

## INTENZIVNO ZDRAVLJENJE

### Povzetek

Podhranjenost je velik problem pri mnogih bolnikih med zdravljenjem v intenzivni enoti (v nadaljevanju tudi IE). Hudo izčrpanje telesnih zalog vpliva na obolevnost in smrtnost ter podaljša zdravljenje. Zato je prehrana kritično bolnih ne le podporna, ampak prednostna oblika zdravljenja. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja so priporočali hiperalimentacijo takih bolnikov, a se je izkazala za zmotno, saj s presnovno podporo ni mogoče ustaviti pretiranega katabolizma.

Danes v IE veljajo naslednja načela hranjenja: če je le mogoče, hranimo čim prej po sprejemu v to enoto in prednost ima enteralni pristop. V praksi dajemo 20-25 kcal/kg na dan v 40- do 50-odstotni mešanici ogljikovih hidratov in maščob, glukoze < 5 g/kg na dan, maščobe 0,3 do 2,0 g/kg na dan ter beljakovin med 1,2 in 1,5 g/kg na dan. Izjemno pomembno je vzdrževanje normoglikemije.

### Priporočila

Predmet	Priporočilo	Stopnja priporočila	Tekst
<b>Indikacije</b>			
	Prehransko podporo v intenzivni enoti (IE) začnemo v 24 urah po sprejemu: - če pričakujemo trajanje bolezni nad tri dni, - pri podhranjenih, - pri katabolnih bolnikih.	A <sup>1,2</sup>  C <sup>4</sup>	1
<b>Kontraindikacije</b>			
	- Šokirani bolnik (vazoaktivna podpora je relativna kontraindikacija), - acidoza, - pO <sub>2</sub> < 50 mm Hg.	C <sup>4,5</sup>	2  2.1
<b>Ocena prehranskih potreb</b>			
	V akutni fazi dajemo 20-25 nebeljakovinskih kcal/kg na dan, v anabolni fazi in podhranjenim 25-30 kcal/kg na dan. - <i>Maščobe</i> : 0,3 g/kg TT/dan do 2 g/kg TT/dan (30 do 70 %). - <i>Ogljikovi hidrati</i> : 2-5 g/kg na dan (30 do 70 %). - <i>Beljakovine</i> : povprečno 1,5 g/kg TT/dan (15-20 %). - <i>Mikrohranila</i> - dnevne priporočene potrebe individualno glede na obolenje. - Opečeni pacienti več Cu, Se in Zn.	C <sup>1</sup>  C <sup>4</sup> C <sup>4</sup> C <sup>4</sup> C <sup>2,4,5</sup>  B <sup>1</sup>	3  3.1 3.2 3.3 3.3

