

LATE SEPSIS IN NEONATES

Tanja Trajkovska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University Shtip, North Macedonia, tanjatraj@yahoo.com

Gordana Kamceva Mihailova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University Shtip, North Macedonia

gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Abstract: Despite advances in neonatal intensive care that have improved survival rates for preterm and low birth weight infants, late-onset neonatal sepsis (occurring after 72 hours of life) remains a serious challenge in NICUs. It is commonly caused by nosocomial pathogens and is associated with high mortality, long hospital stays, and increased healthcare costs.

This study analyzes the incidence, pathogens, clinical outcomes, and preventive measures related to late-onset neonatal sepsis at the Neonatal Intensive Care Unit of the University Clinic for Gynecology and Obstetrics – Skopje. Data were collected from the clinic's internal database and include gestational age distribution among preterm infants, confirmed sepsis cases, microbial isolates, treatment outcomes, and use of healthcare resources. The role of healthcare providers—particularly nurses and midwives—in early detection and infection prevention is emphasized. The study draws on the article “Prevention and treatment of neonatal nosocomial infections” by Jayashree Ramasethu (2017), which outlines how NICUs in North America have reduced infection rates through consistent practices such as hand hygiene, careful catheter management, and early feeding with expressed breast milk.

The findings aim to enhance understanding of the local epidemiological context, inform improvements in infection control protocols, and support alignment with international standards for the care of high-risk preterm infants. Furthermore, the study underscores the need for continuous education and training of NICU staff to maintain high compliance with preventive measures. It also advocates for the integration of multidisciplinary approaches, involving infection control specialists, neonatologists, and nursing staff, to optimize outcomes.

In conclusion, addressing late-onset neonatal sepsis requires ongoing surveillance, updated protocols based on emerging evidence, and commitment to quality improvement initiatives to reduce infection rates and improve neonatal survival and long-term health.

Building on these findings, future research should explore the impact of emerging technologies, such as rapid diagnostic testing and antimicrobial stewardship programs, on the management of neonatal sepsis. Additionally, the implementation of standardized infection surveillance systems within the NICU could facilitate early outbreak detection and targeted interventions.

Engaging families in infection prevention strategies, including education on hygiene practices, may further reduce the risk of late-onset sepsis. Moreover, the study highlights the importance of resource allocation and infrastructure improvements, particularly in low- and middle-income settings, to ensure equitable access to optimal neonatal care.

Overall, a comprehensive approach combining evidence-based clinical practices, continuous staff education, and family involvement is essential to minimize the burden of late-onset neonatal sepsis. Strengthening these efforts will contribute to better health outcomes and reduced healthcare costs for vulnerable neonatal populations.

Keywords: Preterm infants, infection prevention, gestational age, hand hygiene.

ДОЦНИ СЕПСИ КАЈ НОВОРОДЕНЧИЊА

Тања Трајковска

Факултет за медицински науки при Универзитет Гоце Делчев-Штип, Р.С. Македонија

tanjatraj@yahoo.com

Гордана Камчева Михаилова

Факултет за медицински науки при Универзитет Гоце Делчев-Штип, Р.С. Македонија

gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Резиме: И покрај напредокот во интензивната неонатална нега што ги подобри стапките на преживување кај предвремено родените и бебињата со мала телесна тежина, доцната неонатална сепса (која се јавува по 72 часа од раѓањето) останува сериозен предизвик во интензивните неонатални одделенија (ИНО). Таа најчесто е предизвикана од болнички микроорганизми и е поврзана со висока смртност, подолг престој во болница и зголемени трошоци за здравствена заштита.

Оваа студија ја анализира инциденцата, причинителите, клиничките исходи и мерките за превенција поврзани со доцната неонатална сепса во Интензивното неонатално одделение при Универзитетската клиника за гинекологија и акушерство – Скопје. Податоците се собрани од внатрешната база на податоци на клиниката и вклучуваат дистрибуција според гестациската возраст кај предвремено родените, потврдени случаи на сепса, микробиолошки изолати, резултати од третманот и користење на здравствени ресурси. Посебно се нагласува улогата на здравствените работници – медицинските сестри и бабиците – во раното откривање и превенција на инфекции.

