

# Zbrinjavanje nedonoščeta - jučer, danas, sutra

---

Saftić, Dea

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:515465>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-14**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Medicinski fakultet Pula  
Preddiplomski stručni studij Sestrinstvo

**DEA SAFTIĆ**

**ZBRINJAVANJE NEDONOŠČETA - JUČER, DANAS, SUTRA**

Završni rad

Pula, kolovoz 2022. godine

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Medicinski fakultet Pula  
Preddiplomski stručni studij Sestrinstvo

**DEA SAFTIĆ**

**ZBRINJAVANJE NEDONOŠČETA - JUČER, DANAS, SUTRA**

Završni rad

**JMBAG: 0303084638 redoviti student**

**Studijski smjer: Preddiplomski stručni studij Sestrinstvo**

**Predmet: Zdravstvena njega djeteta**

**Znanstveno područje: Biomedicina i zdravstvo**

**Znanstveno polje: Kliničke medicinske znanosti**

**Znanstvena grana: Sestrinstvo**

**Mentor: Sibil Benčić, mag, med. techn.**

Pula, kolovoz 2022. godine



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani, Dea Saftić, kandidat za prvostupnika sestrinstva, ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student: Dea Saftić

U Puli, kolovoz 2022. godine



IZJAVA  
o korištenju autorskog djela

Ja, Dea Saftić dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom „Zbrinjavanje nedonoščeta - jučer, danas, sutra “ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, kolovoz 2022. godine

Potpis

---

## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 2. OBRADA TEME .....   | 3  |
| 2.1. Nedonošče .....   | 3  |
| 2.2. Razlozi prijevremenog poroda i pojave intrauterino hipotrofične djece ..... | 3  |
| 2.3. Vanjski izgled nedonoščeta .....  | 4  |
| 2.4. Fiziološke osobine nedonoščadi .....  | 5  |
| 2.4.1. Respiratorni sustav .....   | 5  |
| 2.4.2. Kardiovaskularni sustav .....   | 6  |
| 2.4.3. Središnji živčani sustav .....  | 7  |
| 2.4.4. Gastrointestinalni sustav .....   | 8  |
| 2.5. Moguće komplikacije kod nedonoščadi .....                                   | 9  |
| 2.5.1. Termoregulacija .....   | 9  |
| 2.5.2. Hipoglikemija .....   | 9  |
| 2.5.3. Acidobazna ravnoteža u nedonoščeta .....                                  | 9  |
| 2.5.4. Retinopatija nedonoščadi .....  | 10 |
| 2.5.5. Žutica u nedonoščeta .....  | 10 |
| 2.5.6. Sklonost infekcijama .....  | 11 |
| 2.5.7. Anemija nedonoščadi .....   | 11 |
| 2.6. Zdravstvena njega nedonoščeta danas .....                                   | 11 |
| 2.6.1. Sestrinska skrb .....   | 13 |
| 2.6.2. Neposredna njega nedonoščeta pri rođenju .....                            | 15 |
| 2.6.3. Reanimacija nedonoščeta .....   | 16 |
| 2.6.4. Otvaranje dišnog puta i uspostava disanja .....                           | 17 |
| 2.6.5. Endotrahealna intubacija .....  | 18 |
| 2.6.6. Uspostava cirkulacije .....   | 18 |
| 2.6.7. Primjena lijekova .....   | 20 |
| 2.6.8. Neonatologija - jedinica intenzivne njege .....                           | 21 |
| 2.6.9. Aparati za intenzivno liječenje .....                                     | 21 |
| 2.7. Povijesni pregled zdravstvene njege nedonoščadi .....                       | 25 |
| 2.7.1. Upute za zbrinjavanje nedonoščeta kod kuće .....                          | 26 |
| 2.7.2. Pojava inkubatora .....   | 27 |
| 2.7.3. Prehrana nedonoščadi .....  | 29 |

|   |    |
|---|----|
| 2.8. Zdravstvena njega nedonoščeta – budućnost..... | 30 |
| 2.8.1. Rađaona budućnosti.....                      | 31 |
| 2.8.1.1. Videolaringoskopija.....                   | 31 |
| 2.8.1.2. Proširena stvarnost (AR).....              | 32 |
| 2.8.1.3. Video snimanje .....                       | 32 |
| 2.8.1.4. Telemedicina/konzultacije na daljinu.....  | 33 |
| 3. ZAKLJUČAK.....                                   | 34 |
| 4. LITERATURA.....                                  | 35 |
| POPIS SLIKA .....                                   | 37 |
| POPIS KRATICA .....                                 | 38 |
| SAŽETAK .....                                       | 39 |
| ABSTRACT .....                                      | 39 |

## 1. UVOD

Nedonoščetom se prema kriterijima Svjetske zdravstvene organizacije (2012) smatra novorođenče rođeno prije 259. dana trudnoće, računajući od prvog dana posljednje menstruacije, tj. 37. tjedna trudnoće. Incidencija nedonoščadi kreće se od 5 do 10% novorođenčadi (SZO, 2012). Razdoblje do 37. tjedna trudnoće nije dovoljno za potpuni razvoj djetetovih organa i organskih sustava zbog čega je nedonoščad nerijetko podložnija nastanku različitih bolesti. S obzirom na tjedan trudnoće u kojemu je dijete rođeno, nedonoščad se dijeli na izrazito preranu nedonoščad (nedonoščad rođena između 23. i 28. tjedna) i na preranu nedonoščad (nedonoščad rođena između 29. i 37. tjedna trudnoće). Što je dijete ranije rođeno to je veći rizik za pojavom različitih bolesti, poteškoća razvoja i zdravstvenih problema kao što su apneja, žutica, anemija, sindrom respiratornog distresa, periventrikularna leukomalacija, intraventrikularno krvarenje, nekrotizirajući enterokolitis, patent ductus arteriosus, retinopatija nedonoščadi, infekcije i bronhopulmonalna displazija (Mardešić i sur., 2013).

U prethodnim klasifikacijama, svako dijete s porođajnom težinom manjom od 2500 grama smatralo se nedonoščetom. Danas se ta djeca dijele u dvije skupine. Prva skupina, koja ujedno čini 2/3 novorođenčadi tjelesne mase manje od 2500 grama, čine ona djeca koja su se uterino normalno razvijala ali su rođena prije 37. tjedna trudnoće, te iz toga razloga nisu prešla tu težinu. U drugu skupinu ubrajaju se ona djeca koji su intrauterino imala sporiji rast, pa nisu dostigla predviđenu težinu za svoju gestacijsku dob. Ta se djeca nazivaju intrauterino hipotrofična ili distrofična novorođenčad, a mogu biti rođeni prije ili poslije 37. tjedna trudnoće. Obje skupine čine novorođenčad male rodne mase koji, zbog svojih specifičnosti spadaju pod ugroženu novorođenčad. Toj je djeci potrebna posebna zdravstvena njega jer su skloniji pothlađivanju, imaju poteškoće pri prilagodbi na ektrauterini život te imaju specifičan morbiditet (Mardešić i sur., 2013).

Na godišnjem nivou prema podacima SZO (2012) 15 milijuna djece rođeno je prije navršenog punog 37. tjedna trudnoće, što pokazuje da se od desetero djece jedno rodi prije vremena (WHO, 2012).

Stopa preživljavanja nedonoščadi ovisi o nekoliko faktora. Naime, što je djetetova gestacijska dob bliža terminu poroda, to je veća vjerojatnost da preživi. Također,



mortalitet unutar iste gestacijske dobi pada s porastom rodne mase, no ako ona prelazi 90 centila, govorimo o hipertrofičnoj djeci te u tom slučaju smrtnost blago raste. U prošlosti, granična težina za preživljavanje djeteta bila je 1000 grama, dok je gestacijska dob bila od 28 tjedana. Danas, za ekstrauterini život, granična dob je između 22. i 23. tjedna trudnoće, a porođajna težina između 500 i 600 grama (Mardešić i sur., 2016).

Zbog svojih osobitosti i visokog rizika od smrtnosti nedonoščad zahtjeva specifičnu zdravstvenu njegu. Dok je nekada pažnja bila usmjerena samo na to da dijete preživi i bude zbrinuto, danas, uz veliki napredak medicine i tehnologije pažnja se usmjerava i na buduću kvalitetu života nedonešenog djeteta.

## **2. OBRADA TEME**

### **2.1. Nedonošče**

Nedonošče je novorođenče rođeno prije navršenog punog 37. tjedna gestacije (manje od 259 dana), računajući od prvog dana posljednje menstruacije (Mardešić i sur., 2013).

### **2.2. Razlozi prijevremenog poroda i pojave intrauterino hipotrofične djece**

Postoji nekoliko razloga prijevremenog poroda. To su najčešće nemogućnost uterusa da zadrži plod (zbog insuficijencije cerviksa, malformacije uterusa, gemini), prijevremeno odljuštenje posteljice, ometanje tijeka poroda (gestoze, infekcije, majka boluje od neke teže bolesti) te prijevremenog poticanja na kontrakcije uterusa. Dok za drugih 50% slučajeva uzrok prijevremenog poroda nije poznat (Mardešić i sur., 2013).

Na pojavu hipotrofije i prijevremenog poroda značajnu ulogu imaju faktori kao što su teški fizički poslovi, pothranjenost te nutritivno loša prehrana, kronični umor, pušenje, alkoholizam i konzumacija droga. Provođenjem kvalitetne prenatalne skrbi te vođenjem brige o ovim društveno-ekonomskim faktorima nastoji se prevenirati prevalencija hipotrofične djece (Mardešić i sur., 2016).

Pojava intrauterino hipotrofične djece nastaje zbog nekoliko različitih uzroka koji se dijele na uzroke povezane s placentom, uzroke vezane za fetus te materalne uzroke (Mardešić i sur., 2013).

Uzroci vezani za placentu odnose se na infarkte, primarno lošije razvijenu placentu, poremećaj optoka unutar placentu, prenešenost i insuficijentnu placentu (Mardešić i sur., 2013).

Uzroci vezani za fetus su kongenitalne malformacije fetusa (tkz. primordijalno smanjen fetus) i anomalije na kromosomima (Mardešić i sur., 2013).

Materalni uzroci vezani su za teške anemije, gestoze, kroničnu pothranjenost i kardiovaskularne insuficijencije (Mardešić i sur., 2013).

Intrauterina distrofija u 2/3 slučajeva zahvaća samo djetetovu tjelesnu masu, dok je dužina proporcionalna gestacijskoj dobi. Takva djeca imaju malo potkožnog masnog tkiva, skloniji su hipoglikemiji zbog smanjenih zaliha glikogena. U preostalim 1/3 slučajeva distrofija podjednako zahvaća i dužinu i težinu djeteta (Mardešić i sur., 2013)

**Slika 1.** Nedonošče



Izvor: <https://www.novolist.hr/zivot-i-stil/svjedocanstva-zena-koje-su-rodile-nedonoscad-dok-su-se-druge-mame-spremale-kuci-mi-smo-nasu-djecu-ozivljavale/>

(Pristupljeno i preuzeto: 28. kolovoza 2022)

### **2.3. Vanjski izgled nedonoščeta**

Kada je u pitanju vanjski izgled, kod nedonoščadi se može primijetiti nekoliko specifičnosti. Primjerice, koža nedonoščadi nije prekrivena lanugo dlačicama, mekana je, tanka i prozirna. Također boja im je tamno ili svijetlo ružičasta. Vrlo rijetko plaču te imaju vrlo slab glasić, spontana motorika im je nerazvijena. Nedonoščad ima neproporcionalno veliku glavu u odnosu na trup, miškulatura im je hipotona te stoga leže s opuštenim udovima. Zbog mekanog toraksa tijekom udisaja dolazi do uvlačenja

područja ksifoida. Nerijetko imaju edeme na dorzumu dlanova i tabana. U slučajevima kada je dijete pothlađeno mogu se pojaviti generalizirani skleredemi, potkožno tkivo postaje tjestasto i otečeno. Areole su im jedva naznačene ili ih ni nemaju dok su im bradavice slabo primjetne, a tkivo dojke ne može se palpirati. Uške nemaju tipičan reljef te su plosnate i mekane dok gornji rub uške nije uvrnut. U ženske nedonoščadi male usne veće su od velikih, a u muške djece testisi se još nalaze u ingvinalnoj regiji (Mardešić i sur., 2013., W. Sears i sur., 2014).

