

# Prehrana u novorođenčadi

---

Lekić, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:991064>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Matea Lekić

PREHRANA U NOVOROĐENČADI

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Matea Lekić

PREHRANA U NOVOROĐENČADI

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

Mentor rada: doc. dr. sc. Iva Bilić Čače, dr. med.

Diplomski rad ocjenjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_,

pred povjerenstvom u sastavu:

1. Prof. dr. sc. Goran Palčevski, dr. med.
2. Prof. dr. sc. Jelena Roganović, dr. med.
3. Doc. dr. sc. Ana Milardović, dr. med.

Rad sadrži 48 stranica, 4 slika, 8 tablica, 23 literaturnih navoda.

## SADRŽAJ

1. Uvod .....	1
1.1. Povijest .....	1
1.2. Ciljevi prehrane .....	3
1.2.1. Nedonošče .....	3
1.2.2. Novorođenče .....	4
1.2.3. Centilne i fetalne krivulje .....	6
2. Prehrana novorođenčeta .....	9
2.1. Enteralna prehrana .....	9
2.2. Majčino mlijeko .....	11
2.2.1. Klinički aspekt majčinog mlijeka .....	13
2.2.2. Pojačivači majčinog mlijeka .....	14
2.3. Umjetna prehrana .....	15
2.4. Parenteralna prehrana .....	16
2.4.1. Energetske potrebe .....	20
2.4.2. Ugljikohidrati .....	22
2.4.3. Lipidi .....	23
2.4.4. Proteini .....	24
2.4.5. Elementi u tragovima .....	25
2.5. Prehrana u posebnim okolnostima .....	26
2.5.1. Prehrana nedonoščeta .....	26
2.5.2. Prehrana nakon operacijskog zahvata .....	27
2.5.3. Prehrana u metaboličkim bolestima .....	29
2.5.3.1. Fenilketonurija .....	29
2.5.3.2. Tirozinemija .....	30
2.5.3.3. Poremećaji metabolizma galaktoze .....	30
2.5.3.4. Nepodnošljivost fruktoze .....	31
2.5.4. Prehrana u slučaju intolerancije .....	31
2.5.5. Prehrana djece s kroničnim bolestima .....	32
3. Poremećaji prehrane .....	33

3.1. Gastrointestinalni simptomi u novorođenačkoj dobi .....	33
3.1.1. Plač .....	33
3.1.2. Vjetrovi .....	34
3.1.3. Povišena tjelesna temperatura .....	34
3.1.4. Upozoravajući simptomi .....	34
3.2. Gastrointestinalni poremećaji u novorođenačkoj dobi .....	36
3.2.1. Funkcionalni gastrointestinalni problemi .....	36
3.2.2. Poteškoće oralnog hranjenja nastale zbog poremećaja gutanja i sisanja .....	37
3.2.3. Alergijski proktokolitis u dojenačkoj dobi izazvan proteinima iz hrane .....	40
3.3. Liječenje novorođenačkoj dobi s poremećajima hranjenja .....	42
4. Zaključak .....	43
5. Sažetak .....	44
6. Summary .....	44
7. Literatura .....	45
8. Životopis .....	48

# 1. Uvod

## 1.1. Povijest

Kroz povijest su se novorođenčad hranila na nekoliko načina: dojenjem, uz pomoć bočica za hranjenje, formulama te su ih hranile dojilje (eng. *wet nursing*). Prije razvoja formula i bočica za dojenje često su žene dojile dijete koje nije njihovo, još od doba prije Krista pa sve do dvadesetog stoljeća. U doba prije Krista takve žene su bile potrebne jer su mnoge majke umirale za vrijeme ili nakon poroda ili nisu mogle uspostaviti laktaciju. Te su žene, obzirom da su bile robovi, nekada bile primorane dojiti napuštenu novorođenčad. Takva djeca su bila kupljena kao robovi, a dojilje su ih dojile sve dok ne bi navršili 3 godine. Postojali su ugovori koji su davali uvid u usluge koje su pružale te žene, kao što su duljina dojenja, kupovina odjeće te plaćanje usluga. 1577. godine je objavljena *Rasprava o djeci* (eng. *Treatise on Children*), u kojoj je rečeno kako je bolje da majka doji vlastito dijete, nego da to čini neka druga žena. Izuzetak je bila bolest majke ili nemogućnost laktacije. Autor je bio zabrinut zbog mogućnosti kako bi djeca dojena od strane neke druge žene mogla tu istu zavoljeti više nego vlastitu majku. Guillemeau je u 17. stoljeću objavio djelo *Njega djece* (eng. *The Nursing of Children*), u kojem govori o tome kako majka treba dojiti vlastito dijete te navodi prigovore ženama koje doje tuđu djecu. Navodi i kako žene koje doje tuđu djecu ne bi smjele imati crvenkasto-smeđu kosu, obzirom da imaju višu tjelesnu temperaturu koja može biti štetna za mlijeko. Unatoč svemu, taj „posao“ je ostao dobro plaćen, a samim time i popularan, te izuzetno dobro organiziran za vrijeme renesanse. Mlade žene, bilo da su udane ili ne, su često rađale vlastitu djecu, ali bi ih napustile kako bi mogle zarađivati dojeći tuđu djecu.

U dvadesetom stoljeću, razvojem formula i sve većom dostupnošću životinjskog mlijeka, žene koje doje tuđu djecu više nisu bile potrebne u tolikoj mjeri.

Korištenje bočice za hranjenje novorođenčadi je poznato još od drevnih vremena. Bočice su u početku bile rađene od keramike, kravljih rogova ili drva, potom od srebra i kositra, tako da ih je bilo teško čistiti što je vodilo do smrti (uslijed infekcija) čak trećine novorođenčadi hranjene na taj način. Za vrijeme industrijske revolucije su se počele proizvoditi i koristiti pročišćene, higijenske bočice te su bile rađene od stakla.

U 18. stoljeću su se počele raditi analize ljudskog i životinjskog mlijeka te su znanstvenici pokušali sintetizirati ne-humano mlijeko koje bi bilo što sličnije onom majčinom. Majčino mlijeko je okarakterizirano kao najbolji izvor prehrane za novorođenčad, ali unatoč tomu 1865. godine, kemičar Justus von Liebig, stvorio je prehranu za novorođenčad, u tekućoj i praškastoj formi. Nakon toga su rađene brojne modifikacije kako bi te formule bile čim bogatije hranjivim tvarima i kako bi se mogle čim dulje pohranjivati. Već 1883. godine, postojalo je 27 vrsta prehrane za novorođenčad. Nakon što su provedena istraživanja početkom 20. stoljeća i nakon što je potvrđena učinkovitost formula, proizvođači su ih počeli promovirati liječnicima, s tim da nisu smjeli davati nikakve informacije nemedicinskoj populaciji. Nakon nekog vremena, liječnici su smatrali formule kao popularne, dobro poznate i sigurne zamjene za dojenje što je dovelo do toga da su majke sve manje dojile svoju djecu pa je stoga bilo ponovno potrebno promovirati dojenje. U SAD-u su, u narednih 30 godina, u tome i uspjeli, tako da je sve više žena počelo dojiti svoju djecu, a promocija dojenja je utjecala i na to da ih doje dulje. Trenutno je mišljenje kako su formule ipak negativno utjecale na dojenje te kako se stopa dojenja smanjila s 90% (u 20. stoljeću) na 42% (u 21. stoljeću). (1)

## **1.2. Ciljevi prehrane**



Prehrana novorođenčeta i dojenčeta najvažniji je čimbenik od prvih dana života jer je preduvjet optimalnom rastu i razvoju te predstavlja osnovnu ljudsku potrebu. Važnost prehrane novorođenčadi i dojenčadi prepoznata je u brojnim dokumentima nacionalnog i međunarodnog utjecaja u kojima je istaknuta uloga dojenja i prehrane majčinim mlijekom.

Dobra prehrana je, osim za fizički rast i razvoj, potrebna i za opstanak, mentalni razvoj, produktivnost, zdravlje i dobrobit tijekom cijelog životnog vijeka.

Dojenje i dohrana su presudni aspekt skrbi za novorođenčad. Dojenje vodi poboljšanoj prehrani i fizičkom rastu, smanjenoj osjetljivosti na uobičajena dječja oboljena i vode boljoj otpornosti i borbi protiv dječjih bolesti. (2)

### **1.2.1. Nedonošće**

Prehrambeni cilj nedonoščeta je postizanje brzine rasta i prikupljanja hranjivih tvari dovoljnih za postizanje velike brzine rasta koju bi plod ostvario intrauterino uz fiziološku transplacentarnu prehranu. Nedovoljan unos masti i proteina dovodi do lošeg ishoda u smislu niskog rasta te poremećaja rasta i razvoja organa, kao što su primjerice srce i mozak, stoga je glavni cilj prehrane nedonoščadi da njihov rast prati centile fetalnog rasta. Postizanje odgovarajućeg rasta nije nam dovoljan prognostički čimbenik, obzirom da nedonoščad, iako jednakog rasta kao i terminska novorođenčad, mogu razviti sliku metaboličkog sindroma (dijabetes tip 2, pretilost, hipertenzija, kardiovaskularna bolest). (3)

Energetski (kalorični) zahtjevi za postizanje optimalnog rasta i razvoja izračunavaju se zbrajanjem procijenjenih troškova energije u mirovanju (eng. *resting energy expenditure, REE*), energetske potrebe za aktivnosti (uključujući hranjenje),

termoregulacije, gubitka fekalija, rasta i kroničnih zdravstvenih stanja. Kod dojenčadi između 8. i 63. dana postnatalne dobi, REE varira od 49 do 60 kcal/kg dnevno. Za nedonošćad kliničko stanje i aktivnosti diktiraju dnevne potrebe za energijom kako slijedi:

- za enteralno hranjeno nedonošće prosječne dnevne potrebe za energijom su između 110 i 130 kcal/kg dnevno
- za parenteralno hranjeno nedonošće energetske potrebe su manje i iznose 90-100 kcal/kg dnevno
- za dojenčad s kroničnim bolestima kao što je bronhopulmonalna displazija, energetske potrebe mogu biti veće zbog povećanih REE, aktivnosti i mogućnosti gubljenja fecesom. (4)

Maksimalne rezerve energije u odrasle osobe mogu biti dostatne za 68 dana gladovanja, u donošenog novorođenčeta za oko 18 dana, a kod nedonoščeta od 1kg mogu biti dostatne za svega 5,4 dana. (5)

### **1.2.2. Novorođenče**

Zdravo terminsko novorođenče rađa se s tjelesnom masom između 3000g i 4200g (prosjek 3400g). Prvih tri do pet dana nakon poroda, zbog relativnog gladovanja i žedanja, novorođenče izgubi otprilike između 7% i 10% svoje tjelesne mase, što se naziva fiziološki pad tjelesne mase koji nastaje jer su gubici stolicom, mokraćom i nevidljivom perspiracijom veći od unosa sisanjem, ali se to ispravlja nakon dva do četiri tjedna, kad se uspostavi laktacija.

Zdravo dijete dobiva na težini u prvom tromjesečju prosječno oko 25 g na dan, 175 g na tjedan ili oko 750 g na mjesec. U drugom tromjesečju oko 140 g na tjedan ili 600 g na mjesec, u trećem tromjesečju oko 110 g na tjedan ili 450 g na mjesec i u četvrtom tromjesečju oko 70 g na tjedan ili 300 g na mjesec. Dojenče koje se rodilo s prosječnom tjelesnom težinom između 3 i 4 kg, u dobi od oko 5 mjeseci udvostruči težinu koju je imalo pri rođenju, u dobi od 12 mjeseci je utrostruči.

