

# Standardizirana naspram individualizirane parenteralne prehrane u jedinicama neonatalne intenzivne terapije

---

**Matković, Nikolina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:369911>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-01**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
PRIMALJSTVO

**Nikolina Matković**

**STANDARDIZIRANA NASPRAM INDIVIDUALIZIRANE  
PARENTERALNE PREHRANE U JEDINICAMA  
NEONATALNE INTEZIVNE TERAPIJE**

**Završni rad**

Split, 2024.

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
PRIMALJSTVO

**Nikolina Matković**

**STANDARDIZIRANA NASPRAM INDIVIDUALIZIRANE  
PARENTERALNE PREHRANE U JEDINICAMA  
NEONATALNE INTEZIVNE NJEGE**

**STANDARDIZED VERSUS INDIVIDUALIZED  
PARENTERAL NUTRITION IN NEONATAL INTENSIVE  
THERAPY UNITS**

**Završni rad / Bachelor's Thesis**

Mentor:

**doc. dr. sc. Anet Papazovska Cherepnalkovski**

Split, 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu  
Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
Sveučilišni prijediplomski studij primaljstvo

**Znanstveno područje:** biomedicina i zdravstvo  
**Znanstveno polje:** kliničke medicinske znanosti

**Mentor:** doc. dr. sc. Anet Papazovska Cherepnalkovski

### STANDARDIZIRANA NASPRAM INDIVIDUALIZIRANE PARENTERALNE PREHRANE U JEDINICAMA NEONATALNE INTEZIVNE NJEGE

Nikolina Matković, 0346013586

#### SAŽETAK

U radu je opisan značaj parenteralne prehrane kod nedonoščadi. Parenteralna prehrana se primjenjuje intravenski u slučaju da enteralno hranjenje nije moguće zbog komplikacija. Standardizirana i individualizirana parenteralna prehrana dvije su vrste parenteralne prehrane koje imaju prednosti i nedostatke, te su u radu opisane njihove razlike. Ključna je uloga primalje i ostalog medicinskog osoblja kao i njihove stručnosti u cijelom procesu da bi se osigurao siguran i učinkovit pristup.

**Ključne riječi:** : Nedonoščad; Nutritivne potrebe; Parenteralna prehrana; Standardizirana parenteralna prehrana; Individualizirana parenteralna prehrana

**Rad sadrži:** 23 stranica; 10 slika; 0 tablica

**Jezik izvornika:** hrvatski

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**BACHELOR THESIS**

**University of Split**  
**University Department for Health Studies**  
**University undergraduate study of midwifery**

**Scientific area:** biomedicine and health care  
**Scientific field:** clinical medical sciences

**Supervisor:** doc. dr. sc. Anet Papazovska Cherepnalkovski

### **STANDARDIZED VERSUS INDIVIDUALIZED PARENTERAL NUTRITION IN NEONATAL INTENSIVE CARE UNITS**

Nikolina Matković, 0346013586

#### **SUMMARY**

This paper describes the significance of parenteral nutrition in preterm infants.. Parenteral nutrition is administered intravenously when enteral feeding is not feasible due to complications. Two types of parenteral nutrition, standardized and individualized, are discussed, highlighting their advantages and disadvantages. The crucial role of midwives and other medical staff, as well as their expertise throughout the process, is essential to ensure a safe and effective approach.

**Keywords:** Premature babies, Nutrition needs, Parenteral nutrition, Standardized parenteral nutrition, Individualized parenteral nutrition

**Thesis contains:** 23 pages; 10 figures; 0 tables

**Original in:** Croatian

# SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	III
1. UVOD .....	1
2. CILJ RADA .....	4
3. RASPRAVA.....	5
3.1    PARENTERALNA PREHRANA.....	5
3.1.1.  Sastav parenteralne prehrane .....	8
3.2.    STANDARDIZIRANA PARENTERALNA PREHRANA .....	13
3.3  INDIVIDUALIZIRANA PARENTERALNA PREHRANA.....	15
3.4  ULOGA PRIMALJE U PARENTERALNOJ PREHRANI .....	17
4. ZAKLJUČAK.....	20
5. LITERATURA .....	21
6. ŽIVOTOPIS.....	24

# 1. UVOD

Potpuna parenteralna prehrana je poseban oblik nutritivne terapije gdje se potrebe organizma zadovoljavaju putem parenteralnog (venskog) puta. Ovim putem svi potrebni nutrijenti poput glukoze, lipida, aminokiselina, vitamina, minerala i drugih, ulaze direktno u krvotok, te se tako zaobilazi probavni sustav [1].

Davne 1954. godine prvi put se spominje parenteralno hranjenje, ali tek u 1960-im godinama parenteralna prehrana se počela primjenjivati. Primjeni parenteralne prehrane pridonijelo je otkriće i razvoj centralnih venskih katetera u 1960-im godinama [1].

Nedonošče je novorođenče rođeno prije 37. tjedna gestacije i kojemu je porođajna težina najčešće ispod 2500 g. Nedonoščad po tjelesnoj masi dijelimo na tri skupine, a to su novorođenčad s niskom porođajnom masom, vrlo niskom porođajnom masom i ekstremno niskom porođajnom masom. Niska porođajna masa je masa manja od 2500 g, vrlo niska porođajna masa je masa ispod 1500 g, a ekstremno niska porođajna masa je masa ispod 1000 g. Takvom novorođenčetu rođenom prije očekivanog vremena teža je prilagodba na izvanmaternični život jer ima nezreli organski sustav i organe. Nezrelost crijeva jedna je od komplikacija koja zahtijeva parenteralnu prehranu. Isto tako, postoje i druga patološka stanja nedonoščadi koje onemogućuju enteralno hranjenje a to su nekrotizirajući enterokolitis, hemodinamska nestabilnost, respiratorni distres sindrom, perinatalna infekcija i druga [2].

