

Nozokomiálne infekcie na neonatologickej JIS: trojročná monocentrická retrospektívna analýza a skúsenosti s prevenciou

MUDr. Alexandra Hollá, MUDr. Dana Dolníková, prof. MUDr. Ingrid Brucknerová, PhD.

Neonatologická klinika intenzívnej medicíny LF UK a NÚDCH, Bratislava

Úvod: Nozokomiálne infekcie majú výrazný vplyv na morbiditu a mortalitu novorodencov, čo v neonatologickej intenzívnej starostlivosti predstavuje významný problém. Predčasne narodení novorodenci a novorodenci s nízkou pôrodnou hmotnosťou sú obzvlášť ohrození v dôsledku nezrelého imunitného systému, častej expozície invazívnym výkonom a dlhšej hospitalizácii.

Cieľ: Analyzovať incidencia nozokomiálnych infekcií na Neonatologickej klinike intenzívnej medicíny (NKIM) LF UK a NÚDCH v Bratislave v rokoch 2022 – 2024, identifikovať hlavné rizikové faktory a vyhodnotiť efektivitu zavedených preventívnych opatrení.

Metódy: V monocentrickej retrospektívnej analýze údajov 1127 hospitalizovaných pacientov v sledovanom období sme vyhodnotili výskyt nozokomiálnych nákaz vo vzťahu ku klinickým a paraklinickým parametrom, ako je dĺžka hospitalizácie, gestačný vek, pôrodná hmotnosť, potreba mechanickej ventilácie, podávanie antibiotík, parenterálna výživa a zavedenie centrálného cievneho vstupu. Získané dáta sme štatisticky spracovali.

Výsledky: Celková prevencia nozokomiálnych infekcií mala v sledovanom období klesajúci trend. Kým v roku 2022 bola incidencia 15,7 % (11,8 nozokomiálnych nákaz (NN) na 1000 hospitalizačných dní), v roku 2024 klesla na 12 % (10,1 NN na 1000 dní hospitalizácie). Analýza rizikových faktorov poukázala na významnú asociáciu medzi výskytom nozokomiálnych infekcií a dĺžkou hospitalizácie, prematuritou a invazívnymi výkonmi a tiež sa potvrdil dominantný výskyt infekcií asociovaných s centrálnym cievňovým vstupom.

Záver: Nozokomiálne infekcie ostávajú v neonatológii dôležitou výzvou, pričom preventívne opatrenia môžu efektívne znížiť ich výskyt. Dôraz na hygienu rúk, racionálne indikácie antibiotík, dôslednú starostlivosť o invazívne vstupy a pravidelný monitoring výskytu infekcií majú zásadný význam pre zlepšenie kvality starostlivosti o kriticky chorých novorodencov.

Kľúčové slová: nozokomiálna nákaza, novorodenec, infekcia asociovaná s centrálnym cievňovým vstupom – CLABSI, prevencia

Nosocomial infections in the neonatal intensive care unit: a three-year monocentric retrospective analysis and experience with prevention

Introduction: Nosocomial infections have a significant impact on neonatal morbidity and mortality, posing a major challenge in neonatal intensive care. Premature and low birth weight newborns are particularly at risk due to their immature immune system, frequent exposure to invasive procedures, and prolonged hospitalization.

Objective: The aim of this study is to analyze the incidence of nosocomial infections in the Neonatology Clinic of Intensive Medicine from 2022 to 2024, identify the main risk factors, and evaluate the effectiveness of implemented preventive measures.

Methods: In a monocentric retrospective analysis of data from 1,127 hospitalized patients during a selected time period, parameters such as length of hospitalization, gestational age, birth weight, need for mechanical ventilation, antibiotic administration, parenteral nutrition, need of central line, and the occurrence of nosocomial infections were evaluated. The obtained data were statistically analyzed.

Results: The overall prevalence of nosocomial infections (NI) showed a decreasing trend over the observed years. While in 2022, the incidence was 15.7 % (11.8 NI per 1000 hospitalization days), by 2024, these rates had decreased to 12 % (10.1 NI per 1000 hospitalization days). The analysis of risk factors demonstrated a significant association between the occurrence of nosocomial infections and length of hospital stay, prematurity, invasive procedures. A high incidence of central line associated blood stream infections was also confirmed.

Conclusion: Nosocomial infections remain a significant challenge in neonatology. Preventive measures can effectively reduce infection incidence. Emphasizing hand hygiene, rational antibiotic use, and minimizing using of central catheters are key strategies for reducing nosocomial infections in neonatal intensive care.

