

**ZAPOBIEGANIE ZAKAŻENIOM
ZWIĄZANYM Z CEWNIKAMI
DONACZYNIOWYMI**

**Polskie Stowarzyszenie
Pielęgniarek Epidemiologicznych**

Katowice, 2018 r.

Zeszyt XVII



BD PosiFlush™ (NaCl 0,9 %)

Udoskonalona, napełniona fabrycznie strzykawka z solą fizjologiczną o unikalnym kształcie, do optymalnego i bezpiecznego przepłukiwania cewników dożylnych



Zapewnia oszczędność czasu i skuteczność

Ogranicza ryzyko błędów związanych z podażą leków

Zmniejsza ryzyko uszkodzenia cewnika

Zaprojektowana tak, by zapobiegać kontaktowi roztworu z niesterylnym obszarem strzykawki

Redukuje ilość odpadów i koszty



ZAPOBIEGANIE ZAKAŻENIOM ZWIĄZANYM Z CEWNIKAMI DONACZYNIOWYMI

ZESZYT XVII

Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych
Katowice 2018

Całość materiału znajdującego się w zeszycie dotyczy:

Rekomendacje Komisji ds. Higieny Szpitalnej
i Zapobiegania Infekcjom (KRINKO)
przy Instytucie Roberta Kocha

Konsultacja merytoryczna: Adam Szczeniowski

Tłumaczenie: Zofia Kaczyńska

Konsultacja naukowa:
Mirosława Malara, Grzegorz Ziółkowski,
Małgorzata Sobania, Beata Podleżyńska

Część 1 – Nietunelizowane cewniki do żył centralnych

Rekomendacja Komisji ds. Higieny Szpitalnej
i Zapobiegania Infekcjom (KRINKO) przy Instytucie Roberta Kocha

Spis treści

1. Tło i charakterystyka zagrożenia.....	6
1.1. Cewniki donaczyniowe (wenflon) jako źródło infekcji	6
1.2. Zakres treści rekomendacji, kategorie dowodów i odniesienie do dalszych rekomendacji	7
1.3. Znaczenie zapobiegania, cele zapobiegania.....	8
1.4. Epidemiologia, czynniki ryzyka.....	9
1.4.1. Zależność od typu cewnika	9
1.4.2. Dane z KISS	9
1.4.3. Oddziały intensywnej terapii dziecięcej (OITD), kardiochirurgia dziecięca	10
1.4.4. Pacjenci z rozległymi oparzeniami.....	10
1.4.5. Pacjenci poza oddziałami intensywnej terapii.....	11
1.4.6. Pacjenci odżywiani pozajelitowo w domu, antybiotykoterapia w domu	12
1.4.7. Ekspozycja na zakażenie i rozprzestrzenianie infekcji drogą pokarmową spowodowane przez wodę przeznaczoną ,do użycia przez ludzi.....	12
1.4.8. Śmiertelność, koszty.....	13
1.4.9. Stan osobowy personelu.....	14
1.5. Krytyczne punkty kontrolne i środki zapobiegawcze	15
1.5.1. Higiena rąk,	15
1.5.2. Szkolenie: przekazywanie wiedzy i trening umiejętności.....	15

1.5.3.	Maksymalne środki barierowe (ochronne) (MBP) przy zakładaniu cewników do centralnych naczyń żylnych.....	16
1.5.4.	Trening zakładania cewników do centralnych naczyń żylnych z użyciem symulatora.....	17
1.5.5.	Zakładanie cewników do centralnych naczyń żylnych z użyciem ultrasonografii.....	18
1.5.6.	Optymalne miejsce wprowadzenia CVC	18
1.5.7.	Cewniki centralne zakładane przez żyły obwodowe (PICC)	19
1.5.8.	Cewniki jednoświatłowe w porównaniu z wieloświatłowymi, kilka cewników u jednego pacjenta.....	20
1.5.9.	Opatrunek miejsca wkłucia cewnika	21
1.5.10.	Okresy czasu pomiędzy zmianami opatrunku.....	23
1.5.11.	Antyseptyka miejsca wkłucia cewnika.....	23
1.5.12.	Antyseptyczne mycie całego ciała pacjentów intensywnej terapii....	25
1.5.13.	Okres utrzymania, wymiana cewnika, wymiana na prowadnicy	26
1.5.14.	CVC impregnowane antyseptykiem lub antybiotykiem	27
1.5.15.	Bezśluzowe łączniki dostępu do linii naczyniowej (NFC).....	30
1.5.16.	Manipulacje i antyseptyka w okolicach portów i nasadek cewników.....	31
1.5.17.	Okres wymiany systemów infuzyjnych (aspekt zapobiegania zakażeniom!)	34
1.5.18.	Przygotowywanie/produkcja leków dożylnych (aspekt zapobiegania zakażeniom!)	35
1.5.19.	Zamknięte pojemniki infuzyjne bez filtra powietrza.....	37
1.5.20.	Płukanie i blokowanie	37
1.5.21.	Cewniki impregnowane heparyną, infuzja z heparyną.....	38
1.5.22.	Filtry antibakteryjne i antiendotoksynowe	38
1.5.23.	Zamykanie światła cewników roztworami antymikrobiologicznymi jako środek zapobiegawczy przed CRBSI.....	38
2.	Nadzór nad zakażeniami odcewnikowymi.....	40
2.1.	Nadzór CLABSI i CRBSI	40
2.2.	Ciągły nadzór obniża częstość zakażeń.....	42
2.3.	Jakość danych z nadzoru	43
3.	Rekomendacje	43
3.1.	Szkolenie: przekazywanie wiedzy i trening umiejętności.....	43

3.2. Działania podczas zakładania cewnika (maksymalne środki barierowe i antyseptyka skóry)	44
3.3. Zakładanie cewników naczyniowych z wykorzystaniem ultrasonografii	45
3.4. Optymalne miejsce założenia CVC.....	45
3.5. Cewniki wieloświatłowe	45
3.6. Opatrunek miejsca wkłucia cewnika: antyseptyka i okresy czasu pomiędzy zmianami opatrunku	45
3.7. Opatrunek uwalniający chlorheksydynę w miejscu wprowadzenia cewnika do centralnego naczynia żylnego	46
3.8. Antyseptyczne mycie całego ciała pacjentów intensywnej terapii	47
3.9. Okres utrzymania cewnika, jego wymiana, wymiana za pomocą prowadnicy	47
3.10. CVC impregnowane antyseptykiem lub antybiotykiem	47
3.11. Rekomendacje nadrzędne (niezależne od typu cewnika).....	48
3.11.1. Bezśluzowe łączniki dostępu do linii naczyniowej (NFC).....	48
3.11.2. Manipulacje i antyseptyka nasadek i łączników dostrzykiwania	49
3.11.3. Okresy wymiany systemów infuzyjnych (aspekt zapobiegania zakażeniom).....	49
3.11.4. Przygotowywanie/produkcja dożylnych leków i roztworów infuzyjnych (aspekt zapobiegania zakażeniom).....	50
3.11.5. Filtry przeciwbakteryjne i przeciwendotoksynowe.....	51
3.11.6. Zamykanie światła cewników roztworami antymikrobiologicznymi	51
3.12. Nadzór i skutki podwyższonej częstości zakażeń	52

1. Tło i charakterystyka zagrożenia

1.1. Cewniki donaczyniowe (wenflon) jako źródło infekcji

Cewniki donaczyniowe są częstym składnikiem udzielanego świadczenia zdrowotnego i nieodzownym elementem prowadzenia leczenia [1–3]. Ich użycie wiąże się jednak z ryzykiem wystąpienia zagrożenia dla bezpieczeństwa pacjentów [4, 5]. Dotyczy to przede wszystkim zakażeń miejscowych i uogólnionych, zwłaszcza zakażeń szerzących się drogą krwi (BSI ang. bloodstream infection – zakażenia krwi lub CRBSI ang. catheter related bloodstream infection – odcewnikowe zakażenia krwi)¹ [6]. Rozpatrywane tu zakażenia szerzące się drogą krwi (BSI) uważa się za zakażenia związane z użyciem cewników naczyniowych (CLABSI – ang. Central Line Associated Bloodstream Infection – zakażenia krwi związane z zastosowaniem centralnej linii naczyniowej) lub też odcewnikowe zakażenie krwi (CRBSI) kiedy cewnik naczyniowy (lub miejsce wkłucia/dostęp naczyniowy) zostały pewnie potwierdzone jako źródło zakażenia za pomocą ukierunkowanej diagnostyki mikrobiologicznej² [7–11] (adendum)

Jako wprowadzone przezskórnie do krwiobiegu medyczne środki pomocnicze (materiały obce, sprzęt) cewniki donaczyniowe są krytycznymi wyrobami medycznymi, które przed użyciem są sterylnie opakowane i przechowywane tak, by nie doszło do skażenia produktu. Tak jak inny sprzęt, cewniki donaczyniowe mogą w trakcie użycia zostać skażone a następnie skolonizowane patogenami chorobotwórczymi (przede wszystkim bakteriami, o wiele rzadziej grzybami dżinsopodobnymi: *Candida* spp.). Jako źródło takiego zanieczyszczenia zewnętrznych i/lub wewnętrznych powierzchni (nasadka³, światło) cewnika bierze się pod uwagę [12–14]:

- skażenie cewnika przy zakładaniu [15–18], np. z powodu niewystarczającej antyseptyki skóry w miejscu wkłucia [17, 19] lub użycie małego sterylnego obłożenia miejsca dostępu naczyniowego [20],
- jakikolwiek kontakt miejsca wkłucia, nasadki cewnika lub miejsca dostrzykiwania poprzez łącznik (dostępu do linii naczyniowej – przyp. red.) w systemie infuzyjnym z dłońmi personelu [21–24],
- skażone leki i płyny infuzyjne podawane dożylnie [25–27],
- skażone roztwory do płukania lub roztwory „korków” użyte do wypełniania światła cewników donaczyniowych [28, 29],
- skażenie miejsca wkłucia (np. wydzielina z respiratora pacjenta poddawanego mechanicznemu oddychaniu przy umieszczeniu cewnika w żyłę szyjnej) [30] przy

¹ Świadomie nie mówi się tu o „sepsie”, ponieważ nie wszystkie zakażenia łóżyska naczyniowego spełniają kliniczne lub laboratoryjno-kliniczne kryteria sepsy.

² Por. informacyjny załącznik nr 1 niniejszej rekomendacji.

³ „Nasadka” oznacza w zasadzie mechanicznie wzmocnione połączenie Luer-Lock pomiędzy cewnikiem i systemem infuzyjnym.

przemoczeniu lub oderwaniu się opatrunku [31] lub przy wykonanej nieudolnie zmianie opatrunku [32–34],

- namnożenie się bakterii rezydujących w miejscu wkłucia w wyniku zmniejszenia aktywności antyseptyków [35], wprowadzonych tam przy zakładaniu lub zmianie opatrunku [36–39],
- skażenie niechronionych połączeń Luer-Lock płynami (wodą np. przy pielęgnacji pacjenta, potem w przypadku pacjentów gorączkujących) [40],
- skażenie położonego wewnątrznaczyniowo elementu cewnika w przypadku rozprzestrzeniania się zakażenia drogą krwi z innego źródła lub po translokacji (z błon śluzowych).

Przy przejściu od skażenia do długookresowej kolonizacji cewnika naczyniowego szczególną rolę pod względem patogenetycznym odgrywają biofilmy. Są one tworzone na granicy z obcymi materiałami przez prawie wszystkie istotne tu gatunki drobnoustrojów [13, 41–43]. Biofilmy mogą być przeszkodą w skutecznym zwalczaniu CRBSI, gdyż stosowane środki przeciw zakażeniom nie redukują całkowicie patogenów zawartych w biofilmie [44–47].

Niezależnie od sposobu hodowli, analizy molekularno-biologiczne biofilmów bakteryjnych z cewników naczyniowych wykazują złożone wspólnoty („ekosystemy”) licznych gatunków bakterii, a także grzybów drożdżopodobnych, które częściowo nie mogą być wykryte zwykłymi metodami diagnostycznymi [48–50].

W żadnym wypadku nie jest tak, że każde skażenie cewnika donaczyniowego prowadzi do długookresowego zasiedlenia i nie każde zasiedlenie staje się źródłem zakażenia dla pacjenta. Również tutaj ważną rolę odgrywa rodzaj drobnoustroju [51–54] (adendum)

1.2. Zakres treści rekomendacji, kategorie dowodów i odniesienie do dalszych rekomendacji

Niniejsza rekomendacja aktualizuje rekomendację z roku 2002 [55] z następującymi ograniczeniami:

- w celu zapobiegania zakażeniom nabytym w szpitalu u wcześniaków poddawanych intensywnej terapii medycznej została opracowana w 2007 roku własna rekomendacja [56], wskazuje się tu na jej aktualną wersję,
- w celu zapobiegania zakażeniom przy stosowaniu implantowanych długookresowo tunelizowanych cewników z podskórnym mankietem typu Broviac/Hickman lub implantowanych całkowicie cewników typu port, opracowano szczegółowe rekomendacje specjalistycznych towarzystw naukowych onkologicznych [57–59], na które odpowiednio również się wskazuje.

Definicje kategorii będących podstawą rekomendacji KRINKO wymienione są poniżej w tabeli 1.

Tabela 1. Kategorie wytycznych dotyczących higieny szpitalnej i zapobiegania infekcjom (2010) [60]

Kategoria IA	Rekomendacja opiera się na dobrze zaplanowanych przeglądach systematycznych lub pojedynczych wysokowartościowych randomizowanych kontrolowanych badaniach
Kategoria IB	Rekomendacja opiera się na badaniach klinicznych lub wysoce wartościowych badaniach epidemiologicznych i ścisłych, przekonujących i jasnych wywodach teoretycznych.
Kategoria II	Rekomendacja opiera się na wskazujących studiach/badaniach i ścisłych, przekonujących i jasnych wywodach teoretycznych.
Kategoria III	Działania, co do których skuteczności istnieją tylko niewystarczające lub sprzeczne informacje, dlatego rekomendacja nie jest możliwa.
Kategoria IV	Wymagania, środki działania i metody postępowania, których należy przestrzegać ze względu na obowiązujące przepisy prawne.

Istnieją różnorodne odniesienia do dalszych rekomendacji KRINKO, np. dotyczące zapobiegania zakażeniom przy iniekcjach i wkłuciach [26], przy przygotowywaniu wyrobów medycznych [61], higieny rąk [62] i zarządzania higieną szpitalną [63].

