

POLICITEMIJA KOD NOVOROĐENČETA: OD PLETORE DO SEPSE – PRIKAZ SLUČAJA

POLYCYTHEMIA IN A NEWBORN: FROM PLETHORA TO SEPSIS – A CASE REPORT

Mirjana Makević Đurić, Milivoje Đurić, Mirjana Lukić, Marija Vujković

Zdravstveni centar Šabac, Šabac, Srbija

ORCID iD: Mirjana Makević Đurić
Milivoje Đurić
Mirjana Lukić
Marija Vujković

<https://orcid.org/0009-0005-7171-7628>
<https://orcid.org/0009-0003-0599-7161>
<https://orcid.org/0009-0007-0198-096X>
<https://orcid.org/0009-0004-0449-6995>

Sažetak

Uvod: Neonatalna policitemija je hematološko stanje koje predstavlja abnormalno povišen broj cirkulišućih eritrocita u krvotoku i može se karakterisati nivoima hemoglobina većim od 22 g/dL i odnosima hematokrita od 65% ili više, što je standardizovana mera za dijagnozu policitemije kod novorođenčadi. Ona predstavlja značajan klinički izazov zbog rizika od metaboličkih poremećaja, hiperbilirubinemije i potencijalnih komplikacija u vitalnim organima.

Prikaz slučaja: Prikazali smo muško novorođenče rođeno u 38. gestacijskoj nedelji, spontanom vaginalnim putem, sa inicijalnim nalazom pletore i laboratorijski potvrđenom policitemijom (hemoglobin 23,4 g/dL, hematokrit 70%). Tokom prvih dana života sprovedena je intravenska rehidracija kao konzervativna metoda lečenja policitemije i fototerapija zbog registrovane hiperbilirubinemije. Trećeg dana života vrednosti hemoglobina (Hgb) i hematokrita (Hct) dodatno rastu (Hgb 24,6 g/dL, Hct 74%), uz vrednosti ukupnog bilirubina od 281,9 µmol/L, te je razmatrana parcijalna eksangvinotransfuzija kao terapijska metoda, ali se od toga odustalo jer je novorođenče bilo klinički stabilno. U narednim danima laboratorijski nalazi su pokazali postepenu korekciju (Hgb 19,4 g/dL, Hct 65%, ukupni bilirubin 215 µmol/L). U šestom danu života novorođenčeta, dolazi do kliničkog pogoršanja sa febrilnošću, respiratornom insuficijencijom i septičkim izgledom. Novorođenče je intubirano, započeta je mehanička ventilacija i dvojna antimikrobna terapija širokog spektra. U hemokulturi je izolovana *Klebsiella pneumoniae*, a u kulturi trahealnog aspirata *Enterobacter hormaechei*, što je ukazalo na intrahospitalnu infekciju. Terapija je sprovedena prema antibiogramu i protokolu za kasnu neonatalnu sepsu. Nakon pet dana provedenih u jedinici neonatalne intenzivne nege, novorođenče je prevedeno u odeljenje standardne nege, postepeno se oporavljalo i u dvadesetom danu života je otpušteno kući.

Zaključak: Ovaj prikaz slučaja ilustruje kompleksan tok neonatalne policitemije, od inicijalne pletore i hiperbilirubinemije do razvoja kasne neonatalne sepse sa respiratornom insuficijencijom, klasifikovane kao intrahospitalna infekcija. Pravovremeno praćenje, konzervativna terapija i adekvatno zbrinjavanje komplikacija omogućili su povoljan ishod.

Ključne reči: novorođenče, policitemija, hiperbilirubinemija, sepsa, intrahospitalna infekcija

Summary

Introduction: Neonatal polycythemia is a hematological condition characterized by an abnormally elevated number of circulating erythrocytes. It is defined by hemoglobin levels exceeding 22 g/dL and hematocrit values of 65% or higher, which represent standardized diagnostic criteria in newborns. This condition poses a significant clinical challenge due to the risk of metabolic disturbances, hyperbilirubinemia, and potential complications affecting vital organs.