Key words: nosocomial infection, newborn, central line associated blood stream infection – CLABSI, prevention

Pediatr. prax, 2025;26(6):268-273

Úvod

Nozokomiálne infekcie, t.j. infekcie vznikajúce v príčinnej súvislosti s poskytovaním zdravotnej starostlivosti, predstavujú jednu z najčastejších a klinicky najzávažnejších komplikácií hospitalizácie novorodencov v prostre-

dí neonatologických jednotiek intenzívnej starostlivosti. Ich výskyt významne ovplyvňuje morbiditu, mortalitu a dĺžku hospitalizácie, pričom zároveň zvyšuje potrebu antibiotickej liečby a riziko dlhodobých následkov, najmä u predčasne narodených detí (1, 2).

Novorodenci hospitalizovaní na JIS patria k najzraniteľnejším skupinám pacientov na rozdiel od fyziologických novorodencov, u ktorých je riziko rozvoja nozokomiálnej infekcie jedno z najnižších. Nízky gestačný vek a nízka pôrodná hmotnosť spojené s nezrelým imunitným

systémom, chýbaním účinných štruktúrnych bariér či endogénnej mikrobiálnej flóry výrazne zvyšujú riziko vzniku infekcií spojených s poskytovaním zdravotnej starostlivosti. Rovnako sa na vzniku podieľa aj častá potreba invazívnych terapeutických postupov, ako sú centrálnie cievne vstupy, umelá pľúcna ventilácia či chirurgické intervencie, ktoré vytvárajú vstupné brány pre rôzne patogény (1, 2, 3).

Nozokomiálne infekcie u novorodencov sa môžu prejavovať ako lokalizované infekcie postihujúce jednotlivé orgány a tkanivá, ale často majú rýchly a generalizovaný priebeh s rozvojom septického stavu. Klinický obraz infekcie u novorodenca býva často nešpecifický a včasná diagnostika si vyžaduje vysokú mieru klinickej ostražitosťi.

Medzi skoré a často nenápadné príznaky infekcie patrí zvýšená dráždivosť alebo naopak letargia, teplotná instabilita, apnoické pauzy či intolerancia enterálneho príjmu. Ďalšie klinické symptómy, ako ikterus, respiračné ťažkosti, hemodynamická instabilita či krčce, sa môžu prekrývať s prejavmi nezrelosti alebo iných závažných stavov typických pre prematúrnych novorodencov alebo pacientov po perinatálnej asfyxii, čo môže viesť k oneskorenej diagnostike infekcie (4, 5).

Celosvetovo medzi najčastejšie nozokomiálne nákazy na neonatologických JIS patria predovšetkým infekcie krvného riečiska asociované s centrálnym cievny vstupom (CLABSI) (6). CLABSI môžu vzniknúť nielen pri zavádzaní centrálného cievneho katétra, ale aj počas jeho ošetrovania, pri manipulácii s katétrom počas podávania infúzií a/alebo pri porušení integrity krytia katétra. Príčinou je kolonizácia vonkajšieho alebo vnútorného povrchu katétra, prípadne infúzneho prípravku mikroorganizmami. Pre ich vysoký výskyt boli medzinárodnými odbornými organizáciami (CDC) vypracované štandardizované preventívne postupy, tzv. CLABSI bundles. Tieto odporúčania zahŕňajú dôslednú hygienu rúk, používanie maximálnych bariérových opatrení pri zavádzaní katétra, správnu antiseptu kože, bezpečné ošetrovanie miesta zavedenia katétra a pravidelné prehľadnocovanie

Tabuľka 1. Výsledky monocentrickej retrospektívnej analýzy výskytu nozokomiálnych infekcií u novorodencov hospitalizovaných na Neonatologickej klinike intenzívnej medicíny LF UK a NÚDCH

Sledované roky	2022	2023	2024	Spolu
Počet NN	61	50	43	154
Počet pacientov s NN	52	45	35	132
Celkový počet pacientov	389	380	358	1127
Počet hosp. dní	5175	4612	4254	14 041
Incidenca (%)	15,7 %	13,2 %	12 %	13,7 %
Incidenca na 1000 hosp. dní	11,8	10,8	10,1	11

potreby jeho ponechania. Ich cieľom je zníženie výskytu infekcií zavedením jednotného a systematického prístupu k zavádzaniu a ošetrovaniu centrálnych katétrov v klinickej praxi (4, 7, 8).