W przypadku kilku środków zapobiegawczych przed infekcjami mającymi związek z cewnikami naczyniowymi nie chodzi o wskazówki pochodzące z badań klinicznych, lecz tylko o kliniczne doświadczenia użytkowników. Po starannym sprawdzeniu różnych opcji przez KRINKO działania te zostały wydzielone z komentarzem „sprawdzona praktyka kliniczna”. Nie jest to nowa kategoria stopnia ewidencji, lecz odpowiada jedynie opinii ekspertów.

1.3. Znaczenie zapobiegania, cele zapobiegania

Zgodnie z dzisiejszym stanem wiedzy zakażenia odcewnikowe powiązane przyczynowo z użyciem cewników naczyniowych nie są w większości wydarzeniami losowymi, które dotyczą szczególnie schorowanych pacjentów i za których wystąpienie odpowiedzialne są przeważnie specyficzne dla pacjenta czynniki ryzyka [64].

Raczej chodzi tu w przeważającej części (do 70%) [65] o zdarzenia niepożądane, których można uniknąć przy konsekwentnej realizacji środków zapobiegawczych podczas zakładania (wkłucia) i przy pielęgnacji (utrzymaniu) cewników naczyniowych [6, 66–75].

Najważniejszym celem zapobiegania jest w tym kontekście możliwie pełne unikanie zakażeń odcewnikowych. Ten cel zapobiegania służy w pierwszym rzędzie ochronie pacjenta.

Celami wtórnymi podmiotów leczniczych i płatnika jest redukcja dodatkowych nakładów w zakresie diagnostyki i terapii jak też kosztów leczenia oraz unikanie dodatkowych dni pobytu na oddziale szpitalnym (np. na oddziale intensywnej terapii). Oprócz tego skutek kontroli zakażeń CRBSI obniża się empiryczne i celowane zastosowanie antybiotyków [76].

1.4. Epidemiologia, czynniki ryzyka

1.4.1. Zależność od typu cewnika

Częstość CRBSI zależna jest od typu cewnika, czasu utrzymania cewnika w naczyniu, prawdopodobnie też od miejsca założenia [77] a także od specyficznych dla pacjenta czynników ryzyka [21, 78–82]. Maki et al. zbadali częstość zakażeń przy różnych typach cewników naczyniowych u dorosłych w metaanalizie 200 badań, które ukazały się przed 2005 rokiem [14]. Zgodnie z nią zapadalność na CRBSI zmienia się w zależności od rodzaju cewnika naczyniowego pomiędzy 0,1 na 100 kaniul obwodowych z tworzywa sztucznego a 22,5 na 100 cewników w przypadku tunelizowanych centralnych cewników naczyniowych (np. typu Broviac/Hickman). W starannie przeprowadzonych badaniach opublikowanych przed 2005 r. częstość infekcji na 1000 dni zastosowania (cewniko-dni – przyp. red.) [14] kształtowała się na poziomie **0,6** (przedział ufności 95% CI₉₅ 0,2–0,9) dla obwodowych kaniuli dożylnych z tworzywa sztucznego i **2,9** (CI₉₅ 2,7–3,2) dla nietunelizowanych centralnych cewników dożylnych (CVC) bez naniesionej warstwy antybiotyku/antyseptyku [14]. Dane te pochodzą z okresu przed wprowadzeniem pakietów prewencyjnych CABSİ (ang. catheter associated bloodstream infection). W badaniach tych ryzyko zapadalności mieściło się w przedziale 0,6–2,9.

1.4.2. Dane z KISS

Z (niemieckiego) Systemu Nadzoru Infekcji Szpitalnych (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System KISS) pochodzą dotyczące Niemiec dane o częstości występowania sepsy⁴ powiązanych z cewnikami (CRBSI) (839 uczestniczących oddziałów intensywnej terapii, stan danych referencyjnych KISS w 2014 r.). Zgodnie z nimi wskaźnik sepsy kojarzonych z CVC – CLABSİ wynosi na oddziałach intensywnej terapii w Niemczech średnio **co najmniej 1,1 przypadek sepsy na 1000 cewniko-dni** [83].

Wynika z tego dla Niemiec (szacowana liczba absolutna zdarzeń niepożądanych) 20.000 szpitalnych pierwotnych⁵ przypadków sepsy na rok, z których większość występuje u pacjentów z cewnikami naczyniowymi [84]. Tylko na oddziałach intensywnej terapii w Niemczech wydarza się rocznie co najmniej 8400 przypadków sepsy kojarzonej z CVC [85, 86]. W jeszcze nowszej analizie danych z lat 2009–2013 [87] wyliczono dla pierwotnych seps kojarzonych z cewnikami w naczyniach centralnych (CLABSİ⁶) w ICU-KISS (776 OIT) częstość występowania w wysokości **1,08 na 1000 cewniko-**

⁴ Zwróć uwagę na definicje terminu surveillance pod: <http://www.nrz-hygiene.de>

⁵ W przypadku sepsy wtórnej drobnoustroje stwierdzone w posiewach z krwi pochodzą z innego ogniska zakażenia (np. infekcji rany, zapalenia płuc w wyniku prowadzonego sztucznego oddychania z użyciem respiratora, zakażenia dróg moczowych) lub z przewodu pokarmowego (translokacja, przede wszystkim u pacjentów poddawanych immunosupresji wysokiego stopnia.)

⁶ W systemie KISS ujmuje się infekcje kojarzone z cewnikami naczyniowymi (CABSİ) (patrz kryteria definicji).

dni, a w STATIONS-KISS (52 oddziały szpitalne – inne niż OIT) częstość występowania **1,94 na 1000** cewniko-dni ($p < 0,001$) (adendum)

1.4.3. Oddziały intensywnej terapii dziecięcej (OITD), kardiochirurgia dziecięca

Do populacji o wysokich wskaźnikach zakażeń należą pacjenci przebywający na oddziałach intensywnej terapii dziecięcej [88, 90]. Przede wszystkim o wysokich częstościach infekcji z OITD, np. **13,8 na 1000 cewniko-dni** donoszono w badaniach Yogaraj et al. pochodzących z USA [91]. Elward i Fraser [92] stwierdzili częstość występowania CLABSI w wysokości **9 na 1000 cewniko-dni**. Wylie et al. [93] zbadali w badaniu kliniczno-kontrolnym czynniki ryzyka dla CLABSI. Znacząco zwiększone zagrożenie stwierdzono u dzieci z CVC założonym ponad 14 dni (ang. Odds Ratio (iloraz szans) OR 18,4), z powtórnie założonym CVC (OR 8,6), gastrostomią (OR 3,5), odżywianiem pozajelitowym (OR 3,1) i przetaczanymi koncentratami krwinek czerwonych (OR 2,6). Niedner et al. [94] zbadali częstość występowania CLABSI w 29 OITD w USA; średnia częstość występowania kształtowała się około 3,1 na 1000 cewniko-dni. U 99% pacjentów zdiagnozowano CLABSI dopiero po siódmym dniu używania CVC, ryzyko wzrastało potem o 0,27% na dzień. Ryzyko zachorowalności (zapadalności) na CLABSI było niższe przy założeniu CVC do żyły szyjnej (Hazard Ratio HR 0,43, CI₉₅ 0,30–0,95). W danych systemu z nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi KISS częstość sepsy kojarzonej z CVC na oddziałach OITD wynosi średnio 1,9 BSI na 1000 cewniko-dni i jest wyraźnie wyższa niż wartość średnia wszystkich innych oddziałów intensywnej terapii biorących udział w KISS (patrz wyżej) [83, 95, 96]. Niestety liczba OITD biorących udział regularnie lub stale w KISS jest jeszcze za niska (stan na 28.3.2014, $n = 21$). Przyczyną może być w części fakt, że czasami nie chodzi tu o wyłącznie OITD, lecz o oddziały mieszane OIT/OITD [97]. Dane nadzoru OITD różnią się w wielu aspektach (częstość stosowania/występowania, częstość zakażenia, podział zakażeń, czynniki etiologiczne zakażeń) od danych z innych OIT [96, 98] i z tego powodu powinny być poddawane osobnej analizie. W przypadku pacjentów pediatrycznych na kardiochirurgicznych oddziałach intensywnej terapii dziecięcej (KOITD) CLABSI są pooperacyjnymi zakażeniami ostrymi zagrażającymi życiu [89, 99]. Costello et al. podali częstość CLABSI przed interwencją w wysokości **7,8 na 1000 cewniko-dni** [100]; u Bezzio et al. [101] ($n=153$ pacjentów KOITD) zapadalność wynosiła 9,8% (w odniesieniu do 205 CVC) a częstość występowania **11,7 na 1000 cewniko-dni**.

1.4.4. Pacjenci z rozległymi oparzeniami

Pacjenci z rozległymi oparzeniami, którzy muszą być leczeni w specjalnych jednostkach terapeutycznych, mają wyraźnie podwyższone ryzyko zachorowania/zapadalności na CRBSI [102, 103]. Często urazy tego typu dotyczą dzieci, a wybór odpowiedniego miejsca wkłucia może być ograniczony ze względu na obszar uszkodzonych tkanek.

W tych specyficznych okolicznościach pewną alternatywą wydaje się droga dostępu przez żyłę udową [104]. Trudne do wykonania bywa u tych pacjentów zapewnienie

skutecznego i pewnego sterylnego obłożenia miejsca wkłucia⁷. Poszczególne ośrodki różnią się między sobą co do rodzaju wkłucia i czasu utrzymania CVC u pacjentów oparzonych [105]. W ciągu 24 miesięcy nadzoru Gastmeier et al. stwierdzili w jednym z niemieckich ośrodków leczenia oparzeń częstość CLABSI w wysokości **8,9 na 1000 cewniko-dni** [106]. U Webera et al. [107] częstość CLABSI przed wprowadzeniem cewników impregnowanych minocykliną/ryfampicyną **wynosiła 10,8 (2005) oraz 15,0 (2006) na 1000 dni stosowania.**

Średnia częstość sepsy kojarzonej z CVC u pacjentów przebywających na OIT ciężkich oparzeń kształtuje się w USA i w Niemczech na poziomie 3,4 (przypadków sepsy na 1000 cewniko-dni) i jest przez to około 3 razy wyższa niż średnia wartość dla wszystkich oddziałów intensywnej terapii [108, 109].

1.4.5. Pacjenci poza oddziałami intensywnej terapii

Większość badań interwencyjnych dotyczących redukcji BSI kojarzonych z CVC ma na celu unikanie tych niepożądanych zdarzeń na oddziałach intensywnej terapii (OIT) [6, 110–112].

Jednakże CVC stosowane są również na oddziałach szpitalnych nie będących oddziałami intensywnej terapii. Chociaż udział pacjentów z CVC i przez to udział dni stosowania CVC w stosunku do wszystkich pacjento-dni (wskaźnik częstości występowania) na oddziałach innych niż oddziały intensywnej terapii jest niższy, to łącznie poza oddziałami intensywnej terapii stosuje się więcej CVC [113–116]. Niektórzy pacjenci są przenoszeni z założonym CVC z OIT na inne oddziały (15% według Zingg et al. [81]). CVC są też zakładane poza oddziałami intensywnej terapii, np. przy chemioterapii [38], przy terapii wspierającej/odżywianiu pozajelitowym w przypadku złożonych schorzeń przewodu pokarmowego lub po zabiegach chirurgicznych jamy brzusznej [81] czy przy hemodializie [116].

Faktycznie w kilku badaniach bezwzględna liczba CVC [113] i dni stosowania CVC na oddziałach szpitalnych innych niż oddziały intensywnej terapii (OIT) jest wyraźnie wyższa niż we wszystkich OIT tego samego szpitala [81, 82]. To wyjaśnia fakt, że większość kojarzonych z cewnikami donaczyniowymi przypadków sepsy na rok w Niemczech występuje poza OIT [84, 85]. Również zgodnie z aktualną analizą danych ICU-KISS (pochodzących z OIT – przyp. red.) oraz STATIONS-KISS (z pozostałych oddziałów szpitalnych) z lat 2009–2013, częstość występowania pierwotnych seps kojarzonych z CVC (CLABSI) na innych oddziałach szpitalnych jest wyższa niż na oddziałach intensywnej terapii [87].

Son et al. [117] w wielośrodkowym badaniu oceniali częstość zakażeń na oddziałach szpitalnych innych niż OIT w 10 klinikach w USA zgodnie z definicją CDC i stwierdzili częstość infekcji (IR) pomiędzy 0,2 a 4,2 na 1000 cewniko-dni (mediana 2,5). Vonberg et al. [114] stwierdzili pomiędzy rokiem 2002 a 2004 w Device-KISS (dane z 77 oddziałów nie-OIT z 42 klinik w Niemczech) 4,3 CLABSI na 1000 cew-

⁷ Takie ośrodki leczą też pacjentów z układową epidermolysis bullosa, z ciężkimi przypadkami erythema exsudativum multiforme i z innymi rozległymi toksycznymi reakcjami skóry.

niko-dni. Marschall et al. stwierdzili na oddziałach internistycznych IR w wysokości 5,7 na 1000 dni stosowania cewników [115]. Zgodnie z wynikami modułów KISS, częstość występowania sepsy kojarzonej z CVC⁸ na oddziałach intensywnej terapii wynosi w Niemczech 1,1 przypadków sepsy na 1000 cewniko-dni w porównaniu do 1,9 na oddziałach szpitalnych innych niż OIT [83, 118]. Nie wszystkie prace wykazują istotne różnice między OIT a oddziałami niebędącymi intensywną terapią (nie-OIT) [81].

Podsumowując duże znaczenie ma objęcie pacjentów z CVC na oddziałach nie będących intensywną terapią, zarówno nadzorem nad zakażeniami związanymi z opieką zdrowotną – HAI (ang. Healthcare Associated Infection), jak też badaniami interwencyjnymi (kontrola zakażeń) prowadzonymi w celu obniżenia częstości infekcji [82, 115, 116, 119–121].

1.4.6. Pacjenci odżywiani pozajelitowo w domu, antybiotykoterapia w domu

Pacjenci odżywiani pozajelitowo w domu są tymczasowo lub długoterminowo zdani na całkowite żywienie pozajelitowe, podawanie złożonych mieszanin odżywczych (TPN – ang. total parenteral nutrition), które mogą być dostarczane tylko przez dostęp do żył centralnych [122, 123]. Najczęściej żywienie pozajelitowe w domu ze względu na zapewnienie odpowiedniej jakości życia ma postać cyklicznych infuzji (np. przez noc); często wlewy są podłączane i nadzorowane przez samych pacjentów czy ich krewnych [124, 125]. Wynikają z tego specjalne aspekty np. szkolenia, które wykraczają poza ramy niniejszej rekomendacji [123, 126]. Piper et al. stwierdzili u niemowląt z odżywianiem pozajelitowym przez centralne cewniki żyłne wprowadzane z dostępu obwodowego (PICC ang. peripherally inserted central catheter) częstość występowania zakażenia w wysokości **4,3 na 1000 cewniko-dni** [125]. Większość pacjentów z długookresowym TPN nie korzysta w tym celu z konwencjonalnego nietunelizowanego CVC, lecz z cewnika typu Broviac lub port [126, 127]. Cotogni et al. stwierdzili u pacjentów onkologicznych odżywianych pozajelitowo w domu najniższe częstości infekcji dla PICC [122]. U pacjentów z długim czasem stosowania TPN większość czynników zakaźnych wykazanych w przypadku sepsy w posiewach z krwi, pochodziła z przewodu pokarmowego (bakteriemia z translokacji) [127]. Wiele osób młodocianych lub dorosłych chorych na mukowiscydozę [128] leczona jest w domu antybiotykami podawanymi przez obwodowe cewniki dożylnie lub przez porty. W przypadku BSI w tej grupie pacjentów u około 9% znajdują się w posiewach z krwi te same patogeny, które zasiedliły drogi oddechowe pacjentów [129] (adendum).