<b>Spremljanje stanja presnove med umetno prehrano</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- V začetku vsaj na 6 ur preverjamo krvni sladkor.</li> <li>- Prvi teden tudi večkrat na dan preverjamo elektrolite, P, Mg<sup>2+</sup>, nato enkrat na dan.</li> <li>- Dvakrat na teden preverjamo serumske beljakovine, albumine, Ca<sup>2+</sup>, trigliceride in diferencialno krvno sliko,</li> <li>- enkrat na teden preverjamo protrombinski čas. Bolnika redno tehtamo, merimo temperaturo, pritisk, srčni utrip, prve dni preverjamo vzorce urina glede sladkorja in acetona na 4-6 ur.</li> <li>- Določanje ravni mikrohranil v krvi ima omejeno vrednost.</li> </ul>	<p>C<sup>2</sup> C<sup>4,5</sup></p> <p>C<sup>5</sup></p> <p>C<sup>5</sup></p> <p>C<sup>5</sup></p>	<p>4</p> <p>4.1</p>
<b>Pristop k hranjenju</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Če ni kontraindikacij, vedno začnemo enteralno in preidemo na popolno ali delno parenteralno prehrano šele, če nam ne uspe enteralno hranjenje.</li> <li>- Popolno parenteralno prehrano uporabljamo le, če je prisotna insuficienca prebavil (anatomska prekinitev, obstrukcija, ishemija/nekroza).</li> <li>- Zgodnja parenteralna prehrana ima prednost pred za več kakor 24 ur odloženo enteralno ali standardno i. v. tekočinsko terapijo.</li> <li>- Bolnikov, ki sprejemajo enteralno prehrano, ne hranimo parenteralno.</li> <li>- Za PP do 5 dni (največ 14 dni) lahko uporabimo periferni pristop. Osmolalnost infuzijskih raztopin ne sme preseči 800-900 mosmol/l. Osrednji pristop pa je priporočljiv za koncentrirane sladkorne raztopine in raztopine aminokislin.</li> <li>- Enteralno najprej poskusimo hraniti v želodec, ker ni razlike v učinkovitosti med hranjenjem v želodec ali v tanko črevo.</li> <li>- Če hranjenje v želodec ni uspešno, <ul style="list-style-type: none"> <li>- uporabimo prokinetike,</li> <li>- hranimo v tanko črevo.</li> </ul> </li> <li>- Hranimo po stomi, če je napravljena laparatomija za poseg na prebavilih. Perkutana gastrostomija ali jejunostomija pa je priporočljiva za enteralno hranjenje, daljše od 4 tednov.</li> <li>- Ni dokazov, do so uvajalni režimi in upoštevanje volumna preostanka potrebni pri enteralnem hranjenju bolnikov s poškodbo glave.</li> <li>- Za trofični učinek enteralnega hranjenja na črevesno sluznico zadostuje minimalna enteralna prehrana: bolus 6 x 50 ml ali neprekinjena infuzija 10 do 15 ml/uro standardne hrane z vlakninami ali brez njih v želodec ali tanko črevo.</li> </ul>	<p>B<sup>1,2,3</sup></p> <p>C<sup>4,5</sup></p> <p>B<sup>3</sup></p> <p>A<sup>1,2,3</sup></p> <p>C<sup>4,5</sup></p> <p>C<sup>1</sup></p> <p>B<sup>3</sup></p> <p>C<sup>4,5</sup></p> <p>B<sup>3</sup></p> <p>C<sup>4,5</sup></p>	<p>5</p> <p>5.1</p> <p>5.2</p> <p>5.3</p> <p>5.4</p> <p>5.5</p> <p>5.6</p>
<b>Sestava diet</b>			
<b>Parenteralne:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Če bolnik ni podhranjen in prenese minimalno enteralno prehrano ali predvidevamo, da bo hranjenje krajše od 10 dni, razmislimo o možnosti hipokalorične parenteralne prehrane.</li> <li>- Ni dokazov o prednosti PP s trigliceridi maščobnih kislin s srednje dolgimi verigami.</li> <li>- Ni dovolj dokazov za priporočilo aminokislinskih mešanic, obogatenih z aminokislinami z razvejenimi stranskimi verigami.</li> <li>- Če je potrebna popolna parenteralna prehrana, dodajamo glutamin dipeptid v parenteralne raztopine.</li> </ul>	<p>B<sup>2</sup></p> <p>B<sup>3</sup></p> <p>B<sup>2,3</sup></p> <p>B<sup>2,3</sup></p>	<p>6</p> <p>6.1</p> <p>6.2</p> <p>6.3</p>

<b>Enteralne:</b>	- Standardne diete za enteralno hranjenje so polimerne, peptidi nimajo prednosti.	B <sup>1, 2, 3</sup>	6.4
	- Glutamin dodajamo standardnim dietam pri opečenih in politravmatiziranih bolnikih.	A <sup>1</sup> , C <sup>2</sup>	6.5
	- Arginin naj se ne uporablja v enteralnih dietah kritično bolnih.	A <sup>2</sup>	6.6
	- Pri bolnikih z akutno dihalno stisko so priporočljive diete, obogatene z omega-3 maščobami, $\alpha$ -linolensko kislino in antioksidanti.	B <sup>1, 2</sup>	6.7
	- Imunomodulacijske diete ne uporabljamo, kadar ni mogoče hraniti bolnika z več kakor 700 ml hrane na dan.	B <sup>3</sup>	6.8
	- Ni dokazov za prednostno uporabo diet z nizkimi koncentracijami ogljikovih hidratov in visokimi koncentracijami maščob pri umetno predihavanih bolnikih z dihalno stisko.	B <sup>2, 3</sup>	6.9

## Komentarji

### 1. Prehransko podporo podhranjenih, katabolnih bolnikov začnemo v 24 urah po sprejemu v intenzivno enoto, če pričakujemo trajanje bolezni nad tri dni.