## **2.4. Fiziološke osobine nedonoščadi**

### **2.4.1. Respiratorni sustav**

Respiratorni sustav djece rođene prije termina još se nije stigao u potpunosti razviti. Osnovna gradivna jedinica plućnoga tkiva su alveole, koje se šire u trenutku inspirija jer zrak ulazi u njih. Unutar alveola nalazi se tekućina - surfaktant, koja je važna za izmjenu ugljikovog dioksida i kisika. Budući da, u još nerazvijenim plućima nedonoščeta još nema dovoljno surfaktanta, alveole se ne uspijevaju dostatno otvoriti za ulazak potrebne količine kisika. Upravo zbog toga, unutar 15 minuta od rođenja, nedonošče dobiva surfaktant koji mu pomaže poboljšati oksigenaciju i ventilaciju te smanjuje rizik od pojave intersticijskog emfizema i pneumotoraksa. Moguća je i kasna profilaksa, 2h nakon rođenja. Kod teške kliničke slike davanje surfaktanta može se ponoviti ali ne više od tri puta. Zbog navedenih osobitosti respiratornog sustava nedonoščad je sklona razvijanju bronhopulmonalne displazije, hemoragije pluća, pneumotoraksa, hiposurfaktoze i hijalinomembranske bolesti (Juretić, 2011).

Bronhopulmonalna displazija kronična je bolest pluća koja pogađa uglavnom nedonoščad. Pluća i dišni putevi novorođenčeta oštećeni su ožiljcima i upalom. Takvo stanje posljedica je oštećenja uzrokovanog dugotrajnom uporabom dodatnog kisika i mehaničkom ventilacijom (UNICEF i WHO, 2018).

Komplikacije BPD-a su kronični respiratorni problemi, zastoj srca i plućna hipertenzija. Najbolji način za upravljanje BPD-om je prevencija. Promišljena uporaba dodatnog kisika i mehaničke ventilacije su imperativ. Inače novorođenčad sa BPD će zahtijevati suportivne i simptomatske intervencije (UNICEF i WHO, 2018).

Apneja je pauza u disanju duža od 15 sekundi, često praćena s cijanozom, bradikardijom (<100 otkucaja u minuti) ili oboje. To je poremećaj u razvoju nedonoščadi, koji se javlja kao izravna posljedica nezrelog respiratornog sustava. U novorođenaćeta od 37. tjedana gestacije klinički se apnoićni napadi smatraju znaćajnama ako epizode traju duže od 20 sekundi ili kada su kraće epizode praćene bradikardijom i/ili hipoksemijom. Gotovo sva novorođenaćad s porođajnom masom manjom od 1000 grama imat će apneje. Apneje se dijele na centralnu apneju, opstrukcijsku i mješovitu apneju. Centralna apneja je posljedica oslabljenog signala iz središnjeg živćanog sustava na respiratorne mišiće. Ona može biti posljedica pretjerane vagalne stimulacije (npr. usisavanje) ili nezrelosti moždanog debla. S druge strane opstrukcijska apneja nastaje zbog otežanog protoka zraka unutar gornjih dišnih puteva. Mješovita apneja je kombinacija oboje te je ujedno i najćešća (UNICEF i WHO, 2018).

#### **2.4.2. Kardiovaskularni sustav**

Nedonošće netom nakon rođjenja ima slab protok krvi kroz organizam i nizak krvni tlak. Nezrelo srce nedonoščeta ima otvoreni duktus arteriozus, tj. perzistirajući Botallijev duktus (Dessardo, Sindićić Dessardo i Peter, 2011).

Otvoreni duktus arteriozus je postojanost duktusa arteriozusa (DA) nakon rođjenja. Duktus arteriozus bitna je kardiovaskularna struktura potrebna tijekom fetalnog razvoja, ali ako se ne zatvara nakon poroda može izazvati komplikacije. Klinićka slika otvorenog duktusa arteriozusa oćituje se tahikardijom, tahipnejom, cijanozom, hiperdinamskim prekordijem, sistolićkim šumom, ogranićenim femoralni pulsevima, plućnim edemom, smanjenim izlućivanjem urina, intolerancijom na hranu, metabolićkom acidozom, kongenitalnim zatajenjem srca i nekrotizirajućim elektrolitima. Lijećenje otvorenog duktusa arteriozusa je moguće provesti ogranićavanjem unosa tekućine, potpornom ventilacijom, diureticima, inotropima po potrebi i transfuzijama trombocita (Dessardo, Sindićić Dessardo i Peter, 2011).

Dok ne dođe do spontanog zatvaranja moguće je konzervativno lijećenje. Pri tome se od lijekova koristi Ibuprofen tako da se daju tri doze u razmaku od 24h. Prva doza 10 mg/kg IV, zatim druga doza 10 mg/kg IV te treća doza 5mg/kg IV. Moguće je i zatvaranje klasićnim kirurćkim ili torakoskopskim zahvatom (Dessardo, Sindićić Dessardo i Peter, 2011).

### 2.4.3. Središnji živčani sustav

Temeljno obilježje razvoja ljudskoga mozga kontinuirane su strukturalne preobrazbe koje se dešavaju sve dok mozak ne dostigne svoju konačnu građu. U 18. danu gestacije nastaje neuralna cijev, dok u 26. danu trudnoće započinje diferencijacija neuroepitelnih stanica. Iz dva telecefalička mjehurića na gornjem dijelu neuralne cijevi stvara se kora mozga. Taj se proces dijeli u tri faze: rana ili embrijalna faza, intermedijalna ili fetalna faza i kasna faza koja započinje u 24. tjednu gestacije te se nastavlja po rođenju. Nezreli neuroni konstantno migriraju, od mjesta nastanka do odgovarajućeg cilja u kortikalnoj ploči. Od 3. do 5. mjeseca trudnoće dešava se najveća migracija neurona, a u slučaju da dođe do nekog poremećaja tijekom te migracije, doći će i do poremećaja u nastanku moždanih vijuga (Benjak, 2011).

Najčešće oštećenje mozga nedonoščeta je periventrikularna leukomalacija ili hipoksično-ishemična lezija koja je nerijetko praćena intrakranijalnim krvarenjem i periventrikularno-intraventrikularnim krvarenjem. Što je dijete niže gestacijske dobi to će pojavnost ovakvih oštećenja biti češća. Nedonoščad porođajne mase ispod 1000 grama te gestacijske dobi manje od 32 tjedna nerijetko će imati peri-intraventrikularno krvarenje. Napretkom tehnologije te uvođenjem ultrazvučnog pregleda mozga ustanovljeno je da se 90% krvarenja mozga dešava unutar prva tri dana od rođenja. Učestalost tih krvarenja sa 50 do 80%, unutar zadnjih 10 godina svela se na 15%, a vrlo važnu ulogu u tome imalo je uvođenje surfaktanta. Naime, surfaktant stabilizira cerebralni krvni protok te poništava učinak prostaglandina (Benjak, 2011).

Hipoksično-ishemičnu leziju karakterizira abnormalni ton, abnormalna razina svijesti, a mogu se pojaviti abnormalni primitivni refleksi, abnormalno disanje i napadaji. Potrebno je stabilizirati vitalne znakove, provjeriti razinu glukoze u krvi i obavite opći pregled, neurološki pregled s posebnim osvrtom na prisutnost kongenitalne anomalije (Benjak, 2011).

Periventrikularna leukomalacija pogađa životno ugroženu i najteže bolesnu novorođenčad zbog nedovoljne oksigenacije i hipoperfuzije, koje su posljedica osnovne patologije nedonoščadi. Ta se patologija odnosi na pneumotoraks, apneju, sepsu, respiratornu insuficijenciju. Kao posljedica tome nastaje oštećenje moždanih struktura. Na mjestima mozga gdje se najčešće dešava periventrikularna

leukomalacija prolaze motorička moždana vlakna, te kao posljedica tome nastaje cerebralna paraliza (Benjak, 2011).

#### **2.4.4. Gastrointestinalni sustav**

U drugom tromjesečju formirane su anatomske strukture probavnog sustava. Kako dijete raste, tako se razvija resorptivna i endokrina sposobnost crijeva, dok o razvoju živčanih struktura ovisi motorička aktivnost crijeva. Nedonošče zbog nedovoljno razvijenog gastrointestinalnog sustava ima poteškoće u prehrani. Neke od poteškoća su slabo razvijeni refleksi gutanja, sisanja i disanja, te njihova slaba koordinacija, zatim opasnost od regurgitacije, mali kapacitet želuca te nedovoljna apsorpcija hranjivih tvari. Kako bi nedonošče imalo optimalan rast i razvoj potrebno mu je enteralnom ili parenteralnom prehranom omogućiti odgovarajući unos proteina, esencijalnih masnih kiselina te esencijalnih aminokiselina. One izravno utječu na optimalan razvoj mozga te zadovoljavaju nedonoščetove energetske potrebe. Što je dijete niže gestacije samim time i nezrelije to su njegove metaboličke rezerve manje te brže dolazi do potrošnje vlastitih proteina. Iz tih razloga potrebno je vrlo brzo nakon rođenja započeti sa parenteralnom prehranom, te čim djetetovo stanje dozvoli i sa enteralnom prehranom. Kako nedonošče s vremenom bude bilo u mogućnosti više hrane uzeti enteralnim putem tako će se postepeno smanjivati opseg parenteralne prehrane. Nedonoščad manje porođajne mase hrane se putem gastične sonde, dok se nedonoščad veće porođajne mase može hraniti na bočicu. Prvi obrok koji se daje je izotonična otopina glukoze, zatim se nakon dva sata daje prvi obrok majčinog mlijeka, ako majka još nema mlijeko djetetu se daje mliječna formula namijenjena za nedonoščad. Količine mlijeka koje se daju vrlo su malene, kod djece porođajne mase ispod 1000 gr za prvi obrok daju se 2 ml mlijeka, dok se djeci iznad 1500 gr daje 4 ml. Obroci se daju na svaka dva do tri sata, sa postepenim povećanjem volumena hrane. Prvi dan djetetu se daje 10/20ml po kg težine. Djeci koja se hrane na sondu obavezno se prije svakog obroka aspirira želučani sadržaj kako bi se provjerio položaj sonde i eventualno zadržavanje hrane. Za optimalan rast i razvoj nedonoščad ima povećanu potrebu za proteinima, kalcijem, kalijem, natrijem i fosfatima. Tu potrebu majčino mlijeko ne može zadovoljiti stoga se u njega dodaju pojačivači majčina mlijeka. Ti pojačivači sadrže određenu količinu ugljikohidrata, proteina i minerala te omogućuju nedonoščetu optimalni rast i razvoj. Osim pojačivača postoje i adaptirani mliječni pripravci koji služe kao zamjena majčinu

mlijeku onda kada majka još nema dovoljno svoga mlijeka da prehrani dijete. Kako bi se spriječio katabolizam minimalne kalorijske potrebe na dan su 40 kcal/kg. Kod nedonoščadi poželjno bi bilo postići unos od 100 kcal/kg/dan (Mardešić i sur., 2013., Juretić i Guszak, 2014).