1.4.7. Ekspozycja na zakażenie i rozprzestrzenianie infekcji drogą pokarmową spowodowane przez wodę przeznaczoną do użycia przez ludzi

Woda pitna, która nie została sterylnie przefiltrowana czy przygotowana w inny sposób może zawierać szkodliwe czynniki zakaźne [130–132]. Jeżeli do pielęgnacji pacjenta z cewnikiem naczyniowym używa się wody pitnej, może dojść do jej kontaktu

⁸ Skumulowana średnia wartość arytmetyczna

z niechronionym miejscem wkłucia cewnika naczyniowego, z nasadką cewnika lub miejscami dostrzykiwania w systemie infuzyjnym. Wskutek tego cewnik może zostać skażony/skolonizowany i w następstwie może rozwinąć się CRBSI [40, 133–135]. Pośrednio czynniki zakaźne mogą dostać się ze skażonej wody do podawanych dożylnie leków czy wlewów albo przez krople rozprysniętej wody – bioaerol (skażone powierzchnie) [136] albo poprzez ręce personelu pielęgniarskiego [137].

1.4.8. Śmiertelność, koszty

Nie da się podać ogólnie śmiertelności z powodu CRBSI, gdyż zależy ona od medycznej sytuacji wyjściowej indywidualnego pacjenta (chorób współistniejących), od wirulencji czynnika zakaźnego i od tego, czy zastosowana empirycznie terapia była właściwa (skuteczna) [86, 138].

Wpływ CABSİ na umieralność jest – oprócz stopnia ciężkości schorzenia i dalszych czynników ryzyka specyficznych dla pacjenta – zależny między innymi od czynnika zakaźnego (np. niskie ryzyko zgonu w przypadku CABSİ spowodowanych przez koagulazo-ujemne gronkowce, (CoNS). Zgodnie z tym nie da się we wszystkich badaniach udowodnić znaczącego wpływu CABSİ na umieralność pacjentów [139, 140].

U pacjentów OITD z CRBSİ Slonim et al. [141] stwierdzili przypisywaną śmiertelność (ang. attributable mortality) rzędu 13%. Podwyższoną śmiertelność należy brać pod uwagę u pacjentów będących już w stanie krytycznym, z niewydolnością wielonarządową, urazem wielonarządowym⁹ [142], u pacjentów z wysoką immunosupresją [88, 89], w zaawansowanym wieku [143] jak również ze zdiagnozowaną infekcją *S. aureus* [142] czy określonymi bakteriami Gram-ujemnymi lub też *Candida spp.* w posiewie z krwi. To dotyczy też sytuacji, gdy cewnik nie jest szybko usuwany lub gdy ze względu na specyficzne zjawisko oporności drobnoustrojów nie jest skuteczna początkowa terapia empiryczna [144, 145]. Kaye et al. [143] zbadali w badaniu obserwacyjnym kliniczno-kontrolnym (ang. case-control study) przebieg choroby u 830 pacjentów powyżej 65 roku życia ze szpitalnym BSI i porównali z przebiegiem u 830 pacjentów w tym samym wieku bez BSI (mediana wieku 74 lata). Najczęstszym czynnikiem zakaźnym był gronkowiec złocisty (35%), w 2/3 chodziło o MRSA (ang. methicillin resistant *Staphylococcus aureus*), a 81% szpitalnych BSI było kojarzonych z CVC. Umieralność w ciągu 90 dni w grupie z BSI była znacząco wyższa (49% vs. 33%; OR=2,1; $p<0,001$). Średnie przedłużenie okresu utrzymania cewnika w grupie BSI wynosiła 10 dni. Aktualna metaanaliza podkreśla (mimo niejednorodności 18 łącznie rozpatrywanych badań; 1976 przypadków CABSİ, 17 z 19 badań pochodziło z OIT, najczęściej mieszane populacje pacjentów), że pierwotna sepsa kojarzona z cewnikiem naczyniowym znacząco podwyższa ryzyko śmierci pacjentów [146]. Ten związek był szczególnie wyraźny w badaniach, w których mniej niż 30% wszystkich CABSİ zosta-

⁹ U Niven et al. [142] skorygowany iloraz szans zgonu pacjentów z urazami wielonarządowymi podwyższał się o czynnik 5,8(CI₉₅ 1,1–30,8; $p=0,004$); średnie koszty leczenia u pacjentów z szpitalnym BSI wzrastały o 53%.

ło wywołanych przez koagulazo-ujemne gronkowce (CoNS) (ang. coagulase-negative staphylococci – CNS) (OR 4,71; CI₉₅ 1,54–14,39).

Rozwój sepsy kojarzonej z cewnikiem donaczyniowym ma – oprócz niebezpieczeństwa dalekosiężnych skutków dla pacjenta – również duże znaczenie ekonomiczne dla podmiotów leczniczych i dla płatnika. W badaniach w USA podawane są dodatkowe koszty na zdarzenie rzędu 45 000 \$ [67, 141, 147–150], przy czym metody kalkulacji kosztów w poszczególnych badaniach bardzo się różnią [151]. W aktualnym badaniu z Niemiec wyliczono przeciętne koszty dodatkowe na zdarzenie niepożądane związane z BSI w wysokości około 20.000 € [152].

Istotny wpływ na koszty dodatkowe ma przedłużenie pobytu na oddziale intensywnej terapii [110, 153]. U pacjentów dziecięcych OIT ze szpitalnym BSI było to od 6,5 dnia [154] do 14 dni [141]. U Tarricone et al. [155] (dorośli pacjenci OIT, Włochy) 78% dodatkowych kosztów rzędu 9154 € na przypadek było wynikiem przedłużenia pobytu na OIT o średnio 9 dni. We wspomnianym badaniu z Niemiec stwierdzono średnie przedłużenie pobytu na OIT dla dorosłych o 7 dni [152].

Podsumowując, zapobieganie CRBSI jest ze względów finansowych z perspektywy płatnika priorytetowym celem [154]. Należy też wziąć pod uwagę, że pacjenci z takim powikłaniem zajmują miejsca szpitalne, które ew. były już przewidziane dla pacjentów. To dotyczy zwłaszcza OIT z wysokim udziałem pacjentów pooperacyjnych. Shannon et al. [148] wyliczyli dodatkową utratę zarobku (ang. loss of operations) z punktu widzenia kliniki na podstawie 54 dorosłych pacjentów z CRBSI na 1,45 mln \$ (ca 27.000 \$/CRBSI).

1.4.9. Stan osobowy personelu

Większość badań dotyczących związku pomiędzy obsadą osobową a ryzykiem zakażenia udowodniały korelację pomiędzy stanem osobowym personelu pielęgniarskiego a ryzykiem CLABSI [156–161].

Ważna jest tu nie tylko liczba pielęgniarek przypadająca na pacjenta, lecz także poziom wykształcenia zatrudnionych pracowników [156]. W kilku pracach wyższe kwalifikacje personelu średniego miały korzystny wpływ na zmniejszenie częstości infekcji [162–165]. Nie ustalono natomiast dotychczas powiązania pomiędzy stosunkiem liczbowym pacjent / lekarz a częstością występowania CLABSI [162].

Kilka badań udowadnia, że wysoki udział personelu pielęgniarskiego nieprzypisanego na stałe do danego oddziału szpitalnego, lecz tylko pomagającego tam doraźnie znacząco podwyższa zagrożenie CLABSI [157, 163, 166]. Przyczyną może być np. to, że rutynowe prewencyjne standardy proceduralne nie są przez tych pracowników opanowane w tym samym stopniu. Zatrudnienie nietatowego personelu pielęgniarskiego (np. na bazie umów o użyczenie pracownika) kojarzone jest z podwyższonym ryzykiem infekcji szpitalnych [167, 168].

Ciągle, nadmierne obciążenie pracą jest czynnikiem ryzyka dla nabycia zakażeń szpitalnych związanych z opieką zdrowotną, przy czym nie istnieją szczegółowe badania w tym zakresie dotyczące CRBSI [169].

Związek pomiędzy planowaniem poziomu obsady pielęgniarskiej (współczynnik liczby pacjentów przypadających na jedną pielęgniarkę – przyp. red.) a częstością CRBSI jest dynamiczny, tzn. podwyższone zagrożenie BSI w okresach niewystarczającej obsady osobowej jest odwracalne w przypadku poprawy współczynnika obsady personelu średniego [157, 162]. Do tej pory nie istnieją badania dotyczące optymalnego współczynnika obsady w odniesieniu do unikania powikłań z uwzględnieniem CRBSI. Tutaj też pojawia się problem CRBSI pojawiającego się po upływie pewnego czasu od wywołującego je zdarzenia (np. braku dezynfekcji rąk lub braku dezynfekcji miejsca dostępu przed manipulacją) i dlatego trudno jest udowodnić ich bezpośredni związek [170]. U Hugonnet et al. [157] spadek zagrożenia (w analizie regresji wielu zmiennych) był największy, gdy jedna pielęgniarka intensywnej terapii w czasie zmiany opiekowała się nie więcej niż dwoma pacjentami oddziału intensywnej terapii. CRBSI nie są jedynymi krytycznymi powikłaniami pojawiającymi się w zwiększonej liczbie, gdy do dyspozycji jest za mało dobrze wykształconego personelu średniego [162, 164, 171, 172]. Dlatego ze względu na bezpieczeństwo pacjentów należy na każdym OIT zdefiniować normę obsady w zależności od liczby pacjentów i od spodziewanego nakładu pracy przy pielęgnacji. Z punktu widzenia KRINKO istotne są tu rekomendacje właściwych towarzystw naukowych. Ze względu na fakt zdecydowanie wyższych częstości występowania CLABSI na oddziałach szpitalnych (zachowawczych i zabiegowych) innych niż OIT [87] wnioski te obowiązują również poza oddziałami intensywnej terapii. W 2015 roku opublikowano stanowiska różnych towarzystw naukowych dotyczące tego zagadnienia, na które się w tym miejscu wyraźnie wskazuje [167] (adendum).

1.5. Krytyczne punkty kontrolne i środki zapobiegawcze

1.5.1. Higiena rąk

Higieniczna dezynfekcja rąk jest decydującym elementem zapobiegania zakażeniom szpitalnym przed każdą manipulacją przy cewniku naczyniowym (miejscu wkłucia, nasadce, zestawie do infuzji, miejscach dostrzykiwania, łącznikach etc.), a także przed przygotowaniem leków zleconych do podawania dożylnego [173–176]. Wskazuje się zdecydowanie na rekomendację KRINKO dotyczącą higieny (dezynfekcji) rąk [62].

Kilka badań przedstawiało bezpośredni związek pomiędzy ulepszonymi standardami dezynfekcji rąk a obniżoną częstością CABS I [21, 22, 177]. Jedynie aktywna ścisła kontrola może zapewnić trwale występującą wysoką częstość dezynfekcji rąk ze zgodnością powyżej 60% z obowiązującymi zaleceniami¹⁰ [21, 23, 24, 174, 178–180].

1.5.2. Szkolenie: przekazywanie wiedzy i trening umiejętności

Zarówno ustalenie wskazań do kaniulacji i założenie cewnika, jak też jego pielęgnacja w trakcie używania, wymagają szerokiej i ugruntowanej wiedzy o związanych z tym

¹⁰ W odniesieniu do bezpośredniej obserwacji poprawnego wykonania wszystkich „5 wskazań”.

zagrożeniach oraz o podstawach i dowodach, na których opierają się środki podejmowane w celu zapobiegania zakażeniom szpitalnym. Oprócz tego potrzebny jest trening wszystkich koniecznych przy tym czynności. Temat szkolenia jest poddany szerokiej dyskusji w załączniku 2 do niniejszej rekomendacji.

1.5.3. Maksymalne środki barierowe (ochronne) (MBP – ang maximum sterile barrier precautions) przy zakładaniu cewników do centralnych naczyń żylnych

Pod pojęciem MBP przy zakładaniu CVC rozumie się, że pracownicy zakładający CVC, po założeniu czepka i maski na usta i nos i po higienicznej dezynfekcji rąk (higiena podstawowa) ubierają się sterylnie (sterylny fartuch z długimi rękawami z mankietami, sterylne rękawiczki) i po odkażeniu skóry przykrywają otoczenie obszaru miejsca wkłucia na dużej powierzchni sterylną chustą z otworem [1–3].

W oryginalnej pracy Raad et. al. [181] (patrz następny akapit) stosowano w grupie z MBP chustę przykrywającą całe ciało pacjenta, w której w obszarze wkłucia umieszczona była przejrzysta folia samoprzylepna. Czy przykrycie całego pacjenta było rzeczywiście decydujące nie można do tej pory rozstrzygnąć. Chusta do przykrycia z otworem ma być przynajmniej w takim rozmiarze, żeby nie mogło dojść do skażenia odległego od pacjenta sterylnego zakończenia prowadnicy Seldingera przy przesuwaniu przez kaniulę prowadzącą [82].

Procedura ta (MBP) została po raz pierwszy systematycznie zbadana w prospektywnej, randomizowanej pracy autorstwa Raad et al. [181], przy czym prawie wszyscy włączeni pacjenci ($n=176$ z MBP i $n=167$ w grupie kontrolnej) cierpieli na podstawowe schorzenie onkologiczne lub byli po immunosupresji. W grupie kontrolnej wystąpiło znacząco więcej CRBSI w większości (67%) w pierwszych dwóch miesiącach po założeniu cewnika.

Na skutek konsekwentnej realizacji MBP przy zakładaniu CVC w kilku badaniach można było zmniejszyć znacznie częstość CLABSI [15, 82, 149, 182]. U Younga et al. [183] przestawienie z zestawu do zakładania cewników z względnie małym przykryciem i 10% roztworem povidon iodine na inny zestaw również dostępny na rynku z dużym przykryciem oraz 2% roztworem chlorheksydyny (CHX) /70% izopropanolu doprowadziło do znaczącego spadku częstości zakażeń szpitalnych (z 11,3 do 3,7 na 1000 cewniko-dni, $p < 0,01$).