Ďalšími častými infekciami na novorodeneckých JIS sú pneumónie asociované s umelou pľúcnou ventiláciou (VAP), infekcie operačných rán a infekcie močových ciest. Tieto typy infekcií sú úzko späté s používaním invazívnych diagnostických a terapeutických postupov, ktoré sú nevyhnutnou súčasťou intenzívnej starostlivosti o kriticky chorých novorodencov. Menej často sa vyskytujú vírusové infekcie vrátane enteritíd, meningitídy, purulentné konjunktivitídy či iné lokalizované infekcie. Hoci je ich podiel nižší, u rizikových novorodencov môžu viesť k závažným klinickým komplikáciám, a preto si vyžadujú včasnú diagnostiku a adekvátnu liečbu (5).

Prevenencia nozokomiálnych infekcií je v klinickej praxi neoddeliteľnou súčasťou starostlivosti o kriticky chorých novorodencov. Okrem dôslednej hygieny rúk, racionálneho používania antibiotík, neinvazívnych foriem ventilácie a minimalizácie invazívnych vstupov majú dôležitú úlohu aj lokálne preventívne opatrenia zamerané napr. na starostlivosť o centrálny cievny katéter. Implementácia štandardizovaných postupov a pravidelný monitoring výskytu infekcií umožňujú nielen zlepšenie kvality poskytovanej starostlivosti, ale aj objektívne hodnotenie účinnosti zavedených opatrení v klinickej praxi (1, 8).

Súbor pacientov a metodika

Do monocentrickej retrospektívnej analýzy boli zaradení všetci novorodenci hospitalizovaní na Neonatologickej klinike intenzívnej medicíny LF UK a NÚDCH v Bratislave v období od 1. januára 2022 do 31. decembra 2024.

Údaje o hospitalizovaných pacientoch boli získané zo zdravotnej dokumentácie a nemocničného informačného systému. Hodnotené boli najmä klinicky relevantné rizikové faktory nozokomiálnych nákaz, ako je použitie centrálného venózneho katétra, umelá pľúcna ventilácia, antibiotická liečba a operačné výkony.

Nozokomiálna infekcia bola definovaná ako infekcia vzniknutá po 48 hodinách hospitalizácie. Osobitná pozornosť bola venovaná infekciám asociovaným s centrálnym cievny vstupom.

Výsledky

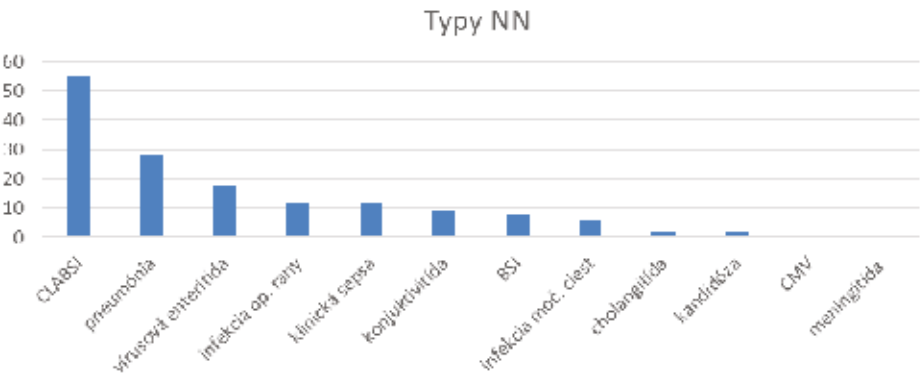
V sledovanom období rokov 2022 – 2024 bolo na NKIM hospitalizovaných celkovo 1127 novorodencov. U 132 pacientov sa potvrdila nozokomiálna infekcia, pričom celkový počet zaznamenaných nozokomiálnych infekcií predstavoval 154 nákaz.

Celková incidencia nozokomiálnych infekcií v sledovanom období bola 13,7 %. Pri hodnotení jednotlivých rokov bol zaznamenaný postupný pokles z 15,7 % v roku 2022 na 13,2 % v roku 2023 a následne na 12 % v roku 2024. Aj pri novšom modeli pre výpočet incidence vyjadrenej na 1000 hospitalizačných dní sme zaznamenali klesajúci trend, kým v roku 2022 bol počet NN na 1000 hospitalizačných dní 11,8, v roku 2024 to bolo 10,1. Uvedené výsledky sumarizuje tabuľka 1.