## **2.5. Moguće komplikacije kod nedonoščadi**

### **2.5.1. Termoregulacija**

Do loše termoregulacije dolazi zbog nekoliko razloga. To mogu biti suviše velika površina tijela nedonoščeta u odnosu na njegovu tjelesnu masu, male zalihe glikogena i masnog tkiva, oslabljena toplinska izolacija tijela kao posljedica nedostatnog potkožnog masnog tkiva ili zbog nedostatne oksigenacije. U slučaju hipotermije nedonoščeta potrebno je zagrijati dijete što je brže moguće, u inkubatoru namjestiti temperaturu za 1°C veću od djetetove temperature tijela, pokriti dijete folijom kako se zračenjem ne bi gubila toplina, dijete u inkubatoru ne pokrivati dekama, dati kisik dok djetetova temperatura ne bude normalna, pratiti i bilježiti razinu glukoze u krvi te nahraniti dijete (Mardešić i sur., 2016).

### **2.5.2. Hipoglikemija**

Hipoglikemija predstavlja nisku razinu glukoze u krvi, a ona se nerijetko pojavljuje u nedonoščadi. Razlog tome male su rezerve masnog tkiva i glikogena koje se brzo troše uslijed termoregulacije. Klinička slika hipoglikemije koja se pojavljuje u novorođenčadi očituje se cijanozom, tremorom, napadima apneje, somnolencijom, slabošću sisanja, mišićnom hipotonijom te konvulzijama. Još nije točno definirana donja granica vrijednosti glukoze u krvi nakon koje se počinje javljati klinička slika tipična za hipoglikemiju nakon koje je neophodno uvesti terapiju. No smatra se da unutar prvih 72h od rođenja razina glukoze ne bi smjela biti manja od 1,62 mmol/L, a nakon 72h manja od 2,5 mmol/L, dok za nedonoščad razina glukoze ne bi smijela iznositi manje od 1,10 mmol/L (Mardešić i sur., 2016).

### **2.5.3. Acidobazna ravnoteža u nedonoščeta**

Nestabilna acidobazna ravnoteža čini specifične poteškoće nedonoščadi. Do toga dolazi zbog nezrelosti pluća i bubrega, kao i nerazvijenosti niza metaboličkih procesa. Pluća igraju važnu ulogu u reguliranju acidobazne ravnoteže ali zbog svoje



nerazvijenosti kod nedonoščadi, nisu u mogućnosti svoju ulogu izvršavati u potpunosti. Također, nedostatno razvijeni bubrezi nisu u mogućnosti izlučivati vodikove ione. Kao posljedica tih uvjeta u organizmu acidobazna ravnoteža u prvim tjednima odmiče acidozi te ima vrlo štetan utjecaj na rad vitalnih organa. Kada je pH izvanstanične tekućine i krvi u rasponu od 7.35-7.45 tada je acidobazna ravnoteža normalna. (Mardešić i sur., 2016)

#### **2.5.4. Retinopatija nedonaščadi**

Retinopatija u nedonoščadi nastaje zbog poremećaja u razvoju krvnih žilica mrežnice, one uzrokuju urastanje veziva u staklasto tijelo, a to u konačnici može dovesti do odvajanja retine. Retinopatija je u ranim fazama reverzibilna, no u kasnim fazama može dovesti do gubitka vida. Dva glavna uzroka pojave retinopatije su: nerazvijenost retine uslijed skraćenog trajanja trudnoće u kombinaciji sa neprirodno visokim parcijalnim tlakom kisika u krvi koji je posljedica liječenja kisikom. Taj se patološki proces u 90% slučajeva sam zaustavlja te ne uzrokuje značajno oštećenje vida, dok u preostalih 10% nastaje trajno oštećenje. Dijagnozu je moguće postaviti od 4. do 9. tjedna nakon rođenja oftalmoskopskim pregledom. Liječenje se provodi krioterapijom, a moguće je samo u određenim slučajevima. Prevencija se provodi odgovornom primjenom kisika i prevencijom prijevremenog poroda (Mardešić i sur., 2016).

#### **2.5.5. Žutica u nedonoščeta**

Upravo zbog svojih karakteristika i nerazvijenog organizma, nedonoščad je više sklonija žutici nego terminska djeca. Unutar prvog tjedna života čak dvije trećine nedonoščadi razvije fiziološku žuticu. Fiziološka žutica postaje vidljiva najčešće trećeg dana od rođenja, te u nedonoščadi prolazi uglavnom do trećeg tjedna života.

Zbog nerazvijenosti enzimskih sustava jetre, skraćenog života i povećane mase eritrocita te usporene probave kroz crijeva kod nedonoščadi se javlja patološka žutica koja postaje klinički vidljiva kada vrijednost bilirubina prijeđe 85 – 120  $\mu\text{mol/L}$ . Tamna boja djetetovog urina ukazuje na povišenu koncentraciju konjugiranog bilirubina u krvi te je znak bolesti. Bolesti koje patološka žutica može uzrokovati su nuklearni ikterus i bilirubinska encefalopatija. Nuklearni ikterus nastaje kada bilirubin

iz krvi uđe u moždane stanice. Nadalje, kao posljedica nuklearnog ikterusta nastaje bilirubinska encefalopatija (Mardešić i sur., 2016).

### **2.5.6. Sklonost infekcijama**

Nedonoščad zbog svoje nezrelosti ima vrlo nerazvijen imunitet te uslijed infekcije, čak i uz primjenu odgovarajuće terapije, imaju visok rizik od smrti. Prema podacima obdukcija infekcije su, nakon hijalinomembranske bolesti pluća, najčešći uzrok smrti nedonoščadi. Infekcije kod novorođenčadi obično imaju nespecifičnu kliničku sliku te je vrlo važno da medicinsko osoblje prati sve znakove i eventualne promjene kod novorođenčeta. Rani znakovi infekcije kod nedonoščadi su razdražljivost, letargija, vrućica (temperatura iznad 37,8°C mjerena rektalno), hipotermija (temperature manja od 36°C mjerena rektalno), bljedilo, cijanoza, bljuckanje, povraćanje, odbijanje hrane, proljev, napuhan trbuh, dispneja, tahipneja i apneja (Mardešić i sur., 2016).

### **2.5.7. Anemija nedonoščadi**

Nakon rođenja smanjuje se eritropoeza kao rezultat zatvaranja duktusa arteriozusa, povećane oksigenacije tkiva zbog početka disanja te reducirano stvaranje eritropoetina. U terminske novorođenčadi, razina hemoglobina je tipična i ona doseže prosječnu najnižu vrijednost od 11 g/dl unutar 8 do 12 tjedana nakon rođenja. U nedonoščadi koja su već rođena s nižim hematokritom, ovaj pad naziva se anemija nedonoščadi. Javlja se ranije i jače je izražena po svojoj težini od anemije koja se viđa u donošene djece. Anemija se u novorođenčadi liječi transfuzijom krvi ili krvnih derivata. Potreba za transfuzijom određuje se na osnovi djetetovog stanja te njegovih fizioloških potreba. Transfuzija, pored nedvojbene koristi za dijete koje je anemično, nosi i moguće nuspojave, stoga je vrlo važno tome zahvatu pristupiti individualno, uzimajući u obzir dobre i loše strane tog načina liječenja (Mardešić i sur., 2013).

## **2.6. Zdravstvena njega nedonoščeta danas**

Nedonošče zahtjeva specifičnu zdravstvenu skrb koja se danas provodi u specijalnim bolničkim odjelima za vitalno ugroženu novorođenčad. To su odjeli zatvorenog tipa s posebnim protokolom kretanja oko bolesnika kako bi se suzbila mogućnost nastanka infekcija. Osim zdravstvenih djelatnika, pristup djetetu imaju majke jer se pokazalo da

je prvi kontakt između majke i djeteta izuzetno važan za kasniji emotivni, psihomotorički i tjelesni razvoj djeteta. Zdravstvena njega nedonoščeta danas se provodi u inkubatoru koji omogućuje da se nedonošče nastavi normalno razvijati ekstrauterino. Suvremena oprema koja se danas koristi u jedinicama intenzivnog liječenja nedonoščadi sastoji se od inkubatora, toplog stola, monitora, fotolampe/fotoposteljice, respiratora, infuzijske pumpe (Mardešić i sur., 2013).

Prijevremeno rođena djeca imaju povećan rizik od potrebe za oživljavanjem zbog prevelikog gubitak topline, visokog rizika za infekciju, nezrelih pluća, niskog volumena krvi. Upravo zbog toga, važno je prije početka poroda u pripravnosti imati neonatologa, medicinske sestre i anesteziologa koji će po potrebi moći provesti intubaciju i započeti s reanimacijom. Budući da je nedonoščad vrlo osjetljiva na hiperoksiju, potrebno je koristiti oksimetar i miješalice kako bi se postepeno stabilizirala zasićenost kisikom u rasponu od 85-95% tijekom i neposredno nakon reanimacije. Nakon provedene reanimacije neophodno je pratiti oksigenaciju, uočiti eventualnu bradikardiju, apneju ili desaturaciju te po potrebi intervenirati. Uz to, potrebno je pratiti razinu glukoze u krvi te povećanu brigu posvetiti prevenciji infekcije (Mardešić i sur., 2013).

Kako bi nedonošeno dijete dobilo još krvi bogate željezom, pupkovina se ne podvezuje odmah. Nedonošče je potrebno prebrisati sterilnim ručnikom te omotati kako ne bi dodatno gubilo na toplini. U slučaju potrebe kreće se s reanimacijom, umjetnim disanjem te nježnom masažom srca. Na kraju, kada je dijete vitalno zbrinuto, daje se vitamin K koji sprječava zgrušavanje krvi. Prema težini djeteta i vitalnim parametrima dalje se bira gdje će se nedonošče smjestiti. Po potrebi, radi se i transport djeteta do klinike u kojoj će mu se moći pružiti bolja zdravstvena skrb. Vrlo je važno da transport bude brz ali i siguran. Dijete u transport ide u prijenosnom inkubatoru koji ima ugrađen kisik, regulator topline i vlažnosti zraka. Osoblje koje radi oko nedonoščadi mora imati masku, rukavice, tijekom izvedbe određenih zdravstvenih postupaka mora nositi sterilne rukavice, te se nad njima provodi stalna zdravstvena kontrola. Prostorije u kojima je smještena nedonoščad steriliziraju se germicidnim svjetiljkama. Temperatura prostorije treba bit između 24 °C i 27 °C, a postotak vlage u rasponu od 50% do 60% (Malčić i Ilić, 2009).

Nedonoščad čije zdravstveno stanje to dozvoljava smješta se u krevetiće, a po potrebi kako bi se održala toplina u krevetiće se stavljaju termofori. Djeca su obučena u mekanu i ugodnu odjeću. Sa odjela se otpuštaju kada je njihovo zdravstveno stanje stabilizirano, a tjelesna težina dovoljno porasla, ranije se čekalo da to bude 2500 gr no dana se nerijetko otpuštaju kući i sa manjom težinom (Trojanski, 2013).

Dok je nekada prehrana nedonoščadi predstavljala veliki problem, danas uz napredak medicine te pojavu moderne opreme to se znatno olakšalo. Plastične sonde koje se danas upotrebljavaju načinjene su od posebnog materijala, tanke su i savitljive te u želucu, jejunumu ili duodenumu mogu ostati i nekoliko dana. Pomoću njih, nedonošče se vrlo lako može hraniti bez straha od aspiracije. Uvođenje parenteralne prehrane uvelike je smanjilo pojavnost hipoglikemije, pothranjenosti i dehidracije. Infuzijske pumpe omogućuju kontinuirano hranjenje putem sonde tijekom 24h te je preporučljivo da sva nedonoščad u prvim satima, a dalje po potrebi i u prvim danima života, prima 5%-tnu ili 10%-tnu otopinu glukoze putem trajne intravenske infuzije (Mardešić i sur., 2013).