Prowadzone w wielu ośrodkach badania z Japonii [184] z prospektywną randomizacją pacjentów ogólnochirurgicznych nie wykazało jednak istotnej różnicy pomiędzy MBP a użyciem mniejszej chusty z otworem i sterylnych rękawiczek (wraz z dezynfekcją rąk i antyseptyką skóry). Jest to tym bardziej zdumiewające, że okres utrzymania cewników wynosił w obu grupach tylko 14 dni a MBP ma na celu uniknięcie wcześniejszego CLABSI¹¹. W prospektywnym, kohortowym nierandomizowanym badaniu

¹¹ W tym badaniu do dezynfekcji skóry używano 10% roztworu povidon iodine lub 0,5% CHX, gdyż w Japonii nie jest dopuszczony do użytku wyżej stężony CHX z powodu ryzyka reakcji nadwrażliwości.

Lee et al. [182] zastosowanie MBP przy zakładaniu CVC w wieloczynnikowej analizie okazało się być ważnym czynnikiem ochronnym.

Kilka pakietów prewencyjnych wypróbowanych po raz pierwszy w USA skupia się na zakładaniu cewnika i wykorzystuje przy tym MBP [6, 16, 68, 111, 112]. Odbywa się to z pomocą listy sprawdzającej (Check-listy), wypełnianej podczas zakładania przez asystującą osobę z personelu pielęgniarskiego. W przypadku nieprzestrzegania, asystujący pracownik powinien przerwać zakładanie CVC [20]. Ta procedura zapewnia poprawny przebieg (bezpośredni nadzór i dokumentacja zgodności). Międzynarodowe wytyczne dotyczące zapobiegania BSI zalecają przy zakładaniu CVC zastosowanie maksymalnych barierowych środków ochronnych [5, 66, 67] (analogicznie KRINKO IB lub II) [60].

Zależnie od warunków miejscowych przy wdrażaniu MBP może być pomocny „wózek CVC” [168] zawierający wszystkie potrzebne przy zakładaniu CVC materiały, produkty medyczne i antyseptyki. Wózek taki powinien być tak wyposażony, by wszystkie materiały mogły zostać szybko znalezione a także uzupełniane natychmiast i kompletnie. Kim et al. porównują to z „wózkiem narzędziowym” mechanika w jego miejscu pracy. Jeżeli brakuje ważnego narzędzia cały proces produkcyjny zostaje niepotrzebnie zatrzymany [185].

1.5.4. Trening zakładania cewników do centralnych naczyń żylnych z użyciem symulatora

Wzrost stosowania technik zakładania linii naczyniowej pod kontrolą ultrasonografii (usg) był jedną z przyczyn rozbudzenia zainteresowania nowoczesnymi metodami szkoleń z użyciem symulatorów. Barsuk i współpracownicy stosując trening łączący wykorzystanie symulatora i usg zdołali zredukować częstość nakłuć tętnicy i uzyskać lepsze wyniki działań, jednakże nie obniżyli częstości występowania odmy opłucnowej [186–188].

Konkretny wpływ treningu symulacyjnego na częstość infekcji jest – ze względów metodycznych – trudny do udowodnienia i nie jest definitywnie zbadany. W przeprowadzonej w 2011 roku metaanalizie 20 do tej pory opublikowanych badań stwierdzono wprawdzie poprawę wskaźników jakości (liczby pasaży igły) i zmniejszenie częstości odmy opłucnowej, ale nie mniej punkcji tętnicznych czy obniżenia częstości infekcji kojarzonych z cewnikiem naczyniowym w wyniku szkoleń bazujących na symulatorze [189, 190]. Latif i współpracownicy opisują z kolei poprawę techniki aseptyki przy punkcjach z użyciem usg w przypadku zastosowania szkolenia łączącego wykład i trening symulacyjny w porównaniu z jedynie wykładem, nie podając jednak częstości zakażeń [191]. Łącznie trzy badania [82, 192, 193] donoszą o redukcji CLABSI po wprowadzeniu koncepcji szkolenia z użyciem symulatora. Przede wszystkim wyróżniające się badanie zespołu Zingga [82] uwypukla korzyści, ale także koszty takiego programu. Podsumowując użycie symulatorów może być pomocne przy szkoleniu lekarzy w dziedzinie zakładania CVC. Również tutaj należy rozważyć dostępność i koszty w zestawieniu z oczekiwanymi korzyściami.

1.5.5. Zakładanie cewników do centralnych naczyń żylnych z użyciem ultrasonografii (USG)

Sterowanie zakładania linii naczyniowej za pomocą towarzyszącego jej badania usg kojarzone jest ze zmniejszeniem ryzyka źle wykonanych wkłuc. Studia kliniczne udowodniły to w odniesieniu do wkłucia przy cewnikowaniu żyły szyjnej wewnętrznej [194–196]. Na ten temat istnieje też badanie dziecięcych pacjentów intensywnej terapii [197]. Jest tylko jedno badanie, w którym ocenia się związek pomiędzy stosowaniem usg podczas zakładania CVC i występowaniem CLABSI. Badanie to nie wykazuje różnic w odniesieniu do częstości BSI [198]. Wymagania higieny bazują jedynie na racjonalnych przesłankach. Dodatkowo do obowiązującej dezynfekcji głowicy usg pomiędzy dwoma pacjentami, przy punkcjach prowadzonych z pomocą usg [26] należy nałożyć sterylną nakładkę, gdy głowica dotyka bezpośrednio miejsca punkcji lub też ma podczas punkcji kontakt z igłą. Głowica i kabel doprowadzający muszą mieć sterylną izolację. W razie braku sterylności żelu usg może dojść do skażenia igły lub obszaru punkcji. Nie zagraża to, gdy np. głowica przykładana jest do skóry w miejscu odległym od okolicy punkcji. Jeżeli konieczne jest użycie żelu usg bezpośrednio w miejscu punkcji, należy zastosować alkoholowy środek dezynfekcyjny lub sterylny żel do usg.

1.5.6. Optymalne miejsce wprowadzenia CVC (ang. central venous catheter)

Cewnik do żyły szyjnej, podobojczykowej lub udowej. Indywidualna sytuacja lecznicza i doświadczenie pracownika odpowiedzialnego w danym momencie za założenie CVC może a priori ograniczać wybór „optymalnego miejsca wprowadzenia CVC” [199]. Punktami końcowymi badań w tym zakresie były zawsze CLABSI i CRBSI.

W prospektywnym badaniu obserwacyjnym nie wykazano różnicy w częstości zakażeń pomiędzy trzema najczęstszymi miejscami zakładania CVC: żyłą szyjną, żyłą podobojczykową i żyłą udową [200]. W systematycznej przeglądowej metaanalizie dwóch randomizowanych kontrolowanych badań (RCT – ang. randomized controlled trial) i ośmiu badań kohortowych nie wykazano żadnej istotnej różnicy pomiędzy tymi trzema miejscami dostępu [201]. Jednakże nie uwzględniono w tej metaanalizie badań Lorente [202–204] i Nagashimy [205]; które podają częstsze występowanie CRBSI w przypadku założenia cewnika na udzie w porównaniu do dostępu przez żyłę szyjną. Również RCT zespołu Merrera [206] wykazało przy porównaniu dostępu przez żyłę udową i przez żyłę podobojczykową wyższą częstość infekcji w przypadku dostępu przez okolicę udową.

Natomiast Timsit et al. [207] w łączonej analizie dwóch badań RCT nie udowodnili (przy okresie utrzymania poniżej czterech dni) różnicy między udowym a szyjnym miejscem dostępu. Również w przypadku krótkotrwałego cewnikowania żyły udowej przez średnio 2,7 dni w badaniu prospektywnym nie stwierdzono różnicy w częstości zakażeń szpitalnych [208]. Gowardman et al. również nie wykazali podwyższonego ryzyka w zależności od miejsca wprowadzenia konwencjonalnego CVC [209].

W prospektywnym badaniu na temat pakietu prewencyjnego Zingga et al. dostęp przez żyłę udową nie był niezależnym czynnikiem ryzyka dla CLABSI [82]. Do ta-

kiego samego wniosku doprowadziło badanie cewników naczyniowych o podwójnym świetle, stosowanych u pacjentów wymagających dializy [210].

Metaanaliza Parienti et al. [211], której poddano 10 badań stwierdziła, że dostęp przez żyłę podobojczykową stanowi być może mniejsze ryzyko CLABSI; jednakże naukowe dowody tego nie są jeszcze jednoznaczne [212]. W prowadzonym później wieloośrodkowym prospektywnym randomizowanym badaniu, którego przedmiotem byli dorośli pacjenci intensywnej terapii Parienti et al. [77] zdołali udowodnić, że miejsce założenia (żyła szyjna w porównaniu do żyły podobojczykowej i żyły udowej) jest związane z większym ryzykiem CLABSI oraz wystąpienia zatorów, powikłań mechanicznych, ewentualnie odmy opłucnowej. Założenie do żyły podobojczykowej było korzystne zarówno z punktu widzenia zapobiegania zakażeniom jak też pod względem zagrożenia powikłaniami zatorowymi, jednak przy zakładaniu cewnika dochodziło tu częściej do odmy opłucnowej (łac. Pneumothorax).

Jeżeli chodzi o dzieci nie ma doniesień o podwyższonej częstości zakażeń w przypadku cewników wprowadzonych z dostępu udowego [102, 104, 213, 214]; jednak w przypadku pacjentów noszących pieluchy w celu ochrony miejsca wkłucia obowiązkowe jest stosowanie półprzepuszczalnych opatrunków foliowych z dodatkowym zabezpieczeniem przed odklejeniem.

Wpływ tracheostomii (łac. tracheostomia). Kilka prac badało, czy istniejąca tracheostomia podwyższa ryzyko CLABSI w zależności od miejsca założenia CVC [78]. Według Lorente et al. pacjenci z tracheostomią mają podwyższone ryzyko CLABSI (11,25 vs. 1,43 na 1000 cewniko-dni; OR 7,99; $p < 0,001$), a mianowicie zwłaszcza wtedy, gdy cewnik centralny założony jest do żyły szyjnej [30, 215]. W razie współistnienia tracheostomii w przypadku cewnika podobojczykowego częstość CLABSI była niższa niż przy cewniku udowym [216] a przy cewniku udowym niższa niż przy cewniku szyjnym [30]. Również tzw. tylny dostęp do żyły szyjnej przy zakładaniu CVC nie rozwiązywał tego problemu [217].

1.5.7. Cewniki centralne zakładane przez żyły obwodowe (PICC)

Przy PICC dokonuje się wkłucia do żyły leżącej obwodowo (np. w łokciu) i za pomocą tego dostępu wprowadza się stosowny cewnik naczyniowy do odpowiedniego miejsca w żyłę centralnej. Rozpatrując dane z literatury z ostatnich 10 lat odnosi się wrażenie, że w Stanach Zjednoczonych PICC jest coraz częściej stosowany. Być może stało się tak, ponieważ starsze badania uwidoczniły zalety PICC przy zapobieganiu zakażeniom odcewnikowym [14, 218].

W opublikowanym w roku 2004 hiszpańskim badaniu wieloośrodkowym PICC były kojarzone z niższym zagrożeniem CLABSI [78]. Gunst et al. [219] stwierdzili w przypadku pacjentów chirurgicznych poddawanych przez długi okres czasu intensywnej terapii w badaniu nierandomizowanym również niższą częstość zakażeń dla PICC.

W systematycznym retrospektywnym przeglądzie badań opublikowanych do 2006 roku [14] częstość CLABSI dla PICC z 0,8 (0,4–1,3) na 1000 cewniko-dni była bardzo

niska. W porównawczym przeglądzie [220] częstość zakażeń u pacjentów z oparzeniami z PICC była wyraźnie niższa niż częstość u pacjentów z innymi CVC (0 do 6,6 na 1000 cewniko-dni).

Natomiast grupa robocza Safdar i Maki [221] nie stwierdziła w prospektywnym badaniu kohortowym¹² pacjentów intensywnej terapii żadnej zalety PICC (2,1 na 1000 cewniko-dni). Badanie kliniczno-kontrolne z roku 2013 [222] również nie wykazało żadnej zalety PICC (częstość CLABSI **3,1 na 1000 cewniko-dni**). Ajenjo et al. [223] wskazali na dalszy ważny aspekt: wprawdzie częstość zakażeń kojarzonych z PICC była na OIT dla dorosłych znacznie wyższa niż na innych oddziałach szpitalnych (4,79 do 2,79 na 1000 cewniko-dni), ale 73% wszystkich BSI kojarzonych z PICC wystąpiło jednakże poza OIT. Nowsze prace dotyczące dorosłych badały przede wszystkim niezależne od zakażeń, powikłania przy PICC i stwierdziły znacząco podwyższone ryzyko zatorów, zakrzepowego zapalenia żył, nieprawidłowe umiejscowienie cewnika i jego przemieszczenia [218, 224, 225].

Dwa badania opisują powikłania kojarzone z PICC u pacjentów pediatrycznych. Levy et al. [226] badali przebieg 279 PICC u 221 pacjentów. Średni okres utrzymania cewnika wynosił 30 dni. W przebiegu 9,3% cewników zostało wyciągniętych przypadkowo; 13,6% musiało być usuniętych z powodu innych mechanicznych problemów, a przy 13,6% doszło do zakażenia, np. zapalenia żył w 4,6% (1,5 na 1000 cewniko-dni), zakażenia miejsca wkłucia w 3,5% (1,1 na 1000 cewniko-dni) oraz CLABSI i CRBSI razem w wysokości 5,7% (1,8 na 1000 PICC-dni). Dalsze 5,3% wszystkich PICC zostało usunięte przy podejrzeniu zakażenia, które później się nie potwierdziło.

Jumani et al. [227] w badaniu kohortowym z 2574 PICC u 1807 dzieci szukali czynników ryzyka dla powikłań kojarzonych z PICC. W 21% przypadków PICC został usunięty nieplanowo: przemieszczenie 4,6%, zakażenie (wraz z miejscem wkłucia) 7,3%, zatkanie się 3,7%, zapalenie żyły 1,2% i zakrzepica kojarzona z PICC 0,5%. Przede wszystkim na powikłania narażało zbyt obwodowe położenie dystalnego końca cewnika (cewnik niesięgający do naczynia centralnego: np. midline, niesięgający dalej niż do żyły pachowej oraz midclavicular – koniec cewnika w żyłę podobojczykowej i nie przekracza linii środkowej obojczyka).