Parenteralna prehrana se daje kada se ne mogu zadovoljiti energetske i nutritivne potrebe enteralno, da bi se zaobišao probavni sustav, daje se direktno u krvotok [2]. Nedonoščetu koji se rodio prijevremeno prije 31. gestacijskog tjedna odmah se daje parenteralna prehrana, a ako se rodi nakon 31. gestacijskog tjedna počinje se s parenteralnom prehranom samo ako u prva 72 sata nije bilo uspješno hranjenje enteralnim putem. Isto tako, ako novorođenče koje se hrani enteralno mora zbog određene indikacije prestati primati hranu enteralno, prelazi se na parenteralnu prehranu [3]. Parenteralna prehrana se daje kada se prijevremeno rođenom djetetu koje je na enteralnoj prehrani mora zaustaviti enteralna prehrana i neće biti započeta

unutar 48 sati. Isto tako, terminskoj novorođenčadi koja je na enteralnoj prehrani kada se enteralna prehrana zaustavlja i neće biti započeta unutar 72 sata [3].

Primjena parenteralne prehrane zahtjeva konstantan nadzor stanja nedonoščeta, kao i pravilna aseptična tehnika uvođenja i održavanja venskih katetera. Vrste, sastav i tehnike postavljanja venskih katetera ključan su dio uspješne primjene parenteralne prehrane.

Parenteralnu prehranu dijelimo na djelomičnu i totalnu. Totalna parenteralna prehrana je oblik nutritivne terapije u kojoj se sve potrebne hranjive tvari direktno putem krvotoka dolaze u organizam. Djelomična parenteralna prehrana je oblik nutritivne terapije gdje se samo neke veoma potrebne hranjive tvari unose u organizam direktno u krvotok. Ova metoda se koristi kada su za održavanje homeostaze potrebne samo određene hranjive tvari [4].

Sastav parenteralne prehrane sadrži uravnoteženu mješavinu hranjivih tvari potrebne nedonoščetu. Tu spadaju posebno odabrane koncentracije proteina, ugljikohidrata, masti, vitamina i minerala.

Postoje dvije vrste parenteralne prehrane, a to su standardizirana parenteralna prehrana i individualizirana parenteralna prehrana. Standardizirana parenteralna prehrana je već pripremljena i napravljena tvornički, ona dolazi gotova, te se ne treba ništa dodavati. Pripravci su dostupni odmah kada su potrebni, te se može odmah krenuti s parenteralnom prehranom. Isto tako, svaki standardizirani pripravak zadovoljava potrebe pacijenta za makro i mikronutrijentima na temelju najnovijih nutricionističkih smjernica i preporuka. Individualizirana parenteralna prehrana je posebno pisana sa strane liječnika za svako novorođenče i prilagođava se njegovim potrebama. Velika prednost je što se fokusira na svako novorođenče posebno, što je posebno bitno ukoliko novorođenčetu nedostaje određenih hranjivih tvari. Na ovaj način, individualiziranom parenteralnom prehranom može se postići bolja prehrana ukoliko je novorođene s posebnim komplikacijama [3, 4].

Jako je bitna uloga primalje u cijelom procesu primjene parenteralne prehrane. Primalja je odgovorna za održavanje sterilnih uvjeta i pravilno rukovanje svom opremom. Isto tako,



edukacija, suosjećanje i podrška roditeljima kao i njihova stručnost doprinosi boljem ishodu liječenja. Smanjenje rizika i komplikacija također doprinosi i redovita edukacija zdravstvenih djelatnika, te dobra komunikacija cijelog tima.

## **2. CILJ RADA**

Cilj rada je opisati pripremu neonatalne parenteralne prehrane. Isto tako, pojasniti razliku između standardiziranih naspram individualiziranih pripravaka za parenteralnu prehranu. Obuhvatiti će se i njihove prednosti i rizike kao i značajna uloga primalje u cijelom procesu.

## **3. RASPRAVA**

### **3.1. PARENTERALNA PREHRANA**

Parenteralna prehrana kod nedonoščadi je intravensko davanje svih potrebnih nutritivnih tvari kako bi se osiguralo optimalno razvijanje i rast novorođenčeta koji ne može primati enteralnu prehranu. Totalna parenteralna prehrana se sastoji od proteina, šećera, masnoća, vitamina i minerala koji se nalaze u tekućem obliku. Parenteralna prehrana je postupak s rizikom od mogućih komplikacija, stoga je potrebno puno znanja, vještina i iskustva za njezino provođenje [5]. Osnovne indikacije za parenteralnu prehranu su kada je visok rizik od nekrotizirajućeg enterokolitisa, kod nedonoščadi ispod 31 tjedna i/ili ispod 1500 grama, te kod bolesnog novorođenčeta kod kojeg se pretpostavi da će uspostava enteralne prehrane kasniti par dana. Osnovni ciljevi parenteralne prehrane su omogućiti prosječne kalorijske potrebe da bi se ciljno povećala tjelesna težina, omogućiti optimalan rast i razvoj te normalan neurorazvoj. Postoje 3 faze prilagodbe na parenteralnu prehranu. Faza 1 odnosno prijelazna faza je na početku davanja parenteralne prehrane i za nju je specifična oligurija koja traje od par sati do 2 dana, isto tako gubi se voda i preko kože. Nakon toga slijedi diuretska faza, odjeljci tekućina se preuređuju kontrakcijom izvanstanične tekućine. Ova faza traje nekoliko dana, te završava gubitkom 7-10% tjelesne mase. Faza 2 koja se naziva još i međufaza je faza uspostave enteralne prehrane, a ovdje je ključno da se nadomještaju gubitci tekućina i elektrolita što omogućava vraćanje prvobitne porođajne mase. Faza 3 koja je ujedno i posljednja faza služi za stabilan rast. U ovoj fazi se još uvijek nadomještaju elektroliti i tekućine te s vremenom se nadomjesti nedostatak što novorođenčetu omogućuje konstantan i stabilan rast [4, 6].