Beljakovinsko-kalorična podhranjenost je hud problem v intenzivni enoti, saj med dolgotrajnim stresom hudo izčrpanje telesne zaloge vpliva na morbiditeto in smrtnost ter podaljša zdravljenje. Poročajo, da je v teh enotah podhranjenih kar 40 % bolnikov (2). Zato je prehrana kritično bolnih ne le podporna, ampak prednostna oblika zdravljenja in jo uvedemo čim prej po sprejemu v IE, saj jo potrebuje večina bolnikov, zdravljenih v tej enoti (6). Ker večina bolnikov, ki potrebujejo zdravljenje v teh enotah, ne more uživati zadosti hrane per os, je umetna prehrana največkrat edini možni način prehranske podpore.

### 2. Kontraindikaciji za hranjenje sta šokirani bolnik (vazoaktivna podpora je relativna kontraindikacija) in acidoza.

V šokovnem stanju ima prednost vzdrževanje cirkulacije in dihanja. Med oživljanjem je hranjenje neprimerno in je lahko škodljivo (7).

#### 2.1. $PO_2 < 50$ mm Hg, hude elektrolitne motnje.

Pri bolnikih v takšnem stanju moramo še posebno pazljivo uporabljati enteralno hranjenje, saj je mogoča ishemija črevesja ob procesu prebave in resorpcije tudi med hipoksijo (6,8).

### 3. V akutni fazi dajemo 20-25 nebeljakovinskih kcal/kg na dan, v anabolni fazi in podhranjenosti pa 25-30 kcal/kg na dan.

Formule za izračun dnevnih potreb so pri bolnikih v IE nezanesljive, nekatere (npr. za opečene) precenjujejo potrebe, prav tako indirektna kalorimetrija (2). V praksi

uporabljam empirično oceno potrebne energije na dan. Za vsako stopinjo porasta temperature nad 37 °C dodamo 10 %. Pri debelih izračunamo potrebo po formuli za prirejeno idealno telesno težo (TT):

$$\text{prirejena idealna TT} = (\text{aktualna teža} - \text{idealna TT}) \times 0,25 + \text{idealna TT}$$

Izgleda pa, da količina energije iz nebeljakovinskih virov ni pomembna, pač pa da se izognemo hipo- ali hiperalimentaciji (1). Poročajo celo, da je 33 do 65 % priporočenega vnosa povezano z najboljšim rezultatom zdravljenja (9). Pomembno je sprotno merjenje utilizacije substratov (krvni sladkor, trigliceridi, porast sečnine).

### ***3.1. Maščobe: 0,3 g/kg TT/dan do 2 g/kg TT/dan (30 do 70 %).***

Prednosti maščob so, da zmanjšujejo nevarnost hiperglikemije, maščobne infiltracije jeter, respiratornega stresa in hipofosfatemije ter da so izvor esencialnih maščobnih kislin. Kontraindikacija za maščobe: hiperlipidemija (trigliceridi > 4 mmol/l). Lahko jih dajemo pri jetrni disfunkciji, vnetju trebušne slinavke in dihalni insuficienci.

Pri kritično bolnih, akutni ishemični bolezn srca, hudih opeklinah in hudih okužbah (sepsa) je potrebna previdnost, ker imajo emulzije z omega-6 maščobnimi kislinami zaviralni učinek na imunski sistem (2, 10). Potrebo po esencialnih maščobnih kislinah lahko pokrijemo že s 300 ml 20-odstotne emulzije dvakrat na teden. Optimalni vnos maščob je stvar diskusije: 3 % energije v obliki maščob, zadošča za pokritje potreb po esencialnih maščobnih kislinah, 10-15 % prepreči lipogenezo, in če jih damo več kakor 50 %, bo zmanjšano nastajanje CO<sub>2</sub>.

