

ENTERALNA PREHRANA NOVOROĐENČETA-ZALOG ZA BUDUĆNOST

IGOR PRPIĆ, ALENKA VUKELIĆ, ROBERT KRAJINA, SANJA ZAPUTOVIĆ, RADOJKA SAMARDŽIJA*

Enteralna prehrana važan je segment kliničke prehrane u kojem se hrana i/ili komercijalni nutritivni pripravci unose izravno u probavni sustav različitim načinima. U području neonatalne skrbi pojam enteralna prehrana se prvenstveno odnosi na bolesnu novorođenčad te nedonoščad koja zbog niza svojih specifičnosti zahtijevaju poseban pristup i koncepciju prehrane. Sastav enteralnog pripravka mora zadovoljavati specifične potrebe novorođenčeta i nedonoščeta, potrebe postnatalnog rasta, te osiguravati nutritivni temelj za normalan psihofizički razvoj do odrasle dobi. Uvriježeni stavovi o enteralnoj prehrani novorođenčeta temeljeni su prvenstveno na iskustvu te smo nastojali prikazati rezultate znanstvenih studija. U radu su iznijete osnovne smjernice razvoja enteralne prehrane, najčešće dvojbe oko sastava, načina i vremena uvođenja enteralne prehrane. Posebno smo naglasili važnost prehrane i blagodatni majčinog mlijeka.

Deskriptori: ENTERALNA PREHRANA, NOVOROĐENČE, MAJČINO MLJEKO

"...not because growth per se is important but rather because poor growth is a marker of inadequate nutrition, which in turn can impair cognitive development"

Ziegler 2001.

Spoznaje o značenju prehrane prisutne su odavno i sastavni su dio svih medicinskih kultura. Klinička prehrana danas spada u sam vrh medicinske misli i djelovanja, a posljednja dva desetljeća doživljava preporod. Prema definiciji enteralna prehrana podrazumijeva unošenje hrane i nutritivnih pripravaka direktno u probavni sustav različitim hranidbenim sondama (1-3). Usprkos velikom napretku u spoznajama o prehrani i prehranbenim potrebama novorođenčadi zadnjih nekoliko godina još uvijek nemamo pouzdanih smjernica kada, s čime i kako započeti enteralnu prehranu (4, 5).

Navedeno se odnosi prvenstveno na bolesnu novorođenčad, nedonoščad kao i na novorođenčad koja nemaju

mogućnosti prehrane majčnim mlijekom. Naime, nedvojbeno je dokazan višestruki povoljni učinak prehranom majčnim mlijekom (6, 7). Enteralna prehrana zasigurno je prirodniji način hranjenja, relativno jednostavan i siguran te ekonomičniji od parenteralne prehrane. Konačno, *rano* započeto enteralno hranjenje novorođenčadi pretpostavka je pravilnog rasta i razvoja do odrasle dobi (8, 9).

Fiziološki, novorođenčad, a posebice nedonoščad, ima smanjene energetske pričuve, ograničen kapacitet želuca, usporenu crijevnu peristaltiku, nezrele organe, odgođenu maturaciju enzima kao i smanjene ukupne količine žučnih kiselina (10). Ugrožena, bolesna novorođenčad sasvim opravdano zahtijevaju poseban pristup zadovoljenju nutritivnih potreba.

Istraživanja temeljena na pokusima na životinjama i djeci dokazale su da ukidanje enteralne prehrane dovodi do skraćenja crijevnih resica, gubitak mukozne DNA, pad koncentracije proteina i redukcije enzimatske aktivnosti (11). Populacija koja u najvećem postotku zahtijeva primjerenu enteralnu nutritivnu podršku su nedonoščad. U nedonoščadi ispod 32-34 tjedna gestacije rijetko postoji koordinacija sisanja, gutanja i disanja.

Njihov gastrointestinalni sustav (GIS), posebice nedonoščad vrlo niske rodne mase (u daljem tekstu VNRM) je nezreo i početno nesposoban za potpunu digestiju i apsorpciju hrane (12).

