

Intenzivno lečenje, trauma i transfuzija, (Treći kurs Evropskog komiteta za edukaciju u anesteziji, Kopaonik, 09-11. 03. 2013.)

NUTRITIVNA POTPORA U JEDINICI INTENZIVNOG LEČENJA

Ivan Palibrk^{1,2}, Vesna Pantić Palibrk³,
Marija Đukanović¹, Tjaša Ivošević¹,
Ljubomir Đurašić⁴, Nebojša Lađević^{1,2}

¹Centar za anesteziologiju i reanimatologiju, Klinički Centar Srbije, Beograd

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

³ Jedinica za unapređenje ishrane, Gradski zavod za javno zdravlje Beograd

⁴ Klinika za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinički Centar Srbije, Beograd

NUTRITION SUPPORT IN INTENSIVE CARE UNIT

Ivan Palibrk^{1,2}, Vesna Pantić Palibrk³,
Marija Đukanović¹, Tjaša Ivošević¹,
Ljubomir Đurašić⁴, Nebojša Lađević^{1,2}

¹ Center for Anesthesiology and reanimatology, Clinical Center of Serbia, Belgrade

² School of Medicine, University of Belgrade

³ Unit for nutrition improvement, Institute of Public Health of Belgrade

⁴ Clinic for Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Center of Serbia, Belgrade

Sažetak. Nutritivna potpora bolesnika u Jedinici intenzivne terapije je neophodan deo terapijskih procedura. Dokazano je da malnutricija utiče na produženu hospitalizaciju, povećanje morbiditeta i mortaliteta.

Pravilna procena nutritivnih potreba, puta kojim se pacijenti hrane, monitoring i sastav rastvora i emulzija za nutritivnu potporu su osnova za uspeh primene ovog dela terapije.

Enteralna ishrana kod kritično obolelih ima prednost u odnosu na parenteralnu ishranu pa i po cenu da se nutritivni cilj ne ispuni.

Ključne reči: nutritivna potpora, kritično oboleli, enteralna ishrana, parenteralna ishrana

Summary. Nutritional support for patients in the Intensive Care Unit is essential part of the therapeutic procedures. It has been shown that malnutrition influence on the extended hospitalization, increased morbidity and mortality.

The proper assessment of nutritional needs, times that feed patients, monitoring and composition of the solution and the emulsion for nutritional support are the basis for the success of this part of the therapy.

Enteral nutrition in critically ill patients has the advantage over parenteral nutrition, even at the cost of that the nutritional goal is not met.

Key words: nutrition support, critically ill patient, enteral nutrition, parenteral nutrition

Uvod

U jedinici intenzivnog lečenja (JIL) nalaze se kritično oboleli. Ishrana, nutritivna potpora, je neophodan deo terapije ovih bolesnika. Bolesnici u JIL zahtevaju stalan (monitoring, antibiotska th, nutritivna podrška,...) i povremni tretman (dijaliza, mehanička ventilacija). Nutritivna potpora spada u stalan tretman bolesnika u JIL.

Ko su kritično oboleli? To su bolesnici koji imaju potrebu za intenzivnom negom i terapijom duže od 5 dana i 20%-tni rizik za umiranje. Prema tome to su^{1,2}:

- Bolesnici sa nestabilnim fiziološkim parametrima, odnosno vitalnim parametrima.

- Bolesnici kod kojih male promene u radu organa mogu voditi ka ozbiljnim pogoršanjima funkcionisanja celog organizma, ireverzibilnom oštećenju organskih sistema, ili smrti.

- Bolesnici kojima je neophodan stalni monitoring vitalnih parametara.

- Bolesnici kojima je potrebno rano otkrivanje najmanjih promena u vrednostima fizioloških parametara.

Njihove karakteristike su:

- Akutno, životno ugrožavajuće oboljenje

- Hemodinamska nestabilnost
- Izražen, snažan, inflamatorni odgovor (SIRS)
- Jak oksidativni stres
- Oštećenje više organa (MOF)
- Izražen katabolizam, hipermetabolizam.

Za ove bolesnike su karakteristične sledeće abnormalnosti: gubitak mišićnog tkiva, hiperglikemija, hipoalbuminemija i sniženje glutamina.

Glavni ciljevi nutritivne potpore kritično oboljelog su sledeći:

- U prvim danima bolesti metabolička podrška je usmerena u pravcu da se umanje posledice sepse, šoka i oštećenja vitalnih organa
- Kasnije, prelazak u anaboličku fazu vodi ka uspostavljanju pozitivnog azotnog bilansa

Malnutricija

Poslednjih decenija je problem malnutricije obolelih pa i kritično obolelih, prepoznat kao značajan faktor za ishod medicinskog tretmana. Postoje različite definicije malnutricije. Malnutricija je subakutno ili hronično stanje uhranjenosti sa kombinacijom različitog stepena gojaznosti ili pothranjenosti i inflamatorne aktivnosti, što vodi ka promeni u telesnom sastavu i smanjenoj funkcionalnoj sposobnosti³. Ili, malnutricija je neravnoteža unosa i potreba, što rezultuje izmenjenim metabolizmom, pogoršanom funkcijom i gubitkom telesne mase ili inbalans u energiji, proteinima i drugim nutrijentima što uzrokuje merljive neželjene efekte na tkiva i/ili telo⁴.

Postoje dve kategorije malnutricije - gojaznost i pothranjenost. Kod kritično obolelih problem pothranjenosti (undernutrition), koji se često poistovećuje sa malnutricijom, je od većeg značaja. Pothranjenost je, uglavnom, izazvana bolešću.

Međutim, i gojaznost (overnutrition) takođe dovodi do brojnih poremećaja kako funkcionalnih tako i inflamatornih³ (Slika 1). Na izvestan način su gojazni "diskriminirani" po pitanju nutritivne procene i potpore jer se pažnja u slučaju kritično obolelih poklanja obično pothranjenim⁴. Kako i gojazni i pothranjeni kritično oboleli gladuju, obe kategorije zahtevaju nutritivnu procenu i potporu.