Case outline: This paper describes a male infant, born at 38-week of gestation by spontaneous vaginal delivery, initially presenting with plethora and laboratory-confirmed polycythemia (hemoglobin 23.4 g/dL, hematocrit 70%). During the first days of life, intravenous rehydration was administered as a conservative treatment for polycythemia, along with phototherapy for hyperbilirubinemia. On the third day of life, hemoglobin and hematocrit values further increased (Hgb 24.6 g/dL, Hct 74%), accompanied by total bilirubin levels of 281.9 µmol/L. Partial exchange transfusion was considered but withheld due to clinical stability. In the following days, laboratory findings demonstrated gradual correction (Hgb 19.4 g/dL, Hct 65%, total bilirubin 215 µmol/L). On the sixth day of life, the infant developed clinical deterioration with fever, respiratory insufficiency, and septic appearance. Endotracheal intubation, mechanical ventilation, and dual broad-spectrum antimicrobial therapy were initiated. Blood culture revealed *Klebsiella pneumoniae*, while tracheal aspirate culture identified *Enterobacter hormaechei*, indicating a nosocomial infection. Therapy was adjusted according to the antibiogram and protocol for late-onset neonatal sepsis. After five days in the neonatal intensive care unit, the infant was transferred to standard care, gradually recovered, and was discharged home on the twentieth day of life.

Conclusion: This case highlights the complex course of neonatal polycythemia, evolving from initial plethora and hyperbilirubinemia to late-onset neonatal sepsis with respiratory insufficiency, classified as a nosocomial infection. Timely monitoring, conservative management, and appropriate treatment of complications contributed to a favorable outcome.

Keywords: newborn, polycythemia, hyperbilirubinemia, sepsis, nosocomial infection

INTRODUCTION

Neonatalna policitemija je hematološko stanje koje predstavlja abnormalno povišen broj cirkulišućih eritrocita u krvotoku i može se karakterisati nivoima hemoglobina većim od 22 g/dL i odnosima hematokrita od 65% ili više, što je standardizovana mera za dijagnozu policitemije kod novorođenčadi (1).

Osnovna karakteristika neonatalne policitemije je venski hematokrit koji prelazi uobičajene vrednosti za gestacioni uzrast novorođenčeta i veći je od dve standardne devijacije u odnosu na uobičajene vrednosti za gestacioni i postnatalni uzrast (2). Ukupna učestalost neonatalne policitemije obično se kreće između 1 i 5%. Rizik je veći kod novorođenčadi rođene sa malom telesnom masom za gestacioni uzrast, dok se rizik

smanjuje kod prevremeno rođene dece pre 34. nedelje trudnoće (3).

Policitemija kod novorođenčeta najčešće je posledica aktivno povećane proizvodnje eritrocita kod fetusa ili novorođenčeta, ili pasivno, usled transfuzije eritrocita u fetalnu ili neonatalnu cirkulaciju. Povećana fetalna eritropoeza obično je fetalni odgovor na intrauterini stres i fetalnu hipoksiju povezanu sa povećanom potrošnjom kiseonika fetusa, što rezultira fetalnom hipoksijom koja može biti povezana sa nekoliko primarnih etioloških faktora. Većina ovih stanja takođe je povezana sa ograničenjem intrauterinog rasta (IUGR), a najčešći su insuficijencija placente (preeklampsija, abrupcija placente, pušenje tokom trudnoće, posttermijski porođaj), endokrini poremećaji (tireotoksikoza ili dijabetes melitus kod majke), i genetski poremećaji (trizomije 13, 18, 21 i Beckwith-Wiedemann sindrom). Pasivna policitemija nastaje usled povećanog volumena krvi novorođenčeta nakon transfuzije krvi iz majke (maternalno-fetalna transfuzija) ili od fetalnog brata/sestre (sindrom transfuzije "bliznac blizancu") ili predugog odlaganja klemovanja i ceđenje pupčanika (4).