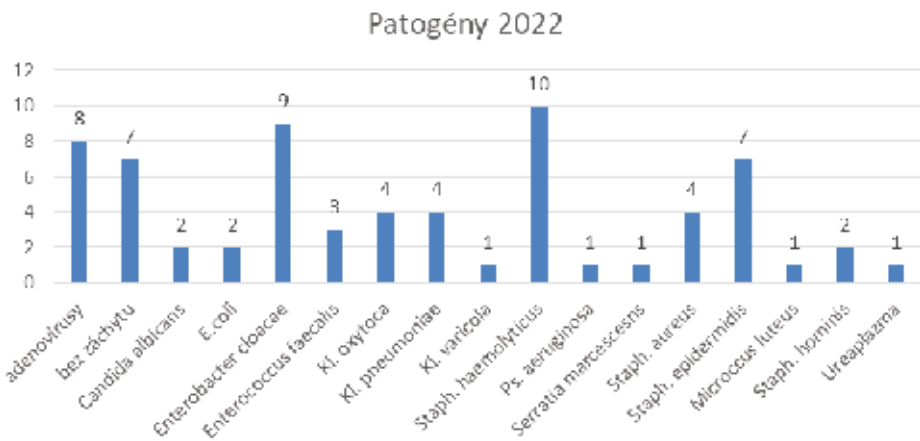
Typy infekcií

Z hľadiska typu infekcie v sledovanom súbore pacientov dominovali CLABSI (infekcie asociované s centrálnymi cievny katétromi), ktoré tvorili až 36 % zo všetkých infekcií. Na druhom mieste boli pneumónie (18 %), zachytili sme vysoké percento vírusových enteritíd (12 %), ktoré v porovnaní so svetovou literatúrou nepatria medzi bežné

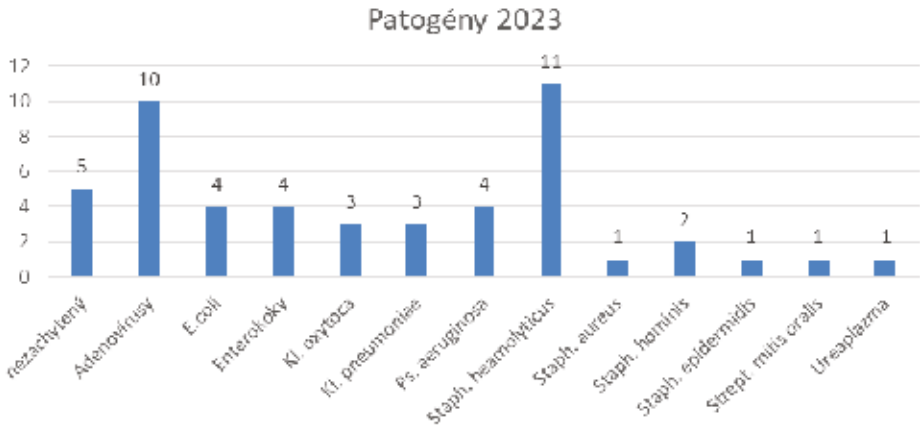
Graf 1. Výskyt jednotlivých typov infekcií v sledovanom súbore pacientov



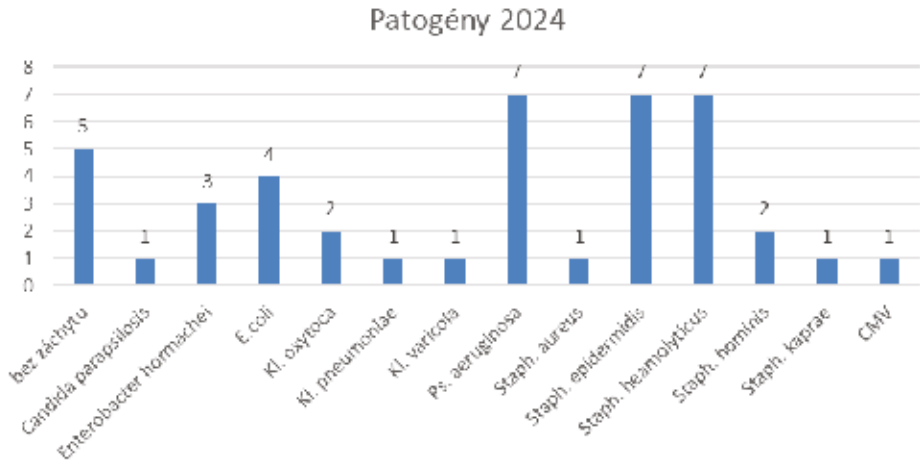
Graf 2. Zastúpenie najčastejších pôvodcov nozokomiálnych infekcií v roku 2022



Graf 3. Zastúpenie najčastejších pôvodcov nozokomiálnych infekcií v roku 2023



Graf 4. Zastúpenie najčastejších pôvodcov nozokomiálnych infekcií v roku 2024



Tabuľka 2. Výskyt CLABSI v sledovanom súbore

	CLABSI	Celkovo NN	Percento
2022	22	61	36 %
2023	15	50	30 %
2024	18	43	42 %

Obrázok 1. Chlórhexidínové krytie PICC u novorodenca s meningomyelokélou



patogény na NICU. Z ďalších infekcií to boli infekcie operačných rán (8 %) a iné (klinická sepsa, konjunktivitída, infekcie močových ciest, meningitída...). Graf 1 zachytáva podiel jednotlivých typov infekcií v sledovanom súbore pacientov.