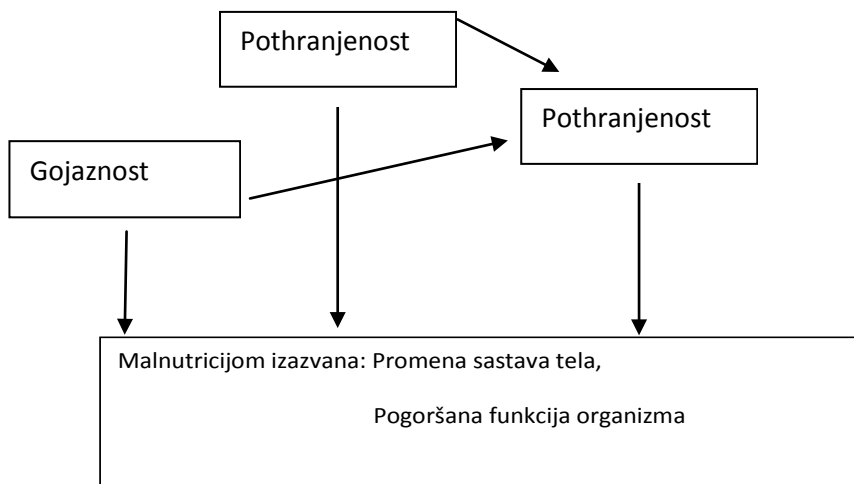
Naziv, nutritivna potpora ili nutritivna terapija za rešavanje problema malnutricije, je dilema koja se dugi niz godina postavljala kliničarima. Danas je, uglavnom, usvojen pojam nutritivna potpora kao deo lečenja kritično obolelih jer nutritivna potpora nije specifičan tretman oboljenja. Njome preveniramo štetne posledice gladovanja, a osnovno oboljenje se leči prirodnim putem ili odgovarajućom terapijom⁵.

Primena nutritivne potpore kod kritično oboljelog bolesnika nije jednostavna. Potrebno je odlično poznavanje osnovnog oboljenja. Osnovu njenog započinjanja čine ispravna i pravovremena odluka o potrebi za nutritivnom potporom (indikovana ili ne), kao i određivanje odgovarajućeg puta (načina davanja) potpore. Od izuzetnog značaja su pravilna procena nutritivnih potreba oboljelog odnosno sastav nutritivne potpore, kao i vrsta i učestalost monitoringa.

Metabolički poremećaji izazvani stresom i razlozi za nutritivnu potporu

Metabolički odgovor organizma na traumu, sepsu je kompleksan. Usmeren je ka održavanju homeostaze i brzog oporavka. Taj cilj se najčešće i postiže. Kod izvesnog broja bolesnika, metabolički poremećaji su takvi da zahtevaju intenzivnu negu i terapiju, odnosno našu intervenciju kako bi se

Slika 1. Uticaj malnutricije (pothranjenosti i gojaznosti) na funkcionisanje organizma



metabolička i druga oštećenja sanirala.

Metabolički odgovor na traumatu/sepsu može konvencionalno biti podeljen na dve faze. Prva je "ebb" faza (faza oživljavanja) a druga je "flow" faza ili faza oporavka. Njihove karakteristike su prikazane na Tabeli 1. Tokom "ebb" faze organizam se bori da se izvuče iz stanja opšteg slabljenja. Ovaj period opšte hemodinamske nestabilnosti traje oko 3 dana⁶. Metaboličke promene u "ebb" fazi možemo razumeti kao refleksni luk odgovora na traumatu gde su citokini aferentne grane, centralni nervni sistem koordinator, a regulatorni hormoni eferentne grane (neuroendokrini osovina). Neuroendokrini odgovor se karakteriše aktivacijom simpatiko-adrenalnog sistema, hipotalamo-pituitarne osovine i drugih endokrinih žlezda. Kao rezultat dolazi do povećanja koncentracije adrenalina, noradrenalina, kortizola, hormona rasta, vazopresina, glukagona, (hormona stresa)^{6,7}.

Odgovor citokina na jaku traumatu i sepsu je brži. Koncentracija IL-1 β brzo pada u toku prva 24 sata. Vrednosti TNF α , IL-6, IL-8 i IL-10 posle brzog porasta padaju u narednih 24 do 48 sati. Potom se njihov dalji pad usporava i traje danima⁸.

Iako je sve to poznato godinama unazad, borba

protiv metaboličkih poremećaja još uvek traje. Svi dobro poznati fenomeni i problemi vezani za hipermetabolizam, zadržavanje tečnosti i elektrolita, kao i masivna proteoliza i dalje postoje. Dobro ih poznajemo ali još uvek ne postoje dovoljno efikasni načini da se ovi fenomeni uvek okrenu u pravom smeru.

U osnovi nutritivne potpore kritično obolelih je zadovoljenje njihovih energetske potrebe za osnovne metaboličke procese. Potrošnja energije u miru (REE- Resting Energy Expenditure) kod bolesnika u Jedinici intenzivnog lečenja (JIL), neposredno posle traume i/ili u sepsi je bliska ukupnoj potrošnji energije (TEE - total energy expenditure) tokom prve nedelje kada su bolesnici sedirani i na mehaničkoj ventilaciji. Zahtevi za energijom rastu tokom prve nedelje za oko 1,5 put. Ta povišena potrošnja se beleži i tokom naredne tri nedelje (Tabela 2). Veoma je teško zadovoljiti potrebe bolesnika za energijom u ovom periodu⁹.

Kalorijski zahtevi, nadoknada azota (u cilju korekcije proteolize) se moraju prilagoditi svakom bolesniku ponaosob. Zadržavanje tečnosti u tkivima (pogotovo ekstraćelijske) je jedna od karakteristika za bolesnike u prvoj, "ebb" fazi.