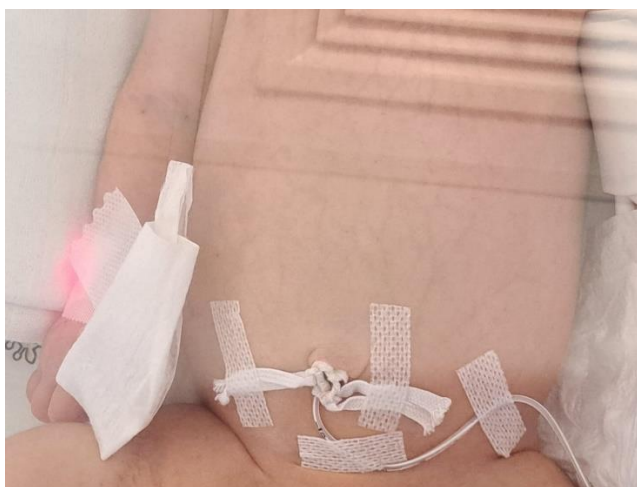
Parenteralna prehrana se prima preko venskih katetera, a to su periferno insertiran centralni venski kateter (PICC) prikazan na slici 1, umbilikalni kateter kojeg prikazuje slika 2, te se može primiti i preko perifernog venskog puta. Najčešće, koristi se umbilikalni kateter jer se može staviti brzo nakon rođenja i stabilan je intravenozni put [7]. Po rođenju novorođenčeta, primalja i doktor znaju da dijete spada u rizičnu skupinu kojoj će možda trebati ugraditi umbilikalni kateter, te ostave duži bataljak tijekom presijecanja pupkovine u

svrhu stavljanja katetera. Po izračunu stavlja se do potrebne dubine, te se provjerava njegov pravilan položaj pomoću ultrazvuka ili radiografijom prsnog koša. [7].



Slika 1. Postavljen periferno umetnuti središnji venski kateter - PICC kateter

Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.



Slika 2. Postavljen umbilikalni kateter

Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.

Iako je parenteralna prehrana nekada ključna za preživljavanje novorođenčeta, može prouzrokovati za život opasne komplikacije. U te komplikacije spadaju metaboličke komplikacije poput hiper- ili hipoglikemije, potencijalni razvoj masne jetre novorođenčadi, povećana stopa nastanka krvnih ugrušaka. Ipak, infekcije su te koje nose najveći rizik kada je u pitanju parenteralna prehrana, te se misli na infekcije krvotoka koje su povezane s uspostavom katetera. Da bi se rizik sveo na minimum, potrebno je držati se strogih protokola sterilnosti tijekom pripreme i same primjene parenteralne prehrane. Da bi se parenteralna prehrana napravila u aseptičkim uvjetima potrebno je imati posebnu sobu za pripremu, koristiti kapu, masku, jednokratni mantil te sterilne rukavice. Dakle, jako je važno educirati osoblje o tome koliko je bitna asepticnost i pravilno rukovanje parenteralnom prehranom [8].



Slika 3. Originalna pakiranja centralnih venskih katetera  
Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.



Slika 4. Održavanje aseptičnih radnih uvjeta: sterilna radna površina, alkohol, sterilni tupferi i sterilni nastavak

Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.

### 3.1.1. Sastav parenteralne prehrane

Kod nedonoščadi, kojima je crijevni sustav često nezreo ili nije u potpunosti funkcionalan, parenteralna prehrana je nužna. Administrira se intravenozno i obično uključuje glukozu, proteine i lipide. Glukoza je izvor energije, a proteini su potrebni za rast i razvoj tkiva, dok su lipidi bitni za energetske potrebe i apsorpciju vitamina. U prvom danu, posebno važan elektrolit je kalcij zbog njegove važne uloge u kontrakciji mišića, uključujući i srčani mišić. U narednim danima, u parenteralnu prehranu se uključuju i ostali elektroliti poput natrija, kalija i magnezija, kako bi se održala ravnoteža elektrolita u tijelu. Vitamini kao što su A, D, E, K i B kompleks te elementi u tragovima poput cinka, selena i željeza

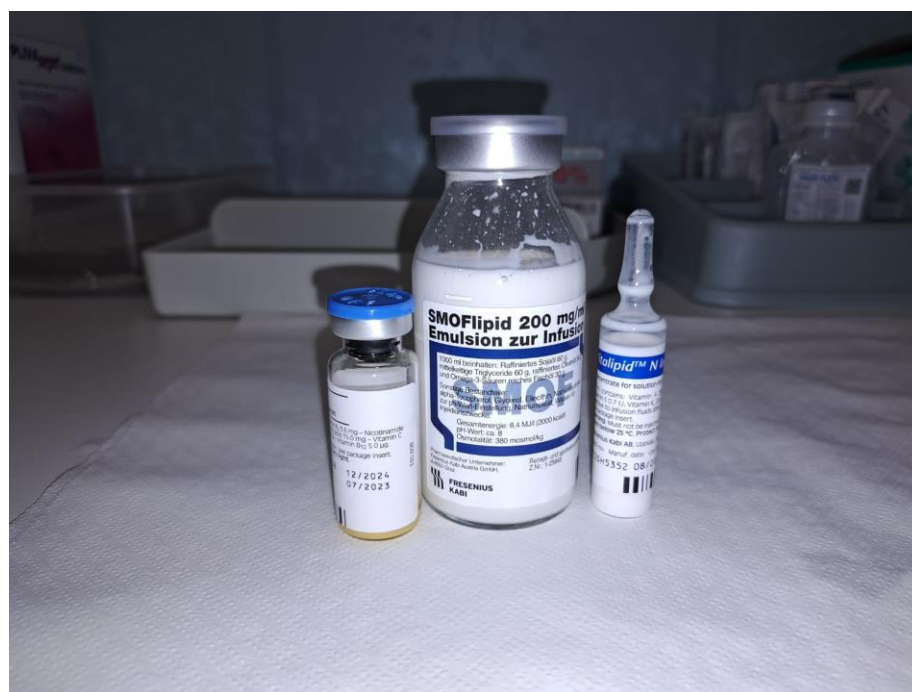
trebaju biti prisutni u parenteralnoj prehrani kako bi podržali rast, razvoj i imunološku funkciju nedonoščadi.