CLABSI

Po všetky sledované roky dominovali medzi nozokomiálnymi nákazami CLABSI (tabuľka 2). Vzhľadom na ich vysoký výskyt sme podľa medzinárodných odborných odporúčaní (CDC, SHEA) začali od roku 2023 používať chlórhexidínové prípravky na dezinfekciu kože pred zavádzaním centrálnych vstupov a na sterilné krytie katétrov (obrázok 1). U starších detí sa chlórhexidín používa bežne, no u novorodencov sa vzhľadom na riziko lokálnej iritácie nezrelej kože odporúča iba v prípadoch, keď iné preventívne postupy nevedú k zníženiu incidence CLABSI (8).

Patogény

Mikrobiologická analýza preukázala, že v sledovanom období patrili medzi najčastejších pôvodcov nozokomiálnych infekcií koaguláza negatívne stafylokoky (30 %). Ďalej rod *Klebsiella* spp. (*K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *K. va-*

riicola – 12 %), ďalej *Enterobacter* spp. (8 %), *Pseudomonas aeruginosa* (8 %), *Escherichia coli* (6 %), *Staphylococcus aureus* (4 %), *Enterococcus* spp. (4 %) a ostatné patogény (8 %). Nezvyčajne vysoké percento tvorili adenovírusy (10 %) a v 10 % prípadov sme patogén kultivačne nepotvrdili.

Klinické rizikové faktory

Pri štatistickom hodnotení sa ako signifikantné rizikové faktory nozokomiálnych infekcií potvrdila prematurita ($p < 0,05$), dĺžka hospitalizácie, potreba centrálneho cievneho vstupu, umelá pľúčna ventilácia a operačný výkon (u všetkých $p < 0,001$). Vzťahy boli analyzované pomocou kontingenčných tabuliek, pričom štatistická signifikancia bola posudzovaná chí-kuadrát (χ^2) testom nezávislosti.

Diskusia

Nozokomiálne infekcie aj v súčasnosti predstavujú významnú komplikáciu hospitalizácie novorodencov v prostredí neonatologickej intenzívnej starostlivosti. Retrospektívna analýza údajov z nášho centra poukazuje na vysoký výskyt infekcií asociovaných s poskytovaním zdravotnej starostlivosti, zároveň však dokumentuje priaznivý klesajúci trend ich incidence počas trojročného sledovaného obdobia.

Z klinického hľadiska patrila medzi najvýznamnejšie rizikové faktory vzniku nozokomiálnych infekcií potreba invazívnych terapeutických postupov, prematurita a predĺžená dĺžka hospitalizácie. Tieto zistenia korešpondujú s dostupnými literárnymi údajmi, ktoré dlhodobo identifikujú predčasne narodených novorodencov ako najrizikovejšiu skupinu z hľadiska vzniku infekcií v nemocničnom prostredí. Nezrelosť imunitného systému v kombinácii s častým využívaním invazívnych vstupov vytvára podmienky pre vznik infekcií aj pri dôslednom dodržiavaní hygienicko-epidemiologických opatrení (2).

Zaznamenané patogénne spektrum taktiež odráža medzinárodné údaje. Grampozitívne baktérie, najmä koaguláza negatívne stafylokoky, patria medzi najčastejšie izolované mikroorganizmy pri infekciách krvného riečiska, zatiaľ čo gramnegatívne

baktérie predstavujú významnú, hoci menej početnú skupinu infekcií. Tento mikrobiologický profil podčiarkuje význam precíznej starostlivosti o invazívne vstupy a potrebu cielenej antibiotickej liečby zohľadňujúcej lokálnu epidemiologickú situáciu (1, 5).

Porovnávanie výskytu nozokomiálnych infekcií medzi jednotlivými neonatologickými pracoviskami je výrazne limitované heterogenitou publikovaných štúdií. Rozdiely vyplývajú z používania odlišných definícií infekcií, rozdielných klinických postupov, veľkosti a zloženia sledovaných súborov pacientov (stupeň prematurity, operačné výkony), ako aj z materiálo-technických a personálnych podmienok jednotlivých pracovísk. Tieto faktory vedú k značnej variabilite publikovaných výsledkov a obmedzujú ich priamu porovnateľnosť (1, 4, 5).