Dojenče naraste od oko 50 cm pri rođenju, tijekom prve godine života za oko 25 cm, tako da s 12 mjeseci ima oko 75 cm. Opseg glave naraste od 34 do 35 cm pri rođenju na 44 cm sa 6 mjeseci i 47 cm s 12 mjeseci. (5)

Tablica 1. pokazuje usporedbu brzine rasta tjelesne mase donošenog i nedonošenog novorođenčeta.

*Tablica 1.* Usporedba brzine rasta tjelesne mase donošenog i nedonošenog novorođenčeta (5)

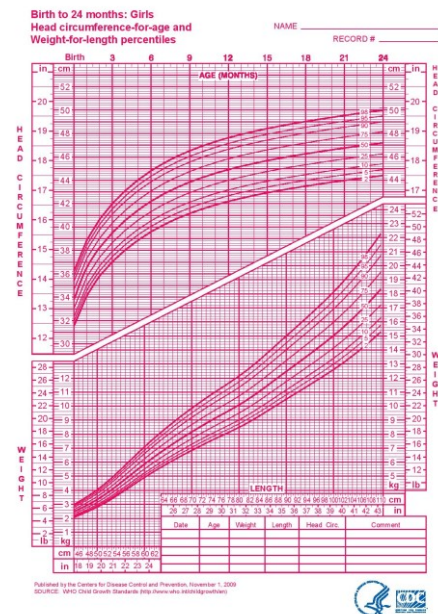
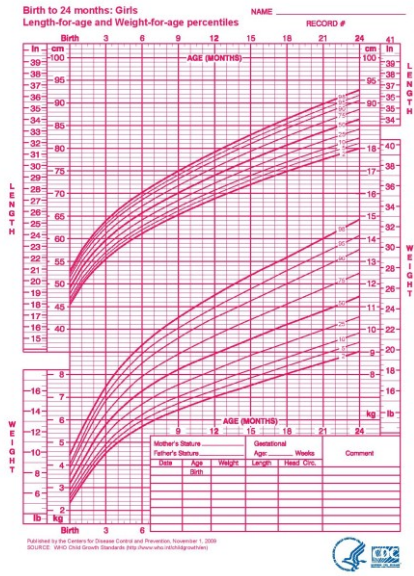
		Pri rođenju	Udvostruči tjelesnu masu	Utrostruči tjelesnu masu	Učetverostruči tjelesnu masu
Donošeno novorođenče	dob	0mj.	5mj.	12mj.	30mj.
	tjelesna masa	3,5kg	7,0kg	10,5kg	14,0kg
Nedonošeno novorođenče	dob	0mj.	2,5mj.	5mj.	9mj.
	tjelesna masa	1,7kg	3,4kg	5,1kg	6,8kg

### 1.2.3. Centilne i fetalne krivulje

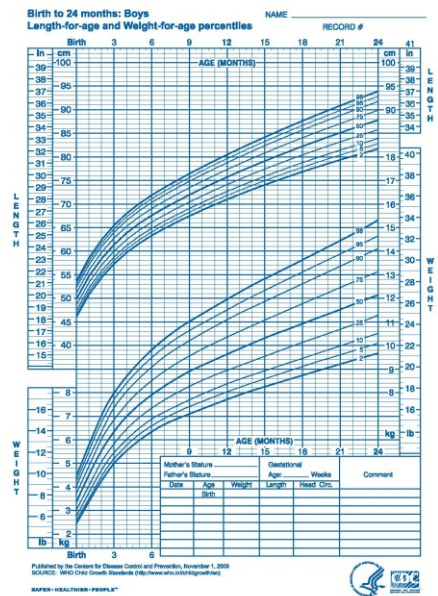
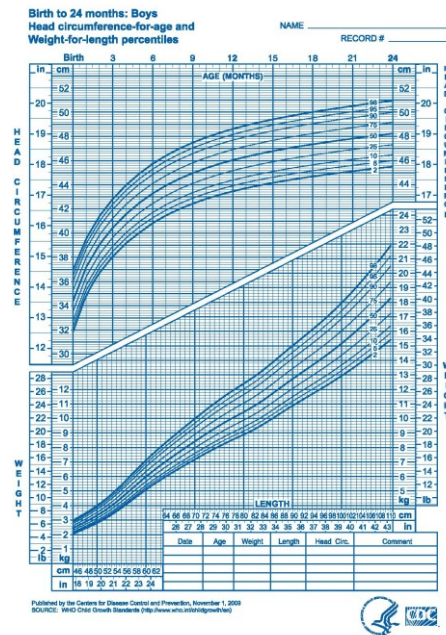
Fizički rast djeteta ocjenjujemo najjednostavnije mjerenjem tjelesne duljine (odnosno – poslije prve godine života – tjelesne visine), tjelesne težine i opsega glavice. U svakodnevnoj praksi za ocjenu fizičkog napretka dojenčeta služi nam prvenstveno tjelesna težina, dok poslije prve godine života, za dugoročni nadzor rasta djeteta bolje služi tjelesna visina. Pritom tjelesnu visinu ili težinu određenog djeteta uspoređujemo s odgovarajućim mjerama skupine zdrave djece, po mogućnosti iz iste populacije, koje su dane u obliku tablica ili krivulja.

Centilne krivulje rasta osobito su pogodne za dugoročno praćenje razvoja određenog djeteta, budući da većina djece slijedi istu centilnu krivulju visine i težine tijekom većeg dijela razvojne dobi; vjeruje se da centilna krivulja dobrim dijelom odražava njegov genski određen potencijal rasta. Svako pomicanje djetetove visine ili težine tijekom dugoročnog praćenja izvan svoje prvobitne centilne krivulje treba upozoriti na moguće patološke uzroke. Slike 1. i 2. prikazuju centilne krivulje kreirane za praćenje rasta ženske i muške novorođenčadi, a uključuju sljedeće parametre: duljina, tjelesna masa i opseg glave.

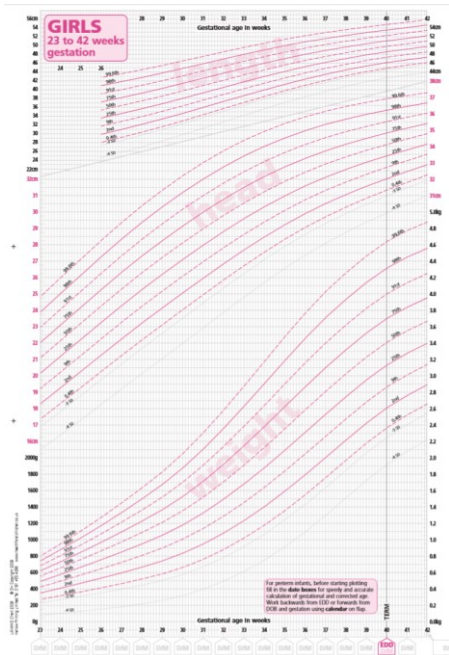
Za formiranje fetalnih krivulja tijekom trudnoće koriste se ponovljena ultrazvučna mjerenja za utvrđivanje međunarodnih dijagrama rasta fetusa. Prate se sljedeće parametri: opseg glave, opseg trbuha, duljina bedrene kosti i fetalna težina koja se procjenjuje kombinacijom triju mjerenja. (5) Slike 3. i 4. prikazuju fetalne krivulje kreirane za praćenje rasta ženske i muške nedonoščadi, a uključuju sljedeće parametre: duljina, opseg glave i tjelesna masa.



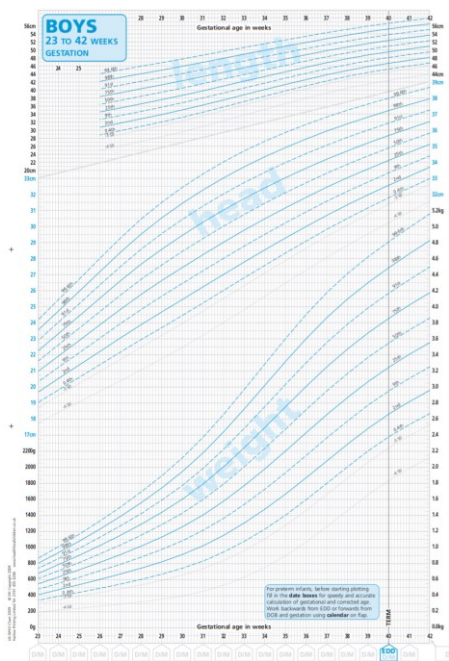
Slika 1. Centilne krivulje – djevojčice (6)



Slika 2. Centilne krivulje – dječaci (6)



Slika 3. Fetalna krivulja – djevojčice (7)



Slika 4. Fetalna krivulja – dječaci (7)

## **2. Prehrana novorođenčeta**

### **2.1. Enteralna prehrana**

Enteralna prehrana, uvijek kad je to moguće, ima prednost nad parenteralnom prehranom. U određenim stanjima i bolestima kao što su nekrotizirajući enterokolitis, anomalije probavnoga sustava, nemogućnost gutanja, oralna averzija, bronhopulmonalna displazija, enteralni je unos nemoguć ili nedostatan kako bi se njime zadovoljile kalorijske potrebe organizma, osobito onog u aktivnoj fazi rasta i razvoja.

Prednost enteralnog hranjenja je u tome što čak i male količine omogućavaju održavanje crijevnih resica te uspostavu zdrave mikrobiote crijeva, smanjuju rizik infekcija i rizik razvoja upale. Među moguće komplikacije enteralnog hranjenja spadaju povraćanje, prekid hranjenja i nedovoljni unos kalorija.

Nezamjenjivi izvor prehrane je majčino mlijeko kojem je nekada potrebno dodati pojačivače kako bi se zadovoljili svi prehrambeni zahtjevi, ali ukoliko ono nije dostupno treba posegnuti za adaptiranim mliječnim pripravcima. Elementarna formula sadrži glukozu, aminokiseline i masti (uključujući i srednjelančane trigliceride).

Enteralna prehrana se može davati na nekoliko načina: bolusno, kontinuirano ili kombinacijom oba načina. Bolus hranjenje imitira fiziološko hranjenje te promovira motilitet probavnog sustava, lakše ga je provoditi nego kontinuirano, ali može rezultirati netolerancijom hrane. Daje ga se obično svaka tri sata (ili 4 sata ukoliko se radi o mlijećnoj formuli), tijekom 15 do 20 minuta. Ukoliko novorođenče ima odgođeno pražnjenje želuca, gastroezofagealni refluks, malapsorpciju, ili hipoglikemiju, u tim slučajevima prednost ima kontinuirano hranjenje. Za tu vrstu hranjenja je bitno naglasiti da nije fiziološko, a osim toga je i nešto zahtjevnije za

provođenje obzirom na to da postoji potreba za enteralnom pumpom, ali dobra strana takve vrste hranjenja jest ta da ima bolju energetska učinkovitost. (8)

Tablica 2. prikazuje dnevne potrebe vode, energije, aminokiselina, masti, vitamina topljivih u vodi i masti te elemenata u tragovima u enteralnoj prehrani za novorođenče nakon petog dana života, a tablica 3. dnevne potrebe do petog dana života.