Vrlo važnu ulogu u razvojnem procesu nedonoščadi ima primjena fizikalne terapije. Primjenom medicinske gimnastike, hidroterapije, električne stimulacije i radne terapije nastoji se ispraviti abnormalan obrazac položaja i pokreta te spriječiti daljnji nastanak i razvoj deformacija. Sa vježbama se započinje dok se nedonoščad još nalazi na jedinici neonatologije te se majke podučavaju kako da te vježbe provode kod kuće po izlasku iz bolnice (Matijević, 2015).

### **2.6.1. Sestrinska skrb**

Medicinske sestre koje rade na odjelima neonatologije posebno su educirane o radu s vitalno ugroženom novorođenčadi. Njihova je zadaća asistirati pedijatru neonatologu prilikom reanimacije, izvođenja dijagnostičkih i terapijskih postupaka, zatim davanje ordinirane terapije te zdravstvena njega novorođenčeta. Sve postupke koje provodi, kao i sve eventualne promjene koje uoči kod djeteta medicinska sestra bilježi u povijest bolesti pacijenta (Mardešić i sur., 2013).

Medicinska sestra bilježi vitalne parametre nedonoščeta na svaka 4 sata, a kod one nedonoščadi koja je vitalno ugrožena to obavlja na svakih sat vremena. Provjerava djetetovu temperaturu, a u slučaju da je ona viša ili niža od normalne to može

ukazivati da se u djetetovom organizmu dešavaju neki patološki procesi te je potrebno obavijestiti liječnika. No u obzir treba i uzeti da nedonoščad nema još razvijen termoregulacijski sustav te da im temperatura može lako porasti ako su ugrijani previsokom temperaturom u inkubatoru ili mogu biti pothlađeni ako su prilikom njege bili dugo goli. U inkubatoru temperatura je uglavnom namještena na 35°C, a ako temperatura padne senzori automatski reagiraju te kreće ugrijavanje inkubatora, a time i djeteta (Mardešić i sur., 2013).

Za provjeru snage djetetovog respiratornog sustava mjeri se ritam disanja. Ukoliko se uoči da je ritam disanja (normalan raspon iznosi 40-60 udisaja u minuti) djeteta ubrzan to je znak da njegova pluća moraju pojačano raditi kako bi do njih došla potrebna količina kisika. Nadalje, od vitalnih parametara mjere se i otkucaji srca (normalna vrijednost kreće se od 80-170 otkucaja u minuti). Ukoliko se uoči da unutar par sati otkucaji srca rastu to može biti znak infekcije, anemije, dehidracije ili uznemirenosti djeteta. Krvni tlak (normalna vrijednost iznosi 90/60 mm/Hg) potrebno je kontrolirati jer može upućivati na šok, infekcije, nelagodu, bol te smanjenu bubrežnu funkciju (Sears, 2014).

Medicinska sestra pažnju treba usmjeriti i na djetetov unos i iznos tekućine. Kako bi se vidjelo koliko dijete mokri mjeri se diureza. Prilikom svakog presvlačenja potrebno je vagati pelenu. Kod vrlo male nedonoščadi postavlja se urinarni kateter kako bi se moglo točno vidjeti kolika je diureza u jednom danu. Unos tekućine enteralnim i parenteralnim putem također se bilježi na listu. Kod stabilne nedonoščadi, na svakih 12 sati, računa se ukupna unesena i ukupna iznesena tekućina, dok se kod vitalno ugrožene djece bilježenje radi i češće. Normalno je da je unos nešto veći od iznosa. Međutim, ako je ta razlika ozbiljno veća potrebno je reagirati. Po potrebi može se napraviti i urin test kojim se određuje količina šećera u urinu, specifična težina urina te bjelančevine i krv u urinu. On ukazuje na eventualnu dehidraciju (Sears, 2014) .

Medicinska sestra pažnju treba obratiti i na konzistenciju, miris, boju i učestalost stolice kod djeteta. Po potrebi, može se napraviti i test okultnog krvarenja kod sumnje na prisutnost krvi u stolici (Sears, 2014).

## 2.6.2. Neposredna njega nedonoščeta pri rođenju

Neposredno nakon poroda potrebno je osušiti novorođenče, osobito glavu, toplim suhim ručnikom, zatim se taj ručnik baca a dijete prekrije novim suhim ručnikom, dok se vrlo malenu nedonoščad stavlja u plastičnu košuljicu kako bi se zadržala toplina. Prilikom sušenja djeteta, potrebno je provjeriti diše li dijete (normalna brzina disanja je 30 do 60 udisaja u minuti). Novorođenčad koja nakon temeljitog pregleda ne diše spontano, potrebno je potaknuti trljanjem leđa par puta prije stezanja kabela i pokretanja ventilacije pozitivnim tlakom. U slučaju da dijete počne drhtati, ima poteškoće s disanjem i/ili ne diše potrebno je brzo stegnuti i prerezati pupčanu vrpca, ostaje batrljak koji mora biti dugačak barem 10 cm. Stezanje pupčane vrpce ranije od 1 min nakon rođenja nije preporučljivo osim kod slučaja asfiksije gdje je potrebno dijete prebaciti na reanimacijski stol i započeti s oživljavanjem. Kod djece koja nisu vitalno ugrožena pupčana se vrpca prerezuje 1-3 min nakon poroda. Vrlo uočljiv znak nedostatka kisika u krvi novorođenčeta plava je boja trupa i usana, no ako su plavkaste boje samo stopala i šake to je normalno za tek rođeno dijete. Potrebno je kontinuirano procjenjivati APGAR rezultat nakon 1, 5 i 10 minuta (UNICEF i WHO, 2018).

Kako bi se spriječila hipotermija i poticalo dojenje zdravo se novorođenče prvih sat vremena stavlja na majku zbog kontakta koža na kožu. Nedonoščad i vitalno ugrožena novorođenčad premještaju se u jedinicu za bolesnu novorođenčad gdje se smještaju u inkubator ili babytherm. Većina zdrave novorođenčadi spremna je za prvi obrok na prsima već nakon 15 min od poroda, stoga se dijete odmah daje mami na prsa te joj se pomaže da dijete stavi u položaj za dojenje (UNICEF i WHO, 2018).

Zatim se provodi njega očiju te antiretrovirusna profilaksa. Unutar prvog sata od rođenja potrebno je novorođenčetu u oči ukapati antibiotske kapi kako ne bi došlo do komplikacije infekcije oka. Neposredno nakon rođenja, svoj novorođenčadi potrebno je intramuskularno dati 1 mg vitamina K kako bi se spriječilo krvarenje. Ako dijete ima manje od 1000 grama potrebno je dati 0,5 mg vitamina K. Osim toga, ako se uoči da batrljak i dalje krvari potrebno je između postojeće stezaljke i trbuha staviti još jednu stezaljku. Nakon toga potrebno je na gležanj ili zapešće novorođenčeta staviti identifikacijsku trakicu sa brojem, trakicu s istim brojem potrebno je staviti i na majčinu ruku. Sva novorođenčad koja nije vitalno ugrožena važe se i mjeri odmah

nakon poroda, dok se vitalno ugrožene bebe važu tek nakon što se stabiliziraju. Od mjera uzima se dužina djeteta, težina i opseg glave. Sve zdravstvene postupke provedene oko novorođenčeta potrebno je dokumentirati (UNICEF i WHO, 2018).

### **2.6.3. Reanimacija nedonoščeta**

Reanimacija novorođenčeta, specifična je te se razlikuje od one koja se provodi kod odraslih osoba ali i veće djece. Od velike je važnosti brzina i kvaliteta reanimacije jer će ona definirati daljnji razvoj djeteta, stoga medicinsko osoblje mora biti dobro educirano o koracima i protokolu same reanimacije. Reanimacija je ustvari pomoć novorođenčetu da se adaptira na vanmaterični život. Zbog nedovoljno razvijenog organskog sustava, nedonoščad je vrlo sklona pothlađivanju (Meštrović, 2007).

Pri porodu neonatolog procjenjuje Apgar - score. Apgar score osmislila je 1952. godine pedijatrica neonatologinja Virginie Apgar prema kojoj i nosi ime. Procjena novorođenčeta vrši se u prvoj i petoj minuti nakon rođenja te se procjenjuje 5 kliničkih karakteristika novorođenčadi. Svaka od navedenih karakteristika boduje se s 0, 1 ili 2 boda. Nakon što se ocjeni svaka pojedinačno, međusobno se zbrajaju te njihov zbroj daje uvid u stanje novorođenčeta. Ukupna vrijednost Apgar scora kreće se od 1 do 10. Vrijednosti od 0 do 3 ukazuju na tešku asfiksiju. Vrijednosti od 4 do 6 ukazuju na slabije izražene znakove asfiksije. Nadalje, kod vrijednosti od 7 do 9 prisutni su znaci vrlo lagane depresije disanja. Ocjena 10 označava optimalnu vrijednost. 5 kliničkih karakteristika odnosi se na disanje, akciju srca, refleks na podražaj, mišićni tonus i boju novorođenčeta. Kod nedonoščadi, koža može biti cijanotična, blijeda ili ružičasta. Nadalje, mišićni tonus može biti znatno izražen ili u potpunosti nedostajati dok refleksi mogu biti normalni, oslabljeni ili potpuno ugašeni. Srčana akcija nedonoščadi može biti gotovo odsutna, znatno ili lakše usporena, a može sezati i preko 100 otkucaja u minuti (Meštrović, 2007).

Kod zdrave novorođenčadi, zbroj unutar prve minute uglavnom je u rasponu od 8 do 9, dok će u petoj minuti ostvariti ocjenu od 9 do 10. Tako povoljan Apgar scor nije moguće ostvariti kod nedonoščadi jer oni fiziološki imaju oslabljen mišićni tonus, oslabljene reflekse te im koža, zbog manjka potkožnog masnog tkiva, nije kao u donešene i zdrave novorođenčadi (Meštrović, 2007).

**Slika 2.** Apgar scor

|                           | <b>0</b>                       | <b>1</b>                                | <b>2</b>                                |
|---------------------------|--------------------------------|---|---|
| <b>Mišićni tonus</b>      | mlohav, nepokretan             | oslabljen, usporena motorika            | obilna spontana motorika, dobar         |
| <b>Srčana frekvencija</b> | nema pulsa, nema srčane akcije | puls slabo punjen, frekvencija <100/min | puls dobro punjen, frekvencija >100/min |
| <b>Refleksi</b>           | bez odgovora                   | grimasa, slab pokret                    | pokret, plač                            |
| <b>Boja kože</b>          | blijeda, modra                 | trup ružičast, ekstremiteti modri       | ružičast trup i ekstremiteti            |
| <b>Disanje</b>            | ne diše, ne plače              | grčevito hvatanje zraka, slab plač      | pravilno disanje, snažan plač           |

Izvor: <https://lupilu.hr/porod-i-nakon-poroda/apgar-test/>

(Pristupljeno i preuzeto: 28. kolovoza 2022)

#### **2.6.4. Otvaranje dišnog puta i uspostava disanja**

Vrlo je važno kod novorođenčeta izbjeći fleksiju ili ekstenziju vrata jer je njihova glava veća od trupa te takav položaj vrata može dovesti do opstrukcije dišnih puteva. Poželjno je, ispod ramena novorođenčeta, staviti smotuljak pelene kako bi se glava postavila u neutralan položaj. Potiskivanjem donje čeljusti prema naprijed, jezik se dovodi u prednji položaj te se sprječava zapadanje brade, tako se oslobađa dišni put novorođenčeta. Kod prisutne bradikardije, hipotonije i poteškoća disanja potrebno je aspirirati sekret iz dišnih puteva. Aspiracija se provodi tako da se glava novorođenčeta zabaci prema natrag, najprije se aspirira sadržaj u ustima, a zatim iz nosa pritom pazeći da se ne dira stražnja stjenka ždrijela (Meštrović, 2007).