Viaceré rozsiahle metaanalýzy publikované za ostatných 15 rokov poukazujú na vysokú incidencia nozokomiálnych infekcií v neonatálnej populácii. U novorodencov narodených v gestačnom veku < 32 týždňov a/alebo s pôrodnou hmotnosťou < 1500 g sa výskyt nozokomiálnych infekcií pohybuje v rozmedzí 5,6 % až 34,4 % a je nepriamo úmerný pôrodnej hmotnosti a gestačnému veku (1). V kanadskej retrospektívnej kohorte zahŕňajúcej 30 terciárnych neonatologických jednotiek intenzívnej starostlivosti, v ktorej bol analyzovaný súbor 28 144 novorodencov s gestačným vekom < 33 týždňov, sa nozokomiálna infekcia rozvinula u 11,7 % pacientov. Počas sledovaného obdobia autori zaznamenali významný pokles miery nozokomiálnych infekcií, z 14,2 % v roku 2010 na 9,2 % v roku 2016 ($P < 0,01$) (9).

V kontexte týchto údajov je potrebné interpretovať aj výsledky nášho súboru. Incidencia nozokomiálnych infekcií dosiahla 13,7 %, čo zodpovedá 11 epizódam na 1000 dní hospitalizácie. Pri porovnávaní s publikovanými dátami je však potrebné zohľadniť, že väčšina dostupných údajov o incidencii nozokomiálnych infekcií sa vzťahuje najmä na populáciu prematúrnych novorodencov, u ktorých je riziko vzniku signifikantne vyššie. V našej kohorte pritom tvorili novorodenci narodení v termíne až 49 % sledovaného súboru, čo môže čiastoč-

ne vysvetľovať rozdiely v zaznamenatej incidencii.

Centrálne cievne vstupy sa na neonatologických jednotkách intenzívnej starostlivosti rutinne používajú na zabezpečenie nutričnej podpory, podávanie liekov a koncentrovaných roztokov, monitorovanie krvného tlaku, ako aj na opakované odbery krvi, a preto predstavujú neoddeliteľnú súčasť starostlivosti o kriticky chorých a prematúrnych novorodencov (1, 3). Infekcie asociované s centrálnym cievny vstupom (CLABSI) tvorili v našom súbore najvýznamnejšiu časť nozokomiálnych infekcií počas sledovaného obdobia, keď predstavovali 36 % všetkých zaznamenaných nozokomiálnych nákaz. Tento fakt podčiarkuje kľúčovú úlohu centrálneho cievneho kateetra ako nevyhnutného, avšak zároveň potenciálne rizikového nástroja v intenzívnej neonatologickej starostlivosti (4).

Po zavedení preventívnych opatrení s využitím chlórhexidínu na dezinfekciu kože pred inzerciou centrálnych cievnych vstupov a na krytie miesta vstupu sme v prvom sledovanom roku zaznamenali pokles výskytu CLABSI, ktorý však v nasledujúcom období nebol udržaný a podiel týchto infekcií opäť vzrástol. Kolísanie výskytu CLABSI medzi jednotlivými rokmi poukazuje na skutočnosť, že prevencia týchto infekcií si vyžaduje kontinuálnu pozornosť, systematické vzdelávanie zdravotníckeho personálu a dôslednú kontrolu dodržiavania štandardizovaných postupov.

Celosvetové údaje poukazujú na výraznú variabilitu incidence CLABSI, ktorá sa pohybuje v rozmedzí od 3,2 do 21,8 infekcie na 1000 katéetrových dní (4). V recentnej čínskej metaanalýze z roku 2025, ktorá zahŕňala 35 štúdií z 13 krajín Ázie, Európy, Ameriky a Austrálie, bola priemerná incidencia neonatálnych CLABSI 6,52 infekcie na 1000 katéetrových dní (3). V našom súbore predstavovala incidencia katéetrových infekcií 9,1 infekcie na 1000 katéetrových dní.