Povećanje mase eritrocita povećava viskoznost krvi, zbog čega dolazi do povećanja ukupnog otpora cirkulaciji i utiče na perfuziju organa. Radi diferencijacije neonatalne policitemije od sindroma hiperviskoziteta, neophodno je da novorođenče poseduje vrednost hematokrita od 65% ili više, određenu u uzorcima krvi uzetim iz perifernih vena. Do nivoa hematokrita od 65% odnos između hematokrita i viskoznosti krvi pokazuje gotovo linearnu zavisnost, dok nakon tog praga viskoznost raste približno eksponencijalno. Međutim, i minimalne promene viskoznosti nakon dostizanja ovog praga mogu imati nesrazmerno značajan i klinički zabrinjavajući uticaj na perfuziju organa, kao i na stopu mortaliteta kod novorođenčadi (5).

Većina novorođenčadi sa policitemijom ne ispoljava kliničke manifestacije, ali pokazuje povećanu predispoziciju za komplikacije koje nastaju usled hiperviskoznosti krvi. U slučajevima kada su simptomi prisutni, oni su najčešće nespecifični i mogu obuhvatati gastrointestinalne smetnje (anoreksiju ili povraćanje), hipoglikemiju, pletoru, cijanozu, letargiju i hipotoniju. Teže komplikacije uključuju respiratorni distres, konvulzije, nekrotizujuć enterokolitis (NEK) i pulmonalnu hipertenziju. Patofiziološki mehanizam ovih komplikacija direktno je povezan sa povećanom viskoznošću krvi (3,6).

Sva novorođenčad sa dijagnostikovanom policitemijom zahtevaju kontinuirano praćenje zbog mogućih neuroloških i kardiovaskularnih manifestacija, kao i zbog čestih komplikacija poput hipoglikemije i hiperbilirubinemije. Pre nego što se odredi lečenje policitemije, bitno je potvrditi da pacijent zaista ima policitemiju, a ne dehidraciju ili posledicu transfuzije krvi. Uvek treba uraditi kompletne laboratorijske testove kako bi se utvrdilo da li pacijent ima pridruženu hipoglikemiju, hipokalcemiju ili hiperbilirubinemiju i njih je potrebno odmah korigovati. U kliničkoj praksi se razlikuju dva osnovna terapijska pristupa u zavisnosti od prisustva simptomatologije i oni obuhvataju; 1. konzervativni tretman tj. intravensku rehidraciju; 2. parcijalnu eksangvinotransfuziju, koja se primenjuje u odabranim slučajevima sa izraženom simptomatologijom ili komplikacijama (6).

Iz svega navedenog, vidimo da neonatalna policitemija predstavlja hematološki poremećaj koji može dovesti do širokog spektra komplikacija, zahvatajući različite organske sisteme. Manifestacije su često nespecifične, pa je pravovremeno prepoznavanje i dijagnostička evaluacija od ključnog značaja.

Cilj našeg rada je da prikazom slučaja novorođenčeta sa policitemijom i pratećim komplikacijama, naglasimo značaj prepoznavanja neonatalne policitemije i njenih komplikacija, kao i potrebu da se u rutinskoj neonatološkoj praksi obrati pažnja na ovakve kliničke situacije.

PRIKAZ SLUČAJA

Muško novorođenče, četvrto dete 35-godišnje majke iz osme kontrolisane trudnoće (četiri namerna prekida trudnoće u anamnezi). Tokom trudnoće majka je imala arterijsku hipertenziju i gestacijski dijabetes, bila je aktivni pušač i lečena metildopom i metforminom. Krvna grupa majke bila je B Rh (D) pozitivan.

Porođaj je završen u 38. gestacijskoj nedelji, spontanim vaginalnim putem. Na rođenju je novorođenče imalo telesnu masu 3800 g, telesnu dužinu 56 cm i Apgar skor 8.

Tokom kliničkog pregleda u četvrtom satu života registrovana je pletora, uz tamnoružičastu boju kože i petehije po licu (Slika 1). Novorođenče je bilo eupnoično, snažnog plača, hemodinamski stabilno. Stav, spontana motorna aktivnost i refleksi bili su uredni, dok je tonus miškulature bio snižen. Grudni koš je bio simetrično respiratorno pokretan, sa 44 respiracije u minutu. Auskultatorni nalaz nad plućima je bio uredan. Srčana radnja bila je ritmična, tonovi jasni, bez šumova, uz srčanu frekvencu od 145 otkucaja u minutu. Abdomen je bio iznad ravnog grudnog koša, bez palpabilnih tumefakcija, a pupčani patrijak urednog izgleda (Slika 1).