Nakon što je dišni put otvoren može se započeti s ventilacijom sobnim zrakom uz pozitivan tlak, ambu balonom i maskom za reanimaciju. Za reanimaciju nedonoščeta koristi se balon volumena 250 ml, dok se kod donešene djece koristi onaj volumena 500 ml. Praćenjem saturacije pulsним oksimetrom određuje se potreba za uporabom kisika, u svim situacijama kada je to moguće započinje se reanimacija sobnim zrakom. Rezultati novijih istraživanja pokazuju da sobni zrak ima jednaku učinkovitost kao i 100%-tni kisik te da velike koncentracije kisika dovode do



oksidativnog stresa, stvaranja slobodnih kisikovih radikala i reperfuzijskih oštećenja (Meštrović, 2007).

Reanimacija započinje s 5 inicijalnih upuha, pri čemu bi svaki upuh trebao trajati 2 do 3 sekunde. Ako ne dođe do ubrzanja srčane akcije, vjerovatno se radi o neučinkovitoj ventilaciji pluća te bi trebalo primijeniti veće koncentracije kisika. Ukoliko to ne uspije, slijedeća opcija je endotrahealna intubacija (Meštrović, 2007).

#### **2.6.5. Endotrahealna intubacija**

Najučinkovitija metoda ventilacije vrši se pomoću endotrahealnog tubusa čija veličina ovisi o gestacijskoj dobi i težini djeteta. Za utvrđivanje dubine uvođenja endotrahealnog tubusa koristi se izračun pri kojem se, na težinu novorođenčeta (izraženu u kilogramima), dodaje 6 cm. Intubacija se može provoditi nazalnim ili oralnim putem pod kontrolom laringoskopa. Kod nedonoščadi se koristi tubus veličine 0, dok se kod donešene novorođenčadi koristi tubus veličine 1. Prilikom intubacije glava mora biti u neutralnom položaju i blago zabačena unatrag. Uz to, preporuča se postavljanje smotuljka pelene ispod ramena nedonoščeta. Prije no što se postavi tubus, novorođenče je potrebno dobro prodisati kisikom. Kako bi se provjerila ispravnost intubacije potrebno je pratiti simetričnost podizanja prsnog koša, uočiti dobiva li dijete normalnu boju kože za novorođenče, zatim ubrzava li se rad srca te uz pomoć auskultacije stetoskopom. Nije preporučljivo da pokušaj intubiranja potraje više od 20 sekundi. Nakon provedene intubacije novorođenče se postavlja na aparat za mehaničku ventilaciju (Meštrović, 2007).

#### **2.6.6. Uspostava cirkulacije**

Masaža srca može biti učinkovita isključivo nakon uspostave odgovarajuće plućne ventilacije. Također, s masažom srca može se započeti kada je frekvencija srca manja od 60 otkucaja u minuti te nakon provedbe ventilacije pozitivnim tlakom u trajanju od 30 sekundi. Budući da bradikardija nastaje kao posljedica hipoksije, respiratorne insuficijencije i acidoze, uspostava optimalne ventilacije uglavnom će biti dovoljna za uspostavu normalne cirkulacije (Meštrović, 2007).

Dvije tehnike vanjske masaže srca novorođenčeta su tehnika s dva palca i tehnika pomoću dva prsta. Tehnika s dva palca provodi se tako da se na donju trećinu prsne kosti postavljaju palčevi, dok se ostalim prstima podupiru leđa i obuhvaćaju prsa. U

slučajevima kada je novorođenče malo, palčevi se postavljaju jedan preko drugog. Jedna osoba zadužena je da provodi ventilaciju i osigurava, dok druga provodi vanjsku masažu srca. Također, pritisak se ne primjenjuje na rebra već na prsnu kost. Tehnika pomoću dva prsta provodi se tako da se na prsnu kost postavljaju dva prsta pod pravim kutom prema prsištu, dok se drugom rukom podupiru leđa. Pritisak mora utiskivati 1/3 dubine prsnog koša. Ova tehnika koristi se u slučajevima kada su ruke zdravstvenog djelatnika premale ili kada se istodobno izvodi neki drugi postupak kao što je postavljanje umbilikalnog katetera (Meštrović, 2007).

Vanjska masaža srca uvijek se provodi uz umjetnu ventilaciju, pri čemu je omjer između kompresije i ventilacije 3 : 1. Time se dobiva 90 otkucaja i 30 udaha, odnosno 120 postupaka u minuti. Tijekom postupka reanimacije, svakih 30 sekundi provjerava se frekvencija rada srca. Kada srčana akcija pređe 80 te postepeno raste prema 100 otkucaja u minuti vanjska masaža srca može se prekinuti (Meštrović, 2007).

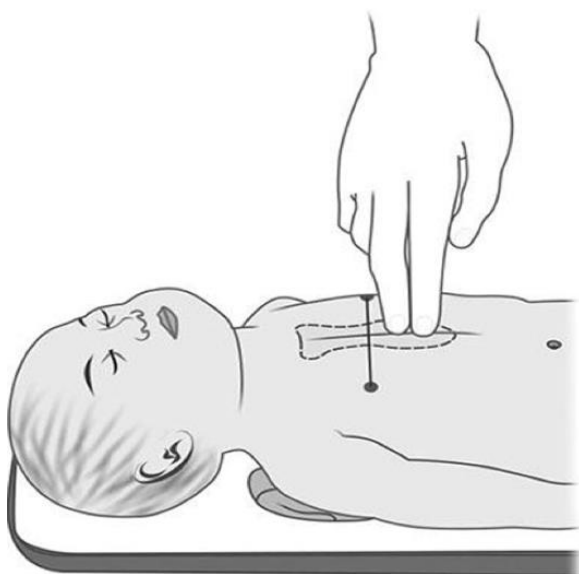
**Slika 3.** Vanjska masaža srca: Tehnika s dva palca



Izvor: <https://www.abc-doctors.com/sids-i-reanimacija>

(Pristupljeno i preuzeto: 28. kolovoza 2022)

**Slika 4.** Vanjska masaža srca: Tehnika pomoću dva prsta



Izvor: <https://www.abc-doctors.com/sids-i-reanimacija>

(Pristupljeno i preuzeto: 28. kolovoza 2022)

#### **2.6.7. Primjena lijekova**

Ukoliko nakon provedbe pravilne ventilacije i vanjske masaže srca dijete ima akciju manju od 60 otkucaja u minuti, indicira se davanje adrenalina. Za stimulaciju srčanog mišića primjenjuje se adrenalin, dok se kod acidoze daju barbiturati. Adrenalin povećava perfuzijski tlak u koronarnim žilama i tako poboljšava oksigenaciju srčanog mišića. Adrenalin se za primjenu kod novorođenčadi razrjeđuje u omjeru 1:10 000, što znači da je u špricu od 10 ml potrebno navući 1 ml tvorničkog pripravka adrenalina te 9 ml fiziološke otopine. Kod intravenske primjene adrenalina daje se 0,1-0,3 ml/kg. U slučaju da se srčana akcija ne popravi nakon primjene prve doze, primjena se ponavlja u dozi od 0,1-0,3 ml/kg svake 3 min. Adrenalin se može dati i endotrahealnim putem u dozi od 0,5-1ml/kg, također u omjeru od 1:10 000 (Meštrović, 2007).

Ima nekoliko iznimaka u kojima vrijedi drugo pravilo. Primjerice, u slučaju da je novorođenče u hipoglikemiji, indicirano je davanje 10% glukoze intravenskim putem u dozi od 5 ml/kg. Osim toga, u slučajevima dugotrajnog oživljavanja potrebno je davanje bikarbonata u dozi od 1 mmol/kg (Meštrović, 2007).

### **2.6.8. Neonatologija - jedinica intenzivne njege**

Budući da 60% ukupne smrtnosti novorođene djece čine djeca rođena prije termina, nedonoščad možemo smatrati najosjetljivijom skupinom novorođenčadi (Mardešić i sur., 2013). Kako bi se spriječio nastanak daljnjih komplikacija prijevremenog poroda, nedonoščad se smješta na odjel neonatologije gdje se provode svi potrebni dijagnostički i terapijski postupci. Ovisno o veličini i ustroju unutar bolnice, odjel neonatologije sastoji se od odsjeka za intenzivno liječenje i njegu, odsjeka za opservaciju i izolaciju te odsjeka za postintenzivno liječenje i njegu. Od velike je važnosti da je zdravstveno osoblje, koje radi u neonatalnoj jedinici intenzivne njege, bude specijalno educirano u tom području, kao i za korištenje suvremene tehnologije. Napredak medicine i primjena moderne tehnologije uvelike je olakšala rad s najmanjim pacijentima ali i produljila njihove živote te smanjila stopu smrtnosti. Za što uspješniji rad s nedonoščadi potrebni su specijalni odjeli, složena suvremena tehnologije i precizne vještine zdravstvenih djelatnika (Mardešić i sur., 2013).

### **2.6.9. Aparati za intenzivno liječenje**

Jedan od najvažnijih uređaja suvremene tehnologije koja se koristi na odjelu neonatologije je monitor vitalnih funkcija. Preko elektroda, s odgovarajućim senzorima zalijepljenim na kožu djeteta te uz pomoć sonda, omogućeno je neinvazivno trajno praćenje vitalnih parametara. Monitor bilježi frekvenciju disanja, rada srca i elektrokardiogram, tjelesnu temperaturu, arterijski tlak te parcijalni tlak ugljikovog dioksida i kisika u krvi (Mardešić i sur., 2016).

Osim monitora vitalnih funkcija, uređaj koji je uvelike pomogao u kvaliteti ekstrauterinog razvoja nedonoščadi je inkubator koji imitira uvjete kakve bi dijete, da nije rođeno prije vremena, imalo u maternici. Inkubator je krevetić koji je ograđen plegsiglasom, dok se na bočnim stranama nalaze vratašca koja omogućavaju pristup djetetu. Medicinske sestre tako mogu vagati, provoditi higijenu i hraniti vitalno ugroženu nedonoščad dok se ona nalaze unutar inkubatora. Postoje dva tipa inkubatora, otvoreni i zatvoreni inkubator. U zatvorenom inkubatoru djeca su priključena na monitore za praćenje vitalnih funkcija, dok se sve unutar inkubatora regulira automatski. Standardni uvjeti unutar inkubatora su vlažnost zraka (u rasponu od 60-70%) koja smanjuje nevidljiv gubitak vode i sprječava sužavanje dišnih puteva i temperatura zraka koja odgovara temperaturi tijela od 36,5-37 °C. Koncentracija

kisika unutar inkubatora također je vrlo važna te ne bi smjela prelaziti 40% budući da bi prevelik postotak kisika mogao dovesti do hiperoksije koja može prouzročiti retrolentalnu fibroplaziju. Dijete je u inkubator smješteno golo kako bi se mogle pratiti eventualne promjene u boji kože, ritmu disanja, pojava konvulzija i druge eventualne anomalije. Nedonošče se cijelo vrijeme nalazi unutar inkubatora. Međutim, ukoliko je potrebno provesti higijenu ili određene terapijske i dijagnostičke postupke, dijete je moguće izvaditi iz inkubatora ukoliko to njegovo zdravstveno stanje dozvoljava. Iako je dijete unutar inkubatora zaštićeno od infekcija, od iznimne je važnosti da se medicinsko osoblje pridržava aseptičnih uvjeta rada (Sears, 2014).

Od ostale opreme za intenzivnu njegu, važno je još spomenuti topli stol, fotolampu, respirator, pulsni oksimetar, spremnik za kisik, C-PAP i infuzijsku pumpu.

