

Problem szpitalnych zakażeń krwi u pacjentów hospitalizowanych na oddziałach intensywnej terapii

The problem of hospital bloodstream infections in patients hospitalized in intensive care units

Kamila Monika Dobrosielska-Matusik^{1,2,A–D,F}, Witold Pilecki^{3,1,B–F}

¹ Karkonoska Państwowa Szkoła Wyższa w Jeleniej Górze, Jelenia Góra, Polska

² Wojewódzkie Centrum Szpitalne Kotliny Jeleniogórskiej, Jelenia Góra, Polska

³ Katedra i Zakład Patofizjologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Wrocław, Polska

A – koncepcja i projekt badania, B – gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – analiza i interpretacja danych,

D – napisanie artykułu, E – krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne, ISSN 2082-9876 (print), ISSN 2451-1870 (online)

Piel Zdr Publ. 2019;9(1):63–70

Adres do korespondencji

Kamila Monika Dobrosielska-Matusik
e-mail: kdobrosielska@gmail.com

Zewnętrzne źródła finansowania

Brak

Konflikt interesów

Nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 27.03.2018 r.

Po recenzji: 21.05.2018 r.

Zaakceptowano do druku: 25.06.2018 r.

Streszczenie

Oddziały intensywnej terapii (OIT) to wyspecjalizowane jednostki zajmujące się pacjentami w najcięższym stanie. Dzięki postępowi nauki w trakcie hospitalizacji na tych oddziałach można zastosować wysokospecjalistyczne procedury, które zwiększają szansę na przeżycie pacjenta. Niestety niesie to za sobą niebezpieczeństwo wystąpienia zakażenia szpitalnego. Problem zakażeń szpitalnych jest obecny tak długo, jak długo istnieją oddziały szpitalne. Zakażenia te przyczyniają się do przedłużenia czasu hospitalizacji, wpływają na stan fizyczny oraz psychiczny pacjenta, zwiększają liczbę przeprowadzanych procedur, powiększają znacznie koszty finansowe hospitalizacji. Wyróżnia się kilka postaci infekcji szpitalnych, jedną z nich są zakażenia krwi. Podstawą profilaktyki zakażeń krwi jest dobra ocena stanu pacjenta, znajomość mechanizmów przenoszenia infekcji, przestrzegania zasad aseptyki i antyseptyki podczas zakładania cewników naczyniowych oraz prawidłowa pielęgnacja dostępów naczyniowych. Istotna jest także dla profilaktyki transmisji infekcji związanych ze stosowaniem cewników naczyniowych jest dezynfekcja rąk personelu medycznego. Celem pracy było przedstawienie i omówienie problemu szpitalnych zakażeń krwi wewnątrz OIT oraz analiza możliwości profilaktyki zakażeń krwi u pacjentów hospitalizowanych na tych oddziałach. Z analizy literatury wynika, że infekcje szpitalne w Polsce występują podobnie często jak w innych europejskich ośrodkach. Należy jednak wciąż dążyć do doskonalenia poziomu opieki zdrowotnej, tak aby dostarczać pacjentom świadczeń medycznych o jak najwyższym poziomie i minimalizować przypadki zakażeń szpitalnych.

Słowa kluczowe: zakażenia szpitalne, oddział intensywnej terapii, zakażenia krwi, profilaktyka odcewnikowych zakażeń krwi

Cytowanie

Dobrosielska-Matusik KM, Pilecki W. Problem szpitalnych zakażeń krwi u pacjentów hospitalizowanych na oddziałach intensywnej terapii. *Piel Zdr Publ.* 2019;9(1):63–70.
doi:10.17219/pzp/92588

DOI

10.17219/pzp/92588

Copyright

© 2019 by Wrocław Medical University

This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Abstract

Intensive care units (ICUs) are specialized units to treat critically ill patients. Thanks to the development of medical sciences during hospitalization in a ICU there is a possibility to apply highly specialized procedures which increase patient's chance to survive. Unfortunately, it entails a danger of nosocomial infection. The problem of hospital infections is present as long as hospital units themselves exist. Hospital infections contribute to extension of hospitalization length; they influence patients physical and mental state, increase the number of procedures and financial cost of hospitalization. There are several forms of nosocomial infections – one of them is bloodstream infection. The keystones of blood infection prevention are: proper evaluation of patient's state, knowledge about the mechanisms of infection transmission, obeying rules of asepsis and antisepsis during central venous catheter insertion and proper care of vascular access. Hand disinfection by the medical staff is crucial in the prophylaxis of infection transmission when using vascular catheters. The aim at this study was to present and characterize the problem of hospital bloodstream infections within ICUs and an analysis of a possibility to prevent bloodstream infections in patients hospitalized in such units. From the literature analysis it was determined that the prevalence of hospital infections in Poland is similar as in other European medical centers. However, the objective should be to improve the standards of medical care in a way to provide medical services on the highest level and to reduce the number of cases of hospital infection.

Key words: intensive care unit, hospital infection, bloodstream infection, prevention of catheter-related bloodstream infections

Historia zakażeń szpitalnych

Temat zakażeń wewnątrzszpitalnych jest nieustannie podejmowany w literaturze. Pojawiają się coraz to nowsze badania i teorie mające na celu całkowite wyeliminowanie tego problemu, który ujawnił się wraz z powstaniem oddziałów szpitalnych. Jedną z pierwszych osób, które postrzegały zakażenia szpitalne jako bardzo istotny problem, był Ignaz Semmelweis. Po przeprowadzeniu wielu analiz i przesłedzeniu czynnika przenoszenia drobnoustrojów chorobotwórczych w 1847 r. zalecił dezynfekcję rąk preparatem chloru tym lekarzom, którzy przychodzili na oddział położniczy z prosektorium. Ta taktyka okazała się na tyle skuteczna, że śmiertelność położnic spadła w 1848 r. do 1%. Również Semmelweis zauważył, że infekcje przenoszone są z pacjentki na pacjentkę oraz jako źródło zakażeń wskazał pościel pacjentek czy powietrze.¹