Slika 1. Pletora kod novorođenčeta
Figure 1 Plethora in newborn

Laboratorijskom evaluacijom utvrđene su vrednosti hemoglobina od 23,4 g/dL i hematokrita od 70%, što je u skladu sa dijagnozom neonatalne policitemije. Nakon potvrde laboratorijskih nalaza, započeta je intravenska rehidracija kao ini-

cijalna terapijska procedura u cilju smanjenja viskoznosti krvi i prevencije komplikacija hiperviskoznog sindroma.

U drugom danu života, nakon potvrđene policitemije i započete intravenske rehidracije kristaloidnim rastvorima, ponovljene su laboratorijske analize. Dobljene vrednosti bile su: hemoglobin 23,4 g/dL hematokrit 69%, glukoza 4,0 mmol/L, natrijum 157 mmol/L, kalijum 5,5 mmol/L, hlor 122 mmol/L, kalcijum 2,64 mmol/L, ukupni bilirubin 162 μ mol/L. Krvna grupa novorođenčeta bila je B Rh(D) negativan, uz negativan direktni Coombs test.

Parametri inflamacije (C-reaktivni protein i prokalcitonin), kao i broj leukocita, bili su u granicama referentnih vrednosti za uzrast novorođenčeta.

Ultrazvučni pregled centralnog nervnog sistema urađen u drugom danu života pokazao je uredan nalaz, bez znakova intrakranijalnog krvarenja, ventrikulomegalije ili drugih patoloških promena.

Ultrazvučni pregled abdomena urađen u drugom danu života pokazao je uredan nalaz, bez znakova hepatosplenomegalije, tumefakcija ili drugih patoloških promena.

Bakteriološkom obradom u drugom danu života isključena je sepsa.

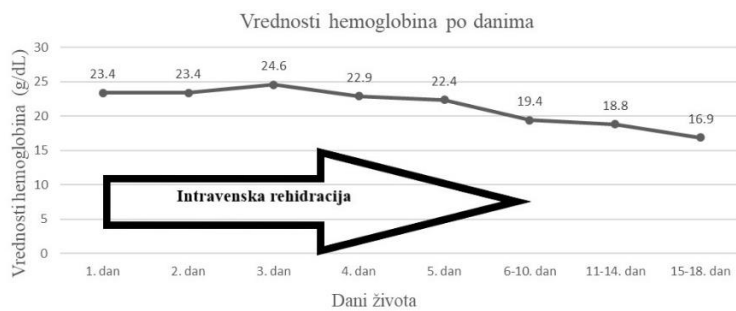
Na osnovu laboratorijskih nalaza u drugom danu života i urednih ultrazvučnih pregleda abdomena i centralnog nervnog

systema, nastavljeno je sa intravenskom rehidracijom kristaloidnim rastvorima uz korekciju elektrolitnog disbalansa i pažljivo praćenje diureze i vitalnih funkcija. Hematokrit je ostao povišen, ali novorođenče je bilo klinički stabilno, pa parcijalna eksangvinotransfuzija nije sprovedena, već je nastavljeno intenzivno praćenje hematoloških parametara i kliničkog stanja.

Trećeg dana života hemoglobin je iznosio 24,6 g/dL, hematokrit 74%, a ukupni bilirubin 281,9 μ mol/L. Vrednosti elektrolita su se postepeno korigovale (natrijum 140 mmol/L, kalijum 5,0 mmol/L). Na osnovu ovih nalaza razmatrana je parcijalna eksangvinotransfuzija. Međutim, pošto je novorođenče bilo klinički stabilno, u skladu sa „Vodičem za osnovno i specijalizovano zbrinjavanje novorođenčeta” (7) odustalo se od invazivne procedure i nastavljeno je sa intravenskom rehidracijom kristaloidnim rastvorima i fototerapijom radi lečenja hiperbilirubinemije.