Tekućine koje se dodaju parenteralnoj prehrani su voda i elektroliti. U prvim danima života dolazi do gubitka tekućine i taj gubitak ovisi o gestacijskoj dobi, te stanju novorođenčeta [9]. Isto tako, tekućina se gubi nevidljivom perspiracijom i povećavaju je stanja poput hipertermije, tahipneje i potreba za fototerapijom [10]. Različite studije pokazuju kako unos tekućine itekako utječe na smanjenje postnatalnog gubitka tjelesne težine. Kod nedonoščadi u prvim danima potrebe za tekućinom su od 90-140ml/kg/dan [10]. Formulacije iz Australijske grupe za konsenzus o parenteralnoj prehrani iz 2022. godine preporučuju unos hranjivih tvari u ukupnom unosu tekućine od 150/ml/kg/dan [11].

Energija je potrebna da se zadovolje osnovne potrebe poput metabolizma, rasta, tjelesne aktivnosti i termogenezu (proces stvaranja topline) izazvanu prehranom [12]. 1 gram glukoze iznosi 4 kcal, 1 gram proteina isto tako iznosi 4 kcal, te 1 gram lipida iznosi 9 kcal. Novorođenčad koja prima parenteralnu prehranu treba manje kalorija (90-100 kcal/kg/dan) u usporedbi s onima koja se hrane enteralno (preko gastrointestinalnog trakta) jer nema gubitka energije kroz stolicu i manje je termogeneze [11]. Najviše energije, čak 30-40% koristi se za rast [10]. Nacionalni institut za zdravlje i njegu (NICE) 2020. godine preporučuje da se u početku uzimanja daje 40-60 kcal/kg/dan i nastavi se dalje davati ovisno o fazi razvoja 75-120 kcal/kg/dan [11]. S druge strane Europsko društvo za dječju gastroenterologiju, hepatologiju i prehranu (ESPGHAN) 2018. godine preporučuje početni energetske unos od 40-55 kcal/kg/dan, te 90-120 kcal/kg/dan ovisno o razvoju [11]. Optimalni omjeri energije i proteina ostaju nejasni, posebice za prijevremeno rođenu djecu [9].

Ugljikohidrati po preporukama bi trebali osigurati 40-60% ukupne energije. Maksimalna brzina oksidacije glukoze jako je bitna jer prekomjerni unos glukoze može uzrokovati komplikacije, a kod nedonoščadi iznosi 12 g/kg/dan. ESPGHAN preporuča unos od drugog dana života i to u koncentraciji od 11.5-14.4 g/kg/dan. S druge strane NICE preporučuje unos od četvrtog dana života u koncentraciji od 9-16 g/kg/dan [11].

Lipidi se nalaze u parenteralnoj prehrani kao lipidne emulzije koje su neizostavan dio jer osiguravaju neugljikohidratni izvor energije i pomažu u opskrbi liposolubilnim vitaminima, a to su A, D, E i K poput emulzije Vitalipid koja se može vidjeti na slici 5, isto tako postoji emulzija Soluvit koji sadrži hidrosolubilne vitamine, a on se također može vidjeti na slici 5. Preporučeno je uključiti u parenteralnu prehranu najviše 4/g/kg/dan [13]. Konsenzusne formulacije iz australske literature iz 2022. godine podržavaju trenutnu preporuku da bi početna doza trebala biti od 1-2 g/kg/dan [11]. Kada su u pitanju lipidne emulzije, prednost dajemo emulzijama poput SMOFlipid koji se može vidjeti na slici 5 i sastoji se od ulja poput sojinog i trigliceridima srednjih lanaca gdje spadaju kokosovo, maslinovo i riblje ulje [10]. Isto tako, potrebno je redovno praćenje razine triglicerida u krvi kako bi se osiguralo da su unutar sigurnog raspona [11].



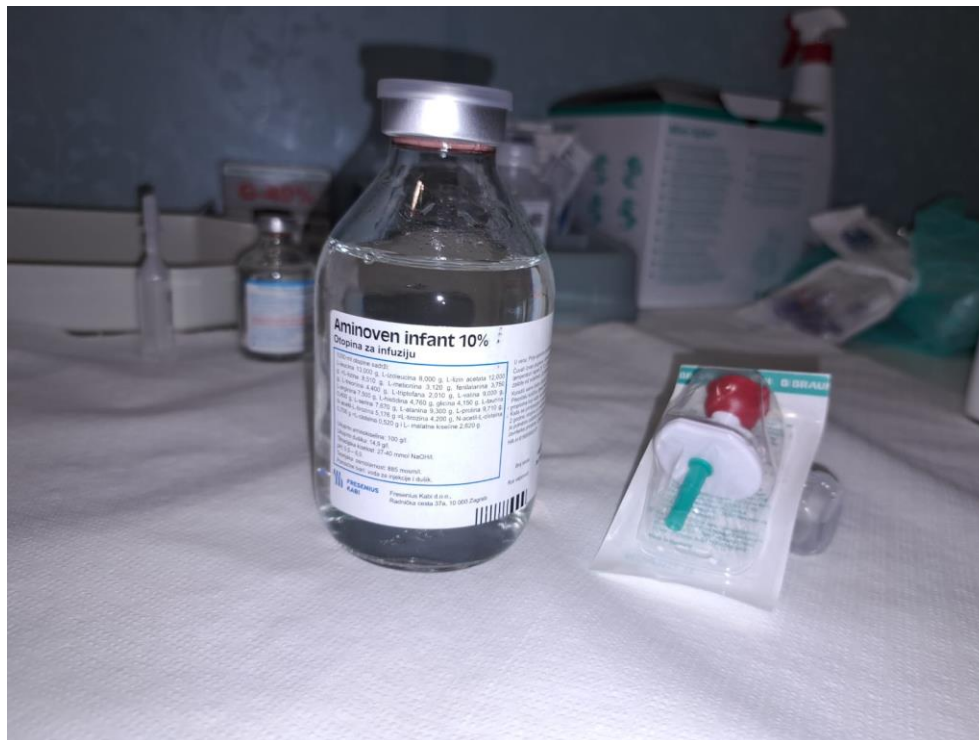
Slika 5. Soluvit, SMOFlipid, Vitalipid

Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.