### ***3.2. Ogljikovi hidrati: 2-5 g/kg na dan (30 do 70 %).***

Za parenteralno prehrano uporabljamo predvsem glukozo, medtem ko dajemo enteralno čim več kompleksnih ogljikovih hidratov.

### ***3.3. Beljakovine: povprečno 1,5 g/kg TT/dan (15-20 %).***

Potrebe kritično bolnih po beljakovinah so povečane, vendar nad 1,5 g/kg TT/dan le pri velikih izgubah. Bolnik v stresu tudi s hiperalimentacijo ne doseže pozitivne dušične bilance, lahko pa se pri preobremenitvi z beljakovinami pojavijo zapleti, npr. težave pri odvajanju od respiratorja in hipertermija. Če narašča sečnina za več kakor 10 mmol/l na dan, omejimo vnos beljakovin (5).

### ***3.4. Mikrohranila: dnevne priporočene potrebe individualno glede na obolenje; opečeni bolniki več Cu, Se in Zn.***

Vitamine navadno dodajamo kot standardne uravnotežene preparate, vendar priporočamo večji vnos antioksidantnih vitaminov, npr. C-vitamina do 1 g na dan. Elemente v sledovih (če je delovanje ledvic normalno) dodajamo s standardnimi preparati, dodatno pa še cink (15-20 mg/dan + 10 mg/l tekočega blata in predvsem selen (do 1000 µg/dan) (11). Če bolnik dobi več kakor 1500 ml pripravljene enteralne hrane z dodatkom elementov v sledovih in vitaminov, dodatki navadno

niso potrebni. Elektrolite dodajamo glede na dnevne plazemske koncentracije ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ), fosfata 16 mmol/dan in magnezija 200 mg/dan.

Pri popolni PP je potrebno dodajanje vseh mikrohranil. Oligoelemente dodajamo po treh dnevih popolne PP, če pričakujemo dolgotrajno hranjenje. Vodotopne vitamine dodajamo v infuzije dnevno in sicer najmanj 100 mg/dan vitamina C, 3 mg tiamina, B2 3.6 mg, B6 4 mg, 40 mg niacina, 15mg pantotenske kisline, 400  $\mu\text{g}$  folne kisline, 5  $\mu\text{g}$  B12. Razpolovna doba v maščobi topnih vitaminov je daljša, potrebno je nadomeščanje po enem tednu, v stresu vitaminov A (1000  $\mu\text{g}$ /dan) in E (10 mg/dan) takoj, vitamina D (5  $\mu\text{g}$ /dan) pa šele po enem mesecu. Pazljivi moramo biti z odmerjanjem pri akutni ledvični odpovedi. Če ni dialize, so potrebni nižji odmerki vitaminov A, D, K in fosfatov, več pa vitamina B6. Vodotopni vitamini se dializirajo, opečenci preko opekline zgube 4-6-kratno dnevno potrebo. Treba je paziti, kako se elektroliti in vitamini mešajo z raztopinami za parenteralno hranjenje.

#### **4. V začetku vsaj na šest ur preverjamo krvni sladkor.**

Nivo naj bo pod 6,1 mmol/l (12). Prednost stroge kontrole krvnega sladkorja med 4,4 in 6,1 je bila dokazana pri kooperativnih bolnikih, za vse kritično bolne pa še ni dokazov. Pozorni moramo biti na nihanja vrednosti krvnega sladkorja (2).

##### ***4.1. Določanje ravni mikrohranil v krvi ima omejeno vrednost.***

V akutni fazi bolezni se mikrohranila splavljajo v serum, so pa vezana na beljakovine, in če v serumu pade vrednost albumina, pade tudi njihova vrednost. Morda merimo le vitamin B12. Zato v praksi velja, da je treba dodajati mikrohranila, morda dva tedna, in pri tem opazovati učinek.

#### **5. Če ni kontraindikacij, vedno začnemo enteralno in preidemo na popolno ali delno parenteralno prehrano šele, če enteralno hranjenje ni uspešno (po 72 urah).**

Največkrat ni razloga, da istočasno hkrati hranimo bolnika parenteralno in enteralno. Kombinirana prehrana se pogosto uporablja neupravičeno. Parenteralno dohranjujemo šele, če zaradi intolerančnih težav popolna enteralna prehrana ni uspešna.