W 1867 r. Joseph Lister zapoczątkował epokę antyseptyki: połączył swoje dotychczasowe obserwacje dotyczące infekcji ran pooperacyjnych z odkryciem Ludwika Pasteura dotyczącym fermentacji drobnoustrojów, określonych jako gronkowce i paciorkowce. Lister zalecił stosowanie karbolu pod różnymi postaciami: jako środka myjącego ręce, odkażającego pole operacyjne, a także rozpylanego w salach zabiegowych.² Począwszy od 1909 r., kiedy to Sahachirō Hata wraz z Paulem Ehrlichem odkryli przeciwiłowe właściwości arszenaminy, poprzez wynalezienie w 1928 r. penicyliny przez Alexandra Fleminga do dziś trwa nieustanna walka człowieka z drobnoustrojami chorobotwórczymi.³

Aby można było prowadzić skuteczną walkę z zakażeniami szpitalnymi, niezbędne okazało się wprowadzenie systemów rejestracji zakażeń. Pierwszy z nich zastosował E. Devenish w Anglii, natomiast w Stanach Zjednoczonych zrobił to Frank Meleney.⁴ Centers for Disease Control and Prevention (CDC – Centra Kontroli i Zapobiegania Chorobom), które powstały 1.07.1946 r., od 1970 r. rozpoczęły systematyczne gromadzenie danych związanych z zakażeniami związanymi z opieką medyczną (ang. *healthcare-associated infection* – HAI)

poprzez system National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS – Narodowy Nadzór Zakażeń Szpitalnych), obecnie National Healthcare Safety Network (NHSN – Narodowa Sieć Bezpieczeństwa Opieki Zdrowotnej), do którego szpitale rutynowo zgłaszają wszystkie przypadki.⁵

W Polsce w 1996 r. Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych opracowało Pierwszy Ogólnopolski Program Rejestracji Zakażeń Szpitalnych, który w 1998 r. został włączony przez CDC do International Nosocomial Surveillance Programme for Emerging Antimicrobial Resistance (INSPEAR – Międzynarodowy Program Nadzoru nad Opornością Mikroorganizmów w Szpitalach).⁶

Specyfika oddziału intensywnej terapii

Pierwsze oddziały intensywnej terapii (OIT) powstały w latach 50. XX w. i stale się rozwijają, dążąc do zapewnienia jak najlepszej opieki pacjentom. Od tego czasu dzięki rozwojowi coraz to nowszych technologii następuje bardzo dynamiczny postęp w opiece nad pacjentami krytycznie chorymi. Jednak korzenie intensywnej terapii sięgają znacznie głębiej. Już podczas wojny krymskiej Florence Nightingale zaproponowała, aby najciężej rannych pacjentów umieszczać jak najbliżej punktów pielęgniarstkich, tak aby objąć ich wzmożonym nadzorem. W 1923 r. Walter E. Dandy otworzył specjalną 3-lóżkową jednostkę dla chorych po zabiegach neurochirurgicznych w szpitalu Johns Hopkins w Baltimore.⁷

W okresie epidemii choroby Heinego–Medina w Danii w 1952 r. zespół anestezjologów zarządzany przez Bjørna Ibsena zorganizował oddział, w którym możliwe było przeprowadzanie długotrwałego sztucznego wentylowania pacjentów. Carl Gunnar Engström skonstruował w Szwecji pierwszy respirator, dzięki czemu powstała możliwość ratowania chorych w stanach zagrożenia życia. Za twórcę OIT w USA podaje się Petera Safara. Jako pierwszy wprowadził on wentylację metodą usta-usta, prowadził badania nad skutecznością resuscytacji, zajmował się rów-

niez problemy etyczne intensywnej terapii. Pierwsze OIT powstały w Polsce w ośrodkach akademickich: w Łodzi w 1960 r., w Poznaniu w 1961 r. oraz w 1963 r. w Katowicach. Podstawą prawną tworzenia i funkcjonowania OIT jest rozporządzenie Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej z 1998 r. oraz rozporządzenie Ministra Zdrowia z 22.06.2005 r.⁸

Aby właściwie wykorzystywać środki i siły, jakimi dysponują OIT, pacjenci przyjmowani są na nie zgodnie z kryteriami kwalifikacyjnymi. Kwalifikacja pacjentów leczonych na OIT odbywa się zgodnie z aktualnymi wytycznymi Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii.⁹

OIT to specjalistyczne oddziały szpitalne, na których dzięki zaawansowanym metodom leczenia oraz dostępnej aparaturze medycznej leczeni są pacjenci w stanach zagrożenia życia. Wszystkie przeprowadzane tam zabiegi oraz procedury sprawiają, że chorzy mają większe szanse na przeżycie, niż gdyby byli leczeni w oddziałach nie tak wyspecjalizowanych. Na OIT występuje z tego powodu duże zagrożenie wystąpienia zakażeń i to podkreśla specyfikę i odrębność tych jednostek. Na OIT zakażenia szpitalne występują 5–10 razy częściej w porównaniu z innymi oddziałami lecznictwa zamkniętego.⁶

W związku z tym prowadzone są analizy gatunków drobnoustrojów, fenotypów lekowrażliwości, tak aby móc jak najlepiej zapobiegać zakażeniom i je leczyć. Nie jest to łatwe, bowiem każdy OIT ma własny charakterystyczny profil mikroorganizmów, który jest odpowiedzialny za wywołanie zakażeń u pacjentów.¹⁰ Nie bez znaczenia jest fakt, że na OIT przyjmowani są pacjenci wcześniej skolonizowani florą bakteryjną oddziałów macierzystych, uprzednio poddani specjalistycznym procedurom.¹¹ Pacjent leczony na OIT to pacjent wymagający wyjątkowej opieki, często mający niewydolność wielonarządową. Ponadto częstość i jakość monitorowania oraz konieczność wdrożenia takich procedur, jak: pomiar ośrodkowego ciśnienia żylnego, rzutu serca, ciśnienia zaklinowania w tętnicy płucnej, inwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego, pomiar diurezy godzinowej przy użyciu cewnika moczowego czy zgłębnikowania żołądka znacznie zwiększają ryzyko zakażeń.¹²