Topli stol (babytherm) otvoreni je krevetić u kojem je smješteno novorođenče, a iznad njega postavljeni su grijači. Kako bi se mogle uočiti eventualne promjene ili pristupiti djetetu u slučaju hitnosti ono se smješta na topli stol na nekoliko sati po rođenju (Sears, 2014).

**Slika 5.** Inkubator



Izvor: <https://www.medicalequipment-msl.com/htm/baby-incubator/hospital-baby-incubator.html>

(Pristupljeno i preuzeto: 28. kolovoza 2022)

Nadalje, fotolampa za fototerapiju koristi se jarko plavim svjetlima za liječenje žutice. Ona se postavlja iznad krevetića ili inkubatora u kojem je smještena beba sa žuticom (Sears, 2014).

**Slika 6.** Fotolampa



Izvor: <https://bebe.avaz.ba/svakodnevnica/577771/suncanje-kao-terapija-za-zuticu>

(Pristupljeno i preuzeto: 28. kolovoza 2022)

Respirator je uređaj koji djetetu omogućuje disanje tako što upuhuje kisik i zrak putem endotrahealnog tubusa u njegova pluća. Putem nosa ili usta endotrahealna se cijev uvodi u djetetov dušnik (Sears, 2014).

C-PAP (Continuous Positive Airway Pressure) stroj: Metoda je kojom se djetetovim plućima daje zrak pomoću cijevi umetnute u djetetov nos ili usta i kroz dušnik. Cijevi su spojene na mehanički ventilator koji pomaže djetetu pri disanju, a ne diše za njega u potpunosti. Njegovom primjenom preveniraju se komplikacije intubacije i invazivne ventilacije kao što je barotrauma i pneumonija stečena ventilatorom (UNICEF i WHO, 2018).

**Slika 7.** C-PAP za novorođenčad



Izvor: <https://www.niceneotech.com/neonatal-care/bubble-cpap/nice-5060-with-aluminum-stand/>

(Pristupljeno i preuzeto: 28. kolovoza 2022)

Spremnik za kisik je prozirna kutija od plastike, postavljen je uz glavu novorođenčeta te mu doprema topli kisik i na taj način olakšava disanje djeteta koje nije na respiratoru (Sears, 2014).

Pulsni oksimetar je uređaj kojim se mjeri zasićenost krvi kisikom, a senzor kojim se mjeri postavlja se na stopalo ili dlan djeteta (Sears, 2014).

Infuzijske pumpe služe kako bi se kontrolirano moglo unositi tekućine u pacijentovo tijelo. Postoji nekoliko vrsta infuzijskih pumpi koje se koriste ovisno o svrsi i okruženju. Na odjelu neonatologije najčešće se koriste pumpe za špricu, one rade na principu isporuke točnih i precizno određenih količina tekućine u određenom vremenu (Sears, 2014).

## 2.7. Povijesni pregled zdravstvene njege nedonoščadi

Početak prošlog stoljeća, djeca rođena prije termina imale su vrlo male šanse za preživljavanjem. Nedonoščad se u prošlosti nazivala urođeno slabima, a zanimanje za njihove specifične poteškoće kao i briga za njihove potrebe, izgubili su se u velikoj smrtnosti dojenčadi tog vremena. Većina novorođenčadi u prošlosti zbrinjavala se kod kuće (Alistair, 2005).

1901. godine dr. Pierre Budin objavio je prvi veći tekst o njezi prijevremeno rođene djece pod nazivom *The Nursling: The Feeding and Hygiene of Prematur and Full Infants*. Tekst je preveden na engleski jezik 1907. godine nakon čega je postao standardni tekst za liječnike i medicinske sestre zainteresirane za ovo područje medicine (Payne, 2016).

Dr. Julius Hess je, 1922. godine, osnovao odjel za nedonoščad u bolnici *Michael Reese* u Chicagu gdje su medicinske sestre bile zaposlene da se posebno bave prijevremeno rođenom djecom. Također, dr. Hess je autor prve knjige o njezi prijevremeno rođene djece pod nazivom *Prerano rođena dojenčad s urođenim bolestima*. U tim ranim danima neonatologija nije bila u potpunosti priznata kao medicinska specijalnost u pedijatriji (Payne, 2016).

Interes za liječenjem nedonoščadi pojavljuje se u drugoj polovici 19. stoljeća. U tom se periodu u Francuskoj, Njemačkoj i Engleskoj velika pozornost počela posvećivati točnom mjerenju porođajne težine, hranjenju te korištenju inkubatora. Između 1910. i 1920. stopa infantilne smrtnosti iznosila je 69.55 na 1000 rođenih (Payne, 2016).

Neonatologija i neonatolog kao pojmovi uvedeni su 1960. godine. Nakon te godine budi se sve veće zanimanje za neonatalnu skrb te se mnogi pedijatri počinju posvećivati toj grani medicine (Alistair, 2005). Skrb o novorođenčadi znatno je poboljšala minijaturizacija uzoraka krvi potrebnih za određivanje serumskih elektrolita, plinova u krvi, glukoze, bilirubina, kalcija i drugih biokemijskih mjerenja. Drugi čimbenik koji je utjecao na kvalitetu skrbi bila je mogućnost parenteralne prehrane, dok je treći čimbenik bilo održavanje normalne tjelesne temperature. Vrlo veliko i važno dostignuće u neonatologiji je činjenica da je nedonošče porođajne težine od 1000 gr 1960. godine imalo stopu smrtnosti od 95%, dok je 2000. godine stopa smrtnosti te iste skupine pala na 5% (Alistair, 2005).



Sve do sredine 1960-ih primarna potpora respiratornoj funkciji bila je opskrba dodatnim kisikom. Ova se terapija pokazala vrlo lošom te je većina nedonoščadi razvila retrolentalnu fibroplaziju, danas poznatiju kao retinopatija (Alistair, 2005).

U tim vremenima, jedini način da se odredi je li novorođenče dovoljno oksigenirano bilo je praćenje djetetove boje kože. Iako je nakon procjene cijanoze primjenjivan kisik za ublažavanje hipoksije, kasniji nalazi pokazali su da je doziranje uglavnom bilo nepravilno zbog primjene prevelikih doza. Upravo zbog toga, kod takve djece često se javljala hiperoksigenacija. Sposobnost mjerenja zasićenosti krvi kisikom napravila je veliku razliku u mogućnosti upravljanja terapijom kisikom. Na samom početku, bili su potrebni uzorci krvi od 2 ml. Međutim, do kraja 60ih godina, veličina uzorka pala je na 0.2 - 0.3 ml (Alistair, 2005).

Medicinske sestre su sve do 1960-tih godina bile zadužene za mjerenje vitalnih parametara te je učestalost mjerenja određivala ozbiljnost djetetove bolesti. Nakon što je utvrđeno da dugotrajne i česte epizode apneje mogu rezultirati ozbiljnim dugoročnim posljedicama, uvedeni su monitori koji su bilježili pojavu apneje. Prvi prototipi monitora za apneju hvatali su električne signale preko prsa, a alarm bi se oglasio ukoliko apneja potraje 15 sekundi ili više. Kontinuirani monitori otkucaja srca također su postali dostupni u tom razdoblju. Nakon toga, kardiopulmonalni monitori koji su na ekranu prikazivali vitalne parametre postali su standardna oprema u neonatalnim jedinicama intenzivne njege. U 1980-ima na neonatologiju je uvedena pulsna oksimetrija koja je za mjerenje zasićenosti krvi kisikom koristila svjetlosni senzor koji se mogao omotati oko stopala ili ruke (Alistair, 2005).

### **2.7.1. Upute za zbrinjavanje nedonoščeta kod kuće**

Medicinska sestra Purcell, autorica knjige *Australska beba*, 1932. godine napisala je članak za ruralne novine pod nazivom *Weekly times*. U tom je članku opisala temeljnu njegu nedonoščadi kod kuće. Tako je, primjerice, istaknula važnost održavanja djetetove temperature. Budući da nedonoščad nema razvijen termoregulacijski sustav, od iznimne je važnosti da se dijete drži na toplom te da prostorija u kojoj se dijete nalazi bude prozračna i ugrijana na minimalno 21 stupanj. Nadalje, u članku je opisala da krevetić za dijete treba biti obložen smeđim papirom, napravljen od dvije košare za odjeću različite veličine ili pak od kartonske kutije s rupama, stavljene u običnu košaru. Uz to, vanjska i unutarnja košara moraju biti

obložene mekim vunenim pokrivačem. Meki madrac od pljeve stavlja se u unutarnju košaru s improviziranim termoforima. Uz to, sestra Purcell objasnila je kako se u boce treba uliti topla voda te se boce treba postaviti između pokrivača u podnožju te po jednu sa svake strane kreveta. Objasnila je kako temperatura vode unutar boca treba biti oko 35°C, te da se toplina može kontrolirati termometrom za mlijeko (Premature baby care history, 2021).

Za oblačenje djeteta navela je da treba pripremiti meku upijajuću vunu za omotavanje, uključujući malu jaknu i kapu od vune i mekane zavoje za vezanje vune oko nogu i ruku. U tome članku objasnila je kako je od presudne važnosti za preživljavanje nedonoščeta to da ostane ugrijano. Navodi kako dijete po rođenju treba umotati u vunu, odložiti u krevetić te ga pustiti, a kupati ga se smije tek nakon nekoliko dana kako se ne bi pothladilo. Objasnila je i kako je novorođenčad vrlo podložne infekcijama te da iz tog razloga oko njih treba u prvim danima biti samo majka. Što se tiče hranjenja, navela je da u prva 24h nedonoščetu ne treba ništa više od par kapi prokuhane vode i par kapi izdojenog majčinog mlijeka (Premature baby care history, 2021).

### **2.7.2. Pojava inkubatora**

Francuski opstetričar dr. Etienne Stephane Tarnier, uočivši dobrobiti komora za zagrijavanje peradi u pariškom zoološkom vrtu, dao je konstruirati slične komore u koje bi se mogla smještati nedonoščad. Njegove komore s toplim zrakom uvedene su prvi put 1880. godine u L'Hopital Paris Maternite. Dr. Pierre Budin počeo je objavljivati izvješća o uspjesima ovih inkubatora 1888. godine. Pojavom inkubatora riješen je problem smrtonosni uzrokovan nerazvijenim termoregulacijskim sustavom nedonoščadi. S obzirom na to, Dr. Budin htio je ovu inovaciju podijeliti sa svijetom. Međutim, dr. Budin naišao je na otpor. Mnogi liječnici ovu praksu smatrali su pseudoznanstvenom i izvan domene standarda skrbi. Međutim, dr. Budin je vjerovao da će Tarnierovi inkubatori spasiti toliko života te je, uz pomoć dr. Martina Couneya, inkubatore predstavio na Svjetskoj izložbi u Berlinu 1896. godine. Kako bi što bolje predstavio mogućnosti inkubatora, dr. Couney zatražio je od Berlinske bolnice da mu za predstavljanje inkubatora „posudi“ nekoliko nedonoščadi. Budući da se u to doba vjerovalo da su i tako prijevremeno rođena djeca osuđena na smrt, iz bolnice su odlučili izaći u susret dr. Couneyu te su mu posudili šestero nedonoščadi. Šestero