Nema dovoljno dokaza o tome koja je preporučena i provjerena doza parenteralnih aminokiselina i kada započeti s aminokiselinama kod novorođenčadi [11]. Kod aminokiselina daje se Aminoven infant 10% koji se može vidjeti na slici 6. Glavni cilj



davanja aminokiselina intravenozno kod nedonoščadi je spriječiti korištenje proteina za energiju, što dovodi do gubitka mišićne mase. Umjesto toga, potrebno je postići ravnotežu. To se može postići davanjem otprilike 1 grama dušika na svakih 25 kcal. Sprječavanje razgradnje proteina posebno je važno za nedonoščad, posebno ako su bolesna. Zbog toga se preporučuje davanje aminokiselina intravenozno od prvog dana života [14].



Slika 6. Aminoven infant 10% - otopina za infuziju koja sadrži aminokiseline.

Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.

Minerali koje koristimo u parenteralnoj prehrani su natrij, kalij, kalcij, fosfor i magnezij. Natrij po tradicionalnim smjernicama preporučuju uvesti drugi ili treći dan nakon rođenja. Veći unos natrija u ranom periodu može biti povezan s ranom hipernatrijemijom i povećanim potrebama za kisikom do 28 dana. Jedan od prijedloga je minimalni unos natrija u prvih 24 sata života, upotrebljavajući početnu parenteralnu prehranu. Natrij u početnoj formulaciji obično dolazi u obliku organskog fosfora (natrijev glicerofosfat) koji sadrži određenu količinu natrija. Preporuke iz 2022. godine upućuju na davanje 2 mmol/kg/dan natrija prvog

dana života [11]. Također, pri izračunavanju unosa natrija treba uzeti u obzir količinu koja se daje kao otapalo za lijekove.

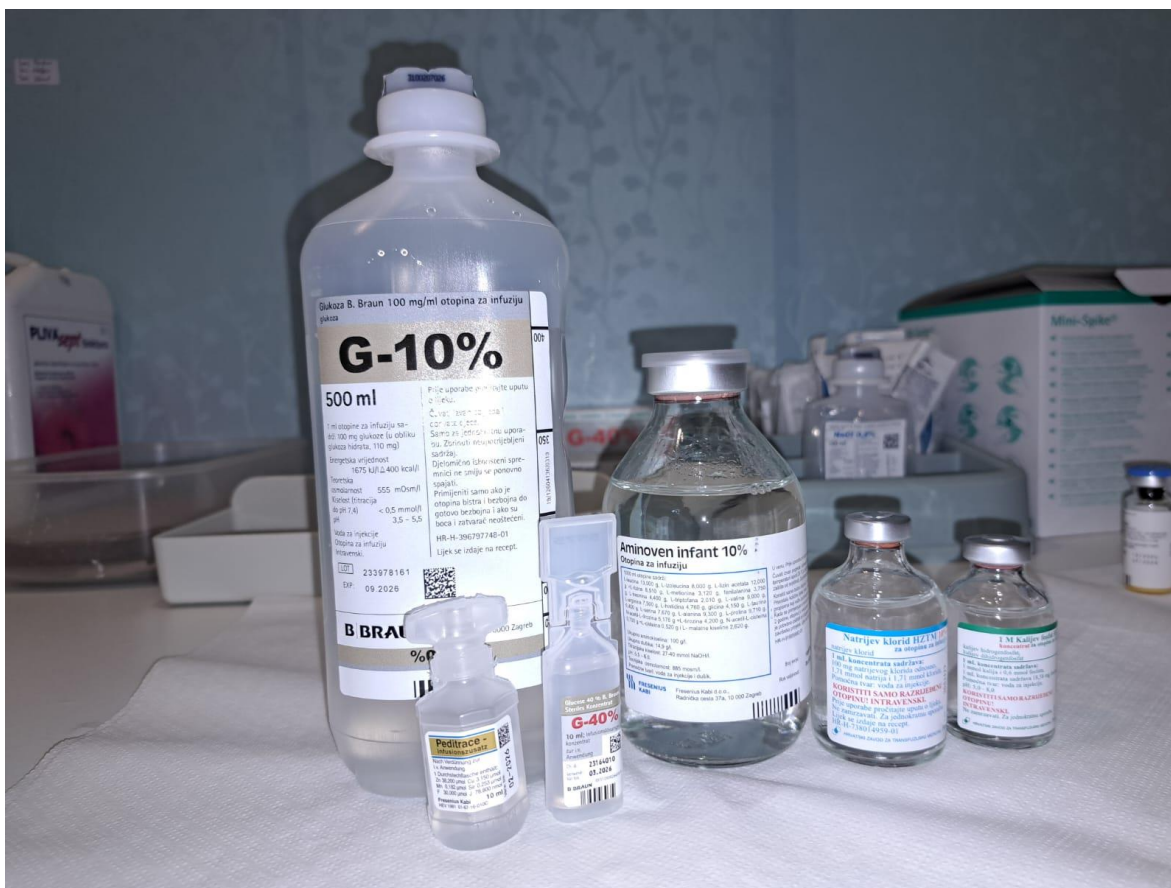
Hiperkalijemija je česta komplikacija unutar prvih 48 sati kod prijevremeno rođene djece. Kaliji se preporuča po preporukama iz 2022. godine davati 1-3 mmol/kg/dan [11].