Definicje, drogi szerzenia się i czynniki ryzyka zakażeń

Jak podaje *Ustawa z 5.12.2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi*, zakażenie szpitalne to zakażenie, które wystąpiło w związku z udzieleniem świadczeń zdrowotnych, w przypadku gdy choroba nie pozostawała w momencie udzielania świadczeń zdrowotnych w okresie wylegania albo wystąpiła po udzieleniu świadczeń zdrowotnych w okresie nie dłuższym niż najdłuższy okres jej wylegania.¹³ Zakażenie, które dotyczy personelu szpitala podczas wykonywania obowiązków zawodowych, również jest zakażeniem szpitalnym. Dzięki

opracowaniu przez CDC definicji poszczególnych postaci klinicznych zakażeń można prawidłowo je klasyfikować, leczyć, a także prawidłowo rejestrować i porównywać skalę problemów w różnych jednostkach medycznych.¹¹ Utworzone w 1988 r. definicje wciąż są doskonałe i poddawane korektom.

W literaturze przedmiotu funkcjonują oddzielne definicje dla:

- zakażenia miejsca operowanego,
- szpitalnego zapalenia płuc zawierającego 3 różne nieprawidłowości,
- zakażenia krwi zawierające 2 różne patologie, tzn. zakażenie pierwotne i wtórne,
- zakażenia układu moczowego,
- zakażenia kości i stawów,
- zakażenia układu sercowo-naczyniowego,
- zakażenia układu pokarmowego,
- zakażenia ośrodkowego układu nerwowego,
- zakażenia układu płciowego,
- zakażenia oczu,
- zakażenia skóry i tkanek miękkich,
- zakażenia uogólnionego.

Z punktu widzenia jakości i bezpieczeństwa sprawowanej opieki nad pacjentem definicja zakażenia szpitalnego brzmi: „zakażenie szpitalne jest to zdarzenie niepożądane, czyli jest to problem zdrowotny, który powstaje w trakcie lub w efekcie leczenia, ale nie jest związany z naturalnym przebiegiem choroby”.⁶

Ze względu na mechanizm powstawania wyróżnia się: zakażenia, które spowodowane zostały przez własną florę pacjenta, czyli zakażenia endogenne; zakażenia powstające w wyniku kontaktu patogenów ze środowiskiem zewnętrznym pacjenta, określane mianem egzogennych; zakażenia niesklasyfikowane, np. wewnątrzmaciczne.¹⁴

Jak wynika z raportu z *Badania Punktowego Zakażeń Związanych z Opieką Zdrowotną i Stosowania Antybiotyków w Szpitalach Pracujących w Systemie Ostrego Dyżuru (Point Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use in Acute Care Hospitals – PPS HAI&AU)* w polskich szpitalach biorących udział w badaniu częstość występowania zakażeń związanych z opieką zdrowotną wyniosła 6,4% w 2014 r., a w 2015 r. – 5,6%. To samo źródło podaje dane z analogicznego badania przeprowadzonego w innych krajach: w Irlandii w 2011 r. częstość zakażeń szpitalnych wynosiła 5,2%, w Szkocji w tym samym roku – 4,9%, a w USA w 2012 r. wartość ta plasowała się na poziomie 4,0%.¹⁵ Nasuwa się jednoznaczny wniosek – mimo iż wyniki te nie różnią się znacząco, wciąż należy pracować nad zmniejszeniem zakażeń szpitalnych w Polsce.

Do najczęściej występujących zakażeń na OIT należą: zakażenia wywołujące zapalenie płuc (30–50%), zakażenia krwi (26–33%), zakażenia dróg moczowych (25–30%) oraz zakażenia miejsca operowanego (7–22%).¹¹ Suma tych odsetków przekraczająca 100% wynika z faktu, że część pacjentów miała więcej niż 1 czynnik patogenny.

Czynnikami, które wywołują zakażenia szpitalne, mogą być zarówno bakterie, jak i grzyby, wirusy, pierwotniaki, priony, a nawet pasożyty. To, jaki czynnik jest dominujący w danej jednostce, zależy od jego charakterystyki oraz postępowania personelu medycznego.⁴

W 2007 r. przeprowadzono badanie European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC II – Europejskie Badanie Częstości Występowania Zakażeń na Oddziale Intensywnej Terapii) polegające na ocenie zagrożenia mikrobiologicznego na OIT. W badaniu zrealizowanym w 75 krajach z całego świata na 1265 OIT okazało się, że najczęstszymi patogenami wywołującymi zakażenia były drobnoustroje Gram-ujemne – 62%, następnie bakterie Gram-dodatnie – 47%, zaś 17% stanowiły infekcje grzybicze.

Wśród bakterii Gram-ujemnych najczęściej odnotowywano *Pseudomonas* spp. (20%) oraz *Escherichia coli* (16%), w dalszej kolejności *Klebsiella* spp. (13%), *Acinetobacter* spp. (9%) oraz *Enterobacter* spp. (7%). U pacjentów, od których wyizolowano drobnoustroje Gram-dodatnie, dominował *Staphylococcus aureus* (21%), przy czym gronkowiec złocisty oporny na metycylinę (ang. *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* – MRSA) stanowił 10%, *Staphylococcus epidermidis* – 11%, enterokoki wrażliwe na wankomycynę (ang. *vancomycin-susceptible Enterococcus* – VSE) – 7% i enterokoki odporne na wankomycynę (ang. *vancomycin-resistant Enterococcus*) – 4%.¹⁶