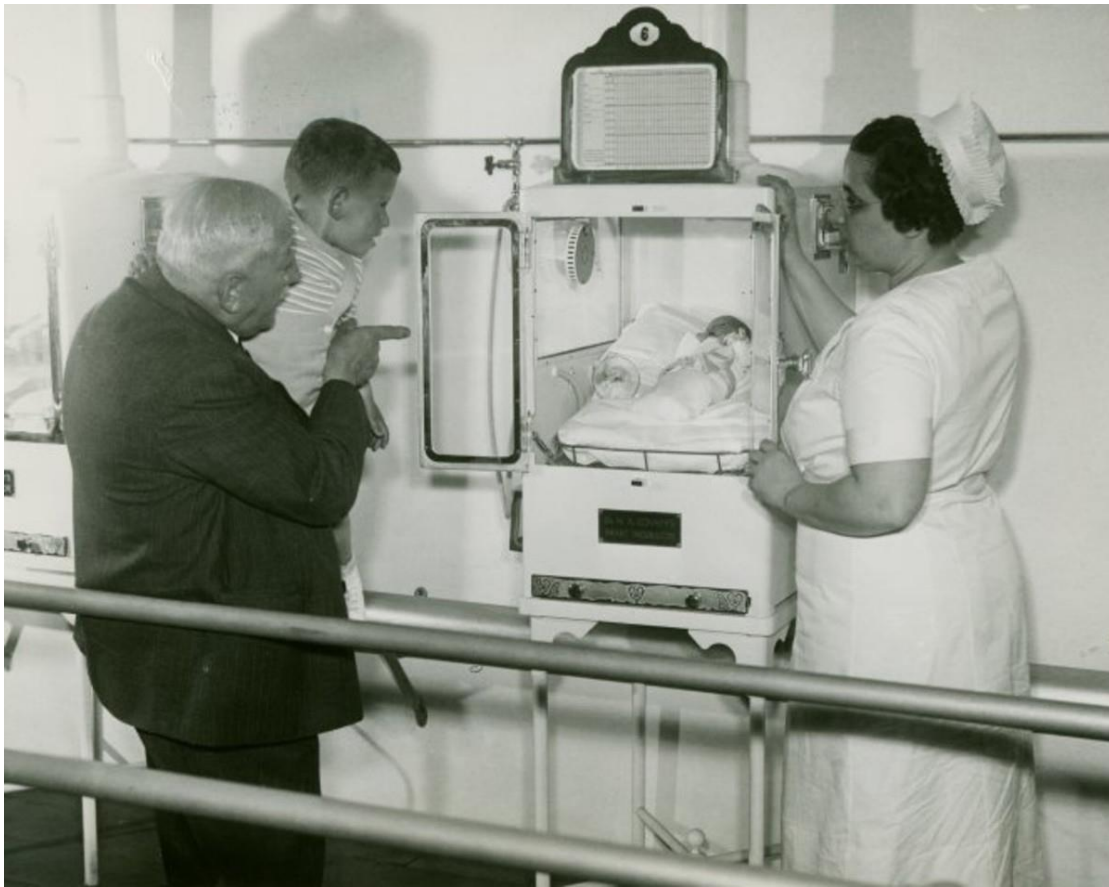
djece preživjelo je uz pomoć inkubatora. Nakon toga, Tarnierovi inkubatori postali su velika atrakcija (Payne, 2016).

Nakon velikog uspjeha na sajmu u Berlinu, dr. Couney inkubatore prenosi u Ameriku iako njegove ideje i korištenje inkubatora ne nailaze na prihvatanje sve do 1920-ih godina. Također, dr. Coney 1903. godine započinje izložbu inkubatora s nedonoščadi u *Coney Island Parku* u New Yorku. Izložbe su se naplaćivale i provodile 40 godina budući da je već prva izložba izazvala veliko zanimanje javnosti (Payne, 2016).

Dr. Couney kasnije je, od strane drugih liječnika, optužen za zloupotrebu i zlostavljanje djece. Bez obzira na to, kasnije ipak postaje poznat kao *doktor inkubator* budući da je spasio mnoge živote. Nakon toga, dr. Couney brinuo se o djeci kojima roditelji nisu mogli priuštiti bolničku skrb te o djeci od koje su medicinski djelatnici odustali. Vjerovao je da je svaki život vrijedan spašavanja, od 8000 nedonoščadi za koju je brinuo, spasio je 6500. Kao financijski izvor za skrb nedonoščadi koristio se novcem prikupljenim od ulaznica za svoju izložbu. Dr. Couney zaposlio je dvije dojilje te 6 medicinskih sestara koje su također skrbile o djeci. Veliku važnost pridavao je prehrani nedonoščadi te je vjerovao da majčino mlijeko ima vrlo važan utjecaj na razvoj djeteta (Payne, 2016).

Na svjetskom sajmu u New Yorku 1939. godine inkubatori su dobili odobrenje te je odjel za javno zdravstvo pozvao lokalne bolnice te ih usmjerio da prijevremeno rođenu djecu prebace na izložbu. Medicinske sestre iz bolnice *Michael Reese* također su počele raditi na izložbi. 1943. godine, kako je sve više bolnica počelo prihvaćati inkubatore i njegove tehnike, dr. Couney je zatvorio izložbu na *Coney Islandu* (Payne, 2016).

**Slika 8.** Inkubator s izložbe na Coney Islandu



Izvor: <https://www.history.com/news/baby-incubators-boardwalk-sideshow-medical-marvels>

(Pristupljeno i preuzeto: 29. kolovoza 2022)

### **2.7.3. Prehrana nedonoščadi**

Godine 1890. otkriven je kemijski sastav mlijeka te se počela razvijati formula bjelančevina, masti i ugljikohidrata koja bi u prehrani novorođenčadi mogla nadomjestiti majčino mlijeko. Ta mješavina u prehrani novorođenčadi počela se koristiti 1920-tih. Kao osnovni mliječni sastojak korišteno je evaporirano kravlje mlijeko kojem su dodani ugljikohidrati (Alistair, 2005).

Znanstvenici Levine i Gordon napravili su istraživanje ranih 1940-ih kojim su pokazali da nedonoščad koja je hranjena formulama s povećanim unosom kalcija, natrija, fosfora i proteina, a smanjenim udjelom zasićenih masti, brže rasla. Međutim, visok

unos proteina rezultirao je azotemijom, zadržavanjem tekućine i metaboličkom acidozom. Kao rješenje tih problema pokazalo se uvođenje formule na bazi sirutke (Alistair, 2005).

Sve dok se nedonoščad nije počela smatrati pacijentom o kojem treba brinuti i koji ima nadu za život, mogućnosti da se razvije odgovarajuća prehrana za nedonoščad bile su vrlo ograničene. Godine 1851. pojavljuje se prvo izvješće o mogućnostima hranjenja sondom napravljenom od meke crvene gume, a 1950-ih uvedene su polietilenske cijevi. Parenteralno hranjenje uvelike je olakšao i izum mikroinfuzijske pumpe koja je omogućila davanje tekućine već od samo 0,1 mL/h (Alistair, 2005).

## **2.8. Zdravstvena njega nedonoščeta – budućnost**

Na neki način moglo bi se reći da je budućnost ono što se dešava već sada. U nekim bolničkim centrima odvijaju se određene aktivnosti koje će vjerojatno postati standardi u zdravstvenom postupanju s nedonoščadi u budućnosti. Neonatologija je doživjela značajno smanjenje stope smrtnosti prijevremeno rođene populacije i kritično bolesne novorođenčadi tijekom posljednjih nekoliko desetljeća. Sada je naglasak usmjeren na poboljšanje dugoročnih neurorazvojnih ishoda i kvalitete života. Neonatalna encefalopatija i perinatalni moždani udar, kao i posljedice intraventrikularnog krvarenja i ozljede bijele tvari u nedonoščadi s izrazito niskom porođajnom težinom, najčešće su bolesti. Nijedna pojedinačna intervencija ne može smanjiti ozljedu mozga novorođenčadi zbog složenih interakcija između patoloških procesa, kao što su oksidativni stres, upala, genetska osjetljivost i utjecaj okoliša. Međutim, novi pristupi usmjereni na ranu dijagnozu ozljede mozga zajedno s neuroprotektivnim strategijama mogu poboljšati rezultate. Nakon desetljeća koncentriranih napora da se poboljša neonatalna intenzivna skrb i preživljavanje novorođenčadi, fokus se pomaknuo na ispitivanje dugoročnih ishoda u ovoj populaciji (Batey i sur.,2022).

Uvođenje nove tehnologije te sveukupan napredak u radu neonatalne intenzivne njege rezultirao je pozitivnim ishodima na preživljavanje, kao i poboljšanjem kvalitete života nedonoščadi. Zdravstvena njega pružena u rađaonici tijekom prvih nekoliko minuta života može utjecati na kratkoročne i dugoročne neonatalne ishode. Napredak u tehnologiji koja se koristi u rađaoni poboljšao je i olakšao upravljanje porođajem, također je olakšana skrb te su pod kontrolu dovedeni faktori za koje se

zna da utječu na neonatalne ishode. Specifičnosti uvjeta rada u rađaoni koje se ne pojavljuje nigdje drugdje u kliničkoj medicini predstavljaju izazov za tehnologiju kao što su mokra koža djeteta, pluća ispunjena tekućinom, velike razlike u težini pacijenata u rasponu od <500 g do >5 kg i kardiorespiratorni sustav u tranziciji (Batey i sur., 2022).

Relativno mali broj neonatalnih pacijenata naspram broja odraslih pacijenata rezultirao je smanjenim ulaganjem u istraživanja i napredak tehnologije specifično namijenjene pedijatrijskim pacijentima. Dokazi za ovaj nedostatak ulaganja prikazani su pedijatrijskim visokorizičnim uređajima koji su bili podvrgnuti odobrenju FDA između 2008. i 2011. godine. Od 24 odobrena za upotrebu na pedijatrijskim pacijentima, samo su 3 (16%) ispitana na pacijentima mlađima od 18 godina pa su se odobrenja za te visokorizične uređaje temeljila samo na ispitivanjima provedenim na odraslima (Alistair, 2005).

### **2.8.1. Rađaona budućnosti**

#### **2.8.1.1. Videolaringoskopija**

Osiguravanje dišnih putova novorođenčeta u hitnim slučajevima zahtjevan je i stresan postupak. Uvođenje videolaringoskopija kao standarda prakse osiguravanja dišnog puta može biti korisna pomoć u skraćanju hipoksičnog razdoblja, omogućujući veću stopu uspjeha prvog pokušaja intubacije. Videolaringoskopija je moguća kod dojenčadi svih porođajnih težina, uključujući nedonoščad porođajne težine oko 500 grama (Batey i sur., 2022).

Istraživanje O'Shea i sur. pokazalo je da su glavni razlozi neuspjelih pokušaja intubacije (neuspjeh u prepoznavanju anatomskih orijentira i ezofagealna intubacija), nešto što bi videolaringoskopija mogla riješiti. Videolaringoskopija bi mogla podržati podučavanje i obuku, neuspješne intubacije svesti na minimum te poboljšati sigurnost pacijenata. Najvažniji problemi podučavanja neonatalne intubacije su vidljivost, s učenicima koji ne mogu identificirati anatomske strukture, a mali dišni putevi čine ga gotovo nemogućim za izravan nadzor. Videolaringoskopija prevladava te izazove, poboljšavajući poglede i komunikaciju između pripravnika i supervizora.

Primjena videolaringoskopije u rađaoni još zahtijeva provedbu konkretnih istraživanja kako bi se utvrdilo koliko bi se njenom primjenom ubrzala sama intubacija. Dizajn samog uređaja je ključan jer se oštrice za videolaringoskopiju razlikuju od konvencionalnih oštrica i zahtijevaju drugačiju tehniku intubacije (Batey i sur.,2022).