Tablica 2. Dnevne potrebe vode, energije, aminokiselina, masti, vitamina topljivih u masti, vitamina topljivih u vodi, elemenata u tragovima u enteralnoj prehrani (9)

	/kg
Voda (mL)	135-200
Energija (kcal)	105-130
Proteini (g)	3,5-4,5
Masti (g)	5-7
Ugljikohidrati (g)	7-20
Na (mEq)	3-5
K (mEq)	2-3
Cl (mEq)	3-7
Ca (mg)	100-220
P (mg)	60-140
Mg (mg)	7,9-15
Cink (mcg)	1000-3000
Bakar (mcg)	120-150
Krom (mcg)	0,1-2,25
Mangan (mcg)	0,7-7,75
Vitamin A (IU)	700-1500
Vitamin D (IU)	400*
Vitamin E (IU)	6-12
Vitamin K** (mcg)	8-10
Folna kiselina (mcg)	25-50
Niacin (mg)	3,6-4,8
Piridoksin (mcg)	150-210
Riboflavin (mcg)	250-360
Tiamin (mcg)	180-240
B <sub>12</sub> (mcg)	0,3
Vitamin C (mg)	18-24

IU=internacionalne jedinice

\*=ne prilagođava se po tjelesnoj masi

\*\*=ne uključuje 0,5-1 mg dobivenog vitamina K pri rođenju



Tablica 3. Dnevne potrebe za nedonošče rodne mase između 1000 i 1500g do petog dana života (10)

	Volumen hranjenja (ml/kg/dan)	Parenteralna prehrana (ml/kg/dan)	Lipidi (ml/kg/dan)	Ukupna tekućina (ml/kg/dan)
1.dan	20	70	10	80
2.dan	50	50	15	100-120
3.dan	80	40	/	100-120
4.dan	110	/	/	100-120
5.dan	110	/	/	110

## 2.2. Majčino mlijeko

Tijekom trudnoće rast i razvoj ploda je ovisan o hranjivim tvarima koje dobiva od majke, a ta se ovisnost nastavlja i nakon poroda kada se dojenjem i preko majčinog mlijeka zadovoljavaju potrebe djeteta za adekvatan rast i razvoj.

Sastav majčinog mlijeka čine nutrijenti u lako probavljivom obliku te ono odgovara novorođenčetu čiji su tjelesni sustavi poput probavnog, živčanog, urinarnog ili pak imunološkog funkcionalno nezreli.

Prvo mlijeko koje nastaje jest kolostrum, a to je gusta, ljepljiva, želatinozna žuto obojena tekućina koja je bogata sekretornim IgA, laktoferinom, oligosaharidima, antioksidansima, protuupalnim čimbenicima te faktorima rasta. Prehrana kolostrumom stimulira rast crijevne sluznice na način da dolazi do povećanja crijevne površine. Nakon kolostruma dolazi do tranzicije prema zrelo mlijeku pa se tako do 15. dana izlučuje prijelazno mlijeko koje u svom sastavu ima sve veće količine ugljikohidrata te je veća ukupna energetska vrijednost toga mlijeka. Nakon 16. dana se počinje izlučivati zrelo majčino mlijeko, bogato ugljikohidratima i mastima, sa smanjenim udjelom proteina. Slađe je i prozirnije od kolostruma i kravljeg mlijeka pa ga laici često proglase “vodenim” ili “slabijim mlijekom”. (5) Zrelo majčino mlijeko

sadrži do 4,5% masti (triacilglicerol do 98%, ostalo fosfolipidi 0,7% te kolesterol oko 0,5%) koje određuju njegovu ukupnu energetska vrijednost. Sadržaj šećera u majčinom mlijeku je 70 g/L i osiguravaju do 40% kalorijskog unosa. Masti su najvažniji izvor energije i osiguravaju 50-60% kalorijskog unosa, dok proteini osiguravaju do 20% potrebnog dnevnog kalorijskog unosa. Voda je osnovni sastojak mlijeka i u njoj su raspršeni ili otopljeni ostali sastojci. Zdravom djetetu koje normalno siše nije potrebna dodatna tekućina, ali mu se, u slučaju povećanih potreba, može češće nuditi dojkou ili davati da pije vodu.

Mlijeko majki nedonoščadi je prvih tjedana bogatije bjelančevinama (ćak 1,6 g/100 mL) i krećući se prema očekivanom terminu ta će se koncentracija smanjivati na oko 1 g/100 mL. Također je mlijeko majke nedonoščeta bogatije nekim mineralima, no još uvijek je taj i proteinski sastav nedovoljan da bi zadovoljio potrebe izrazito malenog nedonoščeta. U majčino mlijeko koja nedonoščetu ne pruža dovoljno minerala i bjelančevina mogu se dodavati pojačivaći. (11)

Majćino mlijeko u svom sastavu ima brojne tvari koje djeluju antiinfektivno, protuupalno, imunomodulacijski, ali pored toga imaju još i hormonski, epigenetski, metabolićki, trofićki i enzimski učinak. Neke od tih sastavnica su lipaza, polizasićene masne kiseline, imunoglobulin A, faktori rasta, dok sunajvažniji laktoferin, oligosaharidi, matićne stanice te mikroRNA.

Rezultati istraživanja funkcije laktoferina pokazali su da su neki od njegovih učinaka sljedeći: pozitivan trofićki učinak na enterocite, djeluje kao antioksidans, ima antibakterijski učinak, sprječava nastanak sepse i nekrotizirajućeg enterokolitisa te djeluje neuroprotektivno.

Dokazani su i pozitivne učinci oligosaharida, te su neki od njih: imunomodulacijski učinak, antibakterijski te pozitivan učinak sijalične kiseline na rast aksona te stvaranje novih sinapsi.

Majčino mlijeko sadrži veliku količinu mikroRNA koja je ključni regulator genske ekspresije. Kod djece se apsorbira putem crijeva te nakon toga krvlju dolazi do ostalih organa. (12)

2019. godine je u Klinici za ženske bolesti i porode u Petrovoj otvorena prva Banka humanog mlijeka s ciljem osiguranja doniranog humanog mlijeka za prehranu prijevremeno rođene i teško bolesne djece kojoj nije dostupno majčino mlijeko.

Dobrobiti majčinog mlijeka za prehranu dojenčadi, zbog jedinstvenih nutritivnih i imunoloških svojstava brojne su i iznimne pa će se mlijekom iz banke najosjetljivijoj skupini djece pružiti najbolja skrb i utjecati na njihovo bolje preživljavanje te smanjenje rizika za razvoj brojnih komplikacija.

U Hrvatskoj se godišnje prijevremeno rodi oko 2.000 djece, a njih oko 380 treba intenzivnu zdravstvenu skrb kako bi preživjelo. Toj djeci humano mlijeko životno važno.

Konačni cilj Banke je zadovoljiti potrebu za doniranim humanim mlijekom na razini cijele zemlje. (13)

### **2.2.1. Klinički aspekt majčinog mlijeka**

Prehrana majčinim mlijekom smanjuje rizik za kasnu sepsu i nastanak nekrotizirajućeg enterokolitisa na način da inhibira adherenciju bakterija za crijevnu sluznicu, protuupalnim učinkom (IgA, laktoferin, eritropoetin) te direktnim

antibakterijskim učinkom. Ako se novorođenče predominantno hrani majčinim mlijekom prvih 28 dana života, potiče rast mozga (u dobi od 7 godina takva djeca imaju nešto viši IQ od ostale djece, imaju bolju radnu memoriju, govor, motoriku, ...). Prehrana majčinim mlijekom smanjuje rizik za oboljenje od dijabetesa tip 2, hiperkolesterolemije, hipertenzije, smanjuje rizik za nastanak pretilosti, nastanak autoimunih bolesti te alergija. (12)

### 2.2.2. Pojačivači majčinog mlijeka

Nedostatak majčinog mlijeka je u tome što ono ne osigurava dovoljan proteinsko-energetski unos za novorođenčad vrlo male rodne mase, a ne osigurava niti dovoljan unos elektrolita, minerala i mikronutrijenata, stoga je takvo mlijeko potrebno pojačati dodatkom pojačivača majčinog mlijeka (eng. *human milk fortifier*, HMF) koji se razlikuju ovisno o porijeklu, pa tako postoje kravlji, ljudski ili magareći, te prema svom nutritivnom sastavu pa tako pojačivači mogu biti bogati lipidima, ugljikohidratima ili proteinima. Razlikuju se dvije metode fortifikacije: standardna te individualizirana (prilagođena ili ciljana). (12) (*Tablica 4.*)

*Tablica 4.* Metode fortifikacije majčinog mlijeka (12)

<b>Metoda fortifikacije</b>	<b>Postupak</b>	<b>Prednosti/Nedostatci</b>
<b>Standardna fortifikacija</b>	Trenutno najzastupljenija u NICU. Fiksna količina pojačivača se dodaje na fiksni volumen majčinog mlijeka prema uputama proizvođača. Započinje se kad enteralni unos iznosi 50-100ml/kg, za RM<1800g.	Praktična. Unatoč fortifikaciji i do 58% novorođenčadi ima suboptimalan ekstrauterini rast.
<b>Individualizirana fortifikacija</b>		

<b>Prilagodena</b>	Proteinske potrebe određuju se na temelju vrijednosti uree u krvi 2x tjedno:  <10mg/dl fortifikacija se povećava  >16mg/dl fortifikacija se smanjuje	Praktična. Jeftina. Osigurava optimalan rast i proteinski unos individualizirano ovisno o potrebama djeteta.
<b>Ciljana fortifikacija</b>	Određivanje koncentracije makronutrijenata u majčinom mlijeku pomoću posebnih analizatora uz krevet pacijenta. Fortifikacija proteinima i/ili mastima provodi se na temelju dobivenih rezultata analize.	Potreban je analizator majčinog mlijeka. Zahtijeva dodatan posao osoblja u NICU. Ne uzima u obzir individualne potrebe djeteta.

### 2.3. Umjetna prehrana

Pojam umjetne prehrane podrazumijeva hranjenje djeteta bilo kojim drugim mlijekom osim majčinim.

Umjetna prehrana se u principu zasniva na primjeni kravljeg mlijeka, mlijeka drugih sisavaca kao što su ovce ili koze, bezmliječnoj umjetnoj prehrani dobivenom zamjenama biljnog podrijetla kao što je soja ili sintetskim pripravcima.

Na temelju kravljeg mlijeka kao sirovine, za prehranu novorođenčeta danas se mogu koristiti: tvornička dojenačka mlijeka, komercijalno kravlje mlijeko iz industrijskih mljekara i svježe, neprerađeno kravlje mlijeko.

Tvornička dojenačka mlijeka su rezultat težnje da se sastav kravljeg mlijeka prilagodi sastavu majčinog mlijeka i ona su, u slučaju nedostatka majčina mlijeka, najbolja i bakteriološki najsigurnija hrana koja može osigurati normalan rast i razvoj zdrava dojenčeta. Konzumno kravlje mlijeko je ono koje se nakon tvorničke obrade prodaje u

trgovinama kao živežna namirnica, a nije posebno namijenjeno dojenčadi. Pri upotrebi bilo kojeg oblika konzumnog mlijeka treba prvo provjeriti deklarirani stupanj masnoće, obzirom da za prehranu dojenčadi i djece dolaze u obzir samo punomasna mlijeka kojima je koncentracija masti 3.5%.