Według danych dotyczących infekcji na szpitalnych OIT w Polsce bakterie Gram-dodatnie są przyczyną 43% zakażeń, z czego 58% jest wywoływanych przez gronkowca koagulazoujemnego (ang. *coagulase-negative Staphylococcus* – CNS), głównie przez *Staphylococcus epidermidis*, czyli gatunek bakterii najczęściej izolowany ze skóry człowieka. Z raportu opublikowanego przez zespół Narodowego Programu Ochrony Antybiotyków wynika, że gronkowce koagulazoujemne są odpowiedzialne za 21% bakteriemii w polskich szpitalach. W amerykańskich szpitalach ten rodzaj gronkowca jest odpowiedzialny za 31% zakażeń związanych z łóżyskiem naczyniowym – wynik ten jest znacząco wyższy.¹⁷

Prawdopodobieństwo wystąpienia zakażenia uwarunkowane jest współistnieniem czynników predysponujących do rozwoju patologii. Wśród nich znajdują się: typ drobnoustroju, jego odporność na stosowane środki, charakterystyka pacjenta – jego wiek, choroby podstawowe i współistniejące (np. cukrzyca), stosowana terapia (np. steroidoterapia, podawanie antybiotyków o szerokim spektrum działania) i jej inwazyjność, a także stan układu immunologicznego. Kolejnym czynnikiem ryzyka wystąpienia zakażenia jest specyfika środowiska szpitalnego, w którym znajduje się pacjent, a także stopień samodyscypliny personelu podczas przestrzegania procedur, np. przy prowadzeniu sztucznej wentylacji lub pielęgnacji wkłucia centralnego.¹⁸

Pacjenci najbardziej podatni na wystąpienie zakażenia szpitalnego to chorzy przebywający na OIT. Są oni pod-

dawani skomplikowanym procedurom terapeutycznym i diagnostycznym z użyciem cewników centralnych, dializacyjnych, należą do skrajnych grup wiekowych, cierpią przewlekłe na niewydolność krążenia, cukrzycę. Dodatkowo w grupie ryzyka znajdują się pacjenci z zaburzeniami odporności, po urazach wielonarządowych czy pacjenci z oparzeniami.^{11,19}

Zakażenia krwi

Zakażenia krwi (ang. *bloodstream infection* – BSI) podzielono na pierwotne i wtórne. W BSI pierwotnym nie odnajduje się żadnego innego ogniska infekcji – tylko bakterię, która wywołana została tym samym drobnoustrojem. Przykładem takiego zakażenia będzie BSI związane z obecnością cewnika naczyniowego, które stanowi 80% pierwotnych zakażeń krwi.²⁰ Zakażenia wtórne powstają wtedy, gdy do infekcji dochodzi na skutek rozprzestrzeniania się drobnoustrojów mających ognisko w innym miejscu niż krew, np. w drogach oddechowych, ranach, tkankach miękkich.²⁰ Ten podział w przypadku odcewnikowych zakażeń krwi nie znajduje zastosowania, bowiem BSI mające związek z centralną linią naczyniową są zawsze infekcjami pierwotnymi.²¹

BSI związane z cewnikiem naczyniowym

Zastosowanie dostępu naczyniowego w OIT jest niezbędną procedurą, konieczną do monitorowania pacjenta, prowadzenia terapii farmakologicznej oraz żywieniowej. Oszacowano, że na OIT w USA co roku występuje ok. 80 tys. zakażeń krwi spowodowanych obecnością cewników naczyniowych, mających związek ze stosowaniem wkłucia centralnego.²² Badania przeprowadzone w 2009 r. przez Wójkowską-Mach et al. na 2 krakowskich OIT wskazują, że częstość występowania BSI wynosi 8,7/1000 cewnikodni. Badania te były porównywane z danymi z amerykańskich szpitali, w których zakażenia związane z centralnymi liniami naczyniowymi szacowane są na 2,8/1000 cewnikodni.²³

Do BSI pochodzącego od cewnika naczyniowego może dojść podczas jego:²⁴

- umieszczania w naczyniu;
- użytkowania, w trakcie którego przeprowadzono wielokrotne nieprawidłowe manipulacje;
- kolonizacji przez drobnoustroje obecne w krwiobiegu;
- kontaktu z florą pacjenta znajdującą się w miejscu wkłucia.

BSI wpływają na przedłużenie hospitalizacji (średnio o 7 dni), zwiększoną podaż antybiotyków, a co za tym idzie wzrostem kosztu sprawowania opieki zdrowotnej, przyczyniają się także do częstszej śmiertelności.²⁵

Prawdopodobieństwo BSI zależne jest od takich czynników, jak stan pacjenta, rodzaj stosowanej terapii, sprzętu,

technik (wybór miejsca wkłucia) oraz stopnia przestrzegania przyjętych standardów postępowania.³

Czynnikiem, który istotnie wpływa na wystąpienie BSI, jest wiek pacjenta. Pacjenci geriatryczni są szczególnie na nie podatni z powodu obniżenia funkcji immunologicznych, a także współistnienia wielu innych schorzeń. Czas trwania hospitalizacji, przebiegu choroby, a także umieralność jest zdecydowanie wyższa u seniorów niż u osób w innych grupach wiekowych. W 2012 r. przeprowadzono badania w grupie pacjentów >65. r.ż. leczonych na OIT. Pierwotną bakterię stwierdzono u 31,3% badanych, natomiast bakterię związaną z cewnikiem u 11,6% z nich.²⁶

BSI można również zróżnicować podzielić na²⁷:

- związane z cewnikiem naczyniowym (ang. *catheter-related bloodstream infection* – CRBSI),
- mające związek z centralną linią naczyniową (ang. *central line-associated bloodstream infection* – CLABSI),
- mające związek z cewnikiem obwodowym.