##### ***5.1. Popolno parenteralno prehrano (PP) uporabljamo le, če je prisotna insuficienca prebavil (anatomska prekinitev, obstrukcija, ishemija/nekroza).***

Velika količina izločenih črevesnih sokov po vstavljeni gastrični cevki ni absolutna kontraindikacija za enteralno prehrano. Vedno preverimo tudi lego cevke. Tudi če ni slišne peristaltike in vetrov, to še ni kontraindikacija za hranjenje. Edini zanesljivi dokaz za parezo črevesa je namreč ultrazvočno ugotovljena odsotnost peristaltičnih valov. Paralitični ileus je kontraindikacija za popolno enteralno prehrano, lahko pa hranimo previdno minimalno. Tudi pri črevesnih fistulah z velikim izločanjem preverimo, ali je mogoča prehrana distalno od fistule ali kakšna premostitev. Pri

masivni krvavitvi iz prebavil ne vpeljemo hranjenja, je pa enteralna prehrana pomembna za preprečevanje krvavitev; manjša krvavitev je celo indikacija za enteralno prehrano (5).

### ***5.2. Zgodnja PP ima prednost pred za več kakor 24 ur odloženo enteralno ali standardno i. v. tekočinsko terapijo.***

Metaanaliza Simpsonove in Doiga je sicer pokazala več zapletov zaradi okužb pri parenteralni prehrani, vendar je boljši izid pri tistih, ki so bili zgodaj tako hranjeni, če enteralna prehrana v prvih 24 urah ni bila mogoča (13).

### ***5.3. Enteralno najprej poskusimo hraniti v želodec, ker ni razlike v učinkovitosti med hranejenjem v želodec ali v tanko črevo.***

Mnenja glede hranjena v želodec ali tanko črevo sicer niso enotna. Kanadske smernice priporočajo hranjene v tanko črevo, češ da je tako manjša nevarnost pljučnice (2). Vendar smernice ESPEN in avstralsko-novozelandske smernice (1, 3) tega ne potrjujejo. Vsekakor je uvajanje hranilne cevke v želodec manj zamudno in ga lahko začnemo hitreje; prebava je bolj fiziološka, saj se lahko začne že v želodcu. Pljučnice pa preprečujemo predvsem s striktno strogo nego, z vzdignjenim vzglavjem in uporabo tankih hranilnih cevk. Tudi v želodec lahko hranimo kontinuirano ali na tako hranjenje preidemo, če so preostanki po intermitentnem zdravljenju preveliki. Hranjenje v tanko črevo naj bo kontinuirano.

### ***5.4. Če hranjenje v želodec ni uspešno, uporabimo prokinetike, bolnika pa hranimo v tanko črevo.***

Enteralno začnemo hraniti v želodec, preostanek merimo tako, da aspiriramo želodčno vsebino na osem ur, in če je te več kakor 250 ml, hranjenje začasno ustavimo ali upočasnimo. Nekateri dopuščajo preostanek do 400 ml, drugi pa kritizirajo pomen merjenja preostanka (14). Na splošno so problemi intolerance večji, če je obolenje hujše in če odlašamo z enteralnim hranjenjem, ker se zaradi stradanja in parenteralne prehrane zmanjša izločanje prebavnih encimov. Zato čim prej začnemo enteralno hranjenje in intravensko dajemo prokinetike - metoklopramid, redkeje cisaprid (pazi: motnje ritma!) in eritromicin, ki je zelo dober, a se ob preveliki in dolgotrajni uporabi žal razvije odpornost proti mikrobom. Šele če takšno hranjenje ni uspešno, poskusimo uvesti cevko v tanko črevo, tako da položimo bolnika na desni bok in ga v tej legi pustimo več ur na dan. Lego sonde radiografsko kontroliramo. Pomaga, če je njena konica otežena ali če je znotraj (žica) ali zunaj (cartmill) ojačana in pa endoskopija. Uspešno uporabljajo cevke z zavito konico, ki jo gibanje prebavil odnese v tanko črevo. Pomagamo si lahko tudi z 10-20 mg metoklopropamida ali z eritromicinom. Vendar je uspeh uvajanja v ozko črevo različen, od 50- do 90-odstoten. Pri hranjenju v ozko črevo se zmanjša sekrecija in tudi motorična želodca. Poveča se pH želodčnega soka in razvijejo se ugodne razmere za razmnoževanje bakterij; zato tudi pri tem načinu hranjenja obstaja nevarnost aspiracije (16).



