bagian dari formula 3-in-1 (protein, glukosa, lemak). Efek immunosupresif yang mungkin terjadi dari emulsi lemak dan peningkatan insiden infeksi telah menimbulkan rekomendasi untuk membatasi kalori lemak sampai sekitar 30% dari total kalori TPN.

III.9.3. Hiperglikemia

Konsentrasi glukosa darah harus diawasi sampai tampak toleransi glukosa, yang biasanya muncul setelah 2 sampai 3 hari terapi saat terjadi peningkatan produksi insulin endogen. Sebagai tambahan, konsentrasi glukosa darah harus diawasi secara periodik selama periode perioperatif pada pasien yang diberikan TPN. Derajat hiperglikemia yang muncul pada TPN berhubungan langsung dengan laju infus glukosa, dan sampai ke derajat stres. Sebuah penelitian pada tahun 2001 menunjukkan perbaikan hasil akhir pada pasien hiperglikemia dimana kadar glukosa darahnya dijaga agar tetap dibawah 110 mg/dL dengan terapi insulin intensif, namun penelitian berikutnya gagal mengkonfirmasi temuan tersebut. Guideline saat ini menyarankan target 140 sampai 200 mg/dL dan menghindari target dibawah 140 mg/dL.

III.9.4 Hipoglikemia

Pemberhentian tiba-tiba yang tidak disengaja pada infus cairan TPN yang mengandung glukosa dalam jumlah besar (kateter terjatuh atau terlepas) dapat menyebabkan hipoglikemia. Infus TPN harus dihentikan secara rutin selama 60 sampai 90 menit. Hipoglikemia muncul karena respon insulin pankreas tidak selalu muncul bersamaan dengan pemberhentian cairan nutrisi parenteral. Akibatnya, konsentrasi insulin plasma yang tinggi dapat bertahan dengan tidak adanya infus glukosa yang terus berjalan. Jika pemberian cairan TPN harus dihentikan secara tiba-tiba, glukosa eksogen harus diinfuskan selama 90 menit untuk mencegah hipoglikemia. Insiden hipoglikemia telah berkurang karena klinisi memiliki tujuan kalori harian yang lebih rendah (mis 1400 sampai 2000 kkal per hari) dibandingkan terapi-terapi sebelumnya (3000 sampai 4000 kkal per hari).

III.9.5 Asidosis Metabolik

Asidosis metabolik hiperkloremia dapat muncul karena sebagian besar dari asam amino pada TPN diberikan dalam bentuk garam klorida.

III.9.6 Hiperkarbia

Pada pasien dengan cadangan respiratori yang tidak adekuat, kegagalan respirasi dapat muncul dengan bantuan nutrisi agresif yang meningkatkan produksi karbon dioksida. Karena glukosa memiliki quotient respirasi senilai 1, glukosa berlebihan menyebabkan kegagalan respiratori pada TPN, tapi kalori yang berlebihan tanpa mempedulikan sumbernya meningkatkan produksi karbon dioksida dan mengakibatkan kegagalan respiratori pada pasien yang rentan.

Komplikasi Infeksi

A. Infeksi pada Akses Vena :

1. Pneumothorax
2. Emboli air

3. Perdarahan

4. Thrombosis Vena

5. Trauma vascular

B. Infeksi pada Kateter

1. Infeksi local pada tempat pemasangan kateter

2. Sepsis

BAB III

KESIMPULAN

Nutrisi parenteral merupakan pemberian nutrisi secara intravena diluar dari tractus gastrointestinal(tanpa melalui tractus gastrointestinal),atau dengan lain kata yaitu pemberian nutrisi yang bergantung pada jalur intravena. Pemberian secara parenteral ditujukan pada pasien dengan kondisi malnutrisi dan yang berisiko mengalami malnutrisi / tidak dapat menerima makanan melalui saluran cerna. Selain itu, juga bagi pasien yang kebutuhan nutrisinya tidak dapat tercukupi hanya dengan pemberian nutrisi melalui saluran cerna.

Metode pemberian nutrisi parenteral bisa melalui vena perifer dan vena central, dengan mempertimbangkan dari kondisi pasien seperti osmolaritas dan pH larutan nutrisi parenteral, komposisi dan jumlah kalori larutan yang akan diberikan. Sebelum pemberian nutrisi, perlu juga dilakukan perhitungan kalori dari karbohidrat, lipid, protein dan komponen mikronutrien (vitamin dan elektrolit) serta cairan parenteral yang akan diberikan pasien.

Selama pemberian terapi parenteral, pasien perlu dimonitoring setidaknya 1-2 hari agar menghindari terjadinya komplikasi yang tidak diinginkan seperti komplikasi metabolic yaitu hiperglikemia dan komplikasi infeksi seperti sepsis yang paling sering terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chowdary KV, Reddy PN. Parenteral nutrition: Revisited. *Indian J Anaesth.* 2010;54(2):95-103. doi:10.4103/0019-5049.63637
2. 2016 Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient JPEN 2016 Vol 40, Issue 2, pp. 159 – 211
3. STOELTING'S : Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice. Edisi 5. Bab 36 : Nutrition. p 716-20.
4. Hamdan M, Puckett Y. Total Parenteral Nutrition. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-.
5. Oshima T, Pichard C. Parenteral nutrition: never say never. *Crit Care.* 2015;19 Suppl 3(Suppl 3):S5. doi:10.1186/cc14723
6. 2017 Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient JPEN 2017 Vol 41, Issue 5, pp. 706 – 742 Summary of 2017 Pediatric Guidelines
7. 2019 ASPEN Guidelines for the Selection and Care of Central Venous Access Devices for Adult Home Parenteral Nutrition Administration JPEN 2019 Vol 43, Issue 1, pp. 15 - 31
8. 2019 American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Clinical Guidelines: The Validity of Body Composition Assessment in Clinical Populations