Rozpoznanie laboratoryjne CRBSI następuje, gdy spełnione są poniższe warunki²⁵:

- u pacjenta występuje co najmniej 1 z następujących objawów: gorączka $\geq 38^{\circ}\text{C}$, dreszcze lub hipotensja;
- pacjent ma od ponad 48 h założony 1 lub więcej cewników żylnych;
- uzyskano dodatni posiew z krwi obwodowej;
- uzyskano dodatni posiew z krwi pobranej przez cewnik (co najmniej 2 godziny wcześniej niż z krwi pobranej z obwodu);
- uzyskano z końcówki cewnika dodatni posiew ilościowy (>15 CFU) lub ilościowy (>103 CFU/ml lub >103 CFU/segment cewnika);
- we wszystkich posiewach występuje ten sam patogen z pełną zgodnością co do gatunku i wrażliwości na antybiotyki;
- nie można powiązać patogenu z innym źródłem lub ogniskiem zakażenia u pacjenta.

CDC podało kryteria, wg których rozpoznaje się CLABSI:

- stwierdzenie patogenu w 1 lub 2 hodowlach;
- temperatura $>38^{\circ}\text{C}$, dreszcze lub hipotensja, pozytywne wyniki badań laboratoryjnych niezwiązane z zakażeniem w innym miejscu;
- potwierdzenie kolonizacji cewnika tymi samymi drobnoustrojami, które znajdują się we krwi pacjenta;
- założenie centralnego cewnika naczyniowego w ciągu co najmniej 48 h od czasu pojawienia się objawów sugerujących infekcję ogólnoustrojową.

Centralne cewniki dożylnie są odpowiedzialne za 90% wszystkich infekcji spowodowanych dostępem naczyniowym.²⁸ Według danych CDC w USA występuje co roku w oddziałach intensywnej terapii 30,1 tys. przypadków CLABSI, w Polsce natomiast odnotowuje się co roku 5000–10 000 przypadków CRBSI.²⁹ Daje to w przeliczeniu na 1 mieszkańca w USA 1 przypadek na 10 734 osoby, natomiast w Polsce 1 przypadek na 7590 osób – 3795 przypadków na 1 mieszkańca.

Profilaktyka BSI

Działania profilaktyczne powinny się opierać na konsekwentnie przestrzeganych procedurach i blokowaniu dróg transmisji drobnoustrojów, począwszy od implantacji cewnika (aseptyczne warunki, dezynfekcja rąk personelu i miejsca wkłucia) oraz pielęgnacji miejsc narażonych na ich wnikanie.³⁰

Skuteczną metodą zapobiegania BSI jest przestrzeganie standardu zakładania i opieki nad wkłuciem centralnym oraz stosowanie zamkniętych, bezigłowych systemów do infuzji. Rutkowska et al. udowodnili, że systemy te pozwalają na znamienne ograniczenie występowania BSI, co łączy się ze spadkiem śmiertelności.³¹

Zapobieganie zakażeniom krwi związanym z cewnikiem obwodowym

Bakteriemia jest rzadkim powikłaniem po założeniu cewnika obwodowego i szacuje się, że występuje u 0,1% pacjentów z BSI.

Preferowanymi miejscami zakładania wkłuc centralnych są kończyny górne. Jeżeli cewnik obwodowy znajduje się w naczyniu kończyny dolnej, należy go usunąć najszybciej jak to możliwe. Jeżeli czas trwania terapii przekroczy 6 dni, należy założyć centralny cewnik umieszczony obwodowo (ang. *peripherally inserted central catheter* – PICC) lub cewnik pośrodkowy. Zalecana jest codzienna kontrola wzrokowa i palpacyjna cewnika obwodowego pod kątem wystąpienia BSI. Istotną rolę odgrywa tutaj zastosowanie przezroczystego opatrunku.

Należy usunąć cewnik obwodowy, jeśli u pacjenta rozwijają się objawy zapalenia żył (ciepło, bolesność, rumień lub wyczuwalne zgrubienie wzdłuż żyły), zakażenia lub podejrzewa się nieprawidłowe działanie cewnika.³²

Profilaktyka CLABSI

W 2011 r. CDC wydało rekomendacje zapobiegania zakażeniom odcewnikowym wraz z wytycznymi, jest to tzw. pakiet cewnikowy.²¹ W 2017 r. Infusion Nurses Society (INS – Stowarzyszenie Pielęgniarek Infuzyjnych) wydało *Zasady i procedury dla terapii infuzyjnej osób dorosłych*. Należy pamiętać, że profilaktyka powinna rozpocząć się w momencie podjęcia decyzji o założeniu wkłucia centralnego. Aby zapobieganie CLABSI przebiegało prawidłowo, należy przeprowadzać szkolenia edukacyjne dla personelu medycznego z zakresu antyseptyki, pielęgnacji wkłuc, zasad postępowania. Szczególnie ważne są szkolenia prowadzone metodą symulacji, która pozwala na powtarzalne i celowe praktyki w realistycznym i interaktywnym środowisku, a tym samym minimalizuje ryzyko dla pacjentów.³³

Wykazano, że umieszczenie cewnika centralnego znacznie wpływa na pojawienie się powikłań zakrzepowych i infekcyjnych. U dorosłych pacjentów należy unikać zakładania go w żyłę udową.³²

W celu obniżania ryzyka zakażenia jako miejsce wprowadzenia cewnika dotętniczego preferuje się tętnicę promieniową, tętnicę ramienną lub tętnicę grzbietową stopy, a nie tętnicę udową lub pachową. W trakcie zakładania cewnika tętniczego stosować należy co najmniej czepek, maskę, sterylne rękawice i sterylne obłożenie.³⁴

Profilaktyka CRBSI

Lutz et al. wykazali, że kolonizacja skóry jest bezpośrednio związana z kolonizacją cewnika, a tym samym z ryzykiem wystąpienia CRBSI, istotne jest więc, aby skupić się na higienie skóry.³⁵

Bilir et al. przeprowadzili na OIT badanie porównujące odkażanie skóry przed cewnikowaniem żył centralnych i tętnic roztworem 4% chlorheksydyny, roztworem octenidyny oraz roztworem powidonu jodu. Analiza danych z tego badania wykazała, że roztwór chlorheksydyny najlepiej wpływa na zmniejszenie częstości CRBSI.³⁶