Enteralna prehrana primjenjiva je u ranom adaptivnom periodu kao i u srednjem i stabilnom periodu rasta. U ranom adaptivnom periodu uključuje se minimalna enteralna prehrana (trohička prehrana, GI-a "početnica", hipokalorijska prehrana) što podrazumijeva parenteralnu prehranu uz dodatak malih količina majčinog mlijeka ili mliječne formule (13). Takav način potiče razvoj probavnog sustava, oslobađanje crijevnih hormona i porast crijevnog motiliteta, a istovremeno smanjuje rizik od nekrotizirajućeg enterokolitisa (NEC) (14, 15).

U djece VNRM preporuča se enteralno hranjenje započeti sa majčnim mlijekom čim prije, naravno, u skladu sa kliničkim stanjem; od rođenja pa nadalje u malim količinama 1-2 ml kolostruma postupno povećavajući volumen i čestoću obroka. Idealna stopa povećanja volumena mlijeka za VNRM nije određena. Cochrane smatra da ubrzana stopa davanja hrane nije povezana sa povećanim rizikom od NEC-a (15). Tijekom prijelaza iz ranog adaptivnog u srednji i stabilni period rasta potrebno je

*Klinički bolnički centar Rijeka
Katedra za pedijatriju "Kantrida"

Adresa za dopisivanje:
Doc. dr. sc. Igor Prpić
Medicinski fakultet u Rijeci
51000 Rijeka, Braće Branchetta 20
E-mail: igorp@medri.hr

Tablica 1.

Usporedni sastav raznih mlijeka (na 100 ml mlijeka)

Table 1

Comparing composition of different milks (on 100 ml of milk)

Mlijeko	Kcal	Bjelančevine (g)	UH (g)	Masti (g)	Na	K	Ca	P
Terminsko	70	1.3	7	4.2	0.65	1.5	0.9	0.5
Preterminsko	67	1.8-2.4	6	4	2.2	1.8	0.6	0.5
Preterminsko + suplement	80	2.5-3.1	9	4	3.1	—	1.8	0.14
Formula za nisku RM-u	80	2.0-2.4	7.0-8.5	3.5-4.9	1.3-2.0	1.8	1.8-2.7	1.1

Prilagođeno prema Stephenson T, Marlow N, Watkin S i sur. Pocket Neonatology. Churchill Livingstone, Edinburgh 2000.

stabilizirati kliničko i metaboličko stanje, te osigurati podnošljivost trofičke prehrane.

Tijekom tog perioda enteralni unos može biti uvećan na 140-180 ml/kg/dan uz istovremenim smanjenjem i na kraju ukidanjem parenteralne nadoknade uspostavljanjem tolerancija hrane (16). Bez obzira za koji tip enteralne prehrane se odlučili važno je naglasiti da nalog za hranjenje treba biti propisan kao lijek: količina, sastav, učestalost i način davanja moraju biti jasno navedeni. Iskustveno, kada kliničko stanje to dozvoljava najbolje je enteralnu prehranu nedonoščeta započeti majčinim mlijekom uz dodatak pojačivača. U suprotnom koristi se adekvatna mliječna formula. Nakon stabilizacije uz zadovoljavajuće učinke enteralne prehrane na sondu, čim je moguće treba prijeći na oralno hranjenje.

Zaključno, za optimiziranje nutritivnog "managementa" potrebno je proučiti individualni nutritivni status, parametre rasta, nutritivni unos, biokemijske parametre i kliničko stanje. Enteralna prehrana može se provoditi intermitentno ili kontinuirano (17, 18). Najčešće je u upotrebi intermitentna aplikacija. Njezine prednosti odnose se na jednostavnost postupka, olakšano monitoriranje želučanih rezidua, optimalnu isporuku hrane, poželjno cikličko izlučivanje crijevnih hormona. Kod kontinuirane prehrane bolja je tolerancija hrane kod djece sa apneom i bradikardijom, bolja apsorpcija kod gastrointestinalnih bolesti i bolja energetska efikasnost. Načini aplikacije enteralne prehrane (18):

- Oralno (oro-gastrična sonda, ev. bočica)

- Gastrično (naso-gastrična sonda ili gastrostoma)
- Jejunalno (nazo-jejunalna/nazoga-

Ipak, uz sve pogodnosti nutrienti humanog mlijeka nisu dovoljni za pokrivanje velikih potreba djece VNRM-e za osiguranje rasta koji mora odgovarati zadnjem tromjesečju

Tablica 2.