Na presnejšie porovnanie našich výsledkov sú vhodné údaje zo surveillancie CLABSI z európskych neonatologických pracovísk publikované v posledných štyroch rokoch. V Belgicku bola formou dotazníkového prieskumu realizovaná národná observačná štúdia zameraná

na mieru dodržiavania medzinárodných odporúčaní v prevencii CLABSI na neonatologických jednotkách intenzívnej starostlivosti. Do štúdie bolo zahrnutých 14 pracovísk a celková incidencia CLABSI dosiahla 8,48 infekcie na 1000 katérových dní, pričom vyšší výskyt bol zaznamenaný na väčších pracoviskách. Autori zároveň preukázali, že vyššia miera dodržiavania preventívnych opatrení, najmä pri zavádzaní centrálnych katétrov a v oblasti kontroly kvality starostlivosti, bola asociovaná s nižším rizikom vzniku CLABSI (10). Multicentrická observačná štúdia z Holandska analyzovala údaje 2935 prematúrnych novorodencov z deviatich neonatologických jednotiek intenzívnej starostlivosti počas dvoch rokov sledovania. Centrálny cievny katéter bol zavedený u 1699 (58 %) pacientov a u 160 novorodencov sa rozvinula infekcia asociovaná s katétrom. Celková incidencia CLABSI sa výrazne líšila medzi jednotlivými pracoviskami, pohybujúc sa v rozmedzí od 2,91 do 16,14 prípadov na 1000 katérových dní (6). Za jednu z porovnateľných štúdií k našim výsledkom možno považovať dánsku retrospektívnu prácu z terciárneho neonatologického pracoviska, v ktorej sa využívali viaceré typy centrálnych cievnych vstupov. Väčšinu pacientov s centrálnym venóznym katétrom tvorili donosení novorodenci s vrodenými vývojovými chybami, zatiaľ čo umbilikálne centrálny katéter a periférne inzerované centrálny katéter (PICC) boli používané predovšetkým u prematúrnych novorodencov. Počas trojročného sledovania 449 pacientov autori zaznamenali incidencia 8,94 epizód CLABSI na 1000 katérových dní (11).

Interpretácia a porovnanie týchto výsledkov s našimi údajmi je však limitované rozdielmi v zložení sledovaných populácií, používaných definíciách nozokomiálnych infekcií, klinických postupoch, úrovni skúseností zdravotníckeho personálu, ako aj v pomere pacientov k zdravotným sestrám. Za optimálny pomer na jednotkách intenzívnej starostlivosti o novorodencov sa pritom považuje 1 sestra na 1 – 2 pacientov (4). Významný vplyv môžu mať aj rozdiely v metodike surveillance.

Naše výsledky napriek týmto limitáciám potvrdzujú, že nozokomiálne

infekcie vrátane CLABSI zostávajú klinicky relevantným problémom. V snahe o znížovanie ich výskytu pokračujeme v dôslednom monitoringu, ako aj v zavádzaní a pravidelnom vyhodnocovaní preventívnych opatrení. V rámci optimalizácie surveillance CLABSI je od januára 2026 na NKIM NÚDCH u každého pacienta s centrálnym cievny vstupom implementovaný nový protokol starostlivosti o CVK (pozri príloha 1). Napriek určitým obmedzeniam našej štúdie, predovšetkým veľkosti súboru a realizácie na jednom pracovisku, predstavujú získané údaje dôležitý východiskový materiál pre ďalšie zlepšovanie manažmentu nozokomiálnych infekcií u novorodencov a pre realizáciu následných projektov na tomto pracovisku.

Naše závery podporujú význam systematickej surveillance a kontinuálneho vzdelávania personálu ako základných pilierov prevencie nozokomiálnych infekcií na NICU.

Závery pre klinickú prax:

- Nozokomiálne infekcie predstavujú častú a klinicky významnú komplikáciu hospitalizácie novorodencov na jednotkách intenzívnej starostlivosti.
- Nevyhnutnosť invazívnych diagnostických a terapeutických postupov významne zvyšuje riziko vzniku infekcie.
- Infekcie asociované s centrálnym venóznym katétrom naďalej predstavujú dominantnú zložku nozokomiálnych infekcií v neonatologickej intenzívnej starostlivosti.
- Systematická prevencia, dôsledná starostlivosť o invazívne vstupy a používanie chlórhexidínových prípravkov pri zavádzaní a ošetrovaní centrálnych venózných katétrov môžu významne prispieť k zníženiu výskytu infekcií.
- Pravidelný monitoring nozokomiálnych infekcií spolu so spätnou väzbou pre zdravotnícky personál sú kľúčové pre dlhodobé zlepšovanie kvality starostlivosti o kriticky chorých novorodencov.

Konflikt záujmov: Autor (spoluautor) deklaruje, že nemajú potenciálny konflikt záujmov.