Nativno (sirovo) kravlje mlijeko je ono koje je neposredno pomuzeno i neprokuhano. Takvo mlijeko ne bi trebalo koristiti u prehrani dojenčadi prvenstveno zbog mogućnosti kontaminacije patogenim bakterijama i jer je teško probavljivo. (14)

Mliječne formule su nastale kao rezultat potrebe za prilagodbom kravljeg mlijeka dojenčadi. U slučaju nedostatka majčinoga mlijeka mliječne formule mogu osigurati normalan rast i razvoj dojenčeta iako mu takva prehrana ne može osigurati sve biološke prednosti koje ima prirodna prehrana. (5)

Razlikuju se dvije vrste mliječnih formula: početni tvornički pripravci za dojenčad, koji se koriste prvih četiri do šest mjeseci života te prijelazni tvornički pripravci koji se smiju davati samo onoj djeci koja su već počela s dohranom. Postoje i posebni pripravci koji su namijenjeni za nedonošćad, obzirom da takva djeca rastu relativno brže nego terminski rođena djeca. (14)

#### **2.4. Parenteralna prehrana nedonošćadi i novorođenčadi**

Parenteralna prehrana omogućuje djetetu s teško i nepovratno narušenom cijevnom funkcijom da preživi. Osim preživljenja, dobro osmišljena parenteralna prehrana osigurat će i manje-više normalan rast i razvoj. Može imati ulogu potpornog liječenja ili primarnog liječenja. (5)

Postoji nekoliko faza parenteralne prehrane, a to su: rana faza, prijelazna, faza pune parenteralne prehrane i faza povećanog enteralnog unosa. Rana faza podrazumijeva potpunu balansiranu parenteralnu prehranu bogatu lipidima, glukozom, aminokiselinama, lipidima i kalcijem uz minimalno enteralno hranjenje, najbolje majčinim mlijekom (10ml/kg/dan, podijeljeni u 4-10 obroka), po mogućnosti već od prvog ili drugog dana života. Tekućina se daje ovisno o porođajnoj masi djeteta i njegovoj gestaciji, glukoza u dozi 6-8mg/kg/dan, proteini 2-4g/kg/dan, kalcij 0,5 mmol/kg/dan te lipidi 1-3g/kg/dan. Prijelazna faza počinje trećega dana, kad dolazi do povećanja enteralnog hranjenja na 10-20 ml/kg/dan. Faza pune parenteralne prehrane je se definira kao enteralni unos >20ml/kg, ali manji od 120ml/kg/min. Glukoza se daje u dozi 12-15mg/kg/min, proteini do 4g/kg/dan te lipidi do 3,5g/kg/dan. Zadnja faza, ona povećanog enteralnog unosa, označava sve veću zastupljenost enteralnog hranjenja (>80 ml/kg/dan) koje čini više od 50% ukupnog unosa dnevno. (15)

Parenteralna prehrana se može davati putem perifernog venskog puta ili putem centralnog venskog katetera. Centralni venski pristup se definira kao kateter čiji se udaljeni vrh nalazi u distalnom dijelu vene cave ili u desnom atriju. Kako bi se izbjegla srčana tamponada, postoje dokazi da vrh katetera treba ležati izvan perikardijalne vreće, posebno kod prijevremeno rođene djece. Svaki intravenski put koji ne odgovara ovoj definiciji smatra se perifernim. Općenito, razlika između centralnog i perifernog venskog pristupa ovisi o predviđenom trajanju prehrane terapije. Maksimalna osmolarnost koja se može isporučiti preko periferne vene je 900 mOsm/L, a to ograničenje ograničava količinu hranjivih tvari koje može pružiti periferni intravenski put. Osmolarnost otopine koja se daje parenteralnim putem može se odrediti sljedećom jednačinom:

$$\text{mOsm/L} = (\text{grami aminokiselina/L} \times 10) + (\text{gram dekstroze/L} \times 5) + ([\text{mEq Na} + \text{mEq K}] \times 2) / \text{L} + (\text{mEq Ca} \times 1,4) / \text{L}$$

Obzirom na ovo ograničenje osmolarnosti, obično je nemoguće novorođenče opskrbiti svim potrebnim hranjivim tvarima parenteralnom prehranom koja se daje na periferni venski put, pa će zato u većini slučajeva biti potreban središnji venski pristup kako bi se zadovoljile pune prehrambene potrebe djeteta. Ukoliko je izgledno da će novorođenče trebati parenteralnu prehrambenu podršku u periodu duljem od dva tjedna, treba postaviti centralni venski kateter. Koriste se kateteri koji se razlikuju u načinu na koji su umetnuti, kako su fiksirani na mjestu i gdje prestaju. Ove karakteristike određuju u koje svrhe i koliko dugo se mogu koristiti. Za sve katetere koje se planira postaviti u desni atrij, potrebno je provesti snimanje kako bi se potvrdio položaj katetera. Glavne vrste katetera i njegove karakteristike su:

- Perkutani netunelirani središnji kateteri – ti se kateteri obično plasiraju preko subklavijalne, jugularne ili femoralne vene. Ova vrsta katetera najprikladnija je za kratkotrajno parenteralno hranjenje u periodu od jednog do maksimalno dva tjedna. Ovi kateteri se lako uklanjaju i mogu se zamijeniti preko vodeće žice, međutim, povezani su s velikom stopom infekcije, osobito oni koji se postavljaju preko vene femoralis.
- Tunelirani središnji kateteri u obliku listova – se postavljaju kirurški. Kateter se tunelira supkutano prije nego što uđe u venu (obično jugularnu ili cefaličnu). Ova vrsta katetera prikladna je za dugotrajno parenteralno hranjenje, uključujući i parenteralnu prehranu kod kuće. Ima nižu stopu infekcije u odnosu na netunelirane katetere. Glavni nedostatak ove vrste katetera je potreba za kirurškim postavljanjem i uklanjanjem istih. (17)



- Periferno umetnuti središnji kateteri (eng. *peripherally inserted central catheters, PICC*) – mogu se postaviti putem bilo koje periferne vene. PICC su pogodni za parenteralno hranjenje koje traje i do nekoliko mjeseci. S posebnom pažnjom se mogu koristiti i za kućno hranjenje. Zbog pogrešaka u procjeni duljine umetanja, posebno je važno slikovno potvrditi središnje pozicioniranje PICC. PICC je danas prvi izbor u neonatologiji. (18)
- Umbilikalni kateteri – vrsta središnjeg venskog katetera koji se postavlja putem umbilikalne vene u prvim danima života. Osim općih indikacija, umbilikalni venski kateteri se često koriste u reanimaciji novorođenčadi neposredno po porodu te za izmjenu krvi u novorođenčadi s izraženom indirektnom hiperbilirubinemijom. Specifične kontraindikacije za njihovo postavljanje postoje u slučajevima potrebe za operacijom koja zahtijeva inciziju trbušne stijenke, omfalitisa, nekrotizirajućeg enterokolitisa, peritonitisa i kongenitalnih anomalija trbušne stijenke (omfalokela, gastroshiza, umbilikalna fistula).
- Implantirani otvori – koriste se samo za dugotrajnu terapiju, uključujući parenteralno hranjenje. Potkožnom otvoru se pristupa kroz perkutanu iglu koja može ostati na mjestu satima ili do tjedan dana. Prednost im je što imaju nisku stopu infekcije, ali problem nastaje ako do nje ipak dođe, obzirom da se teško liječi. Postavljanje i uklanjanje takvih otvora zahtijeva kirurško ili interventno radiološko postavljanje.
- Periferni kateteri – prikladni su samo za primjenu infuzija čija je osmolarnost manja od 900 mOsm/L (i postotak glukoze do 12,5%) i potrebno ih je često mijenjati. To znači da se mogu koristiti za parenteralno hranjenje samo s

djelomičnim enteralnim dodavanjem i samo kratko vrijeme (do tjedan dana).

(17)

#### **2.4.1. Energetske potrebe**

Za parenteralno hranjene nedonošćadi cilj je tijekom hospitalizacije da unos energije bude od 120 kcal/kg dnevno, pri uobičajenom unosu tekućine od 150 do 160 ml/kg. U posebnim okolnostima u kojima je potrebno smanjenje unosa tekućine (primjer je kronična bolest pluća), potrebno je (i izazovno) postići isti kalorijski unos u manjoj količini tekućine. Ciljne stope rasta su približno 15 do 18 g/kg dnevno dok nedonošće ne navrší 8 tjedana.

Prosječni energetske zahtjevi u zdrave dojenčadi su približno 110 kcal/kg/dan u dobi od jednog mjeseca, 95 kcal/kg/dan u dobi od 3 mjeseca i 80 kcal/kg/dan između 6 i 12 mjeseci starosti, na temelju procjena svjetske zdravstvene organizacije (SZO). Ciljne stope rasta za zdravu dojenčad su oko 30 g/dan do 3 mjeseca starosti, 20 g/dan od 3 do 6 mjeseci starosti, i 11 do 15 g/dan od 6 do 12 mjeseci starosti.

Djeci koja trebaju nadoknaditi rast je potrebno povećati unos energije i proteina, a sljedeće jednadžbe mogu se koristiti za procjenu potreba:

Energetske potrebe (kcal/kg/dan) = EER za dob (kcal/kg/dan) × idealna težina za visinu (kg)/stvarna težina (kg)

Potrebe za bjelančevinama (g/kg/dan) = RDA za bjelančevine za dob (g/kg/dan) × idealna težina za visinu (kg)/stvarna težina (kg) (gdje je RDA = preporučeni dodatak prehrani) (13)

Tablice 5. i 6. prikazuju dnevne potrebe svih esencijalnih tvari za parenteralnu prehranu u pedijatrijskih bolesnika.

Tablica 5. Dnevne potrebe elektrolita i minerala za parenteralnu prehranu u pedijatrijskih bolesnika (19)

Elektroliti	Nedonošče	Novorođenče
Natrij	2-5 mmol/kg	2-5 mmol/kg
Kalij	2-4 mmol/kg	2-4 mmol/kg
Kalcij	2-4 mmol/kg	0,5-4 mmol/kg
Fosfor	1-2 mmol/kg	0,5-2 mmol/kg
Magnezij	0,3-0,5 mmol/kg	0,3-0,5 mmol/kg
Acetat	Po potrebi	Po potrebi
Kloridi	Po potrebi	Po potrebi

Tablica 6. Dnevne potrebe energije, aminokiselina, masti, vitamina topljivih u masti, vitamina topljivih u vodi, elemenata u tragovima u parenteralnoj prehrani (19)

	Inicijalni unos	Ciljani unos
Energija	30-40 kcal/kg/dan	85-95kcal/kg/dan
Aminokiseline	1,5-3 g/kg/dan ili 2 g/kg/dan	4g/kg/dan ili tt<1500 g: 4g/kg/dan tt>1500 g: 3g/kg/dan
Lipidi	0-1 g/kg/dan	2-3 g/kg/dan
Ca	25-40 mg/kg/dan ili 30-50 mg/kg/dan	65-100 mg/kg/dan
P	/	50-80 mg/kg/dan
Na	Ništa ili 2-4mEq/kg/dan	69-115 mg/kg/dan ili 3-5 mEq/kg/dan
K	Ništa ili 2-4mEq/kg/dan	78-117 mg/kg/dan Ili 2-3 mEq/kg/dan
Mg	0-3 mg/kg/dan	1 mcg/kg/dan
Fe	/	0,0-0,25 mg/kg/dan
Zn	/	0,4 mg/kg/dan
Bakar	/	40 mcg/kg/dan ili 20 mcg/kg/dan
Selen	/	1,5-4,5 mcg/kg/dan
Mangan	/	1 mcg/kg/dan
Krom	/	0,05-0,3 mcg/kg/dan
Karnitin	/	10 mg/kg/dan ili 2,9 mg/kg/dan
Vitamin A	/	700-1500 IU/kg/dan

Vitamin C	/	15-25 mg/kg/dan
Vitamin D	/	40-160 IU/kg/dan
Vitamin E	/	2,8-3,5 IU/kg/dan
Vitamin K	/	10 mcg/kg/dan
Vitamin B <sub>1</sub> (tiamin)	/	200-350 mcg/kg/dan
Vitamin B <sub>2</sub> (riboflavin)	/	150-200 mcg/kg/dan
Vitamin B <sub>3</sub> (niacin)	/	4-6,8 mg/kg/dan
Vitamin B <sub>5</sub> (pantotenska kiselina)	/	1-2 mg/kg/dan
Vitamin B <sub>6</sub> (piridoksin)	/	150-200 mcg/kg/dan
Vitamin B <sub>7</sub> (biotin)	/	5-8 mcg/kg/dan
Vitamin B <sub>9</sub> (folna kiselina)	/	56 mcg/kg/dan
Vitamin B <sub>12</sub> (kobalamin)	/	0,3 mcg/kg/dan

tt=tjelesna težina

IU=internacionalne jedinice

#### 2.4.2. Ugljikohidrati

Mozak je najveći potrošač glukoze u tijelu pa tako na njegov razvoj može negativno djelovati dugotrajno smanjena koncentracija glukoze u plazmi (<2,5mmol/L).