Prikaz sastava različitih pojačivača ("fortifier") majčinog mlijeka

Table 2

Comparing composition of different human milk fortifier

Za 1 g proteina	Eoprotin (Milupa)	FM-85 (Nestle)	BMF (Nutricia)
Proteini (g)	1	1	1
Masti (g)	0	0	0
UH	3,48	4,3	2,86
Na	3,3	32,3	8,7
K	4	13,8	5,7
Ca	62	61	87
Mg	3,5	2,4	8,6
P	42,3	40,7	58,4
Cl	24,9	22,2	10,1
Energija (kcal)	31,7	21,4	14,3
Osmolalnost (mOsm)	90	96	85

strična sonda, jejunostoma)

MAJČINO MLJEKO I ENTERALNA PREHRANA

Dobrobiti majčinog mlijeka su poznati no s obzirom na temu ističemo-pospješuje rast, motilitet i sazrijevanje, te indukciju bržeg gastričnog pražnjenja. Za sada nema korelata majčinom mlijeku i kada god postoji mogućnost potrebno je enteralnu prehranu provoditi majčinim mlijekom, pogotovo nedonoščadi. Niz studija ukazuje da prehrana majčinim mlijekom u ranom novorođenačkom razdoblju ima više pozitivnih dugoročnih učinaka.

gestacije (19, 20). Sastav majčinog mlijeka također je ovisan o gestacijskoj dobi u trenutku rođenja (21). Koncentracija dušika, imunoproteina, ukupnih lipida, masnih kiselina srednje dugih lanaca, energije, vitamina, nekih minerala i elemenata u tragovima kod mlijeka majki nedonoščadi različite nego li kod mlijeka majki donošene novorođenačadi, tablica 1 (22, 23). Više koncentracije tih tvari slabe sa progresijom laktacije tako da hranjenje mlijekom majki prijevremeno rođene djece može uzrokovati nutritivni deficit kod brzog rasta nedonoščeta.

Zašto je tome tako nije u potpunosti razjašnjeno. Nagada se da rani prekid

trudnoće može inducirati nepotpuno sazrijevanje žlijezda za suport normalne laktacije. Nadalje, jedan od najvažnijih ograničenja majčinog mlijeka je njegova produkcija. Majke prijevremeno rođene djece veoma često nemaju dovoljnu količinu mlijeka (stres, slabije zdravlje, odgođena uspostava laktacije...). Lukas i suradnici su 1992. g. iznijeli koncept prehrane nedonoščeta nakon kritičkog perioda kada se javlja nekoliko mogućih problema:

- Kasno zaostajanje u rastu
- Energetski unos je glavna determinanta volumnog unosa mlijeka
- Sigurnost visokog unosa bjelančevina tijekom ranog perioda života nedonoščadi

Evolucijski je humano mlijeko namijenjeno donošenom novorođenčetu, što za nedonoščad predstavlja suboptimalni način prehrane, prvenstveno zbog smanjene količine bjelančevina, energije i elektrolita. Kako doskočiti tom problemu i pomiriti prednosti majčinog mlijeka sa njegovim nedostatnim sastavom? Jedna od mogućnosti je primjena pojačivača ("fortifiera") humanog mlijeka. Zadatak pojačivača humanog mlijeka je da pojača unos kalorija, proteina, vitamina, minerala i elemenata u tragovima (24). Pojačivači humanog mlijeka prešli su razvojni put od kliničkih farmaceutskih pripravaka kalcija i fosfora do visoko tehnologiziranih koji sadrže minerale i hidrolizirane bjelančevine koje su lako probavljive.

