

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

PRZEMYSŁAW LENARTOWICZ, JOANNA RUDEK

## ZEWNĄTRZKANAŁOWE I WEWNĄTRZKANAŁOWE ZAKAŻENIA KRWI ZWIĄZANE ZE STOSOWANIEM CEWNIKÓW NACZYNIOWYCH – WYBRANE ELEMENTY ZAPOBIEGANIA

EXTRALUMINAL AND INTRALUMINAL CATHETER-RELATED BLOODSTREAM INFECTIONS – SELECTED COMPONENTS OF PREVENTION

**STRESZCZENIE:** Etiologia zakażeń krwi związanych ze stosowaniem cewników naczyniowych (CRBSI) jest tematem wielu badań. Droga zewnątrzkanałowa jest podstawową drogą nabywania infekcji w początkowym okresie utrzymywania wkłuc centralnych, natomiast droga wewnątrzkanałowa dominuje w przypadku dłuższego utrzymywania cewników. Źródła zakażeń są różne w przypadku obu tych dróg, ich prewencja wymaga wykorzystywania odmiennych rozwiązań, ale powinny być one stosowane zawsze razem – tak, aby zminimalizować ryzyko CRBSI. Wytyczne INS zapewniają kompleksowe rozwiązania wpływające na zmniejszenie częstości występowania infekcji związanych z cewnikiem naczyniowym.

**SŁOWA KLUCZOWE:** antyseptyka, cewniki naczyniowe, droga wewnątrzkanałowa, droga zewnątrzkanałowa, korki dezynfekujące, łączniki bezigłowe, prewencja

**ABSTRACT:** The etiology of catheter-related bloodstream infections (CRBSI) is the subject of many studies. The extraluminal route is the primary route of infection during the initial period of central venous retention, while the intraluminal route dominates when catheters are maintained for a longer period of time. Sources of infection differ between the groups, as do prevention principles, however the latter have to be implemented together. INS guidelines provide comprehensive solutions that reduce the risk of CRBSI.

**KEY WORDS:** antiseptics, disinfecting caps, extraluminal route, intraluminal route, intravascular catheters, needleless connectors

3M Poland Sp. z o.o.

✉ PRZEMYSŁAW LENARTOWICZ  
3M Poland Sp. z o.o.,  
al. Katowicka 117, 05-830 Nadarzyn,  
e-mail: p.lenartowicz@mmm.com

Wpłynęło: 18.07.2017

Zaakceptowano: 14.08.2017

DOI: dx.doi.org/10.15374/PwAilO2017015

Zagadnienie nabywania zakażeń krwi związanych ze stosowaniem cewników naczyniowych (ang. catheter-related bloodstream infections – CRBSI) stanowi temat dyskusji i badań już od kilkadziesiąt lat. Wcześniejsze założenia, zgodnie z którymi we wszystkich scenariuszach klinicznych dominuje jedno źródło infekcji, ustąpiły miejsca teorii zakładającej, że zarówno skóra w miejscu wprowadzenia cewnika (droga zewnątrzkanałowa), jak i wszystkie porty linii naczyniowej oraz zakażone płyny infuzyjne (droga wewnątrzkanałowa) są równie istotne, a skuteczna profilaktyka musi dotyczyć obydwu dróg infekcji.

Większość dowodów sugeruje, że droga zewnątrzkanałowa stanowi przeważającą przyczynę zakażeń CRBSI w przypadku cewników utrzymywanych przez krótki okres, natomiast droga wewnątrzkanałowa – w przypadku cewników utrzymywanych przez dłuższy okres czasu.

W badaniu Safdera i Maki – w którym analizie poddano 25 przypadków CRBSI dotyczących sytuacji krótkiego utrzymywania cewnika i w którym w celu potwierdzenia źródła infekcji wykorzystano techniki molekularne – 15 zakażeń rozwinęło się na drodze zewnątrzkanałowej, 3 na drodze wewnątrzkanałowej, a do rozwoju 7 zakażeń mogło dojść zarówno drogą wewnątrz-, jak i zewnątrzkanałową [1].

W badaniu Segura, w którym obserwacji poddano 24 cewniki, do 5 zakażeń doszło za pośrednictwem drogi zewnątrzkanałowej, do 16 – za pośrednictwem drogi wewnątrzkanałowej, 2 infekcje mogły mieć pochodzenie zarówno wewnątrz-, jak i zewnątrzkanałowe, natomiast jedna – hematogenne [2].