Odnos kalcija i fosfora može se izražavati u molarnom omjeru ili u omjeru težine. Nadalje, jedan mmol kalcija iznosi 40 mg kalcija, isto tako i jedan mmol fosfora iznosi 31 mg fosfora. Prema konsenzusu iz australijske literature iz 2022. godine preporuča se da početna formulacija od 60 ml/kg/dan bude 0,8 mmol/kg/dan kalcija i 1,0 mmol/kg/dan fosfora, što bi značilo da je omjer 0,8:1,0 [11].

Jednako je važan i unos magnezija, a preporuča se od 0.2-0.3 mmol/kg/dan za novorođenčad s niskom porođajnom težinom [11].

Procjena potreba vitamina kod prijevremeno rođene djece je približna zbog nedovoljno provedenih studija [11]. Vitamini koji su topljivi u mastima i vodi dodaju se lipidnoj emulziji da bi se povećala stabilnost vitamina. Za vitamin D vrijedi preporuka ESPGHAN-a iz 2018. godine da se daje koncentracija od 80-140 IU/kg/dan [11].

U oligoelemente spadaju cink (Zn), bakar (Cu), selenij (Se), jod (I), mangan, (Mn) i molibden (Mo). Emulzija koja sadrži oligoelemente naziva se Peditrace i može se vidjeti na slici 7. Preporučena koncentracija cinka je od 400-500  $\mu\text{g/kg/dan}$ . ESPGHAN preporučuje 40  $\mu\text{g/kg/dan}$  bakra. Za selenij preporučuje se 7  $\mu\text{g/kg/dan}$ . Preporuka za parenteralni unos joda je od 1-10  $\mu\text{g/kg/dan}$ , te za mangan su preporuke ne više od 1  $\mu\text{g/kg/dan}$  [11].



Slika 7. Dio otopina potrebnih za pripremu parenteralne prehrane  
 Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.

### 3.2. STANDARDIZIRANA PARENTERALNA PREHRANA

Standardizirana parenteralna prehrana je formulacija koja je unaprijed pripremljena u bolnici ili kupljena komercijalno i u kojoj se nalaze standardne koncentracije glukoze i aminokiselina sa standardnim količinama vitamina i elektrolita [15]. Postoje prednosti i nedostaci standardiziranih vrećica. Prednosti su:

- unaprijed pripremljeni pripravci dostupni su kao zalihe na odjelima,

- odmah su dostupni za upotrebu, mogu se upotrijebiti u svako doba dana i noći odmah nakon rođenja nedonoščeta,
- manji je rizik od nutritivne neravnoteže i manje je sveukupnih deficita,
- manji je rizik za prijenos infekcija ,
- bolja kvaliteta (priprema prema nacionalnim standardima),
- manji troškovi (zbog toga što se proizvode u većim količinama) [16].

S druge strane, nedostaci su:

- nije moguća prilagodba za posebne prehrambene potrebe ili medicinska stanja nedonoščeta,
- nije moguće prilagođavanje unosa nutrijenata radi boljih kliničkih ishoda [17].

Postoje dvije vrste standardizirane parenteralne prehrane, a to su Total nutrient admixture (TNA) i sustav trostrukih komora.

TNA je jedna smjesa u kojoj se nalaze svi sastojci parenteralne prehrane, te se on pokazao siguran i dobro podnošljiv. Manje vremena je potrebno za dnevnu administraciju i smanjen je rizik za kontaminaciju jer ima manje koraka pred davanje.

Sustav trostruke komore je kao što mu samo ime govori, sastavljen od tri komore. Zove se Numetah i sadrži glukozu, aminokiseline s elektrolitima i emulziju maslinovog ulja u tri različite komore kao što prikazuje slika 8. Numetah pripravak traje 18 mjeseci, a nakon miješanja samo 48h pri 30°C. Ne sadrži elemente u tragovima i vitamine, njih se dodaje po uputi liječnika [16].



Slika 8. Standardizirani pripravak Numetah – sustav tri komore

Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split

### 3.3 INDIVIDUALIZIRANA PARENTERALNA PREHRANA

Individualizirana parenteralna prehrana je vrsta parenteralne prehrane kod koje se svakodnevno priprema posebna parenteralna prehrana za svako nedonošče ovisno o njegovim potrebama i najnovijim laboratorijskim nalazima [18]. Kao i standardizirana prehrana, individualizirana također ima svoje prednosti i mane.

Prednosti individualizirane parenteralne prehrane su:

- posebna prilagodba potrebama svakog nedonoščeta,

- fleksibilnost – moguća promjena recepta parenteralne prehrane svaki dan ovisno o stanju novorođenčeta i laboratorijskim nalazima,
- mogućnost zadovoljavanja visokih nutritivnih potreba nedonoščadi vrlo niske porođajne mase (VLBW) [19].

Nedostatci individualne parenteralne prehrane su sljedeći:

- složeniji izračuni i svakodnevne prilagodbe,
- greške u pripremi i doziranju [20],
- veći rizik od kontaminacije, što rezultira infekcijama [21],
- priprema kompleksna i skupa, potrebno više resursa i osoblja [22].

Studij proveden u Yorkshireu 1999. godine potvrdio je da je određeni postotak parenteralne prehrane za novorođenčad potrebno individualizirati kako bi se osigurala optimalna nutritivna potreba. Autori su naglasili važnost prilagodbe nutritivnih recepata na temelju specifičnih potreba svakog nedonoščeta, što može poboljšati kliničke ishode i smanjiti rizik od nutritivnih deficita i metaboličkih poremećaja [20].

Individualiziranu parenteralnu prehranu upisuje liječnik na listu parenteralne prehrane. Na listi se upisuju ime i prezime, datum rođenja, dob, tjelesna masa, datum, koji je po redu dan parenteralne prehrane i dijagnoza. Također, na listi su ispisane standardne dnevne fiziološke potrebe za vodom, energijom, proteinima, lipidima, glukozom i mineralima. Sve ovo je prikazano na slici 9.