(Tablica 7.) (15)

Tablica 7. Preporučeni utok glukoze u mg/kg/min (15)

		<b>Prvi dan</b>	<b>2.dan</b>	<b>Nakon 2.dana</b>
<b>Nedonošad</b>	mg/kg/min	2,8-11,5	8-10	11,5-14,4
<b>Terminska novorođenad</b>	mg/kg/min	3,6-7,2	5-10	Min 2,5 Max 12

Najčešće upotrebljavane otopine glukoze u parenteralnoj ishrani:

- 40%-tna glukoza; u10ml otopine su sadržana 4g glukoze, što odgovara energetske vrijednosti od 16kcal.

- 25%-tna glukoza; u 10ml otopine su sadržana 2,5g glukoze, što odgovara energetske vrijednosti od 10kcal.
- 10%-tna glukoza; u 10ml otopine su sadržana 4g glukoze, što odgovara energetske vrijednosti od 4kcal.

Osim hipoglikemije, ni hiperglikemija ( $>10$  mmol/l) nije dobra te povećava mortalitet i morbiditet. Uzrok joj može biti: smanjena periferna utilizacija glukoze, posebice u stresu; povećani unos glukoze, djelovanje nekih drugih hormona (glukagon, kortikosteroidi). Potrebno je izbjegavati prekomjerni unos glukoze ( $>18$ g/kg/dan), a dobro je davati aminokiseline koje stimuliraju proizvodnju endogenog inzulina (arginin i leucin). (15)

### **2.4.3. Lipidi**

Lipidi su važni jer mogu prevenirati deficit esencijalnih masnih kiselina koji već kroz 72 sata može dovesti do trombocitopenije, osipa, učestalijih infekcija te promjena u razvoju mozga i vida što se najčešće događa zbog deficita omega 6 masnih kiselina, dok deficit omega 3 masnih kiselina ne mora nužno biti vidljiv tako rano. Dodavanjem lipida u dozi od 2g/kg/dan tijekom prvog dana, a potom dizanje na 4g/kg/dan može se izbjeći taj deficit. Najznačajniji je deficit omega 3 višestruko nezasićene masne kiseline koje nema dovoljno čak niti u majčinom mlijeku (3,7g masti/dl, od čega 0,2-0,4% esencijalnih masnih kiselina) tako da nedonošče od 1000g s punim unosom (180ml/kg/dan) dobije znatno niže omega 3 kiselina nego što je to u fetalnom periodu. Treba biti oprezan kod davanja lipida, ali ono što je dobro jesu istraživanja provedena nedavno, koja nisu dokazala štetnost davanja čak niti viših

doza od 3-4g/kg/dan s tim da ne trebaju prelaziti 4g/kg/dan. Koncentracija triglicerida se može tolerirati do 3 mmol/l koje je u slučaju sepse potrebno kontrolirati i smanjivati ukoliko je potrebno, ali nikako ih u potpunosti ukinuti. Čak ni u slučaju teške idiopatske trombocitopenije nije ih potrebno u potpunosti ukinuti, nego njihovu količinu smanjiti na pola. (15)

Jednim gramom lipida u organizam se unosi 10 kcal, što predstavlja značajan doprinos sveukupnom kalorijskom unosu.

#### **2.4.4. Proteini**

Unos proteina je potreban za stvaranje energije, novih tkiva te za rast i razvoj, s tim da se potrebe za proteinima mijenjaju ovisno o tjednu gestacije, tako je između 24. i 30. tjedna potreba za proteinima 3,6-4,8g/dan, od 30. do 36. tjedna 2-3g/dan, a u terminu 1,5-2g/dan. Potrebno je biti na oprezu kod davanja aminokiselina zbog njihove moguće toksičnosti (porast uree, amonijaka, acidoza). Urea je nusproizvod oksidacije aminokiselina koja može biti povećana kod nedonoščeta, ali to je znak velikog proteinskog „turnovera“ i oksidacije s tim da ne bi trebala prelaziti koncentraciju od 8 mmol/l jer to već može biti znakom toksičnosti. Važno je davati aminokiseline obzirom da one, pored glukoze, također djeluju na izlučivanje inzulina. Dobrobiti davanja aminokiselina se očituju kasnije u životu jer je primijećeno da djeca koja su dobivala aminokiseline imaju bolje kognitivne funkcije i neurološki razvoj. (15)

Jednim gramom proteina u organizam se unosi 4 kcal, što predstavlja značajan doprinos sveukupnom kalorijskom unosu.

## 2.4.5. Elementi u tragovima

Potrebni elementi u tragovima jesu:

- **bakar** – u dozi od 40mcg za nedonoščad i 20 mcg za donošenu novorođenčad; deficit se može očitovati pancitopenijom i osteoporozom
- **cink** – u dozi od 400-500 mcg/kg za nedonoščad i 250 mcg/kg za donošenu novorođenčad; deficit se može očitovati zastojem u rastu i povećanim rizikom od infekcija
- **jod** – u dozi od 10-30 mcg/kg za nedonoščad
- **selenij** – u dozi od 7 mcg/kg za nedonoščad i 2-3 mcg/kg za donošenu novorođenčad
- **mangan** – u maksimalnoj dozi od 1 mcg/kg/dan
- **molibden** – u dozi od 1 mcg/kg/dan ukoliko parenteralna prehrana potraje dulje od 4 tjedna; deficit se može očitovati bolešću srčanog mišića, tahikardijom te poremećajem neurološkog statusa (koma)
- **krom** – u maksimalnoj dozi od 5 mcg/kg/dan (rijetko iziskuje nadoknadu)
- **željezo** – u dozi od 2-4mg/kg per os, ukoliko parenteralna prehrana potraje dulje od 4 tjedna ili nedonošče udvostruči svoju masu. (15)

## 2.5. Prehrana u posebnim okolnostima

### 2.5.1. Prehrana nedonoščeta

Kod djece koja su rođena prije termina cilj je uspostava potpunog enteralnog unosa prehrane (što se naziva *total fluid intake, TFI*, sveukupni unos tekućine 150-180 ml/kg/dan) do dobi od dva tjedna kod one djece rodne mase <1000g i otprilike do dobi od jednog tjedna za djecu rodne mase od 1000 do 1500g. Nedonoščad rođena prije 33. tjedna gestacije nemaju razvijen refleks sisanje-gutanje, obzirom da se on fiziološki javlja tek u 33. tjednu gestacije, pa ih je zbog toga potrebno hraniti uvođenjem sonde, kako bi se moglo zaobići taj refleks.

Trofičko hranjenje (20 ml/kg/dan) trebalo bi se započeti, ukoliko je to moguće, unutar prva 24h života, što podrazumijeva unošenje malih volumena hrane u nekoliko navrata (obično barem 8 puta u djece niske rodne mase, kod nekih i do 12 puta), a započinje već tijekom potpune parenteralne prehrane kroz najmanje 5 dana. Apsolutno se preferira trofička prehrana majčinim mlijekom i izbjegavanje mliječnih formula (prevencija nastanka NEC-a). Stoga je opravdano sačekati i do 3. dana života kako bi se prematurno dijete počelo hraniti majčinim mlijekom. Potpora majci u tim danima je od ekstremne važnosti. Potrebno joj je reći kako dijete, primjerice mase 1 kg, treba u danu sveukupno 20 ml majčinog mlijeka, odnosno malo više od 2 ml po obroku. Izdajanjem je gotovo uvijek moguće dobiti tako male količine (koje u ovom slučaju zlata vrijede) u najkasnije drugom danu života. Funkcije trofičkog hranjenja su sljedeće: bolja tolerancija na hranjenje, brža uspostava pokretljivosti crijeva, povećava aktivnost laktaze, viša razina gastrointestinalnih hormona u serumu, uključujući gastrin, želučani inhibični polipeptid i enteroglukagon; smanjena propusnost crijeva, smanjen rizik od nastanka kasne sepse, niža incidencija



konjugirane hiperbilirubinemije i veća apsorpcija kalcija i fosfora s nižom aktivnošću alkalne fosfataze u serumu. Postupnim povećanjem količine hrane smanjuju se nuspojave potpune parenteralne prehrane, lakše se podnosi enteralno hranjenje i skraćuje vrijeme dostizanja uobičajene količine hrane, s tim da je potreban poseban oprez kod izuzetno nezrele novorođenčadi i one sa zastojem u rastu. Apsolutne kontraindikacije za tu vrstu hranjenja su crijevne opstrukcije, ileus, perforacija crijeva, nekrotizirajući enterokolitis. Asfiksija, sepsa, hipotenzija, poremećaji glukoze i smetnje ventilacije nisu prepreka.

Kod novorođenčadi rodne mase <1000g započinje se količinom 15-20 ml/kg/dan i povećava za 15-20 ml/kg/dan, a ako se ta količina dobro podnosi, povećanje može biti i brže. Za onu novorođenčad čija je rodna masa >1000g, započinje se s količinom 30 ml/kg/dan i povećava se za 30 ml/kg/dan. Novorođenčad vrlo niske porođajne mase na strojnoj ventilaciji treba hraniti izuzetno oprezno.

Prvi izbor za hranjenje su majčino mlijeko, ali ukoliko oni nisu dostupni u prvih 48h, može se razmotriti upotreba odgovarajuće formule. (16)

### **2.5.2. Prehrana nakon operacijskog zahvata**

Za koju vrstu prehrane ćemo se odlučiti nakon operacijskog zahvata, enteralnu ili parenteralnu, ponajprije ovisi o dijagnozi bolesti i potrebama novorođenčeta. Ponekad postoji strah od ranog započinjanja enteralnom ili parenteralnom prehranom zbog moguće nepodnošljivosti hrane ili razvoja nekrotizirajućeg enterokolitisa.

Kirurški zahvat predstavlja stres za organizam novorođenčeta što dovodi do aktivacije proupalnih putova u organizmu. Nedonoščad mogu izdržati kratko razdoblje gladovanja obzirom da su njihove zalihe energije ograničene, otprilike 1,5% masti i

9% proteina što odgovara kalorijskoj vrijednosti od 110 kcal/kg za razliku od donošene novorođenčadi koja mogu izdržati i nekoliko dana pothranjenosti jer imaju veću zalihu masti.

Energetski unos kod novorođenčadi mora zadovoljiti sljedeće potrebe: osiguravanje metabolizma održavanja (40-70 kcal/kg/dan), potrebe rasta (50-70 kcal/kg/dan) te nadomještanje gubitka energije u mirovanju (20 kcal/kg/dan). Enteralnom prehranom je potrebno unijeti 100-120 kcal/kg/dan kako bi se zadovoljile energetske potrebe novorođenčeta, dok je parenteralnom prehranom potrebno unijeti nešto manje (80-100 kcal/kg/dan) obzirom da u tom slučaju nema gubitka energije stolicom niti se gubi energija na održavanje temperature.

Energetski unos kod nedonoščadi mora zadovoljiti sljedeće potrebe: prvog dana života potrebno je unijeti minimalno 45-55 kcal/kg/dan. U fazi oporavka, enteralni energetski unos kod nedonoščadi bi trebao biti minimalno između 110 i 135 kcal/kg/dan, dok je parenteralni unos, kao i za donošenu novorođenčad, nešto manji.