Студијата се потпира на трудот „Превенција и третман на болнички инфекции кај новороденчиња“ од Џејашри Рамашету (2017), кој ги опишува успешните практики во ИНО во Северна Америка за намалување на стапките на инфекции преку доследна примена на хигиена на рацете, внимателно управување со катетерите и рано хранење со изразено мајчино млеко.

Наодите имаат за цел да го подобрат разбирањето на локалниот епидемиолошки контекст, да придонесат за унапредување на протоколите за контрола на инфекции и да поддржат усогласување со меѓународните стандарди за нега на високоризични предвремено родени бебиња. Понатаму, студијата ја истакнува потребата од континуирана едукација и обука на персоналот во ИНО за одржување висока усогласеност со мерките за превенција. Исто така, се застапува мултидисциплинарен пристап кој вклучува специјалисти за контрола на инфекции, неонатолози и сестрински персонал со цел оптимизација на исходите.

Во заклучок, справувањето со доцната неонатална сепса бара постојан мониторинг, ажурирање на протоколите согласно нови сознанија и посветеност кон иницијативи за подобрување на квалитетот со цел намалување на стапките на инфекции и подобрување на преживувањето и долгорочното здравје на новороденчињата.

Во идните истражувања се препорачува да се испита влијанието на новите технологии, како што се брзите дијагностички тестови и програми за рационално користење на антимикробни лекови, врз управувањето со неонаталната сепса. Дополнително, имплементацијата на стандардирани системи за следење на инфекции во ИНО би можела да овозможи рано откривање на епидемии и насочени интервенции.

Вклучувањето на семејствата во стратегиите за превенција, вклучувајќи едукација за хигиенски практики, може дополнително да го намали ризикот од доцна сепса. Исто така, студијата ја потенцира важноста од распределба на ресурси и подобрување на инфраструктурата, особено во средно и нискоразвиени средини, за обезбедување еднаков пристап до оптимална неонатална нега.

Севкупно, сеопфатен пристап што ги комбинира клиничките докажани практики, континуираната едукација на персоналот и вклученоста на семејствата е од клучно значење за минимизирање на товарот од доцната неонатална сепса. Јакнењето на овие напори ќе придонесе кон подобри здравствени резултати и намалување на трошоците за здравствената заштита кај ранливите неонатални групи.

Клучни зборови: предвремено родени новороденчиња, превенција на инфекции, гестациска возраст, хигиена на рацете.

1. ВОВЕД

Доцна сепса во неонатологијата е сериозна инфекција што се јавува кај новороденчиња по првата недела од животот. За разлика од раната сепса која се јавува веднаш по раѓање, доцната сепса најчесто е поврзана со бактериски или габични инфекции стекнати во болнички услови, особено кај предвремено родени бебиња или оние со ослабен имунитет. Оваа состојба може да предизвика тешки системски реакции, септичен шок, и долгорочни последици по здравјето на новороденчето. Навремената дијагноза и соодветна антибактериска терапија се клучни за успешен исход.

Според добиените податоци најчести причинители за доцна сепса се: коагулаза, ентерококните бактерии, ешерихија коли, клебсиела, *Pseudomonas aeruginosa*, кандида.

Клинички карактеристики на неонатална сепса:

- Пневмонија: Може да настане при аспирација на инфицирана амнионска течност. РТГ покажува билатерална консолидација или плеврален излив. *Klebsiella* и *S. aureus* може да доведат до апсцеси или емпием, со висока смртност.
- Срцева компромитација: Пулмонална хипертензија, намален срцев волумен и хипооксија.
- Метаболни нарушувања: Хипогликемија/хипергликемија, метаболна ацидоза, рана жолтица.
- Невролошки симптоми: Менингитис, церебрален едем и инфаркт, чести кај доцна сепса, особено од грам-негативни бактерии. Хипотермија е чест симптом.
- Хематолошки промени: Тромбоцитопенија, коагулопатии, промени во бројот на леукоцити.