Tabela 1. Karakteristike "ebb" i "flow" faze⁶

"Ebb" faza	"Flow" faza
Hipometabolizam	Hipermetabolizam
Niska telesna temperatura	Porast telesne temperature
Smanjena potreba za energijom	Povećana potreba za energijom
Normalno stvaranje glukoze	Povećano stvaranje glukoze
Blag katabolizam proteina	Pojačan katabolizam proteina
Hiperglikemija	Normo ili hiperglikemija
Porast vrednosti kateholamina u krvi	Normalna ili povećana vrednost kateholamina
Porast glukokortikoida	Normalna ili povećana vrednost glukokortikoida
Niska vrednost insulina	Porast vrednosti insulina
Porast glukagona	Normalna ili povećana vrednost glukagona
Nizak kardiak output	Povećan kardiak output
Loša tkivna perfuzija	Normalna tkivna perfuzija
Hladna i lepljiva koža	Bolesnik je topao i ljubičast
Nalazi se pred reanimacijom	Faza oporavka

Tabela 2: Porast osnovnih energetske zahteva kod bolesnika u JIL

	Prva nedelja	Druga nedelja
Trauma	2380 $\pm$ 422 kcal/dan	4123 $\pm$ 518 kcal/dan
Sepsa	1927 $\pm$ 370 kcal/dan	3257 $\pm$ 370 kcal/dan

Nutritivna procena i potrebe

Poslednjih godina se mnogo pažnje posvećuje skriningu i proceni nutritivnog statusa bolesnika. I pored toga nije usaglašen optimalni način skrininga i procene stepena uhranjenosti bolesnika. Koriste se različita oprema, instrumenti, mere i formule.

Glavni ciljevi nutritivne procene kod kritično obolelog su otkrivanje bolesnika kod koga postoji potreba za primenom nutritivne potpore, odnosno bolesnika koji je u proteinsko – kalorijskom deficitu, kao i monitoring oporavka i adekvatnosti nutritivne potpore. Monitoring nutritivne potpore je od izuzetnog značaja, jer omogućava blagovremeno preveniranje teških metaboličkih komplikacija. Pored toga pomaže u pronalaženju adekvatne nutritivne potpore menjanjem odnosa sastojaka u rastvorima i emulzijama za parenteralnu ili korišćenjem različitih formulacija za enteralnu ishranu.

Veoma retko se primenjuju svi načini procene nutritivnog statusa. Obično se koristi nekoliko markera koji su jeftini, brzi za orijentaciju,

specifični i reproducibilni. Postoje četiri grupe markera za procenu nutritivnog statusa (Tabela 3). Nijedan od navedenih markera nije u potpunosti pouzdan za primenu i dosta je diskutabilna njihova specifičnost³.

Pojedini markeri, iako jednostavni, u pojedinim situacijama su ili nepouzdati ili nedostupni. Na primer, merenje telesne težine i debljine kožnih nabora nisu pouzdani kod bolesnika u JIL, jer se kod ovih bolesnika svakodnevno menja količina tečnosti u telu. Zbog prisustva edema i problema sa diurezom, koriste se i diuretici. Merenje bioimpedance nije uvek dostupno i nije takođe pouzdano kod bolesnika kod kojih se svakodnevno menja količina tečnosti u organizmu kao i elektrolitni status.

Korišćenje inflamatornih parametara kao markera nutritivne povećava specifičnost i senzitivnost prognostičkih nutritivnih indeksa, pogotovo kada su u pitanju infektivne komplikacije. Kod korišćenja inflamatornih markera treba biti obazriv kod hroničnih oboljenja, pogotovo reumatoidne etiologije. Ti markeri mogu biti i

Tabela 3. Četiri grupe markera za procenu nutritivnog statusa³

I Merenje nutritivnog balansa

Istorija ishrane

Gubitak hranljivih materija putem izlučevina

Energetske potrebe:

Indirektna kalorimetrija

Merenjem aktivnosti

Azotni balans

II Merenje sastava tela

Antropometrija

Telesna težina

Visina

BMI (body mass index, ili indeks telesne mase) (kg/m²)

Obim sredine nadlaktice

Debljina kožnog nabora nad tricepsom

Bioimpedansna aktivnost/bioimpedansna spektroskopija

III Merenje inflamatorne aktivnosti

Nivo albumina

Hemoglobin

CRP

Citokini

IV Funkcionalna merenja

Mišićna funkcija

Jačina stiska ruke

Imuna funkcija

Kognitivna funkcija

Mini-mental status

preoperativno povišeni^{3,4}.

Merenje telesne težine i visine su najjednostavniji parametri koje možemo koristiti. Ima, međutim, situacija kada nam ovi podaci nisu dostupni i tada koristimo procenjene vrednosti (greške se kreću i do 20%). Ovi parametri su nam neophodni radi izračunavanja indeksa telesne mase (BMI- body mass index), Tabela 4. BMI je parametar koji i pored niza nedostataka (neprilagođen polu, godinama, rasi...) predstavlja prvi orijentir o stepenu

uhranjenosti bolesnika. Promenom njegovih vrednosti mogu se pratiti i stepen uhranjenosti i nutritivne promene¹⁰.

Korišćenje drugih antropometrijskih parametara je potrebno i korisno u proceni nutritivnog rizika i monitoringu. Pokazano je da u nedostatku drugih scoring sistema, ako se oni iz nekog razloga ne mogu koristiti, imaju prediktivnu vrednost kao i druge metode za procenu nutritivnog statusa. Procena nutritivnog statusa zahteva multidimenzioni pri-

Tabela 4. Indeks telesne mase (BMI-Body mass index)

BMI = Telesna težina (kg)/ (Telesna visina ² (m ²))
>30 kg/m ² – gojazni
25 – 30 kg/m ² - prekomerna težina
18,5 – 25 kg/m ² – normalna težina
< 18,5 kg/m ² – pothranjenost

stup u koji su uključeni različiti klinički pokazatelji i različiti pokazatelji uhranjenosti^{11,12}.

Bioelektrična impedanca (BIA) se poslednje dve decenije koristi u različitim studijama. Korisna je u proceni sastava tela kod zdravih i euvolemičnih. Postoje izvesna opšteprihvaćena ograničenja u njenoj primeni. Rezultati nisu prihvatljivi kod dehidriranih, kod različitih etičkih grupa gde su evidentne razlike u sastavu tela. Zato je ne treba koristiti u epidemiološkim studijama, ali je korisna u kliničkim uz obazrivost tamo gde postoje velika odstupanja u balansu tečnosti i sastavu tela¹³.