W badaniu Douarda z wykorzystaniem technik molekularnych oceniono, że średni czas utrzymywania cewnika

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

wynosił 14 dni dla potwierdzonego zakażenia zewnątrzkanałowego, 24 dni dla infekcji zewnątrz- lub wewnątrzkanałowej oraz 64 dni dla potwierdzonego zakażenia wewnątrzkanałowego [3]. W badaniu Raada wewnątrzkanałowa kolonizacja mikroorganizmami wytwarzającymi biofilm została wykryta u 40% pacjentów z cewnikami utrzymywanymi dłużej niż 30 dni oraz u 15% osób z cewnikami utrzymywanymi krócej niż 10 dni [4].

Zewnątrzkanałowym zakażeniom krwi mikroorganizmami ze skóry w miejscu wkłucia można zapobiegać poprzez stosowanie właściwej dezynfekcji skóry oraz zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami ze środowiska. Do skażenia końcówki cewnika florą bakteryjną skóry pacjenta dochodzi w momencie jego wprowadzania do naczynia krwionośnego – a mianowicie nakłucia zdezynfekowanej (niesterylnej) skóry oraz prowadzenia cewnika przez głębsze warstwy skóry, gdzie środki antyseptyczne nie działają lub nie docierają. Również brak stabilności, właściwego zabezpieczenia cewnika przed przemieszczeniem oraz jego poruszanie się w naczyniu krwionośnym (mikroruchy) przyczyniają się do skażenia zewnętrznej powierzchni cewnika florą pacjenta i zwiększenia ryzyka zakażenia. Właściwa stabilizacja kaniuli i cewników oraz rzadsza wymiana opatrunków, która zawsze powoduje poruszenie cewnika w naczyniu, zmniejszają ryzyko CRBSI. W badaniach Timsitaa wykazano, że dwukrotna wymiana opatrunku z powodu odklejania była związana z trzykrotnie wyższym prawdopodobieństwem rozwoju infekcji odnoszącej się do stosowania cewników naczyniowych [5].

Do rozwoju zakażeń wewnątrzkanałowych dochodzi w wyniku niezachowywania właściwych procedur aseptycznych podczas dostępu do portów, łączników, korków, kraników, ramp lub znacznie rzadziej w wyniku skażenia płynu infuzyjnego. Źródłem infekcji w przypadku drogi wewnątrzkanałowej jest najczęściej flora z otoczenia pacjenta i dłoni personelu (w zależności od tego, który z elementów antyseptyki nie jest przestrzegany). W badaniu Karchmera wykazano, że 31% pielęgniarek nie dezynfekowało łączników bezigłowych przed dostępem do nich, a 17% próbek krwi pobranych przez łączniki bezigłowe było skażonych mikrobiologicznie [6]. Przyczyny zarówno takiego zachowania, jak i uzyskanych wyników mogą być różne, ale najczęściej to: zbyt krótki czas czyszczenia dezynfekcji łączników, braki szkoleniowe, niski stosunek ilości personelu pielęgniarskiego do pacjentów. W oparciu o badania Alonso-Echanove można stwierdzić, że niewystarczająco przeszkolony personel w oddziałach intensywnej opieki medycznej (OIT) jest niezależnym czynnikiem predysponującym do występowania CRBSI [7].

W najnowszych wytycznych (styczeń 2016 roku) Amerykańskiego Towarzystwa Pielęgniarek Infuzyjnych (ang. Infusion Nurses Society – INS) wskazano szereg procedur zmniejszających ryzyko zakażeń krwi związanych z cewnikami naczyniowymi.

Procedury zmniejszające ryzyko CRBSI o etiologii zewnątrzkanałowej:

- przed przystąpieniem do dezynfekcji i wprowadzeniem cewnika naczyniowego należy upewnić się wzrokowo, że miejsce wkłucia jest czyste. W przypadku widocznego zabrudzenia należy umyć skórę;
- w celu zapewnienia właściwej przylepności opatrunku mocującego konieczne jest usunięcie owłosienia skóry w miejscu wkłucia. Do tego celu należy zastosować strzygarkę chirurgiczną z jednorazowymi ostrzami lub jednorazowe nożyczki, nie można korzystać z maszynek do golenia, ponieważ mogą przyczynić się do wzrostu ryzyka zakażenia;
- przed wprowadzeniem kaniuli obwodowej i cewnika centralnego oraz podczas wymiany opatrunków należy przeprowadzać dezynfekcję skóry przy użyciu alkoholowego roztworu >2% chlorheksydyny (CHG). W przypadku przeciwwskazań do stosowania alkoholowego roztworu CHG można wykorzystać nalewkę jodową lub 70% alkohol. Podczas używania chlorheksydyny w grupie wcześniaków i niemowląt do 2. miesiąca życia trzeba zachować ostrożność ze względu na możliwość wystąpienia podrażnienia lub oparzeń chemicznych. Przed wprowadzeniem kaniuli należy odczekać do momentu całkowitego wyschnięcia antyseptyku: 30 sekund w przypadku CHG i przynajmniej 1,5–3 minut w przypadku preparatów jodowych;
- podczas wprowadzania kaniul obwodowych należy stosować zasady techniki aseptycznej: używać nowej pary niesterylnych rękawiczek i wykorzystywać technikę aseptyczną podczas zakładania wkłucia (badane palpacyjnie przed dezynfekcją skóry);
- podczas wprowadzania cewników centralnych należy korzystać z praktyki „Bundle of Care” (zestaw podstawowych wymogów), składającej się z następujących elementów: higiena rąk, dezynfekcja skóry >0,5% roztworem alkoholowym chlorheksydyny, maksymalne środki barierowe, unikanie żyły udowej;
- każdorazowo podczas wprowadzania cewnika centralnego trzeba stosować kontrolną listę i zapewnić możliwość przerwania procedury w przypadku niezachowania zasad aseptycznych. Lista nie powinna być wypełniana przez osobę zakładającą wkłucia;
- sterylne półprzepuszczalne opatrunki przezroczyste na kaniule i cewniki powinny być stosowane u wszystkich pacjentów, a jedynie w przypadku osób diaforetycznych lub śączenia z miejsca wprowadzenia należy wykorzystywać sterylne opatrunki włókninowe;
- sterylne półprzepuszczalne opatrunki przezroczyste na wkłuciach obwodowych i centralnych należy

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

wymieniać co 5–7 dni lub częściej w przypadku zabrudzenia, poluzowania lub uszkodzenia;

- w celu redukcji ryzyka zakażenia, gdy podstawową drogą zainfekowania jest droga zewnątrzkanałowa, do cewników centralnych należy stosować opatrunki z CHG. Nawet w przypadku bardzo niskiego odsetka infekcji krwi związanych z cewnikami centralnymi (ang. central line-associated bloodstream infection – CLABSI) szpitale mogą w dalszym ciągu obniżyć ten wskaźnik, jeśli stosują opatrunki z chlorheksydyną;
- w przypadku stosowania CHG u wcześniaków i pacjentów z wrażliwą skórą/patologiami skórnymi należy zachować ostrożność ze względu na możliwość wystąpienia podrażnienia, zapalenia kontaktowego lub oparzeń chemicznych;
- stosowanie opatrunków z chlorheksydyną należy rozważyć w przypadku kaniul dotętnicznych, jako interwencję zapobiegającą zakażeniom.

Procedury zmniejszające ryzyko CRBSI o etiologii wewnątrzkanałowej:

- należy pamiętać, że ryzyko zakażenia jest związane z każdym punktem dostępu do linii naczyniowej. W związku z tym, aby zmniejszyć ilość manipulacji i zwiększyć bezpieczeństwo, trzeba dążyć do ograniczenia ilości punktów dostępu. Należy stosować dodatkowe zintegrowane przedłużki i inne rozwiązania, które minimalizują manipulację, poruszanie cewnikami oraz które zmniejszają ryzyko zapalenia żyły i zakażenia;
- trzeba unikać stosowania kraników, ponieważ zwiększają ryzyko zakażenia poprzez możliwość wzrostu mikroorganizmów w zamkniętych przestrzeniach kraników i skażenie ich powierzchni florą bakteryjną skóry pacjenta, dłoni personelu oraz ze środowiska pacjenta;
- w celu zmniejszenia ryzyka zakażeń oraz zakażeń wśród personelu kraniki należy zastąpić łącznikami bezigłowymi lub stosować kraniki i rampy ze zintegrowanymi łącznikami bezigłowymi;
- łączniki bezigłowe stanowią potencjalne źródło infekcji w drodze wewnątrzkanałowej, dlatego należy opracować i dokładnie przestrzegać procedur dezynfekcji oraz aseptyki;
- przed dostępem do linii naczyniowej należy dokładnie oczyścić mechanicznie oraz zdezynfekować łączniki bezigłowe przy użyciu 70% alkoholu, środków jodowych lub >0,5% CHG w alkoholowym roztworze;
- czas przecierania i dezynfekcji oraz suszenia zależy od rodzaju łącznika i preparatu antyseptycznego: w przypadku dezynfekcji 70% alkoholem izopropylowym wynosi od 5 do 60 sekund. W sytuacji dezynfekcji aktywnej należy zawsze stosować mechaniczne

przecieranie, nawet w przypadku łączników o właściwościach bakteriobójczych. Łączniki bezigłowe należy dokładnie przecierać mechanicznie gazikiem nasączonym preparatem bakteriobójczym przez 5–15 sekund (w zależności od konstrukcji łącznika);