- Гастроинтестинални компликации: Некротизирачки ентероколитис поради незрели црева и микробна колонизација.

Клинички испитувања за дијагноза:

- Крвна слика, урина, ЦРП, прокалцитонин, хемокултура, РТГ на граден кош.

Лабораториски биомаркери:

- ЦРП: Се зголемува 10-12 часа по инфекција; чувствителноста е највисока по 24-48 часа.
- Прокалцитонин: Побрзо реагира од ЦРП, повисока специфичност.
- Хемокултура: Златен стандард за дијагноза; потребни 12-24 часа за раст на бактерија; земање мала количина крв (0.5–1 ml).

Протокол за лекување на касна сепса кај новороденчиња

Антибиотска терапија:

- Причинителите често се резистентни на ампицилин.
- Терапијата треба да се води според локалната микрофлора.
- Препорачани комбинации:

-Ванкомицин + амикацин – покрива MRSA и грам-негативни бактерии.

-Меропенем или цефепим наместо амикацин – покрива широк спектар.

- При тешка клиничка слика: се дава антибиотик со широк спектар (вкл. *Candida sp.*).
- По добиен резултат од хемокултура:

-Негативна – се прекинува терапијата.

-Позитивна – се дава антибиотик според антибиограм.

Прогноза и компликации:

- Долготрајна хоспитализација и механичка вентилација.
- Зголемен ризик кај предвремено родени деца.
- Морталитет: 30–50% кај грам-негативни и фунгални инфекции.
- Можни долгорочни последици, вкл. невноразвојни хендикепи.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСПИТУВАЊЕТО

Истражувањето е спроведено како пост-тест опсервациона ретроспективна студија. Податоците се земени од ЈЗУ Универзитетска Клиника за Гинекологија и Акушерство – Одделение за Неонатална Интензивна Нега, за периодот 2020–2024 година, со фокус на новородени со доцна сепса.

Во 2021 година се воведени нови протоколи за грижа на прематурни новородени, кои вклучуваат мерки за превенција и контрола на инфекции. Медицинските сестри и акушерки имаат клучна улога во спроведувањето и надзорот на овие протоколи, кои содржат јасни стандарди и мерки.

Кратки препораки за спречување на неонатални болнички инфекции:

- Хигиена на раце: Најважна мерка за спречување на инфекции. Редовно миење и користење на заштитна опрема (ракавици, маски, наметки).
- Дезинфекција и опрема: Редовно чистење и замена на опремата според протоколи (инкубатори, респиратори, маски итн.).
- Мајчино млеко: Рано ентерално хранење со мајчино млеко го намалува ризикот од инфекции и сепса.
- Катетери: Обука на персоналот, асептични услови при поставување, редовна проверка и замена; користење стерилни материјали и минимизирање на манипулации.
- Флуконазол: Профилакса против габични инфекции кај ризични новороденчиња.
- Имуноглобулини: IVIG за зајакнување на имунитетот кај предвремено родени.
- Пробиотици и пребиотици: Поттикнување на здрава цревна флора.
- Антибиотици: Рационална употреба – избегнување продолжена емпирирска терапија.
- Кенгурирање: Контакт „кожа на кожа“ го намалува ризикот од инфекции, подобрува доење, раст и врска со родителите.
- Менаџмент: Брза реакција при сомневање за инфекција – дијагностика, соодветна антибиотска и супортивна терапија.

3. СТАТИСТИКА И РЕЗУЛТАТИ

Во периодот од 2020 до 2024 година, бројот на живородени на ЈЗУ УГАК се движи од 3598 до 4164 годишно. Неонаталниот морталитет бележи значителен пад – од 31.9‰ во 2020 на 13.0‰ во 2023, со благ пораст на 15.7‰ во 2024 (базирано на 2355 живородени до моментот на извештајот).

Процентот на новородени кои имале потреба од интензивна нега покажува постепено намалување: од 16.1% во 2020, до 13.6% во 2024 година.