1.5.8. Cewniki jednoświatłowe w porównaniu z wieloświatłowymi, kilka cewników u jednego pacjenta

Każde światło CVC jest potencjalnym źródłem CLABSI [228].

W metaanalizie z roku 2003 [229] wzięto pod uwagę 15 badań (z tego 6 RCT), których przedmiotem było porównanie cewników dwu- i trzyświatłowych z jednoświatłowymi pod względem częstości kolonizacji i zakażeń. W 12 z 15 prac wybrano, jako preferencyjne miejsce dostępu żyłę podobojczykową. Analiza nie wykazała znacznie podwyższonego ryzyka CLABSI w przypadku cewników wieloświatłowych.

¹² Retrospektywna ocena pacjentów z PICC (115 pacjentów, 251 PICC; średnia długość utrzymania 11 dni) z dwóch innych randomizowanych badań dotyczących stosowania Bio-patch™.

Natomiast w prospektywnym badaniu z roku 2008 [230] oraz w badaniu dotyczącym PICC [222] większa liczba świateł kojarzona była z wyższą częstością zakażeń.

Również systematyczny przegląd z 2004 roku [231] wykazał związek pomiędzy częstością zakażeń odcewnikowych i liczbą świateł CVC. Nie ma badań na temat przechodzenia od CVC o większej liczbie świateł cewnika do CVC z ich mniejszą liczbą ze względu na zapobieganie zakażeniom. O ilości świateł cewnika decydują ostatecznie wskazania lekarskie.

Również liczba CVC u tego samego pacjenta jest niezależnym czynnikiem ryzyka dla CLABSI [232, 233], przy czym pacjenci z więcej niż jednym CVC mają bardzo wysoki stopień ciężkości choroby. Odetola et al. [234] stwierdzili w zależności od liczby CVC u tego samego pediatrycznego pacjenta intensywnej terapii znaczący wzrost IR z 4 na 1000 cewniko-dni w przypadku jednego CVC do 12 na 1000 cewniko-dni przy 2 CVC i do 20 na 1000 cewniko-dni przy ≥ 3 CVC, przy czym u wielu chorych tej populacji pacjentów prowadzono pozaustrojowe utlenowanie krwi (ECMO ang. extracorporeal membrane oxygenation. $n=92$ z 1043 przypadków z CVC).

1.5.9. Opatrunek miejsca wkłucia cewnika

Gaza i plaster w porównaniu z opatrunkiem foliowym

Zasiedlenie przez bakterie miejsca wkłucia cewnika donaczyniowego z wysoką liczbą zarazków jest udowodnionym niezależnym czynnikiem ryzyka CRBSI. Bakterie, które dokonują kolonizacji mogą wywołać CRBSI [41, 235, 236].

Uszkodzenie opatrunku wskutek oderwania się czy przemoczenia jest czynnikiem ryzyka powstania CRBSI [31].

Zatem oprócz antyseptyki skóry również materiał opatrunku oraz konkretne postępowanie i antyseptyka podczas zmiany opatrunku mają istotne znaczenie dla zapobiegania zakażeniom odcewnikowym [32–34]. Postępowanie praktyczne przy zmianie opatrunku jest kompleksowe [237, 238] i wymaga ustalenia jednolitych standardów w formie pisemnej [239], zgodnie, z którymi mogliby być szkoleni nowi członkowie zespołu terapeutycznego [170] i których realizacja byłaby regularnie kontrolowana [240].

Opatrunki niedziałające antyseptycznie można podzielić na klasyczny sterylny plaster z gazą i półprzepuszczalne opatrunki foliowe. Przy odpowiednim stosowaniu nie ma różnic pomiędzy tymi wariantami gdy chodzi o ryzyko CRBSI pochodzące z miejsca wkłucia cewnika [237, 238]. Mimo że analiza Cochrane z 2011 roku podkreśla przewagę klasycznych opatrunków typu „gaza i plaster” [241], to prace ($n=6$) będące jej podstawą obejmują małą liczbę pacjentów ($n<500$) i wykazują dodatkowe ograniczenia metodyczne.

Timsit et al. [37] nie zdołali w ramach prospektywnego randomizowanego badania trójprzedmiotowego (klasyczny opatrunek transparentny, wysoko przylepny półprzepuszczalny opatrunek foliowy, opatrunek zawierający CHX) przedstawić różnicy pomiędzy klasyczną gazą a półprzepuszczalnym opatrunkiem foliowym (bez uwalniania się CHX).

Półprzepuszczalne opatrunki foliowe mają praktyczne zalety: miejsce wkłucia może być przez opatrunek poddawane kontroli, jest ono chronione przed wilgocią pochodzącą z zewnątrz, a opatrunek foliowy może być zmieniany (gdy jest nienaruszony i nie ma krwawienia z miejsca wkłucia) w zasadzie tylko raz w tygodniu (należy postępować zgodnie z informacjami producenta).

W przypadku pacjentów bardzo silnie pocących się dochodzi do zawilgocenia okolicy pod opatrunkiem. U mężczyzn z silnym zarostem konieczna jest zmiana opatrunku foliowego już po kilku dniach. Sterylne opatrunki gazowe mają tę zaletę, że absorbują wydzielinę z miejsca wkłucia.

Opatrunki uwalniające chlorheksydyne. W celu ciągłej aplikacji substancji antyseptycznej bezpośrednio na miejsce wkłucia cewnika do dyspozycji są: gąbka nasączona chlorheksydyną [242] w połączeniu z półprzepuszczalnym opatrunkiem foliowym lub też bezpośrednie połączenie poduszki żelowej zawierającej chlorheksydyne (2%) i półprzepuszczalnego opatrunku foliowego [39, 243].

Kilka pakietów prewencyjnych, mających na celu pielęgnację przy utrzymywaniu cewnika, uwzględniały opatrunki działające antyseptycznie [244–248]. Na podstawie badania w niemieckiej klinice uniwersyteckiej [38] przeprowadzono też analizę efektywności kosztów z korzystnym wynikiem [249], systematyczne analizy ekonomiki o podobnych rezultatach pochodzą też z innych krajów [250, 251].

Opublikowana w roku 2006 przez Ho i Litton metaanaliza [236] dostępnych do tego czasu badań w zakresie użycia opatrunku uwalniającego CHX na CVC i na cewnikach nadtwardówkowych wykazała znaczne zmniejszenie gęstości kolonizacji w obszarze miejsca wkłucia oraz spadkowy trend częstości zakażeń szpitalnych kojarzonych ze sprzętem medycznym. Czy efekt ten ma też miejsce w przypadku stosowania innych cewników naczyniowych do tej pory nie udowodniono; w odniesieniu do cewników naczyniowych zaobserwowano tendencję spadkową częstości zakażeń, jednak nieznaczącą [37].

W szeregu badań o wysokiej wartości metodycznej udowodniono w międzyczasie korzystny dla zapobiegania zakażeniom szpitalnym efekt opatrunków CVC uwalniających CHX [36–39, 243–245, 252, 253]. Również najnowsza metaanaliza zespołu Safdar et al. [254] pozytywnie ocenia naukowe dowody dotyczące użycia opatrunków uwalniających CHX przy zapobieganiu CRBSI. Częstość zakażeń grupy kontrolnej w obu większych badaniach Timsit et al. [36, 37] kształtowała się wprawdzie powyżej aktualnej średniej modułu ICU-KISS, ale nie była wyraźnie wyższa (1,3 wzgl. 1,4 na 1000 cewniko-dni). Tolerancja opatrunków zawierających CHX jest ogólnie dobra (reakcje miejscowe poniżej 5%; egzema kontaktowa w prospektywnym randomizowanym badaniu Timsit et al. 1,1% z poduszką żelową CHX i 0,3% bez niej [37]).

Z drugiej strony w projekcie Michigan-Keystone [6, 68, 111, 112, 255] i w wielu innych inicjatywach w celu obniżenia częstości CRBSI [21, 82, 256, 257] osiągnięto trwałe efekty bez użycia tych produktów medycznych. Zarówno obecne rekomendacje brytyjskie [5] jak też te w USA (za wyjątkiem rekomendacji American Pediatric Surgical Association [258]) zalecają stosowanie opatrunków zawierających CHX u pacjen-

tów z wysokim stopniem ryzyka albo w celu obniżenia utrzymującej się wysokiej częstości zakażeń po ścisłym wdrożeniu innych środków zapobiegawczych [5, 66, 67].

1.5.10. Okresy czasu pomiędzy zmianami opatrunku

Zgodnie z obecnym stanem wiedzy [66, 67] opatrunki z gazą i plastrem powinny być zmieniane co najmniej co 72 godziny a przezryste półprzepuszczalne opatrunki foliowe co 7 dni [36, 259, 260].

W przypadku tych ostatnich zgodnie z prawem o produktach medycznych wiążące są informacje producenta. W rzeczywistości zależnie od populacji pacjentów konieczna jest zmiana opatrunku częściej niż raz w tygodniu, gdyż opatrunki foliowe odklejają się wcześniej lub też pod opatrunkiem zbiera się krew [260]. Każdy naruszony, przemoczony lub w inny sposób zabrudzony opatrunek miejsca dostępu CVC powinien być niezwłocznie zmieniony. Ponieważ tradycyjne opatrunki z plastrem nie są przezryste, rekomenduje się wykonywanie raz dziennie badania dotykowego miejsca wklucia przez opatrunek po starannej dezynfekcji rąk, o ile pacjent jest przy tym w stanie poinformować o bólu. U pacjentów niezdolnych do takich informacji opatrunek gazowy powinien być zmieniany codziennie, a miejsce wklucia poddawane obserwacji [55]. W stosunku do opatrunków uwalniających CHX obowiązują te same zasady okresów czasu pomiędzy zmianami co dla innych foliowych opatrunków półprzepuszczalnych (patrz informacje producenta).

1.5.11. Antyseptyka miejsca wklucia cewnika

Antyseptyka przy zakładaniu CVC. Przed wprowadzeniem CVC należy przeprowadzić dezynfekcję miejsca dostępu cewnika donaczyniowego. W badaniu przeprowadzonym w roku 1991 przez Maki et al. udało się znacząco obniżyć częstość zakażeń kojarzonych z CVC przez stosowanie 2% wodnego roztworu CHX w porównaniu z połączonymi danymi z dwóch grup kontrolnych (preparat 10% wodny roztwór PVP-jodowy i 70% izopropanol) [261]. CHX aplikowano przy tym zarówno przed wkluciem jak również przy zmianie opatrunku. Jednak do tej pory nie ma badania porównującego zalety 1–2% CHX w wodnym roztworze bezpośrednio z 70% izopropanolem lub z kombinacją obu substancji czynnych [262–265]. W dalszych badaniach zaobserwowano, że przez dodatek antyseptyku o przetrwałym działaniu do roztworu alkoholowego można było znacznie opóźnić ponowne zasiedlenie skóry w obszarze miejsca wklucia [266, 267] i kolonizację wewnątrznaczyniowego końca cewnika [33, 34, 268]. Do tego wyniku dochodzi się też w systematycznym przeglądzie z 2011 roku [258]. W aktualnym badaniu Mimosz et al. [269] porównano 2% CHX w 70% izopropanolu z 5% povidon-jodem w 69% etanolu. Występowanie CLABSI w grupie z CHX/izopropan wynosiło 0,28 i w porównaniu do 1,77 na 1000 cewniko-dni było znacząco niższe.

W wytycznych CDC [67] oraz w wytycznych innych towarzystw fachowych w USA [258] na temat antyseptyki przy zakładaniu CVC zaleca się kombinację formuły alkoholowej (np. 70% izopropanol) z >0,5% CHX. Aktualne brytyjskie wytyczne EPIC [5] również zalecają izopropanol 70% ale w połączeniu z 2%CHX.

Badania w USA były i są prowadzone przede wszystkim z użyciem antyseptyków skóry zawierających CHX [264]. Jako dodatek do alkoholu wykazujący przetrwałe działanie bierze się też pod uwagę obok CHX dichlorowodorek oktenidyny (OCT). Dane in-vitro świadczą o tym, że alkoholowe roztwory zawierające oktenidynę osiągną skuteczność CHX z izopropanolem również przy stosowaniu na skórze lub ją przewyższają pod względem antybakteryjnego spektrum działania [270–272]. W dwóch badaniach klinicznych dotyczących nietunelizowanych CVC wykazano wyższą skuteczność dodatku OCT w porównaniu z roztworem alkoholowym bez OCT. W pierwszym badaniu, RCT w układzie naprzemiennym (ang. cross-over-design), obniżono znacząco za pomocą dodatku OCT do roztworu alkoholowego zasiedlenie w miejscu wkłucia zarówno wartości mierzonych natychmiast jak też po 24 godzinach [34].

W innym podwójnie ślepy, randomizowanym, kontrolowanym badaniu dodając OCT do roztworu alkoholowego zredukowano kolonizację zarówno w miejscu wkłucia jak również liczbę dodatnich (ocenionych w sposób dający przybliżoną wartość) posiewów na końcu dystalnym cewnika. Uzyskano tendencję do redukcji częstości zakażeń kojarzonych z CVC [33].

Podsumowując wydaje się, że przy dezynfekcji skóry przed wkłuciem CVC najbardziej stosowną drogą jest kombinacja szybko działającego antyseptyku alkoholowego z antyseptykiem skutecznym w dłuższym okresie czasu.

Przy stosowaniu CHX opisywano – chociaż bardzo rzadko – reakcje anafilaktyczne zależne od przeciwciał IgE [273] i egzemy kontaktowe [274]. Kilka ciężkich reakcji nietolerancji dotyczyło pacjentów, u których został założony cewnik naczyniowy impregnowany CHX [275–277]. Federalny Instytut Leków (BfArM) otrzymał do 2013 roku łącznie 147 sprawozdań z terenu Niemiec o reakcjach anafilaktycznych w związku z użyciem CHX [278]. Jednak większość przypadków wydarzyła się przy stosowaniu zawierających chlorheksydynę roztworów do płukania ust.

W międzyczasie opisano izolaty gronkowców ze zmniejszoną wrażliwością in-vitro na CHX; mechanizm polega na występowaniu pomp efluksowych typu ABC w błonie komórkowej bakterii związanych z występowaniem genów oporności kodowanych na plazmidach [279–281]. Izolaty gronkowca złocistego (*Staphylococcus aureus*) o zmniejszonej wrażliwości na CHX wykazano np. u dzieci z wrodzonymi wadami serca (kardiochirurgia) [282] lub u pediatrycznych pacjentów onkologicznych [283]. Dalsze badania donoszą o izolatkach gronkowca złocistego opornych in vitro na CHX wyhodowanych w posiewach z krwi u pacjentów z CVC impregnowanym CHX [284]. Uwarunkowana genetycznie zmniejszona wrażliwość gronkowców na CHX podwyższa w połączeniu z opornością niskiego stopnia na mupirocynę (bactroban) ryzyko utrzymującej się kolonizacji przez MRSA (ang. methicillin resistant *Staphylococcus aureus*), mimo celowanej terapii [285]. Pewne mutacje, przez które u gronkowca złocistego przekazywana jest oporność na CHX (np. qacA/B) [286], pokazały w badaniu w przeciągu pięciu lat po wprowadzeniu opartej na CHX terapii celowanej zwalczającej zasiedlenie w celu unikania BSI, dający się zmierzyć wpływ na jej skuteczność [287].