Kratkoživeći proteini: prealbumin (transtiretin) (poluživot 48h), retinol vezujući protein (poluživot 12 h) i insulinu sličan faktor rasta (poluživot 24h) se koriste kao pokazatelji nutritivnog statusa. Međutim, najbolju korelaciju sa azotnim balansom u postoperativnom toku je pokazao samo insulinu sličan faktor rasta, pa se on preporučuje za procenu adekvatnosti nutritivne podrške¹⁴.

Što se tiče albumina (poluživot 18 dana) i transferina (sa poluživotom od 7 dana), oni više pokazuju težinu hirurškog oboljenja, korelaciju sa morbiditetom i mortalitetom nego što su pokazatelji nutritivnog statusa. Na vrednost serumskog albumina utiče veliki broj faktora, pored ostalih i intenzitet nutritivne podrške. Njegova vrednost nije pokazatelj uspešnosti nutritivne podrške¹⁵.

Azotni bilans (ili balans) je odličan pokazatelj adekvatnosti nutritivne podrške, ali ne i njene uspešnosti¹⁴. Kao rezultat katabolizma proteina,

azot se u jetri pretvara u ureju, koja se potom izlučuje urinom. Pored ovoga, azot se iz organizma gubi i stolicom, znojem, drenovima, preko opečenih površina, dijalizom... Ako se azot ne nadoknađuje adekvatno onda će njegov dnevni gubitak biti veći od unosa. Formula za izračunavanje azotnog bilansa glasi:

$$\text{azotni bilans (gN/dan)} = \text{unos azota (gN/dan)} - \text{gubici azota (gN/dan)}$$

Podatak o unosu azota se lako dobija. Jednostavno količinu datih proteina podelimo sa 6,25 ili količinu datih amino kiselina podelimo sa 6. Na većini deklaracija rastvora amino kiselina ili rastvora za parenteralnu ili enteralnu ishranu, pored količine amino kiselina, stoji i količina azota u određenoj zapremini.

Gubitak azota je malo teže izračunati. Potrebno je prikupiti 24-satni urin u kome treba odrediti količinu ureje izlučene tokom 24 sata. Treba upamtiti da je molekulska masa ureje 60g (1mol=60g) i da u 60 g (1 mol) ureje ima 28 g azota. Gubitku azota urinom se uvek dodaju 2 g, za gubitak azota putem stolice, kože., a u slučajevima postojanja i drugih gubitaka (dijareja, nazogastrična sonda, dren...) treba dodati po 1g gubitka azota na svakih 500 ml eventualno prisutnih drugih gubitaka. Uz pomoć navedenih podataka, azotni bilans računamo na sledeći način:

Za bolesnika NN koji je za 24 sata urinom

izgubio 369,6 mmol ureje, računom dobijemo podatak da je, katabolizmom, izgubio 10,34g N za 24 sata. Dodajemo mu 2 g gubitka N za gubitke stolicom, kožom... Poželjno je da se svi ostali gubici prikupe i pošalju na biohemijsku analizu radi tačnog određivanja gubitaka azota¹⁶. Naš bolesnik je izgubio putem drenova 500 ml. Tokom dana je dobio 500 ml, 15% rastvora amino kiselina u kome se nalazi 12,5 g azota. Formula azotnog bilansa bi izgledala ovako za našeg bolesnika iz primera:

$$\begin{aligned} \text{azotni bilans (gn/dan)} &= \text{unos nutrit. potpor.} - \\ &(\text{gubitak urinom} + \text{kožom, stolicom...} + \text{drenovima}) \\ \text{azotni bilans (gn/dan)} &= 12,5\text{g} - (10,34\text{g} + 2\text{g} + 1\text{g}) \\ &= 12,5\text{g} - 13,34\text{g} \\ \text{azotni bilans (gn/dan)} &= -0,84\text{gn/dan} \end{aligned}$$

Ovaj rezultat pokazuje da su potrebe za energijom i azotom kod ovog bolesnika skoro potpuno pokrivene, odnosno naš bolesnik je u blagom katabolizmu. Optimum je 0 kod zdravih osoba. U našem primeru, treba povećati energetske unos i unos azota kako bi se smanjila razgradnja amino kiselina iz tkiva. Naravno, sve promene uvek treba prilagoditi stanju bolesnika (npr. kod pacijenta sa bubrežnom insuficijencijom treba dodati više energije, a manje azota).

Inače kod kritično obolelih, kod onih kod kojih rane treba da zarastaju, dece u razvoju, azotni bilans treba da bude pozitivan.

Azotni bilans, kao izuzetno koristan pokazatelj adekvatnosti nutritivne potpore, treba raditi bar jednom nedeljno, obično na tri do četiri dana stabilne nutritivne potpore.

Za procenu nutritivnog statusa, koristi se više markera, koji tek objedinjeni daju instrument za nutritivni skrining. Najčešće se koristi nekoliko najjednostavnijih i najpristupačnijih. Jedan od njih je Skrining nutritivnog rizika (Nutrition Risk Screening (2002)) koji je prikazan na Tabeli 5¹⁷. Njegova svrha je brzo prepoznavanje osoba kojima je potrebna nutritivna potpora. Četiri pitanja su ovde od izuzetnog značaja za donošenje odluke o započinjanju nutritivne potpore: evidentan gubitak telesne težine poslednja tri meseca, smanjen unos hrane poslednje nedelje, vrednost BMI manja od 20,5 i prisutno teško oboljenje (teško oboleo, kritično oboleo,...). Ako je na bilo koje od ovih

pitanja odgovor pozitivan, na primer bolesnik daje podatak da je izgubio u telesnoj težini poslednja tri meseca ili postoji podatak o smanjenom unosu hrane poslednje nedelje, ili se merenjem utvrdi da je BMI manji od 20,5, ili pripada grupi teško ili kritično obolelih, za nas je to bolesnik sa nutritivnim rizikom kod koga je indikovano uraditi skrining nutritivnog rizika. Ovakvim pristupom se izbegava "diskriminacija" kritično obolelih gojaznih pacijenata, jer se i oni, pri postojanju nekog od osnova, uključuju u nutritivni skrining.