### ***5.5. Ni dokazov, da so uvajalni režimi in upoštevanje volumna preostanka potrebni pri enteralnem hranjenju bolnikov s poškodbo glave.***

Zgodnja, agresivna enteralna prehrana je izboljšala potek zdravljenja hude poškodbe glave (17). Za trofični učinek enteralnega hranjenja na črevesno sluznico zadostuje minimalna taka prehrana: bolus 6 x 50 ml ali neprekinjena infuzija 10 do 15 ml/uro standardne hrane z vlakninami ali brez njih, v želodec ali tanko črevo.

Enteralna prehrana ima trofični učinek na sluznico črevesa, saj se enterociti hranijo retrogradno. V debelem črevesu pa prebavni encimi črevesne flore razgradijo neprebavljene sladkorje in celulozne polisaharide v maščobne kisline s kratkimi verigami. Ti anioni imajo v debelem črevesu pomembno vlogo: butirat je prednostno hranilo za črevesno sluznico, acetat poveča pretok krvi v debelem črevesu in gibljivost ileuma, vsi pa imajo neposreden trofični učinek na debelo črevo, na rast in diferenciacijo celic v sluznici. Trofični učinek ima tudi sama hrana v črevesnem lumnu. Spodbudi namreč izločanje gastrointestinalnih hormonov, od teh gastrin in enteroglukagon trofično učinkujeta na tanko in debelo črevo (18). Volumen enteralnih diet, potreben za tak učinek, ni natančno določen - nekateri menijo, da je to 800 ml/dan, drugi, da je dovolj že 10-20 ml/uro.

Če bolnik ni podhranjen in sprejema minimalno enteralno prehrano ali če pričakujemo hranjenje, krajše od desetih dni, razmislimo o hipokalorični parenteralni prehrani. To je PP brez maščob in manj ogljikovimi hidrati, nikakor pa ne z manj beljakovinami.

### ***5.6. Ni dokazov o prednosti PP s trigliceridi maščobnih kislin s srednje dolgimi verigami.***

Maščobne emulzije so na razpolago kot trigliceridi z dolgoverižnimi maščobnimi kislinami (angl. LCT - long chain triglycerides) ali kot mešanice LCT/MCT (angl. MCT - medium chain triglycerides - trigliceridi s srednjeverižnimi maščobnimi kislinami); kot strukturirani lipidi ali fizikalne mešanice. Maščobne emulzije z MCT imajo teoretično prednost, ker za vstop v celico ne potrebujejo karnitina. Sinteza karnitina je namreč v stresnem stanju ovirana. LCT naj se zato ne bi porabljali, ampak se nalagali v lipidih, MCT pa naj bi tudi v stresu stopili v  $\beta$ -oksidacijo. Vendar dvema randomiziranima študijama ni uspelo dokazati praktičnega učinka mešanic MCT (19, 20).

### ***5.7. Ni dovolj dokazov za priporočilo aminokislinskih mešanic, obogatenih z aminokislinami z razvejenimi stranskimi verigami.***

Dodajanje aminokislin z razvejenimi stranskimi verigami (ang. BCAA - branched chain amino acids), ki so kompetitivni inhibitorji aromatičnih aminokislin in naj bi preprečevale hepatalno komo, je smiselno le pri kronični encefalopatiji, ki se ne odziva na farmakoterapijo. Kritično bolni kronični jetrni bolnik ali tak z akutno odpovedjo jeter naj se hrani s polnovredno hrano (1).