U narednim danima laboratorijski nalazi su pokazali postepenu korekciju vrednosti. Hemoglobin je opadao sa 22,4 g/dL na 19,4 g/dL (Slika 2), dok se hematokrit smanjio sa 70% na 65% (Slika 3). Ukupni bilirubin je takođe pokazao tendenciju pada, sa 222 μ mol/L na 215 μ mol/L (Slika 4). Ovi rezultati ukazuju na postepeno poboljšanje hematološkog i metaboličkog statusa novorođenčeta uz sprovedenu intravensku rehidraciju i fototerapiju.

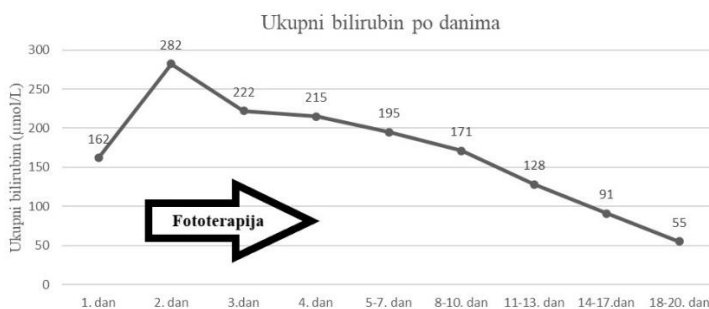
U šestom danu života došlo je do kliničkog pogoršanja. Novorođenče je bilo febrilno, sa površnim iregularnim respiracijama, tahikardično, septičkog aspekta. Ponovo je učinjena bakteriološka obrada i započeta dvojnja antimikrobna terapija širokog spektra. Zbog preteče respiratorne insuficijencije prevedeno je u Odeljenje neonatalne intenzivne nege, gde je intubirano i započeta je mehanička ventilacija. Enteralni unos je obustavljen. Parametri inflamacije bili su u porastu (CRP 101 mg/L). Na radiografiji pluća registrovan je obostrano naglašen intersticijumski crtež (Slika 5). Ehokardiografijom su verifikovane otvorene fetalne strukture, globulozno hipertrofičnih zidova, dobre kontraktilnosti, bez volumnog opterećenja. Ultrazvučni pregled centralnog nervnog sistema u sedmom danu života bio je uredan.



Slika 2. Vrednosti hemoglobina po danima
Figure 2 Hemoglobin values by day



Slika 3. Vrednosti venskog hematokrita po danima
Figure 3 Venous hematocrit values by day



Slika 4. Vrednosti ukupnog bilirubina po danima
Figure 4 Total bilirubin values by day



Slika 5. Radiografija pluća: obostrano naglašen intersticijumski crtež
Figure 5 Chest X-ray: pronounced bilateral interstitial pattern

Na primenjene mere došlo je do postepenog poboljšanja. Novorođenče je bilo hemodinamski stabilno, potreba za mehaničkom ventilacijom trajala je dva dana, nakon čega je nastavljena oksigenoterapija difuznim kiseonikom još četiri dana. Potom je prevedeno u Odeljenje standardne nege i nastavilo sa enteralnim unosom. U hemokulturi je izolovana *Klebsiella pneumoniae*, a u kulturi trahealnog aspirata *Enterobacter hormaechei*. Antibiotička terapija je sprovedena u skladu sa antibiogramom i po protokolu za kasnu neonatalnu sepsu (7).

U daljem toku, novorođenče se postepeno oporavlja, napreduje u telesnoj masi i u dvadesetom danu života izlazi iz bolnice. Kontrolna hemokultura ostala je sterilna.

DISKUSIJA

Policitemija i posledični hiperviskozitet kod novorođenčeta mogu doprineti poremećaju mikrocirkulacije i povećati rizik od komplikacija u respiratornom sistemu. U ovom slučaju, kasna neonatalna sepsa sa pneumonijom infektivnog porekla potvrđena je mikrobiološki i klasifikovana kao intrahospitalna infekcija, a policitemija i hiperviskoznost su verovatno komplikovale klinički tok bolesti.