Primer: Bolesnik je u poslednja dva meseca izgubio više od 5% svoje telesne težine (skor 2). Primljen je u bolnicu zbog pogoršanja svog hroničnog oboljenja, npr. srčana slabost (skor 1). Ukupni skor je 3 (nalazi se na granici), pa nije potrebno primeniti nutritivnu potporu. Ako je bolesnik stariji od 70 godina na ukupni skor dodajemo jedan tako da je ukupni skor sada 4, pa je u ovom slučaju potrebna primena nutritivne potpore.

Odluka o potrebi i započinjanju nutritivne potpore se uvek donosi individualno, prema svakom bolesniku.

Nutritivnu podršku kod bolesnika sa akutnom bolešću, događajem (operacija, trauma, ...) treba započeti što ranije kada je indikovana. Enteralnu ishranu (EI) kod kritično obolelih treba započeti kod onih osoba kod kojih neće biti moguće započeti oralni unos unutar tri dana. Ranu EI (unutar 24 sata od operacije traume,...), treba započeti kod hemodinamski stabilne osobe sa funkcionalnim gastrointestinalnim traktom (Tabela 6). U studijama su pokazane brojne prednosti enteralnog unosa u odnosu na parenteralnu ishranu. Parenteralna ishrana (PI) je indikovana samo onda kada nije moguće koristiti gastro-intestinalni trakt za ishranu ili kada se enteralnim putem ne može uneti više od 60% dnevnih kalorijskih potreba (moguća je kombinovana enteralna i parenteralna ishrana). Kod svih bolesnika kod kojih se EI ne može dostići zadati nutritivni cilj tokom 2 dana, treba razmotriti uvođenje dodatne PI. PI treba započeti u roku od 24 do 48 časova kod bolesnika kod kojih ne očekujemo normalnu ishranu unutar 3 dana (EI je kontraindikovana ili je bolesnici ne tolerišu.)¹⁸⁻²². Nutritivnu potporu ne treba započinjati u slučajevima postojanja kontraindikacija (Tabela 6)

Tabela 5: Skrining nutritivnog rizika:

Pogoršanje nutritivnog statusa		Intenzitet oboljenja (metabolizam u stanju stresa)	
Odsutno Skor 0	Normalan nutritivni status	Odsutan Skor 0	Normalne nutritivne potrebe
Blago Skor 1	Gubitak u TT>5% u poslednja 3 meseca ili Unos hrane ispod 50-75% od normalnih potreba u prethodnoj nedelji	Blag Skor 1	Prelom kuka, hronični bolesnici, posebno oni sa akutnim komplikacijama: ciroza, hronična opstruktivna bolest pluća, bolesnici na programu hemodijalize, dijabetičari, onkološki bolesnici
Umeren Skor 2	Gubitak u TT>5% u poslednja 2 meseca ili BMI 18,5-20,5 + pogoršano opšte stanje ili Unos hrane 25-50% od normalnih potreba u prethodnoj nedelji	Umeren Skor 2	Velika abdominalna hirurgija, vaskularni insult, jaka pneumonija, hematološki malignitet
Ozbiljan Skor 3	Gubitak u TT>5% u poslednjem mesecu (oko 15% u poslednja 3 meseca) ili BMI<18,55 + pogoršano opšte stanje ili Unos hrane 25% od normalnih potreba u prethodnoj nedelji	Ozbiljan Skor 3	Povrede glave, Transplantacija koštane srži, Bolesnici u jedinici intenzivne terapije, proptotip takvog bolesnika su oni na mehaničkoj ventilaciji, na inotropnim lekovima,.. (APACHE 10)
SKOR:		+	=UKUPNI SKOR
Izračunavanje ukupnog skora:			
1. Odrediti samo jednu vrednost skora (0-3) za pogoršan nutritivni status i njoj dodati samo jednu vrednost skora za intenzitet oboljenja (metabolizam u stanju stresa), tako dobijamo ukupni skor			
2. Za starost veću od 70 godina, ukupnom skorom dodati 1 za staračku slabost			
3. Ako je ukupni skor (posle korekcije za godine) veći od 3, potrebno je započeti nutritivnu potporu			

Tabela 6. Kontraindikacije za nutritivnu potporu¹⁸

-	inicijalna faza bolesti, pre stabilizacije, neposredno posle traume ili hirurške intervencije, (tokom „ebb“ faze), (izuzev rane enteralne ishrane)
-	bolesnici u šoku (hipovolemijskom, septičnom,...)
-	vrednost serumskog laktata > 3mmol/l
-	hipoksija; $paO_2 < 50\text{mmHg}$
-	izražena acidoza - $pH < 7,2$
-	hiperkapnija $pCO_2 > 75\text{ mmHg}$ (izuzev „permisivne hiperkapnije“)
-	etički razlozi, kada je bolest takva da nutritivna potpora neće doneti poboljšanje bolesniku, tj neće mu podići kvalitet života niti ga produžiti

Nutritivne potrebe kod bolesnika u JIL

Procena energetske potrebe kod bolesnika u JIL je veoma važna. Osnovne energetske potrebe (Basal energy expenditure, BEE) se mogu izračunati Haris-Benediktovom jednačinom koja glasi:

$BEE \text{ (kcal/dan)} = 13,8W + 5H - 6,8A + 66,5$ (za muškarce) i

$BEE \text{ (kcal/dan)} = 9,6W + 1,8H - 4,7A + 655$ (za žene)

gde su W- težina u kg, H-visina u cm i A – starost u godinama

BEE i REE (Resting energy expenditure, Potrebe za energijom u miru) se često smatraju za sinonime.