Tijekom procesa tzv. "lakto-inžinjeringa" humano mlijeko se pojačava sa komponentama termički tretiranog, liofiliziranog donorskog majčinog mlijeka bjelančevinama kravljeg porijekla (25). Pojačivač se dodaje kada je odnos volumena (tekućine) i energije idealan. Koriste se pojačivači sa cjelovitim bjelančevinama, reduciranim sadržajem UH-a i dodatkom masti. Rana uporaba pojačivača humanog mlijeka koristi se kod svih nezrelih prematurusa i djece VNRM a započinjanje onog trenutka kada su sposobni tolerirati 50-70 ml/kg/dan mlijeka (26, 27). Prednost se daje pojačivačima sa visokom proteinskom

gustoćom i nižim osmotskim opterećenjem(28). Stoga se nedonoščad može razvrstati u dvije kategorije:

- nedonoščad niskog rizika za restrikciju longitudinalnog rasta trebaju biti hranjena samo majčinim mlijekom;
- nedonoščad sa visokim rizikom restrikcije longitudinalnog rasta zahtijevaju prehranu majčinim mlijekom uz pojačivače ili formulom.

Na kraju, možemo reći da su pojačivači humanog mlijeka energetski i nutritivni nadomjestak svim ranije navedenim kvalitetama majčinog mlijeka. Naša iskustva sa pojačivačem FM 85 (Nestle) su izuzetno povoljna.

MLIJEČNI PRIPRAVCI ZA NEDONOŠČAD

Ako majka ne želi istiskivati svoje mlijeko ili nema uspjeha u tome, novorođenče i nedonošče može se hraniti mliječnim formulama, odnosno posebnim pripravcima za novorođenčad male rodne mase. Ti pripravci pružaju više bjelančevina, kalcija, fosfora i kalorija, no na taj način odričemo se esencijalnih kvaliteta majčinog mlijeka (29, 30). Zadnjih 20-ak godina bilježi se značajno poboljšanje nutritivnog sastava mliječne formule, posebice za nedonoščad. Osobitosti mliječnih pripravaka za nedonoščad

- Visoka koncentracija bjelančevina
- Omjer sirutka/kazein: 60/40
- Povećana koncentracija srednjelančanih triglicerida
- Laktoza/glukoza polimeri
- Ovećana koncentracija minerala i vitamina
- Osmolalnost < 300 mOsm/L

Postoje neke smjernice u sastavljanju preturne mliječne formule (23). Energetski unos treba biti veći; 80-90 kcal/100 ml do 130-135 kcal/kg/d sa volumnim unosom blizu 160ml/kg/d. Preporučene količine proteina iznose 3,3 g/100 kcal (2,6-3 g/100 ml). Sadržaj laktoze treba biti relativno reduciran, te zamijenjen polimerima glukoze koji istovremeno snižuju osmolalnost formule.

Preostali unos energije pokriven je mastima koje sadrže esencijalne masne kiseline, prvenstveno LCPUFA (višestrukonezasićena linolenska MK-a), DHA i AA. Zbog poboljšanja apsorpcije masti količina unesenih MCT-a (srednjelančanih triglicerida) je maksimalno 30-40%. U dodacima preturnoj formuli još se spominju i sastojci majčinog mlijeka kao što su nukleotidi, probiotici, poliamini, glutamin, no njihova uloga još je u fazi istraživanja (31).

ZAKLJUČAK

Enteralna prehrana čini važan segment sveukupnog djelovanja pedijatra-neonatologa u svrhu zdravlja novorođenčeta. Primjerena enteralna prehrana sa kvalitativno i kvantitativno adekvatno unešenim nutrientima predstavlja osnovu zdravlja djeteta u novorođenačkom razdoblju i kasnije tijekom života. Baza koju dijete stekne po rođenju uz miraz iz fetalnog života utire put ka daljnjem rastu i razvoju u svim segmentima ljudskog života. Zbog specifičnosti novorođenčeta, a posebno nedonoščeta potreban je veliki oprez u odlukama. Zbog ubrzanog rasta potrebe proteina, masti, ugljikohidrata ali i vitamina, minerala i elemenata u tragovima su povećane ali i kvalitativno drugačije.