Zakładanie cewnika naczyniowego powinno odbywać się w warunkach, które zapewnią maksymalną barierę ochronną. Wskazane jest, aby zakładać maskę, nakrycie głowy, sterylne fartuch, sterylne rękawiczki, duże sterylne obłożenie, zapewniające pokrycie powierzchni, które umożliwi swobodne manipulacje sprzętem, bez niebezpieczeństwa zainfekowania zakładanego cewnika.³⁷

Cewniki, które były założone w sytuacjach nagłych, w których istnieje niebezpieczeństwo ograniczenia antyseptycznych warunków, należy jak najszybciej wymienić.³⁵

Do odkażania miejsca wkłucia przed założeniem cewnika naczyniowego należy używać alkoholowych roztworów chlorheksydyny w stężeniu od 0,5–2%. Alternatywnym środkiem antyseptycznym jest roztwór 5% jodopowidonu. Istotne jest też, aby nie stosować metody spryskiwania podczas dezynfekcji skóry.³⁷ Opatrunki do wkłuć centralnych powinny być przezroczyste, półprzepuszczalne, umożliwiające kontrolę wizualną. Opatrunki przezroczyste mogą być wymieniane co 7 dni, opatrunki z gazy nie rzadziej niż co 48 h. Każdy opatrunek powinien być wymieniony natychmiast po zabrudzeniu czy stracie szczelności.³⁶ Opatrunki żelowe z chlorheksydyną zalecane są do stosowania w przypadkach, gdy do stosowania antyseptycznego używa się innego środka niż chlorheksydyna. Stosowanie cewników pokrytych środkami antybakteryjnymi nie jest zalecane w rutynowym stosowaniu wkłuć.³⁷ Bonne et al. określili skuteczność cewników impregnowanych minocykliną i ryfampicyną w porównaniu z impregnowanymi chlorheksydyną i sulfadiazyną srebra pod kątem zapobiegania zakażeniom krwi. Z przeprowadzonej analizy wynika, że cewniki impregnowane minocykliną i ryfampicyną skuteczniej zapobiegały zakażeniom niż cewniki powlekane chlorheksydyną i preparatami srebra, przy czym patogeny wywołujące infekcje były takie same.³⁸

W metaanalizie Chen et al. wykazano, że cewniki impregnowane srebrem nie są związane z niskimi wskaźni-

kami kolonizacji cewnika i nie zmniejszają częstości CRBSI w porównaniu ze standardowym cewnikiem centralnym.³⁹

Połączenie cewnika z zestawem do przetoczeń jest miejscem stanowiącym wrota zakażeń odcewnikowych, dlatego powinno się być starannie obsługiwane i pielęgnowane. Zaleca się stosowanie antyseptycznej techniki bezdotykowej podczas manipulacji w obrębie linii naczyniowej: przy podłączaniu ramp kranikowych z przedłużeniem, zestawów do przetoczeń, ich wymianie, podaniu leku czy zmianie opatrunku.²⁷

Linie naczyniowe należy przed każdą manipulacją dezynfekować metodą przecierania antyseptycznym środkiem alkoholowym lub alkoholowym roztworem chlorheksydyny.³⁸

Kluczową rolę w działaniach profilaktycznych odgrywa higiena rąk. Zalecane jest mycie rąk przy użyciu właściwych środków myjących lub wcieranie alkoholowego środka antyseptycznego bezpośrednio przed kontaktem z pacjentem i natychmiast po nim.^{29,35} Ręce należy dezynfekować tuż przy chorym, w odległości nie większej niż 1,5 m.²⁷ Higiena rąk jest fundamentalnym elementem profilaktyki zakażeń nie tylko krwi, ale wszystkich zakażeń szpitalnych, ponieważ to ręce personelu medycznego uznawane są za najczęstszy powód rozprzestrzeniania się zakażeń związanych z opieką zdrowotną. Niestety w tej kwestii jest jeszcze wiele do zmiany. Wnioski, jakie nasuwają się po przeprowadzeniu badania PPS HAI&AU w polskich szpitalach, wskazują, że zużycie alkoholowego środka do dezynfekcji rąk w szpitalach biorących udział w projekcie znacząco odbiega od tego w krajach europejskich. Dane z raportu z badania PPS HAI&AU wskazują, że w polskich szpitalach zużycie alkoholowego środka do dezynfekcji rąk wynosi 17,9 i 16,9 l / 1000 osobodni, podczas gdy średnia dla krajów europejskich to 34,2 l / 1000 osobodni. W Niemczech zużycie środka do dezynfekcji rąk jest zbliżone do średniej europejskiej, wynosi bowiem 32 l / 1000 osobodni.¹⁵ Dane te są bardzo niepokojące, ponieważ świadczą o dużych zaniedbaniach na polu higieny rąk – braku odpowiednich nawyków oraz nieprzestrzeganiu wytycznych. Zaniechań należy się doszukiwać nie tylko po stronie personelu, ale także osób nadzorujących jego pracę oraz członków komitetów kontroli zakażeń szpitalnych. Można oczekiwać, że kiedy poprawi się sytuacja odnośnie do częstości i jakości dezynfekcji rąk, które są głównym wektorem transmisji zakażeń szpitalnych, zmniejszy się liczba tych zakażeń.