Sa svakim stepenom povišene telesne temperature, potrošnja energije raste za 11%. I drugi faktori mogu povećati energetske zahteve kod kritično obolelih i to infuzija glukagona, kateholamina, hormona rasta, kortizola. Svaki od njih može povećati vrednost REE za 10 do 15% iznad osnovne. Takođe, i nutritivna potpora povećava REE za 11% a ako se izbegne preterana ishrana tada je ovaj procenat manji. Ipak, kada se isključe bolesnici sa opekotinama, zatvorenim povredama glave i povišenom temperaturom, nutritivna potpora je energetski zadovoljavajuća ako zadovoljava 100 do 120% procenjenih BEE prema Haris- Benediktovoj jednačini²³.

U metaanalizi koju je sprovedla Simpson²¹, zabeleženo je da je REE uglavnom određivana prema Haris Benediktovoj jednačini, uz korekciju stres faktorom 1,5 ili uz procenjenju energetsku potrebu od 25 do 30 kcal/kg/dan. Nutritivnom potporom bolesnici su dobijali 15 – 30 kcal/kg/dan, uz unos proteina od 0,4 do 0,9 g/kg/dan. Teoretski njihove dnevne energetske i nutritivne potrebe su zadovoljene. Međutim, u praksi, ovi bolesnici su uspevali da dobiju samo do 60% energetske i proteinske potrebe. Što je bio manji kalorijski deficit i deficit u proteinima, bili su bolji rezultati lečenja²².

Putevi nutritivne potpore

Enteralna ishrana putem nazogastrične sonde, gastrične ili jejunostome ima prednost u odnosu na parenteralnu, iz sledećih razloga^{24,25}:

a) obezbeđena je ishrana enterocita i tako sprečena njihova atrofija

b) sprečavanjem atrofije enterocita smanjena

je mogućnost translokacije bakterija i endotoksina, jer su veze između enterocita čvrste

c) prevencijom crevne translokacije smanjena je mogućnost sistemskog inflamatornog odgovora i multiorganskog oštećenja

d) crevna funkcija je mehanički stimulirana

e) očuvane su imunološka i hormonalna funkcija creva

f) jeftinija je

Enteralna ishrana je kontraindикована kada postoji usporeno pražnjenje želuca (NGS), crevna opstrukcija, izražena malapsorpcija, krvarenje iz delova digestivnog trakta i izražena dijareja.

Enteralna ishrana (EI) kritično obolelog putem nazogastrične, gastrične ili jejunostome je značajno sredstvo za ublažavanje kataboličkih poremećaja izazvanih teškom bolešću. EI treba da se započne kod svih kritično obolelih bolesnika u JIL kod kojih ne očekujemo pun peroralni unos u naredna tri dana, a hemodinamski i metabolički su stabilni. EI treba da započne unutar 24 časa od prijema u JIL.

Drugi put nutritivne potpore je parenteralni, putem periferne ili centralne vene. Parenteralna nutritivna potpora predstavlja alternativni, dodatni put, kada enteralna ishrana nije moguća. Parenteralnim putem (najčešće centralnim venskim kateterom) se daju rastvori i emulzije za parenteralnu nutritivnu potporu koji pokrivaju nutritivne potrebe bolesnika uz izbegavanje mogućih komplikacija. Prema tome indikacija za EI kod kritično obolelih postoji kada normalna ishrana nije moguća unutar tri dana, a EI je kontraindикована ili se ne može tolerisati. Sa EI, ukoliko nema kontraindikacija, treba početi unutar 24 do 48 časova od prijema u JIL. Bolesnik treba da dobije kompletnu formulu u okviru svojih potreba i mogućnosti²⁶. Energetski deficit treba da je što manji.

Manje od 30% bolesnika dobije 90% nutritivnih potreba do trećeg četvrtog dana ako se koristi EI. Više od 70 % bolesnika je u energetskom i proteinskom deficitu. Ako se kombinuju EI i EI, nutritivni cilj od 100% se postiže 4.og dana od započinjanja nutritivne potpore. Radi dostizanja nutritivnog cilja je preporučeno kombinovanje EI i EI²⁷.

Prema ESPEN-ovom vodiču, u neposrednom periodu, u akutnoj, inicijalnoj fazi kritične bolesti treba izbegavati preteran unos hrane. Preporuka

je unos 20-25 kcal/kg/dan. U fazi oporavka obezbediti unos od 25 do 30 kcal/kg/dan. Potrebe za proteinima iznose do 1,5 gr/kg/dan. Ako je indikovana PI, rastvor treba da sadrži i 0,2 do 0,4 g/kg/dan L-glutamina ili 0,3-0,6g/kg/dan dipetida allanil-glutamin. U slučaju kada se EI ne može dostići nutritivni cilj, ili bolesnik toleriše do 700 ml enteralnog unosa, treba uvesti i PI^{26,28,29}.

Danas se sve više prihvata stav da PI treba odložiti koliko je moguće u korist EI, čak i po cenu da se ne dosegne nutritivni cilj. Razlog tome je da rano započinjanje EI i što kasnije uključenje PI ima za rezultat skraćen boravak u JIL i smanjen broj komplikacija. Objašnjenje leži u tome što PI dovodi do supresije autofaga sa neadekvatnim odstranjivanjem oštećenih ćelija i mikroorganizama. Gladovanje i smanjenje nutritienata su najsnažniji poznati stimulanzi za indukciju stvaranja autofaga^{30,31,32}.

Minimalni unos glukoze treba da bude 2 g/kg/dan, uz održavanje glikemije manje od 10 mmol/l. Čvrsta kontrola glikemije je pokazala svoje prednosti, ali zbog moguće veze sa nizom problema, treba biti oprezan. Njen glavni nedostatak i opasnost za kritično obolele bolesnike je hipoglikemija²⁶.

Lipidi su integralni deo parenteralne ishrane, a i nutritivne potpore, pogotovo kod bolesnika koji se dugo vremena nalaze u JIL. Intravenske emulzije masnih kiselina se daju u količini od 0,7 do 1,5 g/kg za 24 časa²⁶.