Sedmogodišnje istraživanje meksičkih stručnjaka ukazuje na veću učestalost policitemije kod novorođenčadi muškog pola (što odstupa od ranijih podataka iz literature koji ne ukazuju na polne razlike), da je češći kod novorođenčadi rođenih carskim rezom, blizanaca i dece majki sa teškom preeklampsijom, gestacijskim dijabetesom i drugim komorbiditetima. Preeklampsija se pokazala kao značajan faktor rizika za neonatalnu policitemiju zbog intrauterine hipoksije. Povećana intrauterina eritropoeza najčešće je posledica insuficijencije posteljice i hronične hipoksije (6). U našem prikazu slučaja, muško novorođenče je rođeno spontanim vaginalnim putem, a značajan je anamnestički podatak da se majka tokom trudnoće lečila od hipertenzije i gestacijskog dijabetesa, tokom cele trudnoće bila je aktivni pušač što je verovatno dovelo do insuficijencije posteljice i intrauterine hipoksije. U prilog ovakvom nalazu idu i podaci iz literature, prema kojima majčinski faktori koji povećavaju hipoksiju u intrauterinom okruženju i dovode do kompenzatornog porasta proizvodnje eritropoetina uključuju pušenje, primenu beta-blokatora, kardiovaskularne i plućne bolesti, a većina slučajeva policitemije kod novorođenčadi (22–29%) može se pripisati gestacijskom dijabetesu (5). Čaudari i saradnici u svojoj studiji sugerišu kako je policitemija čest problem među muškim novorođenčadima. Hiperbilirubinemija predstavlja glavni klinički simptom, a praćena je letargijom, respiratornim tegobama i hipoglikemijom (8). Naše novorođenče je bilo muškog pola i imalo je hipebilirubinemiju, a respiratorne tegobe je razvilo u šestom danu života i one su klasifikovane kao posledica kasne neonatalne sepse i pneumonije. Vrednosti glikemije su mu sve vreme bile u granicama referentnih vrednosti.

Lečenje neonatalne policitemije ostaje kontroverzno, naročito kod asimptomatskih slučajeva, gde klinička ispitivanja nisu pokazala dugoročne koristi parcijalne eksangvinotransfuzije, a istovremeno je ukazano na povećan rizik od nekrotizirajućeg enterokolitisa. Stoga se preporučuje konzervativni pristup sa odgovarajućom negom i intravenskom rehidracijom, uz oprez zbog mogućnosti hiponatremije. Kod simptomatske policitemije, naročito kada hematokrit prelazi 70% (ili 65% uz prisutne simptome), parcijalna eksangvinotransfuzija

se razmatra kao terapijska opcija koja poboljšava cerebralni protok krvi i kratkoročnu hemodinamsku stabilnost, ali ne utiče na dugoročne ishode. Iako se ova terapijska metoda generalno smatra bezbednom, može biti praćena prolaznim komplikacijama poput bradikardije, apneje, trombocitopenije, hipokalcemije i hipokalemije (9). Pridržavajući se preporuka "Vodiča za osnovno i specijalizovano zbrinjavanje novorođenčeta" (7), odustali smo od parcijalne eksangvinotransfuzije pri vrednostima venskog hematokrita od 74%, nastavili smo sa intravenskom rehidracijom, korekcijom elektrolitnog disbalansa i fototerapijom u cilju lečenja hiperbilirubinemije, što je dovelo do postepenog poboljšanja hematološkog i metaboličkog statusa novorođenčeta.

Intrahospitalna (nozokomijalna) infekcija predstavlja značajan problem pre svega za prevremeno rođenu i novorođenčad sa komorbiditetima koji zahtevaju produženu hospitalizaciju, dok je kod zdrave, terminske novorođenčadi učestalost manja od 1%. Najčešće nozokomijalne infekcije uključuju neonatalnu sepsu i pneumoniju (10). U našem prikazu slučaja, kliničko pogoršanje u šestom danu života sa febrilnošću, respiratornom insuficijencijom i radiografskim nalazom obostrano naglašenog intersticijskog crteža, uz izolaciju *Klebsiella pneumoniae* iz hemokulture i *Enterobacter hormaechei* iz trahealnog aspirata, ukazuje na razvoj kasne neonatalne sepse sa pneumonijom infektivnog porekla. Policitemija i hiperviskoznost verovatno su doprinele težini kliničke slike. Na osnovu kliničkog toka i mikrobioloških nalaza, infekcija se klasifikuje kao intrahospitalna, a terapija je sprovedena u skladu sa antibiogramom i važećim protokolom za kasnu neonatalnu sepsu.