Jak wskazują statystyki cytowanego już wcześniej badania PPS HAI&AU, częstość występowania zakażeń związanych z opieką zdrowotną w Polsce i innych krajach nie różni się znacząco. W polskich szpitalach ta chorobowość wynosiła 6,4% w 2014 r., a 5,6% w 2015 r. Według wyników analogicznego badania przeprowadzonego w 2011 r. w Irlandii ten wskaźnik wynosił 5,2%, a w Szkocji 4,9%. Należy zauważyć, że znaczące różnice występowały właśnie w przypadku OIT. Trzeba jednak wspomnieć, że w polskich OIT hospitalizowani są znacznie bardziej ob-

ciążeni – nie tylko chorobą, ale także dodatkowymi czynnikami ryzyka, a co za tym idzie są częściej narażani na wystąpienie infekcji. W Polsce na 100 tys. mieszkańców przypada 6,9 stanowisk intensywnej terapii, podczas gdy średnia europejska to 11,5 stanowisk. W polskich OIT dla dorosłych odsetek zaintubowanych pacjentów równy jest 74%, natomiast w szkockich OIT znajduje się 69% takich pacjentów.¹⁵

Wnioski

Personel medyczny ma wiele możliwości profilaktyki zakażeń krwi na OIT. Tylko przestrzeganie wytycznych oraz procedur wraz z analizą doświadczeń innych mogą zapewnić w pełni specjalistyczną i bezpieczną opiekę nad pacjentem. Ciągłe doskonalenie metod i techniki pracy może wpłynąć znacząco na jakość świadczonych usług, a co za tym idzie na zwiększenie satysfakcji pacjentów i zmniejszenie kosztów hospitalizacji.

ORCID iDs

Kamila Dobrosielska-Matusik  <https://orcid.org/0000-0002-8336-0073>
Witold Pilecki  <https://orcid.org/0000-0002-1554-0486>

Piśmiennictwo

- Żurawski P, Stryła W, Szczepański P, Ignac Semmelweis (1818–1865) – pro memoria. *Probl Hig Epidemiol*. 2010;91(2):173–177. <http://phie.pl/pdf/phe-2010/phe-2010-2-173.pdf>. Dostęp 12.02.2019.
- Januchta E. Rozwój pielęgniarstwa epidemiologicznego. Rys historyczny – część I. *Pielęgni XXI w*. 2011;1(34):39–44.
- Karpiuk I, Tyski S. Poszukiwanie nowych preparatów do terapii przeciwbakteryjnej. I. Nowe antybiotyki i chemioterapeutyki dopuszczone do obrotu. *Przegl Epidemiol*. 2012;66(4):567–573. <http://www.przegl Epidemiol.pzh.gov.pl/poszukiwanie-nowych-preparatow-do-terapii-przeciwbakteryjnej-i-nowe-antybiotyki-i-chemioterapeutyki-dopuszczone-do-obrotu?lang=pl>. Dostęp 12.02.2019.
- Heczko PB, Wójkowska-Mach J, red. *Zakażenia szpitalne*. Warszawa, Polska: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2009.
- Różańska A, Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Heczko PB. Organizacja i zakres kontroli zakażeń w polskich szpitalach – wyniki programu PROHIBIT. *Przegl Epidemiol*. 2014;68(1):117–120. <http://www.przegl Epidemiol.pzh.gov.pl/organizacja-i-zakres-kontroli-zakazen-w-polskich-szpitalach-wyniki-programu-prohibit?lang=pl>. Dostęp 12.02.2019.
- Maciejewski D, Misiewicz-Kaczur A. Zakażenia w oddziałach intensywnej terapii. W: Dzierżanowska D, red. *Zakażenia szpitalne*. Bielsko-Biała, Polska: Media Press; 2008:249–265.
- Vincent JL. Critical care – where have we been and where are we going? *Crit Care*. 2013;17(supl 1):1–6. <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc11500>. Dostęp 12.02.2019.
- Wołowicka L. Rys historyczny anestezjologii, intensywnej terapii i pielęgniarstwa anestezjologicznego. W: Wołowicka L, Dyk D, red. *Anestezjologia i intensywna opieka*. Warszawa, Polska: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2014:35–38.
- Adamski J. Wybrane zagadnienia dotyczące organizacji pracy OIT. W: Rybicki Z, red. *Intensywna terapia dorosłych*. T 1. Lublin, Polska: Makmed; 2014:581–594.
- Sękowski A, Gospodarek E, Kusza K. The prevalence of infections and colonisation with *Klebsiella pneumoniae* strains isolated in ICU patients. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2014;46(4):280–283. doi:10.5603/AIT.2014.0045
- Fleischer M, Bober-Gheek B. Podstawy pielęgniarstwa epidemiologicznego. Wrocław, Polska: Elsevier Urban & Partner; 2010.
- Gaszyński W. Zakażenia szpitalne w Oddziale Intensywnej Terapii. W: Denys A, red. *Zakażenia szpitalne w wybranych oddziałach*. Cz 2. Kraków, Polska: Wolters Kluwer; 2013:257–301.
- Ustawa z 5.12.2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi. DzU z 2008 r. Nr 234, poz 1570.
- Grochowska M, Semczuk K, Zacharska H. Definicje kliniczne i podział zakażeń – suplement. W: Dzierżanowska D, red. *Postacie kliniczne zakażeń szpitalnych*. Bielsko-Biała, Polska: a-medica press; 2007:342–350.
- Deptuła A, Trejnowska E, Ozorowski T, Pawlik K, Hryniewicz W. *Badanie Punktowe Zakażeń Związanych z Opieką Zdrowotną i Stosowania Antybiotyków w Szpitalach Pracujących w Systemie Ostrego Dyżuru (PPS HAI&AU) w Polsce – raport z badania prowadzonego w latach 2014–2015*. Warszawa, Polska: Narodowy Instytut Leków; 2016.
- Vincent JL, Rello J, Marshall J, et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA*. 2009;302(21):2323–2329. doi:10.1001/jama.2009.1754
- Balicka S, Bartoszewicz M. Epidemiologia i wrażliwość gronkowców koagulazo-ujemnych izolowanych z zakażeń krwi w wybranych oddziałach Dolnośląskiego Szpitala im. T. Marciniaka – Centrum Medycyny Ratunkowej we Wrocławiu. *Forum Zakażeń*. 2015;6(6):373–378. doi:10.15374/FZ2015057
- Gaszyński W. Rola flucytozyny w leczeniu ciężkich zakażeń grzybiczych w oddziale intensywnej terapii. *Forum Zakażeń*. 2014;5(6):361–364. doi:10.15374/FZ2014071
- Tao L, Zhou J, Gong Y, et al. Risk factors for central line-associated bloodstream infection in patients with major burns and the efficacy of the topical application of mupirocin at the central venous catheter exit site. *Burns*. 2015;41(8):1831–1838. doi:10.1016/j.burns.2015.08.003
- Weiss G, König B. *Zakażenia na oddziale intensywnej terapii*. Wrocław, Polska: Elsevier Urban & Partner; 2014.
- Duszyńska W, Rosenthal VD, Dragan B, Litwin A, Woźnica E, Kübler A. Zakażenia krwi związane z dostępem naczyniowym w oddziale intensywnej terapii szpitala Uniwersyteckiego we Wrocławiu – wyniki obserwacji według projektu INICC. *Forum Zakażeń*. 2014;5(5):257–262. doi:10.15374/FZ2014055
- Wróblewska M, Gieźma M, Hałaburda K, Lech-Marańda E, Warzocha K. Odcewnikowe zakażenia krwi związane z cewnikiem centralnym u pacjentów hematologicznych w okresie trzech lat. *Zakażenia*. 2016;2:73–78.
- Wójkowska-Mach J, Baran M, Drwiła R, et al. Factors influencing the occurrence of nosocomial bloodstream infections observed in thoracic and cardiosurgical postoperative care units. *Anest Intens Ter*. 2012;44(1):16–20.
- Jadczak M, Zdun A, Witt P. Zasady dobrej praktyki: strategia pielęgnowania pacjenta dorosłego z założonym krótko-terminowym centralnym cewnikiem naczyniowym. Zalecenia postępowania. *Pielęgniarstwo w Anestezjologii i Intensywnej Opiece*. 2015;1(2):55–68. doi:10.15374/PwAiOI20015013
- Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, et al. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: A systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(9):908–918.
- Kose S, Ersan G, Atalay S, Sonmez U. Evaluation of infections in geriatric patients at intensive care unit. *Int J Infect Dis*. 2014;21(supl 2):407. doi:10.1016/j.ijid.2014.03.1260
- Wąlaszek M, Wolak Z, Dobroś W. Zakażenia krwi związane z cewnikowaniem naczyń żylnych – analiza działań prewencyjnych w szpitalu wojewódzkim. *Przegl Epidemiol*. 2012;66:417–424. <http://www.przegl Epidemiol.pzh.gov.pl/pobierz-artykul?id=1516>. Dostęp 13.02.2019.
- Polskie Towarzystwo Pielęgniarek Epidemiologicznych. Zestaw podstawowych wymogów pielęgnacji wkłucia centralnego i obwodowego Bundle of Care – zeszyt X. Katowice, Polska: Polskie Towarzystwo Pielęgniarek Epidemiologicznych; 2012. http://pspe.pl/wp-content/uploads/2017/04/Zeszyt_X.pdf. Dostęp 10.01.2018.
- Deduńska K, Dyk D. Zapobieganie zakażeniom krwi związanym z utrzymaniem centralnych cewników naczyniowych – przegląd literatury. *Anest Ratow*. 2015;9:420–426. <http://web.b.ebscohost>