- stosowanie koreczków do dezynfekcji pasywnej zmniejsza kolonizację wewnątrzkanałową i odsetek CLABSI. Należy przestrzegać instrukcji producenta odnośnie czasu efektywnej dezynfekcji koreczków i wyrzucać je po każdorazowym użyciu. Zabronione jest ponowne używanie zdjętego z łącznika korka dezynfekcyjnego. W przypadku wielokrotnego dostępu do cewnika (np. przepłukiwanie) po usunięciu korka dezynfekcyjnego każdorazowo należy zdezynfekować łącznik;
- łączniki bezigłowe należy wymieniać nie częściej niż co 96 godzin. Częstsza wymiana nie daje korzyści, a ponadto wpływa na większe ryzyko wystąpienia CLABSI. W przypadku stosowania ciągłej infuzji łączniki bezigłowe należy wymieniać podczas zmiany zestawu do przetoczeń. Odnośnie wkłuc obwodowych utrzymywanych ponad 96 godzin brak jest zaleceń dotyczących zmiany łączników bezigłowych oraz przedłużek;
- łączniki bezigłowe należy wymieniać zawsze, gdy łącznik został usunięty z portu z jakiegokolwiek powodu lub widoczna jest krew albo zanieczyszczenia na łączniku, a także przed pobraniem krwi w celu badań mikrobiologicznych cewnika, w przypadku jego skażenia, zgodnie z obowiązującą procedurą szpitalną, wytycznymi oraz zgodnie z instrukcją producenta;
- w celu ułatwienia przestrzegania procedury dezynfekcji łączników bezigłowych należy zapewnić dostępność do korków dezynfekcyjnych lub innych metod dezynfekcji łączników bezpośrednio przy łóżku chorego [8, 9].

Obydwie drogi zakażeń – zarówno zewnątrz-, jak i wewnątrzkanałowa – są istotne w kontekście patogenyzy CLABSI. W przypadku krótkiego utrzymywania dojścia centralnego do zakażeń dochodzi głównie za pośrednictwem drogi zewnątrzkanałowej, droga wewnątrzkanałowa odgrywa większą rolę przy dłuższym utrzymywaniu wkłucia. Zachowywanie dbałości i właściwych procedur wprowadzania cewnika pomagają zapobiegać CRBSI w początkowym okresie po założeniu wkłucia, natomiast właściwa pielęgnacja cewnika i dbałość o aseptykę zapobiegają infekcjom w okresie późniejszym.

W celu obniżenia ryzyka zakażeń krwi związanych z cewnikami naczyniowymi konieczna jest zmiana praktyki oraz zachowań personelu, które można osiągnąć dzięki: edukacji, stosowaniu dowodów klinicznych dotyczących wprowadzenia cewników i podstawowych wymogów pielęgnacji

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

cewnika („Bundle of Care”) oraz dzięki praktycznemu zastosowaniu nowych rozwiązań: cewników, łączników bezigłowych, opatrunków bakteriobójczych i korków dezynfekujących.

**KONFLIKT INTERESÓW:** PL i JR są zatrudnieni w firmie 3M, jednakże w pracy nie zachodzi konflikt interesów, a prezentowana w niej tematyka ma charakter obiektywny.

## PIŚMIENNICTWO

1. Safdar N, Maki DG. The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Med* 2004;30(1):62–67.
2. Segura M, Lladó L, Guirao X et al. A prospective study of a new protocol for *in situ* diagnosis of central venous catheter related bacteraemia. *Clin Nutr* 1993;12(2):103–107.
3. Douard MC, Clementi E, Arlet G et al. Negative catheter-tip culture and diagnosis of catheter-related bacteremia. *Nutrition* 1994;10(5):397–404.
4. Raad I, Costerton W, Sabharwal U, Sacilowski M, Anaissie E, Bodey GP. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 1993;168(2):400–407.
5. Timsit JF, Bouadma L, Ruckly S et al. Dressing disruption is a major risk factor for catheter-related infections. *Crit Care Med* 2012;40(6):1707–17014.
6. Karchmer TB, Cook EM, Palavecino E et al. Needleless valve ports may be associated with a high rate of catheter-related bloodstream infection. 15<sup>th</sup> Annual Meeting of the Society for Healthcare Epidemiology of America. 9–12 April 2005, Los Angeles, CA, USA. Abstract.
7. Alonso-Echanove J, Edwards JR, Richards MJ et al. Effect of nurse staffing antimicrobial-impregnated central venous catheters on the risk for bloodstream infections in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24(12):916–925.
8. Górski L. Infusion therapy standards of practice. *J Inf Nurs* 2016;39(Suppl.).
9. Safdar N, O'Horo JC, Ghufraan A et al. Chlorhexidine impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: meta-analysis. *Crit Care Med* 2014;42(7):1703–1713.