Kada ćemo započeti sa enteralnom prehranom još je uvijek dvojbeno, no iskustva pokazuju da *rano* uvođenje enteralne prehrane ima utjecaj na razvoj probavnog sustava, a povlači za sobom mnoge pozitivne efekte u drugim organskim sustavima. Iz toga proizlazi da enteralnu prehranu treba uvesti čim kliničko stanje novorođenčeta to dopušta. Jasno je da sastav i količina enteralnih pripravaka treba biti precizno određena, u skladu sa dobi djeteta, kliničkim stanjem i stupnju malnutricije.

Izreka majčino mlijeko je najbolja hrana dok se ne dokaže suprotno posebno vrijedi u enteralnoj prehrani. Tehnički, način provođenja enteralne prehrane treba biti što manje agresivan sa tendencijom peroralne ishrane čim je to moguće. Valja naglasiti da pravodobnim uočavanjem malnutricije i početkom rane kliničke prehrane sprečavamo daljnje propadanje

organizma i sve komplikacije kao posljedica malnutricije. Važno je istaknuti i dugoročne dobrobiti rane enteralne prehrane, posebno majčinim mlijekom što bi trebalo prevladavati u našim daljnjim razmišljanjima i težnjama kada govorimo o kvaliteti ljudskog života.

LITERATURA

1. Jeejeebhoy KN. Enteral and parenteral nutrition: evidence-based approach. Proc Nutr Soc 2001; 60 (3): 399-402.
2. Pearce CB, Duncan HD. Enteral feeding: nasogastric, nasojejunal, percutaneous endoscopic gastrostomy, or jejunostomy: its indications and limitations. Postgrad Med J 2002; 78 (918): 198-204.
3. Peršić M. Enteralna prehrana u djece. Medicina 2003; 42 (39): 237-45.
4. Minard G, Kudsk KA. Is early feeding beneficial? How early is early. New horizons 1994; 2: 156-163.
5. Kolaček S. Enteral versus parenteral nutrition in children. Immediate and long-term effects. Paediatr Croat 1995; 39: 81-5.
6. Mortensen EL, Michaelsen KF, Sanders SA, Reinisch. The association between duration of breastfeeding and adult intelligence. Jama 2002; 287: 2365-71.
7. Schanler RJ, Hurst NM, Lau C. The use of human milk and breastfeeding in premature infants. Clin Perinatol 1999; 26: 379-98.
8. Grantham-McGregor SM, Walker SP, Chanf S. Nutritional deficiencies and later behavioural development. Proc. Nutr Soc 2000; 59: 47-54.
9. Walker SP, Grantham-McGregor SM, Powell CA, Chang SM. Effects of growth restriction in early childhood on growth, IQ and cognition at age 11 do 12 years and the benefits of nutritional supplementation and psychosocial stimulation. J Pediatr 2000; 137: 36-41.
10. Liechty EA. Nutrient requirements. U: Polin RA, Fox WW. Fetal and neonatal Physiology. Philadelphia: W.B. Saunders 1992; 220.
11. Kudsk KA. Current aspects of mucosal immunology and its influence by nutrition. Am J Surg 2002; 183 (4): 390-8.
12. Ziegler EE, Thureen PJ, Carlson SJ. Aggressive nutrition of very low birth weight infant. Clin Perinatol 2002; 29: 225-44.
13. Lucas A, Bloom S, Aynsley-Green. Gut hormones and "Minimal enteral feeding", Acta Paediatr Scand 1986; 75: 719-23.
14. Hallstrom M, Koivisto AM, Janas M et al. Frequency of and risk factors for necrotizing enterocolitis in infants born before 33 weeks of gestation. Acta Paediatr 2003; 92: 111-3.
15. Kennedy KA, Tyson JE, Chamnanvanakij S. Rapid versus slow rate of advancement of feedings for promoting growth and preventing necrotizing enterocolitis in parenterally fed low birth weight infants, Cochrane Database Syst.Rev 2000; 2: 1241.