Nedovoljna prehrana nakon operativnog zahvata potiče katabolizam uzrokovan stresom što može dovesti do sporijeg i lošijeg oporavaka te nastanka češćih komplikacija. Novorođenčad pokazuje samo neznatno povećanje potrošnje energije u mirovanju koje se normalizira kroz 12 do 24 sata osobito ukoliko se operativni zahvat odvija unutar prva 2 dana života.

Ponekad, nakon zahvata, nije moguće enteralnom prehranom adekvatno nadomjestiti unos koji bi bio odgovarajući i koji bi osigurao rast i razvoj te cijeljenje tkiva pa je potrebno uvesti parenteralnu prehranu, dok se enteralna prehrana uvodi kao nadomjesna kad kliničko stanje novorođenčeta to dozvoli te se postupno povećava enteralni, a smanjuje parenteralni unos. Potrebno je osigurati dovoljnu količinu

proteina kako ne bi došlo do katabolizma, ali uz dostatan unos energije kako se ne bi isključivo proteini koristili kao energetska izvor, s tim da posebnu pažnju treba obratiti na teško pothranjenu novorođenčad koja ima veće potrebe za proteinima. Preporučeni unos proteina je 1,5 do 3,5 g/kg/dan. Što se tiče glukoze, njen unos ovisi o kliničkom stanju i zrelosti novorođenčeta. Ukoliko se unesu prevelike količine glukoze, to može dovesti do lipogeneze, taloženja masti i pogoršanja respiratorne acidoze. Potrebe za mastima su od 0,25 do 4g/kg/dan, s tim da njihovo dugotrajno korištenje može dovesti do jetrenih komplikacija: kolestaza, kolelitijaza, hepatička steatoza te fibroza jetre koja može napredovati do ciroze jetre. Kako bi se smanjio rizik od tih komplikacija daju se nove lipidne emulzije koje se temelje na mješavinama različitih ulja. Važno je kontrolirati i elektrolitsku ravnotežu i potrebe novorođenčeta za tekućinom. (8)

### **2.5.3. Prehrana u metaboličkim bolestima**

Nasljedne metaboličke bolesti su brojne te će ovdje biti spomenute samo neke od njih i to: fenilketonurija, tirozinemija, poremećaj metabolizma galaktoze te nepodnošljivost fruktoze.

#### **2.5.3.1. Fenilketonurija**

Fenilketonurija i druge hiperfenilalaninemije su skupina nasljednih bolesti koje nastaju zbog poremećaja u oksidaciji aminokiseline fenilalanina u tirozin. Prehrana kod fenilketonurije mora biti takva da dozvoljava samo određeni unos fenilalanina koji je nužan za ugradnju u vlastite proteine te da se na taj način pokuša spriječiti nakupljanje viška fenilalanina u organizmu i oštećenje mozga. Dijetu je moguće provoditi samo posebnim mješavinama aminokiselina bez fenilalanina. Dojenčad se

hrani posebnim adaptiranim mlijekom u kojem nema fenilalanina uz dodatak manjih količina majčinog mlijeka ili uobičajenog adaptiranog mlijeka. Starija djeca jedu niskoproteinsku hranu, nalik na vegetarijansku dijetu. Njoj se dodaje mješavina aminokiselina bez fenilalanina, obično u obliku praha. Dijetno liječenje fenilketonurije trebalo bi trajati doživotno, uz strog nadzor rasta i razvoja djeteta i koncentracije fenilalanina u krvi koja u prve dvije godine života ne bi smjela prelaziti ~ 240  $\mu\text{mol/L}$ .

### **2.5.3.2. Tirozinemija**

Tirozinemije su bolesti koje nastaju zbog poremećaja metabolizma tirozina i ukupno ih je 5, s tim da su tipovi 1 i 2 najčešći. Liječenje tirozinemije tip 1 se provodi nitisinonom, inhibitorom rane faze metabolizma tirozina čime se izbjegava nakupljanje puno toksičnijih spojeva. Uz to se provodi dijeta s ograničenjem unosa fenilalanina i tirozina koja se koristi i za liječenje tirozinemije tip 2.

### **2.5.3.3. Poremećaji metabolizma galaktoze**

Liječenje se osniva na dijete, za dojenčad na mliječnoj prehrani bez imalo galaktoze, a za stariju djecu bez mlijeka i mliječnih prerađevina koji sadrže laktozu, a time i galaktozu. Dijetu treba započeti pri prvoj sumnji na ovu bolest, ne čekajući nalaze pretraga.

#### **2.5.3.4. *Nepodnošljivost fruktoze***

Dijeta se zasniva na strogom izbjegavanju voća, običnog šećera (tj. saharoze) i ostalih izvora fruktoze. (5)

#### **2.5.4. *Prehrana u slučaju intolerancije***

Hidrolizirani tvornički dojenački pripravci ili hipoalergeni tvornički dojenački pripravci primjenjuju se u prehrani dojenčadi s raznim oblicima enteropatija i kod alergije na bjelančevine kravljeg mlijeka. U njima su bjelančevine kravljeg mlijeka enzimskom hidrolizom, termičkom obradom i ultrafiltracijom razgrađene do peptida i slobodnih aminokiselina i podnosi ih barem 90% dojenčadi s dokazanom alergijom na proteine kravljeg mlijeka.

Tvorničko dojenačko mlijeko bez laktoze je proizvod koji se od standardnog tvorničkog pripravka za dojenčad razlikuje po tome što ne sadrži laktozu nego umjesto nje druge šećere, najčešće maltodekstrine. Koriste se kod djece s prolaznom ili trajnom intolerancijom na laktozu i u djece s galaktozemijom, u slučaju da ne sadrže galaktozu.

Sva tvornička mlijeka za posebnu namjenu su prehrambeno uravnoteženi proizvodi koji u potpunosti zadovoljavaju potrebe dojenčeta u prvih 6 mjeseci života, a osnovna su hrana i u narednim mjesecima. (5)

### 2.5.5. Prehrana djece s kroničnim bolestima

Pothranjenost je u razvijenim zemljama najčešće uzrokovana kroničnom bolešću.

Malnutricija bitno smanjuje kvalitetu života, povećava sklonost komplikacijama i otežava liječenje. Razlozi koji udruženo pridonose pothranjenosti djece s kroničnim bolestima su: anoreksija, kronična upala koja dovodi do povećanih metaboličkih potreba, poremećena apsorpcija hrane.

Prehrambena potpora takve djece uključuje:

- poboljšanje energijskog unosa odabirom hrane veće energijske gustoće,
- traganje za specifičnim deficitima zbog pothranjenosti i dodatak sastojaka ovisno o individualnim potrebama (vitamina, oligoelemenata),
- promjena tehnike hranjenja i konzistencije hrane sukladno individualnim potrebama,
- trajna ili povremena enteralna prehrana kad se običnim putem ne mogu namiriti potrebe, te iznimno i parenteralna prehrana,
- voditi računa o optimalnom pražnjenju crijeva,
- kontrola pridruženih stanja koja otežavaju zadovoljavajuću prehranu.

Postoje posebne vrste hrane za takvu djecu, a to su: elementarna ili semielementarna hrana, polimerna hrana i posebni dodaci prehrani. Polimerna hrana se sastoji od čitavih proteina i glavno joj je obilježje velika energetska gustoća (1-2kcal/mL) uz nisku osmolalnost. Posebni prehrambeni dodaci mogu biti bjelančevine, pripravak masti ili ugljikohidrati. (5)

### **3. Poremećaji prehrane**

Za rast i razvoj novorođenčadi ključna je optimalna prehrana, a kako bi to bilo moguće, potrebno je da je probavni sustav u mogućnosti probavljati hranu te apsorbirati hranjive tvari. Važnu ulogu u gastrointestinalnim poremećajima igra razvoj crijevnog mikrobioma na čiji razvoj mogu utjecati primjena antibiotika, put poroda te način i vrsta prehrane, a njegov poremećaj može dovesti do lošije apsorpcije makro- i mikronutrijenata.

#### **3.1. Gastrointestinalni simptomi u novorođenačkoj dobi**

Gastrointestinalni simptomi su brojni i nespecifični. Neki od njih su plač, povišena tjelesna temperatura, povraćanje, kašalj, aspiracija, gušenje, opstipacija, proljev, vjetrovi, abdominalna distenzija...

##### **3.1.1. Plač**

Ukoliko novorođenče stalno, neutješno plače, to može biti znak gladi, iako plač može biti i odraz boli. Ako je uzrok glad, liječenje podrazumijeva majčino mlijeko ili specifični enteralni pripravak, čak i ako je dijete jelo 2 sata ranije. Ukoliko nakon hranjenja plač ne prestaje, a dijete je suho i čisto, onda možda traži samo „kožni kontakt“. Ukoliko ni to ne pomaže, onda možemo pretpostaviti da je uzrok plača bol, te je potrebno tražiti moguće uzroke bolova kod novorođenčeta, kao što su na primjer otitis media, infekcije urotrakta, sepsa ili uklještena hernija.

### **3.1.2. Vjetrovi**

Djeca koja se hrane na bočicu, zajedno s hranom normalno gutaju i nešto zraka. Razlog može biti premalena ili prevelika rupa na dudi, iako uzrok vjetrova može biti i nepravilna tehnika hranjenja.

### **3.1.3. Povišena tjelesna temperatura**

U slučaju povišene tjelesne temperature kod novorođenčeta u prva dva tjedna njegovog života možemo posumnjati na dva najčešća uzroka, a to su infekcija ili pregrijavanje djeteta. Ako je infekcija isključena, dijete izgleda dobro, unos je neodgovarajući i izgubilo je 10% tjelesne mase, možemo zaključiti da se radi o dehidraciji kod toga djeteta.

### **3.1.4. Upozoravajući simptomi**

Pod upozoravajuće simptome podrazumijevamo povraćanje, disfagiju, aspiraciju, opstipaciju, proljev, abdominalnu distenziju, žuticu te zastoj u rastu.

Najopasniji su disfagija i aspiracija. Češće se javljaju kod prematurne novorođenčadi i djece s neurološkim bolestima. (16)

Disfagija se može manifestirati odbijanjem hrane, obzirom da akt gutanja provocira nastanak boli. Za evaluaciju disfagije bitno je prepoznati koja od faza gutanja je pogođena (oralna, faringealna ili ezofagealna). Na orofaringealnu možemo posumnjati kod djece koja odbijaju hranu, kašlju ili se guše prilikom hranjenja ili ukoliko im je pojačana salivacija.



Ukoliko su kod djece prisutni kronični respiratorni simptomi to treba pobuditi sumnju na mogućnost aspiracije. Nedostatak kašlja tijekom gutanja ne isključuje aspiraciju, jer je takozvana tiha aspiracija vrlo česta kod djece, a posebno u novorođenčadi. Tiha aspiracija se nalazi kod 40 do 90% pacijenata s laringealnom ili s osnovnom neurološkom bolešću.

Isto tako, nedostatak povijesti ponavljajuće pneumonije ne isključuje aspiraciju, budući da je povijest ponavljajuće pneumonije prisutna u samo 12 do 41% djece koja aspiriraju.

Novorođenčad koja imaju kroničnu aspiraciju mogu ju manifestirati kroničnim kašljem, piskanjem, ponavljajućim respiratornim infekcijama i, ponekad, gušenjem tijekom hranjenja. Mogu se prezentirati apnejom tijekom hranjenja ili nedostatkom napredovanja zbog poteškoća s hranjenjem i nedovoljnim unosom kalorija. Ovi simptomi su uobičajeni, nespecifični i imaju malu prediktivnu vrijednost za aspiraciju. "Vlažna" glasnica ili kakvoća disanja je simptom koji je najuže povezan s penetracijom larinksa.