Zmniejszona wrażliwość na CHX u bakteryjnych czynników zakażeń szpitalnych musi być wnikliwie obserwowana [279].

Za pomocą przedłużonej ekspozycji na OCT nie można było spowodować *in vitro* zmniejszenia wrażliwości na ten antyseptyk [288–290].

Antyseptyka przy zmianie opatrunku. Namnażanie się bakterii w miejscu wprowadzenia cewnika jest czynnikiem ryzyka w stosunku do zakażeń łożyska krwi kojarzonych z CVC, gdyż cewnik biegnący wzdłuż kanału wkłucia stanowi w pewnym stopniu szynę prowadzącą, ułatwiającą mikroorganizmom wnikanie do tkanki podskórnej a potem do krwiobiegu [41]. Dlatego zaleca się zredukować przy każdej zmianie opatrunku za pomocą antyseptyki miejscowe „ognisko drobnoustrojów”. Naniesione na miejsce wkłucia maści z antybiotykiem mają niepewną skuteczność zapobiegawczą [67] i należy je odrzucić zarówno ze względu na ryzyko rozwinięcia oporności, jak też z powodu tworzenia wilgotnego środowiska (przy jednoczesnym ograniczonym spektrum działania!). Ostatni aspekt dotyczy też mupirocyny, gdyż ten antybiotyk jest skuteczny tylko wobec bakterii Gram-dodatnich i opisano już oporności wysokiego stopnia [49, 291].

Oprócz tego w dalszym ciągu stosowany jest do leczenia celowanego pacjentów skolonizowanych przez MRSA [292]. Dlatego Wytyczne CDC zalecają – tak jak przy wprowadzaniu cewnika – przy każdej zmianie opatrunku antyseptykę skóry roztworami na bazie alkoholu z dodatkiem > 0,5%CHX [67], a w Wytycznych EPIC [5] z 2%CHX/70%izopropanolu. W aktualnej wersji amerykańskich wytycznych SHEA [66] nie ma wypowiedzi na temat stężenia antyseptyków zawierających CHX stosowanych przy zmianie opatrunków. Stosowania antyseptyku skóry na bazie OCT (wodny roztwór 0,1% oktenidyny i 2% fenoksyetanolu) dotyczy jedynie niezależnego badania obserwacyjnego bez grupy kontrolnej [32]. U szczególnie wrażliwych pacjentów po immunosupresji ($n=62$) zaobserwowano przy stosowaniu antyseptyków skóry na bazie alkoholu podwyższoną częstość występowania miejscowych skutków ubocznych. Aplikacji dokonywano przy każdej zmianie opatrunku, który następował najpóźniej po 7 dniach. Po dwóch tygodniach około $\frac{3}{4}$ wymazów z miejsca wkłucia nie wykazywało wzrostu. Jednocześnie zmniejszono gęstość kolonizacji średnio z 2250 CFU (ang. colony forming unit)/cm² do około 125 CFU/cm² [32].

Na badania zespołu Dettenkofer et al. na temat miejscowego stosowania OCT z propanolem w miejscu wkłucia CVC wskazano już powyżej [33, 34].

Dzieci, którym nie podano analgetyku (lek przeciwbólowy), źle tolerują antyseptyki na bazie alkoholu w miejscu wkłucia CVC ze względu na subiektywne miejscowe podrażnienia („pieczenie/szczypanie”). W tym przypadku można użyć (również w ramach dopuszczenia jako antyseptyku na rany) 0,1% dichlorowodoru oktenidyny w kombinacji z 2% fenoksyetaniem.

1.5.12. Antyseptyczne mycie całego ciała pacjentów intensywnej terapii

W międzynarodowych rekomendacjach istnieje szeroka zgoda co do stosowania antyseptyków zawierających chlorheksydynę do antyseptyki skóry przed założeniem CVC

lub pielęgnacji miejsca wkłucia przy zmianie opatrunku [66, 67]. Oprócz tego zawierające chlorheksydynę roztwory myjące (lub konfekcjonowane gotowe chusty do mycia zawierające chlorheksydynę) były skutecznie stosowane w ramach celowanego leczenia pacjentów skolonizowanych przez MRSA [293, 294]. Antyseptyczne mycie całego ciała ma na celu redukcję drobnoustrojów bytujących na skórze pacjenta [295]. Dzieje się to przy założeniu, że można dzięki temu obniżyć nie tylko przenoszenie drobnoustrojów na terenie szpitala, [296] lecz także liczbę zakażeń szpitalnych [297, 298] wywoływanych przez patogeny zasiedlające przedtem skórę pacjenta. Kilka badań udowodniło w międzyczasie przy określonych warunkach wyjściowych (przede wszystkim wysokiej częstości CLABSI) pozytywny wpływ antyseptycznego mycia całego ciała na spadek CLABSI [296, 299–305]. Stosowanie antyseptycznego mycia całego ciała do tej pory zbadano systematycznie tylko w określonych podmiotach klinicznych (np. internistyczne OIT, transplantacje szpiku kostnego [KMT]). Zaobserwowano pozytywny wpływ na częstość CLABSI wywoływany przez CoNS [297]. Na chirurgicznym oddziale intensywnej terapii antyseptyczne zmywanie całego ciała z CHX nie miało wpływu na częstość CRBSI [306]. Ponieważ stosowanie innych antyseptycznych roztworów myjących (np. dichlorowodoru oktenidyny [272] lub polyheksanidyny [270, 307] w tym aspekcie nie zostało do tej pory systematycznie zbadane, wypowiedzi na temat ich równoważności nie są obecnie możliwe. Utrzymujące się działanie antyseptyczne w obszarze miejsca wkłucia można ewentualnie też zapewnić stosując opatrunek uwalniający CHX [36, 37, 39].

Obszerne omówienie prac dostępnych do końca 2015 r. na temat zapobiegawczego mycia całego ciała chustami lub roztworami myjącymi z CHX nie jest w tym miejscu możliwe. Zgodnie z dotychczasowymi danymi KRINKO ocenia antyseptyczne mycie całego ciała z rezerwą jako możliwe działanie dodatkowe.

1.5.13. Okres utrzymania, wymiana cewnika, wymiana na prowadnicy

Do działań zapobiegawczych wobec CRBSI należy jak najwcześniejsze usuwanie cewników, które nie są już potrzebne [5, 66, 67, 258, 308]. Aby osiągnąć ten cel w praktyce życia szpitalnego, należy uwzględnić to zagadnienie w codziennej rutynowej wizycie, ewentualnie również przy pomocy karty obserwacji wkłucia donaczyniowego. Gdy nie odbywa się to systematycznie, to dla 25% cewników donaczyniowych zastosowanych w danym czasie nie ma już wskazań [309–311].

Nie u każdego pacjenta z CVC, który zaczyna gorączkować, konieczna jest natychmiast wymiana cewnika (kompleksowe rozważenie aspektów decyzji medycznej), także gdy jest to sytuacja, w której należy się zastanowić, czy CVC jest jeszcze potrzebny [312]. Gdyby w badaniu Chen et al. [313] usuwano względnie wymieniano CVC każdemu pacjentowi z gorączką (i z dodatnim posiewem w przebiegu) już przy podejrzeniu zakażenia, to działałoby się to w około połowie przypadków niepotrzebnie, gdy CVC nie był źródłem CLABSI. Rijnders et al. [314] pokazali w prospektywnym badaniu randomizowanym ($n = 64$ pacjentów), że u dorosłych pacjentów OIT z gorączką, bez dającego się zidentyfikować klinicznie lub obrazowo źródła infekcji i ze

stabilnym krążeniem można w większości przypadków odczekać na wynik posiewu z krwi stosując empiryczną antybiotykoterapię. Przez to zmniejszyła się częstość wyprzedzającej zmiany CVC o 62% i do tego bez istotnego wpływu na długość pobytu na OIT czy na śmiertelność.

Dostępne do dziś badania, które zostały ocenione w metaanalizie, przemawiają przeciw rutynowej wymianie CVC np. po 14 lub 21 dniach utrzymania ze wskazań zapobiegania zakażeniom [315, 316]. W wieloośrodkowym badaniu pacjentów pediatrycznych intensywnej terapii z Hiszpanii okazało się, że okres utrzymania > 12 dni oraz wymiana po przewodnicy (HR 2,2; CI₉₅ 1,07–4,54; $p=0,049$) były niezależnymi czynnikami ryzyka CLABSI [317]. U Safdar et al. ryzyko CLABSI wzrastało po szóstym dniu utrzymania [318], u Castelli et al. [319] po siedmiu dniach, u Rey et al. [320] ryzyko wzrastało po jedenastym dniu. Natomiast Zingg et al. stwierdzili większość CLABSI pomiędzy siódmym a dwunastym dniem stosowania [82], potem długość utrzymania nie była już czynnikiem ryzyka.

Jeżeli ze względów medycznych konieczna jest wymiana cewnika donaczyniowego, to w celu uniknięcia powikłań spowodowanych przez dostęp naczyniowy można wymienić go przy pomocy przewodnicy; jednak w większości badań przy tej metodzie stwierdzono wzrost częstości zakażeń przy następnym CVC. W przypadku CLABSI skażenie następnego cewnika donaczyniowego jest pewne (stan zapalny miejsca wkłucia lub zasiedlona wewnętrzna powierzchnia stykająca się z przewodnicą). W badaniu pediatrycznym na temat obniżenia częstości CLABSI [320] w okresie po zabiegu wymiana przy pomocy przewodnicy była jedynym niezależnym czynnikiem ryzyka CLABSI (OR 6,66). Również w innych badaniach dotyczących dzieci [317] (OR 2,2) i dorosłych [78] (OR 4,59) zidentyfikowano wymianę przy pomocy przewodnicy jako niezależny czynnik ryzyka.

Jedynie w dwóch pracach nie wykazano tej zależności. W badaniu dotyczącym pacjentów onkologicznych wymiana następowała zawsze na CVC impregnowany antybiotykiem (minocykliną/ryfampicyną) [321]. U pacjentów z cewnikiem naczyniowym wymienionym z pomocą przewodnicy nie wystąpiły nawroty CLABSI i dochodziło rzadziej do powikłań mechanicznych. Również Castelli et al. nie stwierdzili przy przestrzeganiu bardzo surowego protokołu higienicznego podwyższonego ryzyka wystąpienia później CRBSI [319].

Oczywiście po usunięciu CVC konieczna jest ponowna dezynfekcja skóry a nowo zakładany z pomocą przewodnicy CVC może być dotykany tylko w sterylnych rękawiczkach. Wytyczne z USA zalecają również dla tej procedury MBP [66, 67]; jednakże zawsze dochodzi do kontaktu sterylnej przewodnicy ze „starym” już nie sterylnym cewnikiem.

1.5.14. CVC impregnowane antyseptykiem lub antybiotykiem

W związku z dążeniami do obniżenia częstości zakażeń kojarzonych z cewnikami w przeglądzie Cochrana 2013 roku zbadano i oceniono liczne impregnowane cew-

niki naczyniowe do żył centralnych (najczęściej trójświatłowe) z różnymi powłokami [322]:

- z CHX/ srebrzanem sulfadiazyny (sól srebrowa sulfatiazolu – przyp. red) pierwszej generacji z powłoką jedynie na części zewnętrznej cewnika [323],
- z CHX/ srebrzanem sulfadiazyny drugiej generacji z powłoką całego światła wewnętrznego włącznie z nasadką cewnika z CHX i częścią zewnętrzną cewnika donaczyniowego dodatkowo powleconą srebrzanem sulfadiazyny [324, 325],
- z minocykliną/ryfampicyną [325, 326],
- ze srebrem,
- z platyną/srebrem,
- z chlorkiem benzalkoniowym.

W metaanalizie uwzględniono 56 badań, w tym były to 33 badania randomizowane kontrolowane w pojedynczych ośrodkach i 23 randomizowane kontrolowane badania wieloośrodkowe.

W 47 badaniach porównywano cewniki naczyniowe z powłokami i bez powłok, w 5 badaniach cewniki z różnymi powłokami, a w czterech badaniach różne powłoki z grupą kontrolną cewników bez powłok. Łącznie dotyczyły te prace 16.512 założeń cewników, przy czym nie można było obliczyć liczby pacjentów objętych badaniami, gdyż niektóre prace podawały jedynie liczbę cewników i cewniko-dni.

W 12 badaniach za pierwotny punkt końcowy przyjęto kliniczną sepsę (zgodnie z definicją 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS) i nie stwierdzono znaczącej różnicy pomiędzy cewnikami z powłokami i bez powłok (Risk Ratio (RR) 1,0; CI₉₅ 0,88–1,13). W 41 pracach stosujących definicję CDC zakażenia szerzącego się drogą krwi kojarzonego z cewnikiem („*catheter-related bloodstream infection*”, CRBSI) [327] podawano znaczącą zaletę cewników z naniesionymi powłokami (RR 0,61; CI₉₅ 0,51–0,73) z liczbą „*number needed to treat for benefit*” (NNTB) w wysokości 50. Tylko 9 badań traktowało śmiertelność jako pierwszorzędowy punkt końcowy i nie stwierdzało różnicy pomiędzy cewnikami z powłokami i bez powłok (RR 0,88; CI₉₅ 0,75–1,05).

W odniesieniu do wtórnych punktów końcowych w 42 badaniach obserwowano wprawdzie znaczący spadek kolonizacji cewnika donaczyniowego (0,58; CI₉₅ 0,58–0,72) w grupach z powłokami, jednak bez spadku miejscowych zakażeń w miejscu wkłucia cewnika (RR 0,84; CI₉₅ 0,66–1,07 w 12 pracach). W analizach podgrup stwierdzono przewagę minocykliny/ryfampicyny wobec CHX/srebrzanu sulfadiazyny, która z kolei wypadła lepiej niż powłoka tylko ze srebra [322]. Autorzy Cochrane doszli do wniosku, że istnieje mocny dowód zmniejszania CRBSI i kolonizacji cewników naczyniowych poprzez stosowanie cewników z powłokami antymikrobiologicznymi, jednak wpływ na ogólną częstość występowania sepsy szpitalnej i śmiertelności jest nadal pytaniem otwartym. Obserwowane pozytywne efekty ograniczają się do badań dotyczących pacjentów intensywnej terapii, tak że autorzy ostrzegają przed uogólnieniem w stosunku do wszystkich obszarów stosowania [322].