4. ДИСКУСИЈА

Клиничките и етиолошките аспекти на доцната сепса кај новороденчиња успешно го објаснува значењето на доцната сепса како сериозен медицински предизвик во неонатологијата. Се нагласува дека доцната сепса е најчесто болнички стекната инфекција, особено ризична кај предвремено родени или имунокомпромитирани новороденчиња. Добро е што се наведени конкретни патогени (како *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Candida*), како и клиничките симптоми, што ја истакнува комплексноста на дијагнозата. Корисен е и освртот на лабораториските биомаркери (ЦРП, прокалцитонин), бидејќи тие имаат суштинска улога во раното откривање на инфекцијата.

Описот на методологијата покажува дека истражувањето е ретроспективна опсервациона студија, што е соодветен дизајн за ваков тип анализа. Наведениот временски период (2020–2024) и изворот на податоци (Клиниката за гинекологија и акушерство – Одделение за неонатална интензивна нега) даваат тежина на податоците.

Резултатите укажуваат на значајно намалување на неонаталниот морталитет од 2020 до 2023 година, со благ пораст во 2024. Позитивен е и трендот на намалување на потребата од интензивна нега. Ова најверојатно се должи на воведените нови протоколи за нега и превенција.

Текстот е содржаен, стручен и добро структуриран. Јасно се прикажани патогенезата, дијагнозата и трендовите поврзани со доцната сепса. Податоците може да бидат корисни за клинички подобрувања и за градење нови протоколи во неонаталната нега.

5. ЗАКЛУЧОК

Соодветната имплементација на протоколи за превенција на интрахоспитални инфекции значително го намалува бројот на новородени со доцна сепса и ја подобрува стапката на преживување. Медицинските сестри во интензивната нега имаат клучна улога, бидејќи учествуваат во најголем дел од грижата и терапијата. Вклучувањето на родителите, особено преку кенгурирање, позитивно влијае на благосостојбата на новороденото и мајката. Исто така, подобрувањето на работните услови и намалувањето на јатрогените фактори како долгите работни часови и недоволниот персонал се клучни за успешна примена на протоколите и подобри резултати.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Arias, C. A., & Murray, B. E. (2020). The rise of the Enterococcus: beyond vancomycin resistance. *Nature Reviews Microbiology*, 18(8), 473–488.
- Cohen-Wolkowicz, M., Moran, C., Benjamin, D. K., Cotten, C. M., Clark, R. H., Smith, P. B., & Benjamin, D. K. (2019). Early and late onset sepsis in late preterm infants. *Pediatrics*, 134(2), 475–482.
- Dong, Y., & Speer, C. P. (2019). Late-onset neonatal sepsis: Recent developments. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 104(4), F350–F354.
- Gordon, A., & Lee, H. C. (2020). Prevention of late-onset sepsis in preterm infants. *Neonatology*, 117(1), 58–64.
- Pammi, M., & Weisman, L. E. (2020). Late-onset sepsis in preterm infants: Recent developments. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 33(3), 281–289.
- Russo, T. A., & Johnson, J. R. (2022). Medical and economic impact of extraintestinal infections due to *Escherichia coli*: focus on an increasingly important endemic problem. *Microbes and Infection*, 24(4-5),
- Sharma, D., Farahbakhsh, N., Shastri, S., & Sharma, P. (2018). Biomarkers for diagnosis of neonatal sepsis: A review. *European Journal of Pediatrics*, 177(6), 1029–1039.
- Shamsizadeh, M., Yaghoobi, F., & Soleimani, H. (2021). *Serratia marcescens* infections in neonatal intensive care units: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Infection and Public Health*, 14(6), 805–811
- Stoll, B. J., & Hansen, N. I. (2017). Neonatal sepsis: The burden of infection in the newborn infant and the impact of antimicrobial resistance. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 36(1), 1-4.
- Wynn, J. L., & Wong, H. R. (2021). Pathophysiology and treatment of septic shock in neonates. *Clinics in Perinatology*, 48(1), 57–69.