ZAKLJUČAK

Ovaj slučaj ilustruje kompleksan tok neonatalne policitemije, od inicijalne pletore i hiperbilirubinemije do razvoja intrahospitalne sepse sa respiratornom insuficijencijom, pri čemu su komorbiditeti i hiperviskoznost verovatno doprineli težini kliničke slike. Pravovremeno praćenje, konzervativna terapija i adekvatno zbrinjavanje komplikacija omogućili su povoljan ishod, ali istovremeno naglašavaju značaj ranog prepoznavanja faktora rizika kod majke i novorođenčeta. Posebnu pažnju treba usmeriti na prevenciju intrahospitalnih infekcija kroz striktno poštovanje protokola higijene, racionalnu upotrebu invazivnih procedura i kontinuiranu edukaciju zdravstvenog osoblja, jer upravo kombinacija policitemije i nozokomijalne infekcije može značajno povećati morbiditet. Integrirani pristup, koji obuhvata prevenciju, ranu dijagnostiku i individualizovanu terapiju, ostaje ključan za smanjenje komplikacija i poboljšanje ishoda kod vulnerabilne populacije novorođenčadi.

Literatura

1. Tipán Barros TM, Ochoa Gavilanes ER, Tipán Barros JM. Polycythemia in the newborn: prevalence and associated factors. *Rev Ecuat Pediatr.* 2021;22(1):1-6. doi:10.5201/1/0090
2. Batchelor Chess PR. Avery's Neonatology Board Review: Certification and Clinical Refresher. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2024. ISBN: 9780443106385
3. Kallimath A, Kolkur K, Malshe N, Klimek J, Suryawanshi P. Hemodynamics in neonates with polycythemia before and after partial exchange transfusion: an observational study. *Front Pediatr.* 2024;11:1296184. doi: 10.3389/fped.2023.1296184.
4. Kandasamy J, Rosenkrantz T. Polycythemia of the Newborn: Background, Pathophysiology, Etiology [Internet]. *Medscape*; 2024 Sep 24 [cited 2025

- Dec 26]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/976319-overview#a5>
5. Al-Zahiri J, Kumar A, Nair A, Watts T. Prevalence of Neonatal Polycythemia and an Assessment of Its Related Risk Factors. *J Pediatr Rev.* 2022;10(4):297-304. doi:10.32598/jpr.10.4.1053.1
 6. Zanatta Ramirez GI, Pelaez MGH. Risk factors and morbidity associated with neonatal polycythemia in the last 7 years. *J Pediatr Neonatal Care.* 2025;15(3):174–184. doi: 10.15406/jpnc.2025.15.00605
 7. Republička stručna komisija za zdravstvenu zaštitu dece. Vodič za osnovno i specijalizovano zbrinjavanje novorođenčeta. 2. dopunjeno izdanje. Beograd: Ministarstvo zdravlja Republike Srbije; 2023. ISBN: 978-86-82424-06-2. str. 270-271.
 8. Chaudhari AR, Phalak AM, Chauhan PG, Goriya AN, Prajapati BS. Neonatal polycythemia: incidence and associated factors. *Int J Contemp Pediatr.* 2023;10(2):168-170. doi:10.18203/2349-3291.ijcp20230078
 9. Child and Adolescent Health Service. Polycythaemia: Neonatology guideline. Perth: Government of Western Australia, Department of Health; 2021 [cited 2025 Dec 30]. Available from: <https://www.cahs.health.wa.gov.au/~media/HSPs/CAHS/Documents/Health-Professionals/Neonatology-guidelines/Polycythaemia.pdf>
 10. MSD Manuals. Neonatal hospital-acquired infection. In: MSD Manual Professional Edition [Internet]. Kenilworth (NJ): Merck & Co., Inc.; ©2025 [cited 2025 Dec 30]. Available from: <https://www.msmanuals.com/professional/pediatrics/infections-in-neonates/neonatal-hospital-acquired-infection>