Enteralna primena omega-3 masnih kiselina, gama linoleinske kiseline i antioksidanasa nije smanjila komplikacije i povećala preživljavanje kod bolesnika na mehaničkoj ventilaciji sa akutnim oštećenjem pluća³³.

Za kritično obolele, septične bolesnike (APACHE>15), imuno modulatorna ishrana (arginin, glutamin, omega 3 masne kiseline) se ne preporučuje. Glutamin treba dodati bolesnicima sa opekotinom i sa traumom³². Imunomodulatorne formule kod kritično obolelih treba da se primenjuju krajnje oprezno.

Pored makronutrijenata, preskripcija treba da sadrži i potrebne količine makrominerala, mikroelemenata i vitamina. Potrebe u elektrolitima treba da pokrivaju dnevne potrebe i gubitke (preko kože, drenova, krvi, dijareja,...)³⁴. Potrebe u elektrolitima su veoma varijabilne. Njihovo dnevno doziranje je potrebno prilagoditi vrednostima elektrolita u plazmi. Potrebno je svakodnevni monitoring kod bolesnika u JIL.

Nema podataka da izbor načina primene EI (gastrostoma ili jejunostoma) utiče na toleranciju.

Nutritivna potpora parenteralnim putem se može vršiti preko perifernih ili centralnih venskih katetera. Dugotrajna ishrana može oštetiti periferne krvne sudove a često na taj način nije moguće ostvariti nutritivni cilj. Jedan od uslova za PI preko periferne vene do najduže 15 dana je da rastvori imaju osmolalnost od 600 mosm/l. Zato je preporuka da se za parenteralnu (posebno za dužu) nutritivnu potporu koriste centralni venski kateteri i najbolje je koristiti kese u kojima se nalaze sve potrebne hranljive materije³⁵.

Monitoring

Nutritivna potpora nije izolovana od drugih kliničkih događanja vezanih za kritično obolelog. Kompletan monitoring takvog bolesnika je u stvari i monitoring nutritivne potpore. Prvih tri do pet dana od uvođenje nutritivne potpore, pogotovo parenteralne, treba uzimati široku paletu biohemijskih analiza uz gasne analize arterijske krvi³⁶. U okviru svakodnevnih aktivnosti kod bolesnika na nutritivnoj potpori, potrebno je pratiti, beležiti i tumačiti sve vezano za tehniku ishrane i moguće komplikacije, npr. prolivi kod EI ili povišena temperatura kod PI...

Što se tiče laboratorijskih analiza, frekvencija njihovog uzimanja je diktirana osnovnim oboljenjem, odnosno kliničkom situacijom. Za najveći broj bolesnika na PI koji nisu kritično oboleli, hematološke i uobičajene biohemijske analize se rade dva puta nedeljno. Ako su u pitanju poremećaji na nivou digestivnog sistema, uzimaju se i mikronutrienti³⁷.

Postoje i posebni biohemijski parametri kojim se prati uspeh nutritivne potpore i kratkotrajne i dugotrajne (azotni bilans, transferitin, transtiretin (stari naziv prealbumin), IGF-1,3-Metilhistidin, imunološki markeri, mikronutrienti,...). Neki su korisni za klinička istraživanja, a manji broj za svakodnevni rad (transtiretin i azotni bilans). Mogu se tumačiti samostalno ili zajedno sa drugim praćenim parametrima³⁸.

Komplikacije

Komplikacije vezane za primenu nutritivne potpore su moguće i ozbiljne. One mogu biti³⁴:

a) komplikacije nastale kao posledica neadekvatne primene nutritivne podrške (neadekvatna nadoknada nutrijenata, loše izabran način primene, nedovoljna ili prekomerna

ishrana,...)

b) mehaničke komplikacije (komplikacije vezane za sonde, katetere,...)

c) metaboličke komplikacije

d) infektivne komplikacije

Metaboličke komplikacije su od izuzetnog značaja za kritično obolele i njihovo neprepoznavanje može da ugrozi već teško stanje ovih bolesnika. Komplikacije su posledica neadekvatne procene i plana nutritivne podrške i lošeg monitoringa. Nutritivnu potporu treba uvoditi postepeno, pogotovo makronutrijente. Laboratorijski i klinički pratiti njihovu toleranciju od strane bolesnika.

Metaboličke komplikacije mogu nastati^{34,36}.

I Vrlo kratko po započinjanju nutritivne podrške i u njih spadaju:

a) elektrolitni disbalans

b) glukozna tolerancija

c) respiratorna pogoršanja

d) "refeeding" sindrom, akutna komplikacija koja se često viđa kod jako pothranjenih bolesnika

II Posle dugotrajne nutritivne podrške

a) jetrina disfunkcija

b) porast triglicerida

c) deficit esencijalnih masnih kiselina

d) promene na kostima

Nutritivna potpora kritično obolelih je veoma kompleksna. Zahteva razumevanje patofizioloških procesa u organizmu, njihovu povezanost i uticaj na metabolizam i ishranu. Pored opštih principa vezanih za ishranu kritično obolelog, posebna patološka stanja kao insuficijencija jetre, bubrega, opekotine i dr, imaju svoje specifičnosti. U osnovi nutritivne potpore kritično obolelog je dobra procena bolesnika pre započinjanja nutritivne potpore, dobar plan rada, postepeno uvođenje uz klinički i laboratorijski monitoring.

Zaključak

Nutritivna potpora kritično obolelih je neophodan deo njihovog lečenja. Enteralna ishrana je put ishrane koji ima prednost u odnosu na perenteralnu.

Literatura

1. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345:1359-1367.

2. Hoyt JW, Harvey AM, Axon CD. The Critical Care Unit: Design Recommendations and Standards. In:

Textbook of Critical Care. Shoemaker CW et al. Third edition. 7-15. W.B. SAUNDERS COMPANY, Philadelphia, 1995.

3. Soeters PB, Reijnen PLM, Van Bokhorst-de van der Schueren PLM, Schols JMGA. A rational approach to nutritional assessment. *Clinical Nutrition* 2008;27:706-716.

4. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease - related malnutrition. *Clin Nutrition* 2008;27:5-15.