- .com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=d55a94b6-dbaf-4161-854c-73fe37009cb5%40sessionmgr102. Dostęp 10.01.2018.
30. Nicpoń J, Karczmarek-Borowska B, Pelc M, Freygant K. Żyłne cewniki centralne a powikłania. *Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków*. 2014;1:97–106. http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-d2b12d6a-2d96-459a-904e-29ddd9da29ca/c/Zylne_cewniki_centralne_a_powiklania.pdf. Dostęp 10.01.2018.
31. Rutkowska K, Przybyła M, Misiółek H. Zakażenia szpitalne – problem nowo otwartego oddziału intensywnej terapii. *Anest Intens Ter*. 2013;45(2):64–68. https://journals.viamedica.pl/anaesthesiology_intensivetherapy/article/viewFile/AIT.2013.0014/25589. Dostęp 10.01.2018.
32. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections 2011. *Clin Infect Dis*. 2011;52(9):162–193. doi:10.1093/cid/cir257
33. Gerolemou L, Fidellaga A, Rose K, et al. Simulation-based training for nurses in sterile techniques during central vein catheterization. *Am J Crit Care*. 2014;23(1):40–48. doi:10.4037/ajcc2014860
34. Polskie Towarzystwo Pielęgniarek Epidemiologicznych. Wytyczne dotyczące zapobiegania odcewnikowym zakażeniom wewnątrznaczyniowym – zeszyt VIII. Katowice, Polska: Polskie Towarzystwo Pielęgniarek Epidemiologicznych; 2011. http://pspe.pl/wp-content/uploads/2017/04/Zeszyt_VIII.pdf. Dostęp 10.01.2018.
35. Lutz TJ, Diener IV, Freiberg K, et al. Efficacy of two antiseptic regimens on skin colonization of insertion sites for two different catheter types: A randomized, clinical trial. *Infection*. 2016;44:707–712. doi:10.1007/s15010-016-0899-6
36. Bilir A, Yelken B, Erkan A. Chlorhexidine, octenidine or povidone iodine for catheter related infections: A randomized controlled trial. *J Res Med Sci*. 2013;18(6):510–512. doi:10.1186/cc7358
37. Hryniewicz W, Kusza K, Ozorowski T, et al. Strategia zapobiegania lekooporności w oddziałach intensywnej terapii. Warszawa, Polska: Narodowy Instytut Leków; 2013.
38. Bonne S, Mazuski JE, Sona C, et al. Effectiveness of minocycline/rifampin vs chlorhexidine/silver sulfadiazine-impregnated central venous catheters. *J Am Coll Surg*. 2015;221(3):739–747. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2015.05.013
39. Chen YM, Dai AP, Liu ZJ, Gong MF, Yin XB. Effectiveness of silver-impregnated central venous catheters for preventing catheter-related blood stream infections: A meta-analysis. *Int J Infect Dis*. 2014;29:279–286. doi:10.1016/j.ijid.2014.09.018