### ***5.8. Če je potrebna popolna PP, dodajamo glutamin dipeptid v parenteralne raztopine.***

Glutamin ima osrednjo vlogo pri prenosu dušika in je hranilo za hitro deleče se celice, kakršne so enterociti in imunske celice. Pri katabolnem stresu, kakršni so veliki kirurški posegi, pri kritično bolnih pa postane esencialen. Med popolno parenteralno hrano sluznica črevesa atrofira, zato ima suplementacija z glutaminom ugoden učinek (2). Dnevni vnos je vsaj 0,2 (0,3) do 0,5 g glutamina na kilogram telesne teže. V standardnih raztopinah za parenteralno hranjenje ni glutamina, ker je neobstoje. Dodamo ga kot dipeptid alanil-L-glutamin ali v raztopini z drugimi aminokislinami kot glicil-L-glutamin. Dajemo ga vsaj pet dni (najbolje deset).

### ***5.9. Standardne diete za enteralno hranjenje so polimerne, peptidi nimajo prednosti.***

Standardna prehrana bolnikov v intenzivni enoti je polimerna. Ni dokazov, da bi bile diete s peptidi bolje izkoriščene in da povzročajo manj intolerančnih težav (21). Vlakinine imajo teoretično prednost v prehrani kritično bolnih, toda randomiziranih študij ni še. Vključimo jih, če ni kontraindikacij, kakršen je sindrom kratkega črevesa, po kolektomiji, pri stenozah in vnetnih obolenjih črevesa.

### ***5.10. Glutamin dodajamo standardnim dietam pri opečenih in politravmatiziranih bolnikih.***

Tudi enteralni glutamin za doseg terapevtskega učinka dodajamo v odmerku od 0,2 do 0,5 g/kg TT. Najprimerneje je dodajanje glutamina v prahu v standardne diete, ker v komercialnih imunomodulirajočih enteralnih pripravkih navadno ni dodan samo glutamin, pa tudi dodatek ni velik, še posebno če zaradi intolerančnih težav bolnik zaužije manjše odmerke hrane.

### ***5.11. Arginin naj se ne uporablja v enteralnih dietah kritično bolnih.***

Arginin se v ciklusu sečnine razgradi v ornitin in je tako povezan s poliamini, ključnimi dejavniki celične rasti. Arginin je potreben za tvorbo NO, sodeluje pri aktiviranju makrofagov in pospešuje izločanje hormonov, kakršni so rastni hormon, insulin, prolaktin in glukagon. Na timus učinkuje trofično. Ima torej izrazito imunostimulacijsko vlogo. Za spodbujanje imunskega odgovora je treba dodati v hrano 2 % te aminokislina. Zaradi negativnega učinka imunomodulirajočih mešanic z argininom v sepsi ga za bolnike v intenzivni enoti ne priporočajo (2).

### ***5.12. Bolnikih z akutno dihalno stisko priporočamo diete, obogatene z omega-3 maščobami, $\alpha$ -linolensko kislino in antioksidanti.***

Antiinflamatorni in antioksidantni učinek te diete se je izkazal za učinkovitega pri bolnikih s sindromom akutne dihalne stiske (ARDS) v eni sami randomizirani študiji (22).



### ***5.13. Imunomodulacijske diete ne uporabljamo, kadar ni mogoče hranjenje z več kakor 700 ml hrane na dan.***

Na splošno je treba paziti, da dobi bolnik dnevni priporočeni odmerek imunomodulirajočega dodatka, ki je v kombiniranih dietah pogosto v prenizki koncentraciji, da bi bil s povprečnim dnevnim vnosom lahko učinkovit. Tako tudi arbitrarno postavljena meja 700 ml za vse diete ne drži vedno in je treba za vsak preparat preveriti vsebnost imunomodulirajočih dodatkov.

### ***5.14. Ni dokazov za prednostno uporabo diet z nizkimi koncentracijami ogljikovih hidratov in visokimi koncentracijami maščob pri umetno predihavanih bolnikih z dihalno stisko.***

Pri tistih s kronično in akutno dihalno odpovedjo in zastajanjem CO<sub>2</sub> je treba omejiti energijski vnos pod izračunano potrebo, ne le vnos ogljikovih hidratov. Pri takih bolnikih ni dokazov za prednost rutinske uporabe specialnih formul z visoko vsebnostjo maščob. Za znižanje respiratornega kvocienta bi bilo treba uporabiti diete, ki vsebujejo več kakor 50 % maščob, kar lahko povzroči steatorejo.