CDC rekomendowało w roku 2011 na podstawie do tej pory istniejących badań używanie centralnych cewników żylnych z naniesionymi powłokami (z CHX/ srebrza-

nem sulfadiazyny lub minocykliną/ryfampicyną) u pacjentów z oczekiwanym ponad pięciodniowym okresem utrzymywania cewnika w jednostkach opieki zdrowotnej, w których mimo wdrożenia pakietu prewencyjnego nie zdołano obniżyć kojarzonych z cewnikami naczyniowym częstości zakażeń łóżyska krwi [67].

Do tego zdania przyłączają się też aktualne rekomendacje z USA [66] i Wielkiej Brytanii [5].

Zespół Ramosa i Raada donosi o ponad siedmioletnich doświadczeniach z cewnikami naczyniowymi z powłokami z minocykliną/ryfampicyną w latach 1999–2006 u 8009 pacjentów z łącznie 611.520 cewniko-dniami i obserwowanych w tym czasie profilach oporności czynników zakaźnych łóżyska krwi. Odnotowali przy tym spadek CRBSI z 8,3 na 1000 cewniko-dni w roku 1998 do 1,2 na 1000 cewniko-dni w roku 2006 ($p < 0,001$) bez wzrostu oporności gronkowców na tetracykliny półsyntetyczne (minocyklinę) czy ryfampicynę. Autorzy zastrzegają jednak, że wprowadzenie cewników naczyniowych z powłokami nie było jedyną interwencją w obserwowanym okresie czasu [328].

Z tej samej grupy pochodzi opis cewnika naczyniowego drugiej generacji z powłoką z minocykliną/ryfampicyną, w którym włączono jeszcze dodatkowo CHX jako substancję czynną. W eksperymentalnych warunkach laboratoryjnych powiodło się całkowite zahamowanie tworzenia biofilmu i zasiedlenia przez MRSA (ang. methicillin resistant *Staphylococcus aureus*), VRE (ang. vancomycin resistant *Enterococcus*), *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* i *Candida glabrata* w porównaniu z cewnikami pierwszej generacji tylko z minocykliną/ryfampicyną lub samą CHX [329, 330].

W opublikowanym w 2014 roku badaniu Lorente z Hiszpanii dotyczącym efektywności wykazano w odniesieniu do cewników w żyłę szyjnej spadek częstości CLABSI i niższe koszty ze względu na rzadszą wymianę cewnika naczyniowego przy stosowaniu cewników drugiej generacji z powłoką z CHX/ sól srebrowa sulfadiazyny, co ten sam zespół udowodnił już w roku 2012 w stosunku do cewników o powłoce z ryfampicyną i mikonazolem, zwłaszcza u pacjentów po tracheotomii z cewnikami naczyniowymi założonymi do żyły szyjnej [331, 332].

U pacjentów pediatrycznych z oparzeniami lub rozległymi uszkodzeniami skóry Weber et al. zaobserwowali znaczący spadek zakażeń łóżyska krwi kojarzonych z cewnikami donaczyniowymi w przypadku użycia cewników z minocykliną/ryfampicyną w porównaniu z cewnikami bez powłoki, przy czym w obu grupach wymiana cewnika naczyniowego odbywała się co 7 dni i było to retrospektywne badanie kohortowe [107].

Do podobnych wyników doszli dalsi autorzy [333]. W badaniu z pacjentami OITD [334] nie zdołano znacząco obniżyć wyjątkowo wysokiej częstości CLABSI (nierandomizowanym) zastosowaniem CVC impregnowanymi MR (MR-CVC: 7,5 na 1000 cewniko-dni w porównaniu z 8,64 na 1000 cewniko-dni przy cewnikach naczyniowych nieimpregnowanych); w przypadku cewników impregnowanych przedłużył się okres do wystąpienia pierwszego CRBSI (18 vs. 5 dni; $p = 0,053$). Badanie to prze-

czy pogładowi, iż przy znacznie zwiększonej częstości zakażeń rozwiązaniem są CVC z powłoką antymikrobiologiczną.

Godne zauważenia jest opublikowane w roku 2011 badanie zespołu Cherry-Bukowiec et al., gdyż poniekąd prowadzono je odwrotną drogą, badając, czy rezygnacja ze stosowanych wcześniej rutynowo cewników naczyniowych uwalniających CHX/ sól srebrowa sulfadiazyny na chirurgicznym OIT prowadziła do wzrostu częstości CRBSI. Podczas gdy w okresie obserwacji CVC nieimpregnowanych, wzrosła liczba cewniko-dni i wynik w skali APACHE-III, nie doszło do znaczącego wzrostu BSI (wszystkie BSI 0,7 wobec 0,8 na 1000 cewniko-dni; CLABSI 0,5 vs. 0,8 i CRBSI 0,2 vs. 0 na 1000 cewniko-dni). Zdaniem autorów zespół leczący może przy niskiej częstości występowania CLA- i CRBSI zrezygnować z takich dodatkowych technicznych środków pomocniczych jak cewniki impregnowane antymikrobiologicznie.

Okres uwalniania antybiotyków z powłoki cewnika naczyniowego jest zależnie od produktu ograniczony do okresu czasu podanego przez producenta. Po upływie podanego przez wytwórcę maksymalnego okresu utrzymania (w odniesieniu do skuteczności impregnacji antymikrobiologicznej) zachodzi teoretyczne ryzyko rozwoju oporności drobnoustrojów, gdy bakteryjne czynniki zakaźne na powierzchni CVC zostaną poddane stężeniom (np. minocykliny lub ryfampicyny), które leżą poniżej minimalnego stężenia hamującego (MIC ang. minimal inhibitory concentration) patogenu. Dotychczas brak jest jednak istotnych wskazówek co do klinicznego znaczenia tych rozważań. Z tego powodu nie można wydać rekomendacji w sprawie maksymalnego okresu utrzymania CVC impregnowanych mikrobiologicznie.

1.5.15. Bezigłowe łączniki dostępu do linii naczyniowej (NFC – needle-free connectors)

Aby lepiej chronić kraniki trójdrożne i nasadki przed wnikaniem mikroorganizmów oraz obniżyć częstość zakłuc wśród personelu medycznego, wprowadzono bezigłowe łączniki dostępu do linii naczyniowych (NFC). Powierzchnia zewnętrzna NFC ulega podczas użytkowania skażeniu bakteryjnemu [153, 336, 337]. Skażone lub skolonizowane NFC mogą stać się źródłem bakteriemii [338–341].

To może się zdarzyć przede wszystkim wtedy, gdy przed wprowadzeniem nowego NFC personel nie został systematycznie przeszkolony w sprawie jego poprawnego stosowania [342–344].

Jeden z modeli NFC był w randomizowanym badaniu klinicznym kojarzony ze znaczącym spadkiem częstości skażenia dystalnego końca cewnika naczyniowego i jego nasadki, wpływ na częstość CRBSI (w obu grupach bardzo wysokich) nie był jednak znaczący [345]. Również w badaniach Esteve et al. [346] i Ishizuka et al. [347] nie było różnic co do częstości CRBSI w przypadku stosowania i nie stosowania NFC. Metaanaliza oraz różne prace przeglądowe nie wykazują pozytywnych efektów dla profilaktyki zakażeń przy stosowaniu NFC [348, 349]. Tylko w jednym prospektywnym randomizowanym badaniu uzyskano znaczący i klinicznie bardzo istotny spadek

częstości sepsy kojarzonych z cewnikiem naczyniowym z **5,0 do 0,7 CRBSI na 1000 cewniko-dni** [350].

W sześciu publikacjach (łącznie 9 serii przypadków) użycie łączników bezigłowych z dodatnim ciśnieniem zwrotnym wiązało się z podwyższoną częstością CABSI [340, 343, 344, 351–353]. Po wprowadzeniu nowego modelu NFC dochodziło w tych retrospektywnych badaniach obserwacyjnych do wzrostu częstości CABSI, która malała po powrocie do stosowania NFC z przegrodą podzielną typu split septum [340, 344]. Wzrost częstości CLABSI, który występował w korelacji czasowej z wprowadzeniem nowych produktów medycznych, opisano też w odniesieniu do innych NFC [339, 341, 342, 354, 355] i był on najczęściej kojarzony z niedostatecznym przeszkoleniem i błędami przy ich użytkowaniu.

Wspomniane badania nie mogły ze względu na ograniczenia metodyczne udowodnić związku pomiędzy stosowaniem pewnych łączników bezigłowych z dodatnim ciśnieniem zwrotnym a podwyższoną częstością CLABSI (w celu krytycznej analizy szczegółów patrz [356, 357]). Doprowadziły jednak do wskazówki ostrzegawczej w rekomendacjach towarzystw fachowych w USA (SHEA/IDSA) [67] jak też do wskazówki ostrzegawczej FDA [358]. FDA wezwała w niej producentów łączników bezigłowych z dodatnim ciśnieniem zwrotnym by udowodnili bezpieczeństwo swoich produktów w badaniach epidemiologicznych.

W dobrze zaplanowanym pod względem metodycznym badaniu laboratoryjnym 8 różnych modeli NFC zespołu Casey et al. [359] nie znaleziono wyjaśnienia tych obserwacji klinicznych; przeciwnie modele z dodatnim ciśnieniem zwrotnym wykazywały *in vitro* po części znacząco lepsze wyniki w odniesieniu do skutecznej dezynfekcji przy utrzymaniu do 7 dni. Oprócz tego istnieją badania [100] i obserwacje stosowania [360] w których łączniki z dodatnim ciśnieniem zwrotnym były częścią składową skutecznego pakietu zapobiegawczego. Z tych względów w obecnej chwili nie jest możliwe definitywne stwierdzenie, czy użycie łączników bezigłowych z dodatnim ciśnieniem zwrotnym łączy się z podwyższonym ryzykiem CLABSI.

Badania eksperymentalne z różnymi NFC wykazały dobrą możliwość dezynfekcji natryskiwaniem czy wycieraniem [361–365]. Ivy et al. podkreślają dodatkowo konieczność ochrony NFC przed kontaktem z wodą czy innymi cieczami [40]. Brak jeszcze odpowiedzi na pytanie czy impregnacja srebrem zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni NFC może obniżyć częstość CRBSI [366].

1.5.16. Manipulacje i antyseptyka w okolicach łączników i nasadek cewników

Jako „hub” określa się w anglosaskiej literaturze przedmiotu pogrubione, oddalone od pacjenta zakończenie kaniul, CVC i przewodów przedłużających (nasadka – przyp. red). W tym miejscu cewnik naczyniowy połączony jest za pomocą gwintu typu luer-lock z systemem infuzyjnym, tutaj mają miejsce pobrania krwi i iniekcje (w literaturze polskiej używa się powszechnie terminu „port”, który obejmuje zarówno zwykłe nasadki kaniul i cewników, jak i inne, specjalne miejsca, poprzez które możliwy jest dostęp do linii infuzyjnej, z zaworami bezigłowymi włącznie – przyp. red.) W trakcie mani-

pacjenci w okolicy łącznika może dojść do skażenia wewnętrznej powierzchni cewnika naczyniowego, skutkującego CRBSI. Podobne (choć często mylone) miejsce skażenia stanowią kraniki trójdrożne [363, 364]. Badania wykazały, że w praktyce klinicznej w trakcie użytkowania ulega zasiedleniu mikrobiologicznemu od 5% do 20% kraników trójdrożnych i nasadki cewników [367–372]. Macis et al. udowodnili oprócz tego, że zachodzi analogia pomiędzy patogenami stwierdzonymi na konusie (nasadce), a tymi w płynie infuzyjnym [373]. Przy pojawieniu się CRBSI u dorosłych odżywianych pozajelitowo Sitges-Serra i współpracownicy stwierdzili po raz pierwszy te same typy gronkowców koagulazo-ujemnych (CoNS), jakie wcześniej stwierdzono na nasadkach cewników donaczyniowych [370]. Badanie prospektywne na oddziale intensywnej terapii neonatologicznej wykazało również, że sepsy występujące z opóźnieniem – LOS (ang. late-onset-sepsis) w 23% przypadków poprzedzało skażenie nasadki potwierdzonymi później w posiewach z krwi gatunkami zarazków [374, 375] (adendum).

Aktualne wytyczne zalecają dezynfekcję nasadki cewnika i bezigłowych łączników przed każdym użyciem [5, 66, 67, 376]. Rekomendację tę uzasadniają wysokie częstości skażeń zewnątrzpochodnych (wzgl. ryzyko skażenia nasadki) [372]. To, jak powinna przebiegać dezynfekcja nasadek i łączników cewników naczyniowych jest jednak przedmiotem dyskusji [361, 365, 376–382].

Jeżeli chodzi o dezynfekcję łączników bezigłowych to producent użytego wyrobu jest zobowiązany poinformować użytkowników o skutecznej metodzie dezynfekcji membrany [383]. Metoda, która zabiera ponad 30 s (np. „przez 60 s wycierać energicznie gazikiem nasączonym alkoholem”), ma przy tym w praktyce niewielkie szanse na trwałe wdrożenie (patrz problemy w przebiegu czasowym dezynfekcji rąk).

W zasadzie konieczne jest uzgodnienie z producentem odpowiednich wyrobów medycznych stosowanej w praktyce metody dezynfekcji nasadek, kraników trójdrożnych i łączników pod kątem odporności materiału (między innymi również w celu unikania zarysowań i pęknięć).

Badanie opublikowane w 2012 roku przez Rupp et al. [376] dotyczące dezynfekcji łącznika z membraną podzielną typu split septum „pięciosekundowym wycieraniem z użyciem alkoholu” przy pomocy gotowej do użycia konfekcjonowanego gazika nasączonego alkoholem (70% izopropanolem) można podważyć ze względów metodycznych z dwóch powodów. Po pierwsze membrany łączników były dociskane do płytki na posiew jeszcze zwilżone alkoholem (u Trautmann et al. osuszanie trwało zawsze dłużej niż 15 sekund [363]). Oprócz tego nie przeprowadzono żadnych eksperymentów z przepłukiwaniem [361]. Engelhart et al. przedstawili niedawno skuteczność dezynfekcji przy pomocy natryskiwania dichlorowodorkiem oktenidyny /izopropanolem dwóch modeli łączników typu split septum przy pomocy odpowiednich metod in-vitro (okres działania 30 s) [382]; jednorazowe energiczne wytarcie membrany gazikiem z izopropanolem nie było wystarczająco skuteczne przeciw gronkowcom koagulazo-ujemnym (skażenie $>10^5$ jednostek tworzących kolonie – CFU).