### **2.8.1.2. Proširena stvarnost (AR)**

Proširena stvarnost je tehnologija koja prikazuje holograme u trenutnom fizičkom okruženju. Ova tehnologija može poboljšati iskustvo obuke, kao i potencijalno smanjiti pogreške, poboljšavajući kvalitetu skrbi i rezultate pacijenata, posebno u akutnim situacijama. Proširena realnost može biti od pomoći za obuku i kliničke situacije u rađaoni. Dias i suradnici razvili su i proučavali upotrebu proširene stvarnosti-potpomognute videolaringoskopije za neonatalnu intubaciju. Pokazalo se da su medicinskih sestara koje rade na odjelu neonatologije s minimalnim iskustvom u intubaciji, uz pomoć tehnologije proširene stvarnosti i standardne videolaringoskopije više nego udvostručile stope uspjeha intubacije, izbjegle ezofagealnu intubaciju i značajno smanjile vrijeme intubacije u usporedbi s konvencionalnom laringoskopijom. Proširena stvarnost se također može koristiti za obuku vještina na daljinu (Batey i sur.,2022).

### **2.8.1.3. Video snimanje**

Snimanje reanimacije video kamerama provodi se već niz godina u nekim bolničkim centrima u SAD-u. Snimanje događaja može pomoći u obuci, istraživanju i reviziji same reanimacije. Video snimanje bi osobito korisno moglo biti tijekom složenih reanimacija gdje je točnost dokumentacije često neadekvatna te su nerijetko prisutna odstupanja od algoritama. Retrospektivna uporaba video snimanja u rađaoni pokazala se korisnom, no njegova korisnost u podršci njezi jedno je područje koje zahtijeva više istraživanja (Batey i sur.,2022).

#### **2.8.1.4. Telemedicina/konzultacije na daljinu**

Telezdravstvo olakšava pristup specijaliziranoj stručnosti, obrazovanju i suradnji, te može smanjiti troškove. U rađaoni, telemedicina ima potencijal podržati visokorizične porode u netercijarnim centrima gdje nije moguć in utero prijenos. Retrospektivne studije telemedicine pokazale su višu kvalitetu visokorizične reanimacije novorođenčadi te smanjenu potrebu za transportom u bolnicama gdje je ona korištena. Proveden je niz studija simulacije telemedicinske neonatalne reanimacije s fokusom na timsku dinamiku, no nisu sve pokazale koristi. Telemedicina u rađaoni nudi priliku za poboljšanje obuke i poboljšanje skrbi za visokorizičnu dojenčad rođenu u netercijarnim centrima. Kombinacija telemedicine s tehnologijom proširene stvarnosti zahtijeva još istraživanje kako bi se identificirale točne prednosti (Batey i sur.,2022).



### 3. ZAKLJUČAK

Nedonošče je vrlo specifičan i zahtjevan pacijent te mu treba pristupiti sa izrazitom nježnošću i brigom. Danas se u radu sa nedonoščadi koristi suvremena tehnologija, a velika je važnost stavljena na znanje i edukaciju zdravstvenih djelatnika koji rade s ovom ugroženom skupinom novorođenčadi. Važna uloga u procesu što bržeg i boljeg oporavka osim na zdravstvenim djelatnicima svakako je i na roditeljima. Brojna istraživanja pokazala su koliko je važan prvi kontakt majke i djeteta. Moderna tehnologija znatno je olakšala rad ali i produžila životni vijek prijevremeno rođene djece. Dok su se u prošlosti smatrali previše slabima za život, napredak u medicini pokazao je kako pravilnom njegom, brzim reagiranjem, kvalitetno provedenim zdravstvenim postupcima oni mogu preživjeti ali i imati dobru perspektivu za budući život. Nekada se sva novorođenčad zbrinjavale kod kuće, a o tome tko će preživjeti odlučivala je prirodna selekcija. U posljednjih 50 godina neonatalna skrb doživjela je procvat, a prijevremeno rođena djeca počela su se smatrati važnim i ravnopravnim pacijentima. Stopa smrtnosti znatno je pala, a priliku za život danas imaju i djeca rođene u 22.-23. tjednu trudnoće, porođajne težine čak niže od 500 grama.

Danas tako pažnja nije usmjerena samo na to tko će preživjeti već se okreće budućnosti nedonoščadi. Napredak medicine te uvođenje moderne tehnologije u radu mogli bi omogućiti kvalitetniji prvi pristup djetetu. Rano provođenje operacijskih postupaka, pa čak i provođenje određenih zahvata intrauterino mogli bi biti budućnost neonatologije. Očekuje se da uz napredak tehnologije uslijedi i napredak u edukaciji i proširenje kompetencija medicinskih sestara u radu s nedonoščadi. Vrlo je važna i fizikalna terapija sa kojom se započinje već u bolnici te se majke educiraju o provođenju vježbi i po otpustu iz bolnice. Očekuje se također i napredak u rehabilitacijskim programima namijenjenim ovoj specifičnoj i osjetljivoj skupini pacijenata.

#### 4. LITERATURA

1. Alistair, P. (2005) The Evolution of Neonatology. *Pediatric research [online]*, 58(4), 799–815. Dostupno na: <https://www.nature.com/articles/pr2005743> [18. kolovoza 2022.]
2. Batey, N., Henry, C., Garg, S., Wagner, M., Malhotra, A., Valstar, M., Smith, T., Sharkey, D. i The European Society for Paediatric Research (ESPR) Neonatal Resuscitation Section Writing Group (2022) The newborn delivery room of tomorrow: emerging and future technologies. *Pediatric Research [online]*. Dostupno na: <https://www.nature.com/articles/s41390-022-01988-y#article-info> [20. kolovoza 2022.]
3. Benjak, V. (2011) *Strukturne promjene korpus kalozuma i periventrikularnih križanja putova u terminskoj dobi u nedonoščadi s abnormalnim kliničko-laboratorijskim nalazima u prvom postnatalnom tjednu*. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet Zagreb. Dostupno na: [http://medlib.mef.hr/1012/1/Benjak\\_V\\_disertacija\\_rep\\_1012.pdf](http://medlib.mef.hr/1012/1/Benjak_V_disertacija_rep_1012.pdf) [12. kolovoza 2022.]
4. Dessardo, S., Sindičić Dessardo, N., Peter, B. (2011) Hipotenzija i šok u novorođenčeta. *Paediatrica Croatica [online]*, 55 (Supl 1), 222-226. Dostupno na: <http://hpps.kbsplit.hr/hpps-2011/pdf/dok37.pdf> [11. kolovoza 2022.]
5. Juretić, E. (2011) Neinvazivna ventilacija novorođenčadi. *Paediatrica Croatica [online]*, 55 (Supl 1), 181-188. Dostupno na: <http://hpps.kbsplit.hr/hpps-2011/pdf/dok30.pdf> [10. kolovoza 2022.]
6. Juretić, E., Guszak, V. (2014) Hrvatska proljetna pedijatrijska škola: Nove smjernice u prehrani prematurusa. *Paediatrica Croatica [online]*, 58 (Supl 1), 221-227. Dostupno na: : <http://hpps.kbsplit.hr/hpps-2014/PDF/Dok45.pdf> [12. kolovoza 2022.]
7. Malčić, I., Ilić, R. (2009) *Pedijatrija sa zdravstvenom njegom djeteta*. Zagreb: Školska knjiga.
8. Mardešić, D. i sur. (2013) *Pedijatrija udžbenik za medicinske škole*. Zagreb: Školska knjiga.

9. Mardešić, D. i sur. (2016) *Pedijatrija*. Zagreb: Školska knjiga
10. Matijević, V. (2015) Neurorizično dijete. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina [online]*, 27(1-2), str. 133-142. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/150778> [Datum pristupa: 18.kolovoza 2022.]
11. Meštrović, J., (2007) Reanimacija novorođenčadi. *Pedijatrija danas [online]*, 3 (1), 5-10. Dostupno na: <https://cejpaediatrics.com/index.php/cejpa/article/viewFile/44/pdf> [14. kolovoza 2022.]
12. Payne, E. (2016) *A Brief history of advances in neonatal care [online]*. Nicu awareness. Dostupno na: <https://www.nicuawareness.org/blog/a-brief-history-of-advances-in-neonatal-care> [18. kolovoza 2022.]
13. Premature baby care history 1880S-1940S (2021) Dostupno na: <http://www.historynoop.com/premature-baby-care-from-the-1880s-to-the-1940s/>
14. Sears, W., Sears, R., Sears, J., Sears, M. (2014) *Njega i zdravlje nedonoščadi*. Zagreb: Mozaik knjiga.
15. Svjetska zdravstvena organizacija (2012) *MKB-10 Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema: 2. izdanje*. Zagreb: Medicinska naklada.
16. Trojanski, A. (2013) *Reanimacija novorođenčeta: XIV. tečaj trajnog usavršavanja, XI.znanstveno-stručni skup medicinskih sestara neonatologije*. Zagreb: Medicinska naklada.
17. UNICEF, WHO (2018) *Neonatal care clini guidelines [online]*. The Kingdom of Eswatiniti: Minist of health. Dostupno na: <https://www.unicef.org/eswatini/media/631/file/UNICEF-Sd-Neonatal-Guidelines-report-2018.pdf> [18. kolovoza 2022.]
17. WHO, March of Dimes, Partnership for Maternal, Newborn & Child Health, Save the children (2012) *Born too soon: The global avtion report on preterm birth [online]*. Geneva: Who press. Dostupno na: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433_eng.pdf?sequence=1) [9. kolovoza 2022.]

## POPIS SLIKA:

|   |    |
|---|----|
| Slika 1. Nedonošče.....                                     | 4  |
| Slika 2. Apgar scor .....                                   | 17 |
| Slika 3. Vanjska masaža srca: Tehnika s dva palca .....     | 19 |
| Slika 4. Vanjska masaža srca: Tehnika pomoću dva prsta..... | 20 |
| Slika 5. Inkubator .....                                    | 22 |
| Slika 6. Fotolampa .....                                    | 23 |
| Slika 7. C-PAP za novorođenčad .....                        | 24 |
| Slika 8. Inkubator s izložbe na Coney Islandu .....         | 29 |

## **POPIS KRATICA**

SZO- Svjetska zdravstvena organizacija

BPD- bronhopulmonalna displazija

DA- duktus arteriozus

C-PAP- Continuous positive airway pressure

mmol/L- milimola po litri

ml/kg- mililitara po kilogramu

kg- kilogram

kcal- kilokalorija

dr.-doktor

cm- centimetar

ml- mililitar

gr- gram

min- minuta

FDA- Food and Drug Administration

AR- Proširena stvarnost

SAD- Sjedinjene Američke Države

## **SAŽETAK**

Svrha izrade ovog završnog rada bila je prikazati razvoj zdravstvene njege nedonoščeta kroz povijest, dotaknuti se sadašnjosti te vidjeti kakav će biti daljnji napredak u budućnosti.

U radu se također spominje koja djeca spadaju pod nedonoščad, kakav je njihov vanjski izgled te koje su njihove fiziološke osobitosti. Opisan je odjel neonatologije te suvremena tehnologija koja se danas koristi pri zbrinjavanju nedonoščeta.

Nadalje u radu se govori o pojavi prvih inkubatora te liječnicima i znanstvenicima koji su ostavili trag u razvoju neonatologije.

Za kraj je opisana rađaona budućnosti i moderna tehnologija koja bi mogla predstavljati bolju perspektivu za budućnost nedonoščadi.

Ključne riječi: nedonošče, neonatologija, zdravstvena njega, medicinska sestra

## **ABSTRACT**

The final thesis aims to present development of health care for premature infants through the past, to touch on the present and to see what could happen in the future.

The paper also mentions which children are considered premature, what their external appearance is, and what their physiological characteristics are. The department of neonatology and the modern technology used today in the care of premature babies are described.

Furthermore, the paper talks about the appearance of the first incubators and the doctors and scientists who left their mark on the development of neonatology.

Finally, an insight about the future and modern technology, which could represent a better perspective for the future of premature babies, is given.

Key words: premature baby, neonatology, neonatal care, nurse