#### **Literatura**

1. Kreymanna KG, Bergerb MM, Deutzc NEP, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr 2006; 25, 210-23.
2. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2003; 27:3 55-73. Update CPGs J 2005
3. Doigh G S, Simpson F. Evidence-Based Guidelines for Nutritional Support of the Critically Ill: Results of a Bi-National Guideline Development Conference. An Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group Endorsed project.
4. Kompan L, Rotovnik-Kozjek N. Slovenska priporočila za prehrano kritično bolnih odraslih bolnikov. Ljubljana: Klinični center, 2006:15.
5. AKE Recommendations: Enteral and parenteral nutritional support in adults. Austrian Society of Clinical Nutrition. Wien 2005.
6. Pichard C, Jolliet P, Nitenberg G, et al. Introduction. V Mc Ledingham I editor. PACT Patient-centered acute care training. Nutrition. ESICM Multidisciplinary distance learning programme for intensive care trainig. Brussels: Robert Clerebaut; 2000.
7. Melis M, Fichera A, Ferguson MK. Bowel necrosis associated with early jejunal tube feeding: A complication of postoperative enteral nutrition. Arch Surg. 2006; 141: 701-4.
8. Jeejeebhoy KN. Enteral feeding. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2002; 5: 695-8.
9. Krishnan J A, e al.: Caloric intake in medical ICU patients: consistency of care with guidelines and relationship to clinical outcomes. Chest 2003; 124: 297-305.
10. Battistella FD, et al. A prospective, randomized trial of intravenous fat emulsion administration in trauma victims requiring total parenteral nutrition. J Trauma. 1997; 43: 52-8.
11. Heyland DK, Dhaliwal R, Suchner U et al.: Antioxidant nutrients: a systematic review of trace elements and vitamins in the critically ill patient. Intensive Care Med 2005; 31: 327 - 37.
12. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al: Intensive insulin therapy in critically ill patients. N Engl J Med 2001, 345:1359-67.
13. Simpson F, Doig GD. Parenteral vs. enteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis of trials using the intention to treat principle. Intensive Care Med 2005; 31: 1432-8.
14. Zaloga GP. The myth of the gastric residual volume. Crit Care Med. 2005; 33: 449-50.
15. Cook D. The relation between nutrition and nosocomial pneumonia. Crit Care 1997; 1: 3-9.
16. Montejo JC, Grau T, Acosta J, et al. Multicenter, prospective, randomized, single-blind study comparing the efficacy and gastrointestinal complications of early jejunal feeding with early gastric feeding in critically ill

- patients. *Crit Care Med.* 2002; 30: 796-800.
17. Taylor SJ, Fettes SB, Jewkes C, et al: Prospective, randomized controlled trial to determine the effect of early enhanced enteral nutrition on clinical outcome in mechanically ventilated patients suffering head injury. *Crit Care Med* 1999; 27: 2525-31.
  18. Michel KE, Rombeau JL. The impact of critical illness on the gastrointestinal tract. V: Vincent JL, editor. *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine* 1995. Berlin Heidelberg New York: Springer; 1995. p. 663-73.
  19. Garnacho-Montero J, Ortiz-Leyba C, Jimenez-Jimenez FJ, et al. Clinical and metabolic effects of two lipid emulsions on the parenteral nutrition of septic patients. *Nutrition.* 2002; 18: 134-8.
  20. Nijveldt RJ, Tan AM, Prins HA, et al. Use of a mixture of medium-chain triglycerides and longchain triglycerides versus long-chain triglycerides in critically ill surgical patients: a randomized prospective double-blind study. *Clin Nutr.* 1998; 17: 23-9.
  21. Heimbürger DC, Geels WJ, Thiesse KT, Bartolucci AA. Randomized trial of tolerance and efficacy of a small-peptide enteral feeding formula versus a whole-protein formula. *Nutrition* 1995; 11: 360-4.
  22. Gadek JE, DeMichele SJ, Karlstad MD, et al: Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 1999; 27:1409-20.