Procjena djeteta kod kojeg postoji sumnja na poremećaj gutanja počinje kliničkom procjenom hranjenja i, u većini slučajeva, nastavlja se instrumentalnom procjenom. Ako se utvrdi aspiracija, indicirana su višestruka dodatna ispitivanja za procjenu anatomskih lezija, gastroezofagealnog refluksa (GER) i plućnih posljedica.

Ciljevi terapije hranjenjem su osigurati sigurnu i učinkovitu prehranu, spriječiti ozljedu pluća, sačuvati respiratornu funkciju i omogućiti odgovarajući rast i razvoj.

Novorođenčad koja nisu u mogućnosti sigurno konzumirati dovoljno kalorija na usta kako bi zadovoljili sve svoje prehrambene potrebe obično zahtijevaju gastrostomiju hrane. U mnoge novorođenčadi, gastrostomija je privremena intervencija stoga je

potrebno nastaviti peroralno hranjenje, ako je moguće, jer to pomaže u održavanju orofaringealnih vještina i eventualno smanjuje plućni morbiditet. (20)

## 3.2. Gastrointestinalni poremećaji u novorođenčadi

### 3.2.1. Funkcionalni gastrointestinalni problemi

Funkcionalni gastrointestinalni problemi i njihove najvažnije značajke prikazani su u tablici. (Tablica 8.) (16)

Tablica 8. Funkcionalni uzroci gastrointestinalnih smetnji u dojenačkoj dobi (16)

Bolest	Dob	Učestalost (%)	Patofiziologija	Liječenje	Ishod
<b>Dojenačka regurgitacija</b>	3tj – 12mj	41-67 (vršak u 4mj)	Malen volumen jednjaka, prekomjerno hranjenje, položaj dojenčeta	Edukacija, manje količine obroka, zgušnjivači, pravilan položaj	U 90% slučajeva prolazi do 12 mj života
<b>Sindrom dojenačke ruminacije</b>	3 – 8mj	1 – 9	Emocionalna i senzorna deprivacija	Biheavioralne intervencije, bolja njega	Oporavak uz bolju njegu
<b>Sindrom cikličkog povraćanja</b>	Širok raspon	3 – 4	Aktivacija refleksa povraćanja i HPA osnove	Prevenција provocirajućih faktora, profilaktičko davanje lijekova, potporne mjere	Obično prolazi kada dijete postaje starije, ali se može nastaviti ili mijenjati u abdominalnu migrenu i migrenoznu glavobolju
<b>Dojenačke kolike</b>	Rana dojenačka dob – 5mj	5 – 19	Posljedica normalnog razvojnog procesa Normalne	Uvjeravanje o bezazlenosti Nema dokaza o učinkovitosti	Prolazi nakon 5. mj života

			varijacije u razvoju i temperamentnu odgovorne su za razlike u jačini plača Veliki utjecaj roditeljske percepcije	lijekova Postoje nepotvrđeni dokazi kako su eliminacija proteina kravljeg mlijeka, probiotici ili biljni pripravci, učinkoviti Taj pristup je dvojbena i kontroverzan	
<b>Funkcionalna dijareja</b>	6 – 60mj	6 – 7	Pogreške u prehrani, smetnje motiliteta, pojačano lučenje sluzi?	Edukacija, promjene u prehrani	Obično prolazi do 60. mj života
<b>Dojenačka diskeneza</b>	Rođenje– 9mj	2 – 4	Nekoordinirana dinamika defekacije	Edukacija i uvjeravanje, izbjegavanje stimulacija anusa i laksativa	Prolazi u većini slučajeva do 9. mj života
<b>Funkcionalna opstipacija</b>	Rođenje– odrasla dob	3 – 27	Posljedice bolne defekacije udružene s odgađanjem defekacije	Edukacija, bihevioralne intervencije, laksativi	Uspješno dugoročno liječenje, prolazi u 80% slučajeva

### 3.2.2. Poteškoće oralnog hranjenja nastale zbog poremećaja gutanja i sisanja

U ranoj životnoj dobi novorođenčeta i dojenčadi očekivani unos hrane odvija se oralnim putem, sisanjem i gutanjem. Za obavljanje sisanja i gutanja potrebna je zrelost neuroloških i mišićnih struktura koje u tom procesu sudjeluju i koje ga omogućavaju. Sisanjem se uvlači tekućina u usnu šupljinu, a to je moguće koordiniranim djelovanjem obraza, usana i jezika. Akt gutanja započinje

premještanjem hrane i tekućine kroz usnu šupljinu u ždrijelo i jednjak u ritmičnim pokretima i određenom brzinom.

U neke djece koja su prijevremeno rođena proces hranjenja majčnim mlijekom i dojenjem nije moguć zbog izostanka refleksa gutanja i drugih funkcionalnih sposobnosti. Zrelost funkcionalnih oralnih senzomotornih vještina, gutanje, plućni kapacitet i probavne funkcije, integriranost središnjeg živčanog sustava i mišićni tonus nije na zadovoljavajućem stupnju i negativno doprinosi dojenju i prehrani prijevremeno rođene djece. Ta djeca su većinom fiziološki nespremna vršiti aktivnost sisanja i gutanja prije 34. tjedna gestacije. (21)

Posljedica poremećaja koordinacije sisanje-gutanje-disanje dovode do poteškoća u hranjenju.

Simptomi/znakovi koji mogu upućivati na poremećaj hranjenja i gutanja su sljedeći: produljeno vrijeme hranjenja, odbijanje hrane u posljednjih mjesec dana, vidljiva bol kod hranjenja, stresni obroci koji se često prekidaju, odgođeni razvoj samostalnog jedenja, noćno jedenje nakon dojenačke dobi, skretanja pažnje kako bi se povećao unos, produljeno trajanje dojenja i/ili hranjenja bocom, odbijanje/prihvatanje novih tekstura hrane.

Ukoliko se jave problemi s hranjenjem ili gutanjem oni mogu biti vezani za majku, dijete ili oboje. Glavni uzroci problema s hranjenjem, a koji nastaju zbog poremećaja sisanja i gutanja kod novorođenčadi su: anatomske poremećaji (uključuju genetska i sindromska stanja), funkcionalni poremećaji (ždrijela i jednjaka), neurološki poremećaji (uključuju centralne; primjerice cerebralna paraliza, i periferne neurološke ispade) i mogu biti posljedica prematuriteta. (16)

Anatomske poremećaji koji utječu na bilo koju od struktura koje su povezane sa sisanjem ili gutanjem mogu negativno utjecati na oralno hranjenje. Neki od anatomskih poremećaja su: kraniofacijalne malformacije (Pierre Robin sekvenca ili sindrom), rascjepi ždrijela (usana i nepca), ezofagealna atrezija ili traheo-ezofagealna fistula, gastrointestinalne anomalije (gastroshiza, omfalokela, duodenalna atrezija, hijatus hernija, dijafragmalna hernija, intestinalna malrotacija i hipertrofična pilorička stenoza).

Poteškoće pri gutanju mogu biti posljedica mehaničke ili funkcionalne opstrukcije, zastoja i odgođene peristaltike ili gastroezofagealne refluksne bolesti. Također je potrebno razmotriti neezofagealne uzroke disfunkcije kao što je pritisak na jednjak izvana što rezultira opstrukcijom. Oštećena funkcija se može vidjeti i u dojenčadi sa sepsom i metaboličkim bolestima, kao što su poremećaji metabolizma aminokiselina, oštećenje ciklusa ureje, galaktozemija, kongenitalna adrenalna hiperplazija.

Neurološki poremećaji koji dovode do oštećenja sisanja i gutanja su: poremećaji središnjeg živčanog sustava kao što su Danky-Walker sindrom, cerebralna paraliza ili komplikacije neonatalne encefalopatije; poremećaji perifernog živčanog sustava kao što su spinalna mišićna atrofija tip 1, kongenitalna miopatija, poremećaji neuromuskularne spojnice (neonatalna mijastenija gravis, infantilni botulizam) te poremećaji koji se manifestiraju neonatalnom hipotonijom (Prader-Willi i Down sindrom).

Nedonoščad uspostavljaju koordinaciju između sisanja, gutanja i disanja tek s navršениh 32.tjedna postmenstrualne dobi. Tada razvijaju i adaptivne aerodigestivne reflekse kako bi spriječili refluks i zaštitili svoje dišne puteve. Osim toga, čini se da nedonoščad imaju nezrelu pokretljivost jednjaka (obraci pokretljivosti-neperistaltički

i peristaltički). Nedonošćad su izložena riziku od aspiracije prije, za vrijeme i nakon gutanja zbog sljedećih stanja: nepravilna tvorba bolusa tijekom oralne faze što može dovesti do odlaska mlijeka (tekućine) u orofaringealnu regiju (prije gutanja), nepravilno zatvaranja grkljana može dovesti do odlaska mlijeka (tekućine) u dišni sustav (za vrijeme gutanja) i mlijeko (tekućina) može zaostati u valekulama i piriformnim sinusima što može dovesti do aspiracije kad se grkljan ponovno otvori (nakon gutanja).

Simptomi povezani s poremećajem gutanja i hranjenja mogu biti vezani za probleme s hranjenjem (npr. loše sisanje, dugo hranjenje, plač), slinjenjem, respiratornim simptomima (kronični kašalj, aspiracijska pneumonija) i nemogućnošću napredovanja.

Dijagnostika poremećaja gutanja i hranjenja se bazira na anamnezi (majčinoj - dijabetes, hipertenzija, lijekovi; antenatalnoj; anamnezi poroda...), fizikalnom pregledu (mjerenje visine i tjelesne mase; procjena lica, čeljusti, usana, jezika, nepca i ždrijela) i praćenju nedonoščeta za vrijeme hranjenja. (22)

### **3.2.3. Alergijski proktokolitis u dojenačkoj dobi izazvan proteinima iz hrane**

Alergijski proktokolitis izazvan proteinima iz hrane čest je uzrok rektalnog krvarenja kod inače zdravog djeteta. Bolest obično započinje u prvim tjednima života te uglavnom nestaje do kasne dojenačke dobi. Karakterizira ga upala distalnog debelog crijeva kao odgovor na jedan ili više prehrambenih proteina (najčešće iz kravljeg mlijeka (76%), jaja (16%) soje (6%)) mehanizmom koji ne uključuje imunoglobulin E (IgE). Drugi poremećaji koje karakterizira upalni odgovor koji ne uključuje IgE su

sindrom enterokolitisa izazvanog proteinima hrane i enteropatija inducirana proteinima hrane.

Klinička prezentacija počinje nekad već u prvom tjednu života ili unutar nekoliko mjeseci života i većina pogođene djece izgleda zdravo i sretno. Stolice mogu varirati brojem od više stolica dnevno koje mogu sadržavati krv, sluz do rijetkih stolica s povremenim krvarenjima. Rijetko, ali jedan od simptoma može biti i zatvor.

Znakovi upozorenja su: loše opće stanje, vrućica, nenapredovanje na težini, proljev, snažno povraćanje i/ili distendiran trbuh.

Dijagnostika se temelji na anamnezi (ispitivanje o postojanju prije navedenih simptoma), fizikalnom pregledu (pregled anusa, pregled stolice na okultno krvarenje, procjena visine i težine) i laboratoriju koji nije uvijek nužan za postavljanje dijagnoze (može uključivati mikroskopski pregled stolice, kompletnu krvnu sliku, fekalni kalprotektin). U slučaju da djeca imaju nespecifične simptome kao što su zatvor, proljev, stolica s primjesama sluzi bez vidljivog krvarenja, jaka rektalna krvarenja ili anemija, može im se napraviti endoskopija (sigmoidoskopija ili rektoskopija) s uzimanjem uzorka za biopsiju.