16. Tyson JE, Kennedy K, Minimal enteral nutrition in parenterally fed neonates. 1997-<http://www.nichd.nih.gov/cochraneonatal/tyson>
17. Ernst JA, Gross SJ. Types and Methods of Feeding for Infants.U:Polin RA, Fox WW. Fetal and Neonatal Physiology. Philadelphia: WB Saunders; 1992; 263.
18. Fuchs GJ. Enteral support of the hospitalized child. U: Textbook of pediatric nutrition 2nd ed. U: Suskind RM, Lewinter-Suskind L. New York, Raven press Ltd 1993; 239-46.
19. Sparks JW, Cetin I. Intrauterine growth and nutrition. U: Polin RA, Fox WW. Fetal and Neonatal Physiology. Philadelphia: W B Saunders. 1992; 185.
20. Pereira GR, lemons JA. Postnatal growth. U: Polin RA, Fox WW. Fetal and neonatal Physiology. Philadelphia: WB Saunbders 1992; 199.
21. Atkinson SA, Bryan MH. The effect of gestational stage at delivery on human milk components, In: Jensen RG ed, Handbook of milk composition San Diego, Academic Press, 1995; 222-37.
22. Coppa GV, Gabrielli O, Pierani P et al. Changes in carbohydrate composition in human milk over 4 months of lactation. Pediatrics 1993; 91: 637-41.
23. Atkinson SA. Human milk feeding of the micropremie. Clin Perinatol 2000; 27: 235-47.
24. Krajina R, Prpić I, Zaputović S. Dodaci humanom mlijeku u prehrani nedonoščeta. Medicina 2003; 42 (39): 289-93.
25. Senterre J, Voyer M, Putet G et al. Nitrogen, fat and mineral balance studies in preterm infants fed bank human milk, a human milk formula, or a low-birth-weight infant. In: Baum, ed. Human milk processing, fractionation, and the nutrition of the low birth-weight baby, Nestle Nutrition Workshop series, New York: Raven Press, 1983;3: 102-11.
26. Tönz O, Schubiger G. Feeding of very-low-birth-weight infants with breast-milk enriched by energy, nitrogen and minerals: FM 85. Helv Paediatr Acta 1985; 40: 235-47.
27. Porcelli O, Schanler R, Greer F et al. Growth in human milk fed very low birth weight infants receiving a new human milk fortifier. Ann Nutr Metab 2000; 44: 2-10.
28. De Curtis M, Canduso M, Pieltain C et al. Effect of fortification on the osmolality of human milk. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 1999; 81: 141-3.
29. Nutrition Committee, Canadian Paediatric Society (CPS), Nutrient Needs and feeding of premature infants. Can Med Assoc J 1995; 152 (11): 1765-85.
30. American Academy of Pediatrics, Comitee on Nutrition, Nutritional Needs of preterm infants. In: Pediatric Nutrition Handbook, 4thed. Kleinmman RE ed. American Academy of pediatrics, Elk Grove Village, IL, 1998; 55-87.
31. Innis SM. The role of dietary n-6 and n-3 fatty acids in developing brain. Dev Neurosci 2000; 22 (5-6): 474-80.

Summary

NEONATAL ENTERAL FEEDING-CREDIT FOR THE FUTURE

I. Prpić, A. Vukelić, R. Krajina, S. Zaputović, R. Samardžija

Enteral feeding has an important role in clinical nutrition. In this way of nutrition, food and/or commercial nutrition formulas enter directly in to gastrointestinal tract with different nutrition tubes. In neonatology, term enteral feeding encompass ill neonates and premature babies. Composition of enteral preparation must suit specific needs of neonates and premature babies, "catch up" growth and insure nutrition base for normal development till adulthood. Most routines in neonatal care derive from empiric approach; so we try to summarize knowledge of neonatal enteral nutrition on the bases of evidence scientific studies.

Descriptors: ENTERAL NUTRITION, NEWBORN, HUMAN MILK