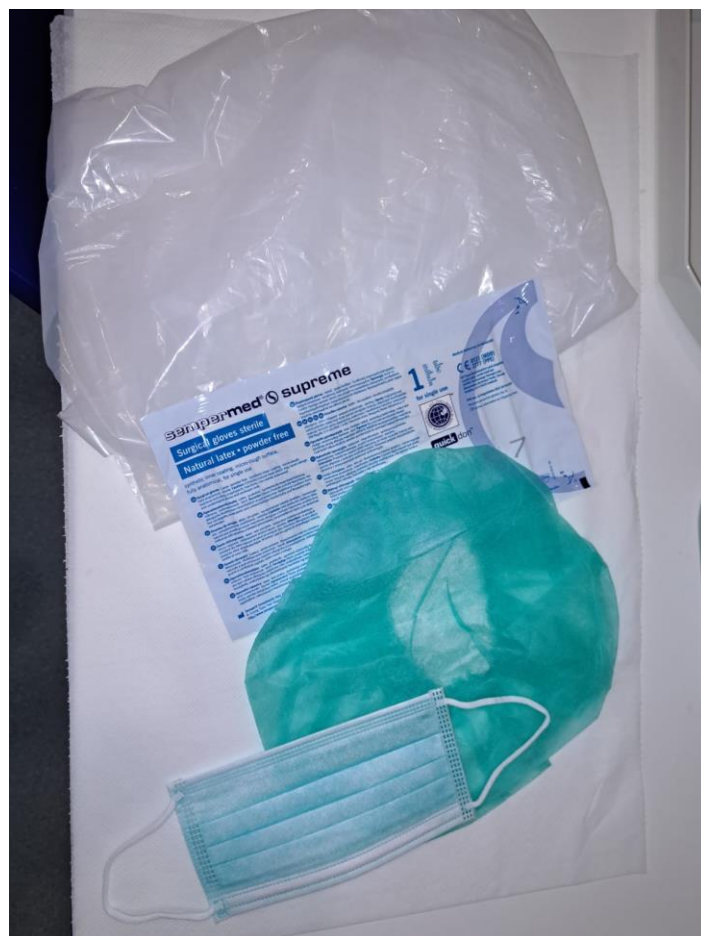
Najčešće komplikacije kod parenteralne prehrane su infekcije. Primalja može sljedećim postupcima maksimalno spriječiti nastanak infekcija:

- ključ za sprječavanje infekcija je pravilno i pažljivo rukovanje kateterom,
- kateter treba postavljati u strogo aseptičkim uvjetima (potrebno je prije i poslije rukovanja kateterom oprati, potom dezinficirati ruke, te nositi rukavice),
- potreban je prijetoj ulaznog mjesta katetera svakih 24 - 48 sati, te je obavezno obavljanje postupka u sterilnim uvjetima sa prikladnom zaštitnom odjećom,
- kao kontrola uzima se bris s mjesta umetanja katetera, te se pomno kontrolira mjesto uboda da bi se na vrijeme otkrila infekcija,
- primalja infuzijske sisteme mora mijenjati svaki dan, mora pažljivo kontrolirati rok trajanja, izgled sadržaja i da je pakiranje neoštećeno,
- ako postoji rana u blizini ulaznog mjesta katetera obavezno to mjesto treba zaštititi da ne bi došlo do kontaminacije,
- kada se koristi standardizirana parenteralna prehrana, mora se paziti da je skladištena na 4°C,
- također, kod standardiziranih pripravaka treba se paziti da se vitamini i druge potrebe tvari dodaju u aseptičnim uvjetima [23-25].

Isto tako, parenteralna prehrana zahtjeva 24-satni monitoring novorođenčeta. Za sve to potrebna je dobra komunikacija unutar tima u kojem se nalazi doktor, medicinska sestra i primalja. U ovom slučaju primalja prati i bilježi:

- balans tekućina, odnosno sav gubitak i unos tekućina,
- kontrolira tjelesnu težinu,
- bilježi sve napravljene laboratorijske nalaze na listu,
- potrebno je konstantno praćenje vitalnih funkcija [24].





Slika 10. Potrebni zaštitni materijal za sterilnu pripremu parenteralne prehrane.

Izvor: Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Split.

## 4. ZAKLJUČAK

Parenteralna prehrana je ključna intervencija kod nedonoščadi koja zbog svoje nezrelosti ili patoloških stanja ne mogu primati enteralnu prehranu. Neizostavni je dio brige za nedonoščad, omogućavajući im dobivanje svih hranjivih tvari direktno u krvotok, te se tako osigurava optimalan rast i razvoj. Postoje dvije vrste parenteralne prehrane a to su standardizirana i individualizirana i svaka dolazi uz svoje prednosti i nedostatke. Standardizirana parenteralna prehrana omogućava brzu i sigurnu primjenu s manjim rizikom od kontaminacije, dok se individualna prilagođava nutritivnim potrebama svakog novorođenčeta.

Pravilna priprema i primjena parenteralne prehrane zahtjeva visok stupanj stručnosti i strogo poštivanje aseptičkih uvjeta kako bi se smanjio rizik od infekcija. Uloga primalje u ovom procesu je neizostavna. Ključno je procijeniti potrebe novorođenčadi, pripremiti i primijeniti prehranu, isto tako jako je bitno pružanje podrške i edukacija roditelja.

Praćenjem najnovijih smjernica i kontinuiranom edukacijom zdravstvenih radnika u jedinicama neonatalne intenzivne njege, omogućuje se najbolja njega za nedonoščad. Stručno znanje, pažljiva primjena terapija i predan timski rad rezultira uspješnom razvoju i dugoročnom zdravlju najosjetljivijih pacijenata – nedonoščadi.