5. Lochs H, Pichard C, Allison SP. Evidence supports nutritional support. *Clinical Nutrition* 2006; 25:177-179.

6. Hill AG, Hill GL. Metabolic response to severe injury. *British Journal of Surgery*. 1998;85:884-890.

7. Wolfe RR, Herndon DN, Jahoor F, Miyoshi H, Wolfe M. Effect of Severe Burn Injury on Substrate Cycling by Glucose and Fatty Acids. *N Engl J Med* 1987;317:403-408.

8. Plank LD, Hill GL. Sequential Metabolic Changes following Induction of Systemic Inflammatory Response in Patients with Severe Sepsis or Major Blunt Trauma. *World J. Surg* 2000;24: 630-638.

9. Streat SJ, Plank LD, Hill GL. Overview of Modern Management of Patient with Critical Injury and Severe Sepsis. *World J. Surg* 2000;24: 655-663.

10. Noda M. BMI normogram. *Clin Nutr* 2008;27:168-9.

11. Filipović BF, Gajić M, Milinić N, Milovanović B, Filipović BR, Cvetković M, Šibalić N. Comparison of two nutritional assessment methods in gastroenterology patients. *World J Gastroenterol* 2010; 28: 1999-2004.

12. Leandro-Merhi VA, Braga de Aquino JL. Anthropometric parameters of nutritional assessment as predictive factors of the mini nutritional assessment (MNA) of hospitalized elderly patients. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* 2011;15:181-6.

13. Merchant AT, Dehghan M. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutrition Journal* 2008, 7:26 This article is available from: <http://www.nutritionj.com/content/7/1/26>.

14. Lopez-Hellin J, Baena-Fustegueras JA, Schwartz-Riera A, Garcia-Arumil E. Usefulness of short-lived proteins as nutritional indicators surgical patients. *Clin Nutr* 2002;21:119-125.

15. Fuhrman MP, Charney P, Mueller CM. Hepatic Proteins and Nutritional Assessment. *Journal of the American Dietetic Association* 2004;104:1258-1264.

16. Rand WM, Pellett PL, Young VR. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimated protein requirements in healthy adults. *Am J Clin Nutr*;77:109-27.

17. Kondrup J, Rasmussen HJ, Hamberg O, Stanga Z, and an de hoc ESPEN working group. Nutrition risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical Nutrition* 2003;22:321-336.

18. Austrian Society of Clinical Nutrition. AKE recommendations for enteral and parenteral nutrition in adults. Version 2008-2010. AKE;2008.

19. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, Jauch KW, Kemen M, Hiesmayr JM,

Horbach T, Kuse ER, Vestweber KH. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including Organ Transplantation. *Clinical Nutrition* 2006; 25: 224–244.

20. Barlow R, Price P, Reid TD, Hunt S, Clark GWB, Havard TJ, Puntis MCA, Lewis WG. Prospective multicentre randomised controlled trial of early enteral nutrition for patients undergoing major upper gastrointestinal surgical resection. *Clinical Nutrition* 2011;30:560–565.

21. Simpson F. Parenteral vs. enteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis of trials using the intention to treat principle. *Int Care Med* 2005;31:12–23.

22. Alberda C, Gramlich L, Jones N, Jeejeebhoy K, Day AG, Dhaliwal R, Heyland D. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Int Care Med* 2009;35:1728–1737.

23. Miles JM. Energy Expenditure in Hospitalized Patients: Implications for Nutritional Support. *Mayo Clin Proc* 2006;81:809–816.

24. Stocker R, Haberthur C, Burgi U. Early enteral nutrition in the critically ill. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2000;3:145–148.

25. Schmidt H, Martindale R. The gastrointestinal tract in critical illness. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2001;4:547–51.

26. Singer P, Berger MM, Van de Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, Griffiths R, Kreyman G, Leverve X, Pichard C. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. *Clinical Nutrition* 2009;28:387–400.

27. Heidegger CP, Rumand JA, Treggiari MM, Pichard C. It is now time to promote mixed enteral and parenteral nutrition for the critically ill patient? *Int Care Med* 2007;33:963–969.

28. Krakau K, Omne-Ponten M, Karlsson T, Borg J. Metabolism and nutrition in patients with moderate and severe traumatic brain injury. *Brain Injury* 2006;20:345–367.

29. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, Nitenberg G, van den Berghe G, Wernerman J, Ebner C, Hartl W, Heymann C, Spies C. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care. *Clin Nutr* 2006;25:210–223.

30. Casaer MP, Hermans H, Wilmer A, Van den Berghe G. Impact of early parenteral nutrition completing enteral nutrition in adult critically ill patients (EPaNIC trial): a study protocol and statistical analysis plan for a randomized controlled trial. *Trials* 2011, 12:21.

31. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Adults. *NEJM* 2011;365:6.

32. Kroemer G, Marino G, Levine B, et al. Autophagy and the Integrated Stress Response. *Mol Cell* 2010;40:280–93.

33. Rice TW, Wheeler AP, Thompson BT, deBoisblanc BT, Steingrub J, Rock P. Enteral Omega -3 Fatty Acid, γ -Linolenic Acid, and Antioxidant Supplementation in Acute Lung Injury. *JAMA* 2011;306:1574–1581.

34. Palibrk I. Komplikacije: poremećaji serumskih elektrolita i glukoze. U: Peško P, Stevanović P, Jović M,

Bumbaširević V. Onovi kliničke nutricije - Beograd: Društvo Anesteziologa Srbije; 2007. p.343–380.

35. Anderson ADG, Palmer D, MacFie J. Peripheral parenteral nutrition. *British Journal of Surgery* 2003;90:1048–1054.

36. Sobotka L, Camilo ME. Basics in clinical nutrition: Metabolic complications of parenteral nutrition. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2009; 4: e120–e122.

37. Allison S. Basic in clinical nutrition: Monitoring of nutritional support, clinical monitoring. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2009;4: e229–e230.

38. Cynober L. Basics in clinical nutrition: Some laboratory measures of response to nutrition in research and clinical studies. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2009;4: e226–e228.