Literatúra

1. Jansen SJ, Lopriore E, van der Beek MT, Veldkamp KE, Steggerda SJ, Bekker V. The road to zero nosocomial infections in neonates – a narrative review. *Acta Paediatr.* 2021;110(8):2326-2335. doi:10.1111/apa.15886
2. Rangelova V. Risk Factors for Nosocomial Infections in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU). *Merit Research Journal of Medicine and Medical Sciences.* 2021;9:319-324. doi:10.5281/zenodo.5208016.
3. Pang Y, Fu J, Tan Y, Zhang L, Bai L, Yan M, Li H, Wang X. Incidence and related factors of catheter-associated bloodstream infection in neonates: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Crit Care Nurs.* 2025;88:103927. doi:10.1016/j.iccn.2024.103927.
4. Manzoni P, Kaufman DA, Niklas V, Giuffrè M, Ramelet A-S, De Luca D. Expert review of CLABSI prevention in the NICU: supporting the transition of investigational drugs into clinical practice. *Eur J Pediatr.* 2025;184:492. doi:10.1007/s00431-025-06329-9
5. Cernada M, De Alba Romero C, Fernández-Colomer B, González-Pacheco N, González M, Couce ML, et al. Health care-associated infections in neonatology. *Anales de Pediatría (English Edition).* 2024;100:46-56. doi:10.1016/j.anpede.2023.12.004.
6. Jansen SJ, Broer SDL, Hemels MAC, Visser DH, Antonius TAJ, Heijting IE, Bergman KA, Termote JUM, Hütten MC, van der Sluijs JPF, d'Haens EJ, Kornelisse RF, Lopriore E, Bekker V. Central-line-associated bloodstream infection burden among Dutch neonatal intensive care units. *J Hosp Infect.* 2024;144:20-27. doi:10.1016/j.jhin.2023.11.020.
7. Bierlaire S, Danhaive O, Carkeek K, Piersigilli F. How to minimize central line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit: a quality improvement intervention based on a retrospective analysis and the adoption of an evidence-based bundle. *Eur J Pediatr.* 2021;180(2):449-460. doi:10.1007/s00431-020-03844-9.
8. Muller M, Bryant KA, Espinosa C, et al. SHEA Neonatal Intensive Care Unit (NICU) White Paper Series: practical approaches for the prevention of central-line-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2023;44:550-564. doi:10.1017/ice.2022.53
9. Zipursky AR, Yoon EW, Emberley J, Bertelle V, Kanungo J, Lee SK, Shah PS; Canadian Neonatal Network Investigators. Central line-associated bloodstream infections and non-central line-associated bloodstream infections surveillance in Canadian tertiary care neonatal intensive care units. *J Pediatr.* 2019 May;208:176-182.e6. doi:10.1016/j.jpeds.2018.12.011.
10. Mahieu L, Van Damme K, Mertens K, Pierart J, Tackoen M, Cossey V. Compliance with international prevention guidelines for central-line-associated bloodstream infections in neonatal intensive care units in Belgium: a national survey. *J Hosp Infect.* 2022;129:49-57. doi:10.1016/j.jhin.2022.07.025.
11. Nielsen CL, Zachariassen G, Holm KG. Central line-associated bloodstream infection in infants admitted to a level III neonatal intensive care unit. *Dan Med J.* 2022 Apr 7;69(5):A05210463. PMID: 35485786.

MUDr. Alexandra Hollá

Neonatologická klinika
intenzívnej medicíny LF UK
a NÚDCH
Limbová 1, 833 40 Bratislava
alexandra.holla@nudch.eu



Príloha 1. Protokol starostlivosti o CVK

CVK protokol NICU



Meno	Hmotnosť/dĺžka	GT	Dátum inzercie	Dátum extrakcie (+ počet dní)
------	----------------	----	----------------	----------------------------------

Tím (lekár + sestra)		
Indikácia	kritický stav / TPN / dlhodobé ATB / odbery / vyčerpaný cievny fond/ iné	
Katéter (typ, lúmen, Fr)	uCVK / epiCVK / CVK / PICC / art.	
Miesto inzercie + kaliber		
Dezinfekcia kože	Betadine / 2 % CHG + 70 % IPA / 2 % CHG	
Ster pred vpichom	sterilný	
Počet vpichov		
Komplikácie pri inzercii		
Poloha (špička)	centrálna/periférna	USG/RTG
ATB pri inzercii	áno / nie	
Fixácia + krytie	Griplock / SECURAcath / steristripy / šitie	CHG / striebro / iné
Odbery z CVK		
Dôvod odstránenia	ukončenie liečby / malfunkcia / infekcia / iné	

Komplikácie – neskoré	Počet dní od zavedenia:	
CLABSI	ÁNO	NIE
Trombus	ÁNO	NIE
Flebitída	ÁNO	NIE
Kožná reakcia na lepenie	ÁNO	NIE
Iné (extravazácia atď.)		

CLABSI	
Dátum prvých príznakov infekcie	
Hemokultúra	
Nasadená ATB liečba	