## 5. LITERATURA

1. Bukovina G. Komplikacije kućne totalne parentalne prehrane [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2014 [pristupljeno 07.07.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:559847>
2. Robinson DT, Calkins KL, Chen Y, et al. Guidelines for parenteral nutrition in preterm infants: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *J Parenter Enteral Nutr.* 2023.
3. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Neonatal parenteral nutrition. 2020 Feb 26. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng154/resources/neonatal-parenteral-nutrition-pdf-66141804367621>
4. Papazovska Cherepnalkovski A. Dodatni materijali s predavanja- powerpoint prezentacija.
5. Polanec H. Nedonošče - visoko rizično novorođenče [Undergraduate thesis]. Varaždin: Sveučilište Sjever, Odjel za sestrinstvo; 2019.
6. Lekić M. Prehrana u novorođenčadi [Graduate thesis]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2020.
7. D'Andrea V, Prontera G, Rubortone SA, Pezza L, Pinna G, Barone G, Pittiruti M, Vento G. Umbilical Venous Catheter Update: A Narrative Review Including Ultrasound and Training. *Front Pediatr.* 2022 Jan 31;9:774705.
8. Zingg W, Tomaske M, Martin M. Risk of Parenteral Nutrition in Neonates—An Overview. *Nutrients.* 2012 Oct;4(10):1490-1503.
9. Johnson MJ, Lapillonne A, Bronsky J, Domellof M, Embleton N, Iacobelli S, Jochum F, Joosten K, Kolacek S, Mihatsch WA, Moltu SJ, Puntis JW, Riskin A, Shamir R, Tabbers MM, Van Goudoever JB, Saenz de Pipaon M; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN Working Group on Pediatric Parenteral Nutrition. Research priorities in pediatric parenteral nutrition: a consensus and perspective from ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN. *Pediatr Res.* 2022 Jul;92(1):61-70. doi: 10.1038/s41390-021-01670-9. Epub 2021 Sep 2. PMID: 34475525; PMCID: PMC9411056.

10. Janković A. Parenteralna prehrana u novorođenčadi liječene u Zavodu za intenzivnu pedijatriju KBC-a Split od 2010. do 2019. godine [Diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet; 2020. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:171:544451>
11. Osborn D. Women and Babies: Newborn Parenteral Nutrition. Sydney: Sydney Local Health District, Royal Prince Alfred Hospital; 2022. Guideline No: RPAH\_GL2022\_XXX
12. Joosten K, Embleton N, Yan W, Senterre T; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Energy. Clin Nutr. 2018 Dec;37(6 Pt B):2309-2314. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.944. Epub 2018 Jun 18. PMID: 30078715.
13. Lapillonne A, Fidler Mis N, Goulet O, van den Akker CHP, Wu J, Koletzko B. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids. Clin Nutr. 2018 Dec;37(6 Pt B):2324-2336.
14. Gruppo lombardo di studio per la nutrizione parenterale in epoca neonatale. Guida alla nutrizione parenterale in epoca neonatale. 2nd ed. Montecatini Terme: Pubblicazioni scientifiche; 1995.
15. Simmer, K.; Rakshasbhuvankar, A.; Deshpande, G. Standardised Parenteral Nutrition. Nutrients 2013, 5, 1058-1070. <https://doi.org/10.3390/nu5041058>
16. Simmer K, Rakshasbhuvankar A, Deshpande G. Standardised parenteral nutrition. Nutrients. 2013 Mar 28;5(4):1058-70. doi: 10.3390/nu5041058. PMID: 23538938; PMCID: PMC3705334.
17. Johnson MJ, Lapillonne A, Bronsky J, Domellof M, Embleton N, Iacobelli S, Jochum F, Joosten K, Kolacek S, Mihatsch WA, Moltu SJ, Puntis JW, Riskin A, Shamir R, Tabbers MM, Van Goudoever JB, Saenz de Pipaon M; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN Working Group on Pediatric Parenteral Nutrition. Research priorities in pediatric parenteral nutrition: a consensus and perspective from ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN. Pediatr Res. 2022 Jul;92(1):61-70. doi: 10.1038/s41390-021-01670-9. Epub 2021 Sep 2. PMID: 34475525; PMCID: PMC9411056
18. Mihatsch, Walter, Miguel Ángel Jiménez Varas, Lucia Lorenzino Diehl, Virgilio Carnielli, Rahel Schuler, Corinna Gebauer, and Miguel Sáenz de Pipaón Marcos. 2023.

"Systematic Review on Individualized Versus Standardized Parenteral Nutrition in Preterm Infants" *Nutrients* 15, no. 5: 1224. <https://doi.org/10.3390/nu15051224>

19. Beecroft C, et al. Costs and benefits of standardised parenteral nutrition solutions in paediatric intensive care. *Clin Nutr.* 1999.

20. Riskin A, Picaud JC, Shamir R; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Standard versus individualized parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2409-2417. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.955. Epub 2018 Jun 18. PMID: 30055867.

21. Beecroft C, Martin H, Puntis JW. Costs and benefits of standardized parenteral nutrition solutions in pediatric intensive care. *Clin Nutr.* 1999 Apr;18(2):83-85.

22. Vanek VW, et al. Intravenous fat emulsions and risk of infection. *J Parenter Enteral Nutr.* 2001.

23. Krznarić Ž. Klinička prehrana danas. *Medicus.* 2008;17(1):65-70.

24. Matošić D. Parenteralna prehrana bolesnika u jedinicama intenzivne skrbi [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2016 [pristupljeno 14.06.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:005619>

25. Mešin J. Važnost sestrinske skrbi pri primjeni kliničke prehrane u operiranih pacijenata [Završni rad]. Split: Sveučilište u Splitu; 2019 [pristupljeno 21.06.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:816603>

## 6. ŽIVOTOPIS

### OPĆI PODATCI:

**IME I PREZIME:** Nikolina Matković

**DATUM I MJESTO ROĐENJA:** 29.01.2002., Split

**EMAIL:** [nikolinamatkovic67@gmail.com](mailto:nikolinamatkovic67@gmail.com)

### OBRAZOVANJE:

**OSNOVNA ŠKOLA:** Osnovna škola Mertojak ( 2008. – 2016.)

**SREDNJA ŠKOLA:** Zdravstvena škola Split ( 2016. – 2020.)

**FAKULTET:** Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Primaljstvo (2021.– 2024.)