Kod razmatranja ovih simptoma, diferencijalno dijagnostički, u obzir mogu doći i sljedeća stanja: analna fisura, intususcepcija, infekcija, Meckelov divertikl, eozinofilni gastronteritis, nekrotizirajući enterokolitis ili rani nastup upalne bolesti crijeva.

Ukoliko posumnjamo ili dokažemo da se radi o alergijskom proktokolitisu izazvanom proteinima hrane preporuča se učiniti sljedeće: isključivo dojiti djecu (prilikom dojenja majke trebaju izbaciti sumnjivu hranu iz svoje prehrane posebice kravlje mlijeko, a potom i sve ostale mliječne proizvode) te koristiti dojenačke formule ukoliko dojenje nije moguće ili ako se njime nije postiglo poboljšanje.

Ponovno uvođenje proteina je moguće kod djece čije se stanje popravilo nakon izbacivanja kravljeg mlijeka iz prehrane i to se može učiniti kad dijete navrší godinu dana. Prognoza bolesti je odlična. Gotovo sva novorođenčad će moći tolerirati kravlje mlijeko i sojine proizvode već u dobi od jedne godine. (23)

### **3.3. Liječenje novorođenčadi s poremećajima hranjenja**

Za dobar ishod važan je personalizirani plan liječenja koji se određuje na temelju osnovne dijagnoze, zrelosti te vještina dojenčadi i roditelja. Fokus liječenja je identificirati temeljne uzroke koji se mogu ispraviti.

Tim za liječenje takve novorođenčadi bi trebao biti sastavljen od iskusnih liječnika, i to dijabetičara, kliničkog psihologa/psihijatra, logopeda i pedijatra. Takav tim može sveobuhvatno procijeniti i pratiti bolesnika (uključujući nutritivnu evaluaciju, kalorijske potrebe, nutritivni status, motoričko funkcioniranje potrebno za hranjenje kao i ponašanje).

Ukoliko su problemi s hranjenjem posljedica organske bolesti, istu je potrebno na vrijeme prepoznati i liječiti sukladno osnovnoj bolesti. Puno djece koja istovremeno imaju neurološke, respiratorne i/ili srčane smetnje zahtijevat će procjenu sigurnosti oralnog hranjenja zbog rizika od aspiracije hrane. Ukoliko oralno hranjenje nije moguće ili nije sigurno, u tom slučaju hranu treba davati putem nazogastrične ili nazojejunalne sonde, odnosno putem perkutane endoskopske gastrostomije – uz dodatnu nutritivnu potporu.

Prognoza u poremećajima hranjenja ovisi o osnovnim uzrocima te bolestima koje te poremećaje i uzrokuju. (16)



## 4.Zaključak

Prehrana novorođenčadi je nužna za normalan rast i razvoj, ali i za opstanak, mentalni razvoj, produktivnost, zdravlje i dobrobit tijekom cijelog životnog vijeka.

Potrebe terminski rođenog i prijevremeno rođenog djeteta se razlikuju, utoliko što prijevremeno rođeno dijete ima veće energetske potrebe, ali i za jedne i za druge je najvažnija prehrana majčnim mlijekom. Sastav majčina mlijeka je potpuno prilagođen potrebama rasta i razvoja djeteta te ima zaštitnu ulogu, odnosno majčino mlijeko sadrži zaštitne tvari koje dijete štite od infekcija dok se njegov imunološki sustav potpuno ne razvije. Ukoliko prehrana majčnim mlijekom nije moguća, ili nije dostatna, možemo posegnuti za adaptiranim formulama, pojačivačima majčinog mlijeka ili pak možemo preći na parenteralnu prehranu takve djece. Za što god se od toga odlučili, najvažnije je da dijete dobije potrebnu količinu energije kako bi moglo normalno rasti i razvijati se, a koliko energije dijete treba ovisi o tome koliko je staro, o tome ima li neku od metaboličkih bolesti, ima li neki od poremećaja prehrane te ima li probleme s gutanjem i sisanjem. Ukoliko novorođenče ima neki od prethodno navedenih problema, potrebna je suradnja multidisciplinarnog tima kako bi se problem identificirao i kako bi ga se pokušalo riješiti.

## **5.Sažetak**

Prehrana novorođenčeta je preduvjet optimalnom rastu i razvoju te predstavlja osnovnu ljudsku potrebu. Uvijek kad je to moguće, nastojimo sve djetetove potrebe zadovoljiti majčinim mlijekom, ali ako to nije moguće ili dostatno, postoje i druge mogućnosti koje uključuju pojačivače majčinog mlijeka, mliječne formule, enteralno i parenteralno hranjenje. Za koju opciju ćemo se odlučiti ovisi o kliničkom stanju djeteta i o tome radi li se o donošenom ili nedonošenom djetetu. Potrebe nedonošenog djeteta su nešto veće. Radi li se o djetetu koje ima poremećaj prehrane (funkcionalni ili nastao zbog poremećaja sisanje-gutanje kakav se može javiti kod djece rođene prije 33. tjedna gestacije) važno je na vrijeme identificirati problem i uz pomoć stručnog, multidisciplinarnog tima, isti problem liječiti.

## **6.Summary**

The diet of the newborn is a prerequisite for optimal growth and development and represents a basic human need. Whenever possible, we strive to satisfy all children's needs with breast milk, but if this is not possible or sufficient, there are other options that include breast milk enhancers, milk formula, enteral and parenteral feeding. What option we will decide on, depends on the clinical condition of the child and whether it is a newborn or premature child. The needs of a premature child are something greater. Whether it is a child who has an eating disorder (functional or due to suck-swallowing disorders that can occur in children born before the age of 33) it is important to identify the problem in time and with the help of a professional, multidisciplinary team, treat the problem.

## 7. Literatura

1. Emily E. Stevens, Thelma E. Patrick, Rita Pickler. A History of Infant Feeding. The Journal of Perinatal Education, 18(2), 32-39, doi: 10.1624/105812409X426314
2. World Alliance for Breastfeeding Action. [cited 2020 May 2]. Available from: [www.breastfeedingweek.org](http://www.breastfeedingweek.org)
3. Elvira Verduci, Giuseppe Banderali et al. Epigenetic Effects of Human Breast Milk. Nutrients. 2014
4. Amy B Hair, MD. Approach to enteral nutrition in the premature infant (UpToDate) [cited 2020 March 20]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/approach-to-enteral-nutrition-in-the-premature-infant>
5. Duško Mardešić i suradnici. Pedijatrija. Zagreb: Školska knjiga, 2013.
6. WHO, Child Growth Standards (<http://www.who.int/childgrowth/en>)
7. [www.growthcharts.rcpch.ac.uk](http://www.growthcharts.rcpch.ac.uk)
8. Branka Polić, Joško Markić, Tanja Kovačević, Tatjana Čatipović Ardalić, Julije Meštrović. Prehrana novorođenčeta nakon operacijskog zahvata. Gynaecol Perinatol 2019;28 (Suppl.2) 562-567
9. Mirtallo J, Canada T, Johnson D, et al. Journal of parenteral and enteral nutrition (Volume 28, Issue 6) pp. S39-70; UpToDate
10. Sarah E Fleet, MD. Christopher Duggan, MD. Overview of enteral nutrition in infants and children [cited 2020 May 3]. Available from:

[https://www.uptodate.com/contents/overview-of-enteral-nutrition-in-infants-and-children?search=nutritional%20requirements&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/overview-of-enteral-nutrition-in-infants-and-children?search=nutritional%20requirements&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)

11. Boris Filipović-Grčić, Prehrana nedonoščeta i nedostaščeta. Paediatr Croat. 2018; 62 (Supl 1): 39-45. Available from:

<http://www.hpps.com.hr/sites/default/files/Dokumenti/2018/lijecnici/Dok%2012.pdf>

12. Mirna Sipl. Prehrana majčinim mlijekom u neonatalnim jedinicama intenzivnog liječenja. Gynaecol Perinatol 2019;28 (Supl.2) 549-555

13. RODA – Roditelji u akciji [Internet]. 2020 [cited 2020 April 26]. Available from:

<http://www.roda.hr/udruga/events/dogadanja/otvorena-prva-banka-humanog-mlijeka-u-hrvatskoj.html>

14. Marina Ćibarić. Prehrana u dojenačkoj dobi, završni rad. Varaždin: Sveučilište Sjever, 2016. Available from:

<https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A939/datastream/PDF/view>

15. Snježana Gverić-Ahmetašević. Parenteralna prehrana novorođenčadi i nedonoščadi. Gynaecol Perinatol 2019;28 (Supl.2) 556-561

16. Palčevski Goran. Poremećaji prehrane u novorođenčadi. Gynaecol Perinatol 2019;28 (Supl.2) 567-573

17. Robert D Baker, MD.Susan S Baker, MD. Jessica Briggs, RD. Georgina Bojczuk, RD, CSP. Parenteral nutrition in infants and children [cited 2020 May 3]. Available from:

[https://www.uptodate.com/contents/parenteral-nutrition-in-infants-and-children?search=Parenteral%20nutrition%20in%20infants%20and%20children&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/parenteral-nutrition-in-infants-and-children?search=Parenteral%20nutrition%20in%20infants%20and%20children&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)

18. Marija Ivić. Komplikacije centralnih venskih katetera u novorođenčadi, završni rad. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2014. Available from:

<https://repozitorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A171/datastream/PDF/view>

19. Robert D Baker, MD. Susan S Baker, MD. Jessica Briggs, RD. Georgina Bojczuk, RD, CSP. Parenteral nutrition in infants and children; UpToDate

20. Shailendra Das, DO. R Paul Boesch, DO, MS. Aspiration due to swallowing dysfunction in children. [cited 2020 May 15]. Available from:

[https://www.uptodate.com/contents/aspiration-due-to-swallowing-dysfunction-in-children?search=aspiration&source=search\\_result&selectedTitle=2~150&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/aspiration-due-to-swallowing-dysfunction-in-children?search=aspiration&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2)

21. Tatjana Komes. Prehrana novorođenčeta i dojenčeta, završni rad. Varaždin: Sveučilište Sjever, 2019. Available from:

<https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A2558/datastream/PDF/view>

22. Sudarshan R Jadcherla, MD, FRCP (Irel), DCH, A.GAF. Neonatal oral feeding difficulties due to sucking and swallowing disorders. [cited 2020 May 18]. Available from:

<https://www.uptodate.com/contents/neonatal-oral-feeding-difficulties-due-to-sucking-and-swallowing-disorders?csi=ff2e925b-d336-4a32-bb54-525222b86a8e&source=contentShare#H233306180>

23. Chris A Liacouras, MD. Food protein-induced allergic proctocolitis of infancy. [cited 2020 May 18]. Available from:

<https://www.uptodate.com/contents/food-protein-induced-allergic-proctocolitis-of-infancy?csi=5aef5a4f-08b4-4e50-acc1-91312509d69a&source=contentShare>

## **8. Životopis**

Matea Lekić, rođena 29.01.1995. godine u Novoj Biljoj, Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu „Novi Travnik“, u Novom Travniku, kao i Osnovnu glazbenu školu „Jakov Gotovac“, završila 2009. godine, kao učenica generacije. Opću gimnaziju završila u Srednjoj školi „Novi Travnik“ u Novom Travniku, 2013. godine, odličnim uspjehom.

Medicinski fakultet u Rijeci, upisala akademske godine 2014./2015. Za vrijeme studija sudjelovala na raznim kongresima, uglavnom kao pasivni sudionik. Koautor jednog sažetka prezentiranog na domaćem studentskom kongresu. Četiri mjeseca volontirala u Specijalnoj bolnici Radiochirurgia Zagreb te sudjelovala u pisanju znanstvenog rada.