W przeszłości jako argument przemawiający za skutecznością dezynfekcji kraników trójdrożnych i łączników bezigłowych przytaczano badanie Salzman et al. z roku

1993 [384–386]. W pracy tej chodziło jednak o badanie in-vitro, w którym sztucznie skażone łączniki dezynfekowane były przy pomocy bardzo skomplikowanej metody nasączonymi alkoholem gazikami. Metoda ta jest dla codziennej praktyki zbyt złożona i czasochłonna [363].

W codziennym postępowaniu klinicznym stosowane są tufpery – małe gaziki nasączone środkiem dezynfekcyjnym [363, 364], kompresy nasączone lub spryskiwane środkiem dezynfekcyjnym. Nie jest wystarczająco zbadane, czy to postępowanie skutecznie usuwa skażenia w świetle cewnika naczyniowego czy kranika trójdrożnego. Holroyd et al. [387] porównali w badaniu in-vitro efektywność dezynfekcji kraników trójdrożnych i łączników bezigłowych gazikiem z alkoholem oraz produktem medycznym o wyglądzie zamknięcia w kształcie korka z poduszką nasączoną izopropanolem na wewnętrznej powierzchni. O ile w przypadku łączników obie metody były bardzo skuteczne, to możliwość dezynfekcji wewnętrznej powierzchni kraników trójdrożnych oboma sposobami zawodziła, a w przypadku skażenia nasadki kranika trójdrożnego gazik z alkoholem był efektywniejszy.

Istnieje szereg badań, w których dezynfekcja nasadki cewnika, portów dożylnych i łączników bezigłowych jest centralną częścią składową pakietów zapobiegawczych. Badania te ukazują spadek infekcji kojarzonych z CVC po wprowadzeniu tych środków zaradczych, często jednak wraz z innymi środkami z zakresu pielęgnacji utrzymania cewnika [153, 248, 317, 388–394]. Kilka badań opowiada się za użyciem w tym celu złożonych preparatów 2% chlorheksydyny (lub 0,1% oktenidyny) / z alkoholem; dzieje się tak ze względu na przekonanie, że również tutaj (w okolicy łącznika bezigłowego względnie portu cewnika czy kranika trójdrożnego) może być korzystne przedłużone działanie preparatu złożonego [362, 388, 389, 393, 394].

Podobnie jak to jest przy dezynfekcji rąk również dezynfekcja nasadek, łączników bezigłowych i miejsc dostrzykiwań na kranikach trójdrożnych przed każdym użyciem jest działaniem znacznie zależnym od stopnia stosowania się personelu do przepisów [110, 153]. Smith et al. [395] zbadali przestrzeganie norm przy dezynfekcji łączników i stwierdzili, że „młodszy, mniej doświadczony” egzaminowani pracownicy ściślej przestrzegali przepisów niż bardzo doświadczeni pracownicy na kierowniczych stanowiskach. Ci ostatni czuli się widocznie ograniczani w swojej autonomii przez nowe regulacje i z tego powodu trudniej im przychodziło postępować zgodnie ze standardem. To też należy brać pod uwagę wprowadzając nowe strategie zapobiegawcze [256, 396].

Inną opcją rozwiązania problemu dezynfekcji nasadek, kraników trójdrożnych i łączników bezigłowych jest użycie korków zamykających, które na swojej wewnętrznej powierzchni uwalniają antyseptyk [153, 380, 381, 387, 397–399]. W większości publikacji badano ich efektywność nie klinicznie, lecz wyłącznie mikrobiologicznie (in vitro) [380, 381]. Dotychczas jedynie dwie prace oceniały wpływ tych urządzeń na częstość CLABSI [153, 399]. Sweet et al. [399] donoszą o znaczącym spadku CLABSI z 2,3 na 0,3 na 1000 cewniko-dni (RR 0,14; CI₉₅ 0,02–1,07; $p=0,03$) na oddziale onkologicznym po wprowadzeniu zatyczki działającej mikrobiologicznie (substancja

czynna: 70% izopropanol). Równolegle w grupie eksperymentalnej musiano zmienić też typ łączników, aby oba urządzenia pasowały do siebie. Dodatkowo znacząco spadł udział posiewów z krwi ocenionych jako skażenie/zanieczyszczenie (0,2% vs. 2,5%).

Na wyższym poziomie metodycznym bardziej wymowne było badanie Wright et al. [153], gdyż obejmowały łącznie 4 OIT w trójfazowym projekcie. Przed wprowadzeniem korków zamykających działających przeciwdrobnoustrojowo (70% izopropanol), po ich wprowadzeniu (faza interwencji) i dodatkowo faza pointerwencyjna, w której powraca się do rutynowego postępowania (dezynfekcja gazikiem nasączonym alkoholem). Rejestrację zakażeń we wszystkich fazach prowadził personel wyszkolony i doświadczony w dziedzinie procedur zachowania higieny [400]. Korki zamykające o działaniu przeciwdrobnoustrojowym były zakładane na wszystkie w bieżącym momencie nieużywane nasadki dostrzykiwania i łączniki. Częstość CLABSI spadła w fazie II z 1,43 na 0,69 na 1000 cewniko-dni i wzrosła w fazie po interwencji ponownie do 1,31 na 1000 cewniko-dni. Zastosowanie antymikrobiologicznych korków zamykających było efektywne pod względem kosztów.

1.5.17. Okres wymiany systemów infuzyjnych (aspekt zapobiegania zakażeniom!)

Pod pojęciem „system infuzyjny” rozumie się tu wszystkie komponenty znajdujące się pomiędzy pojemnikiem z płynem infuzyjnym (butelką/ workiem przyp. red.) a nasadką cewnika. Kraniki trójdrożne i łączniki bezigłowe są częściami składowymi systemu infuzyjnego. Opublikowana w 2005 roku analiza Cochrane [401] dotycząca 13 badań wykazała, że okres 96 godzin pomiędzy wymianami nie podwyższał częstości CRBSI, również wtedy, gdy aplikowano pozajelitowe roztwory odżywiające; bez względu na to, czy chodziło o dzieci czy o dorosłych. Aktualizacja z roku 2013 [402] doszła do tego samego wyniku (za wyjątkiem kroplówek emulsji tłuszczowych i preparatów krwiopochodnych).

W przypadku systemów infuzyjnych z roztworami emulsji tłuszczowych przy okresach wymiany co 72 godziny podawano znacząco wyższe częstości skażenia niż przy wymianach co 24 godziny [403]. Producenci roztworów infuzyjnych podają w zasadzie 12–14 godzinny maksymalny okres infuzji (patrz informacje fachowe).

Jeżeli konieczne jest przerwanie infuzji (np. w celu wykonania badania), należy przeprowadzić – jak przed każdym rozłączeniem – dezynfekcję rąk. Należy też zdezynfekować obszar cewnika donaczyniowego i element łączący, biorąc również pod uwagę odporność materiału na środki dezynfekcyjne. Zamknięcie i od strony cewnika i od strony systemu infuzyjnego odbywa się przy pomocy sterylnego korka luer-lock. Te i dalsze zalecenia, których należy przestrzegać w sytuacji chwilowego „zakorkowania”, znajdują się w sprawozdaniu grupy roboczej KRINKO-BfArM-RKI [404].

Gdy dochodzi do skażenia bakteryjnego i następującej po nim kolonizacji elementów łączących, które mają kontakt z wewnętrznym światłem systemu infuzyjnego, pacjentowi może potencjalnie grozić nie tylko bakteriemia, lecz także endotoksemia (manifestująca się np. jako sepsa/wstrząs septyczny bez dowodu czynników zakaźnych w posiewach z krwi) [405].

W prospektywnym randomizowanym badaniu [406] zespół Raad et al. wykazał, że w przypadku dorosłych pacjentów onkologicznych rutynowa zmiana systemu co 7 dni nie wiąże się z podwyższonym ryzykiem CRBSI, gdy wyłączy się z tego pacjentów, których odżywia się pozajelitowo, podaje się im preparaty krwiopochodne i Interleukinę-2. Taki sam wniosek wynika z nierandomizowanego badania dotyczącego pediatrycznych pacjentów onkologicznych, przy czym tylko u 8% pacjentów system był rzeczywiście użytkowany przez 7 dni [407].

1.5.18. Przygotowywanie/produkcja leków dożylnych (aspekt zapobiegania zakażeniom!)

Ryzyko skażenia bakteryjnego dożylnych leków i infuzji, rekonstruowanych, przygotowywanych czy produkowanych ręcznie [408–410], zależne jest od nakładu stosowanych przy tym zabiegów higienicznych i od otoczenia, w którym to przygotowywanie/produkcja się odbywa [25, 29, 411]. W tym kontekście należy rozróżniać dwa pojęcia:

- „*Rekonstytucja*” oznacza przygotowanie do użycia środków pozajelitowych zgodnie z danymi w instrukcji użycia lub informacjami fachowymi zastosowanych gotowych leków [412]. Czynności te wykonywane są zazwyczaj przez wykwalifikowany w tym zakresie personel pielęgniarski lub przez lekarzy.
- *Przygotowanie* lub *produkcja* dotyczy natomiast leków dożylnych, w wypadku których czynności wykonywane przed aplikacją wyraźnie wykraczają poza informacje instrukcji użycia/informacje fachowe dotyczące zastosowanych gotowych leków, wymagają fachowej wiedzy farmaceutycznej i specjalnych pomieszczeń [411]. Ważnym przykładem tego są wieloskładnikowe roztwory infuzyjne do odżywiania pozajelitowego¹³. Przygotowaniem i produkcją zajmuje się z reguły personel farmaceutyczny we właściwej aptece (szpitalnej). Produkcja w aptece musi być zgodna z przepisami krajowymi [411, 413] i międzynarodowymi dotyczącymi farmacji [412, 414].

Vonberg i Gastmeier wskazali w przeglądzie z 2007 roku na to, że za liczne wzmożone szpitalne infekcje łożyska krwi może odpowiadać skażenie bakteryjne roztworów do iniekcji i infuzji [28]. W trakcie produkcji w aptece szpitalnej dochodzi znacząco rzadziej do skażenia bakteryjnego [25, 29]. Znane też są przypadki zakażeń szpitalnych z powodu skażenia wytwarzanych przemysłowo preparatów pozajelitowych [27, 405]. W 13,8% gwałtownych wzrostów liczby zakażeń omawianych przez Vonberga i Gastmeiera [28] związek miały z nimi leki i roztwory infuzyjne zawierające lipidy (np. przygotowywane manualnie środki odżywiania pozajelitowego lub propofol) ze śmiertelnością 22,6% (31 przypadków śmiertelnych na 137 pacjentów).

KRINKO omówiła ważne aspekty tego zagadnienia już w poprzedniej rekomendacji [26]. W praktyce wszyscy, którzy zajmują się rekonstytucją leków podawanych dożylnie lub przygotowywaniem wieloskładnikowych roztworów infuzyjnych na od-

¹³ Ponieważ dla dorosłych pacjentów o wadze ciała powyżej 40 kg dostępne są gotowe konfekcjonowane roztwory infuzyjne do odżywiania pozajelitowego, jest to przede wszystkim problem w klinikach pediatrycznych/neonatologicznych.

dziale w niekorzystnych warunkach otoczenia, świadomi są występujących w tym kontekście problemów higienicznych. Tak jak w przypadku innych czynności wagi krytycznej, „*ściśła aseptyka*” zależy i tu od stanu osobowego personelu (odpowiedniej liczby dobrze wykształconego personelu średniego). Często krytykuje się wyrzucanie pozostałości z pojemników jednodawkowych (ampulek, butelek), gdyż jest to „*za drogie*”. Postępuje się wtedy wbrew informacjom fachowym („*tylko do jednorazowego użytku*”) oraz wbrew ważnej zasadzie przy zapobieganiu zakażeniom: „*na pacjenta jedna ampulka/zastrzyk zamiast jedna ampulka/zastrzyk na kilku pacjentów*”. W praktyce takie niefachowe (niedopuszczalne) używanie jako „*opakowania wielokrotnego*” jednostek zadeklarowanych przez producenta jako przeznaczonych do jednorazowego użycia jest problemem, który należy poważnie traktować (pobieranie części produktu z tej samej ampulki dla kilku pacjentów) [26].

Ustawienie komory z laminarnym przepływem powietrza w oddzielnym pomieszczeniu na oddziale szpitalnym nie rozwiązuje tego problemu, frakcjonowanie leków dla kilku pacjentów dopuszczalne jest jedynie jako przygotowywanie w aptece szpitalnej. Nie zawsze istnieje możliwość sporządzania złożonych wieloskładnikowych roztworów infuzyjnych w warunkach pomieszczenia czystego o kontrolowanych parametrach środowiskowych (ang. clean room), gdyż związane z tym koszty inwestycji i personelu w aptecę wydają się administracji szpitala za wysokie. Z tego samego powodu nie korzysta się z usług firm zewnętrznych. Stoi to w dużym kontraście do przygotowywania cytostatyków, które to w międzyczasie w prawie wszystkich szpitalach nie odbywa się tak jak wcześniej na oddziale szpitalnym, lecz w warunkach pomieszczenia o kontrolowanych parametrach środowiskowych przy odpowiednich łóżach laminarnych.

Planowa rekonstrukcja środków pozajelitowych o wysokim ryzyku namnożenia się patogenów powinna w celu ochrony pacjenta odbywać się przede wszystkim w aptece szpitalnej, a tylko w przypadku niewielkiego stopnia ryzyka przy zachowaniu aseptyki na oddziale szpitalnym [412]. Podwyższone ryzyko ma miejsce, gdy kroki przygotowywania są złożone (np. ręczne mieszanie licznych pojedynczych komponentów indywidualnego środka odżywiania pozajelitowego), specyfik jest lekiem wysokiego ryzyka (jak roztwory infuzyjne zawierające lipidy, leki cytotoksyczne) lub produkcja musi odbywać się w specjalnych pomieszczeniach (ang. clean room) ze specjalistycznym wyposażeniem (komory z laminarnym przepływem powietrza) i konieczne jest specjalistyczne wykształcenie i szczegółowy trening personelu [411, 412]. W sprawie warunków ogólnych aseptycznej produkcji i kontroli środków pozajelitowych gotowych do zaaplikowania wskazuje się na wytyczne Grupy Roboczej Niemieckich Farmaceutów Szpitalnych (ADAK) pod tak samo brzmiącym tytułem [411].

Na temat „*wielokrotnego pobierania leku*”, „*przygotowywania wzgl. rekonstrukcji i trwałości roztworów infuzyjnych*” jak też „*produkcji kompleksowych infuzji w pomieszczeniach aptecznych o kontrolowanych parametrach środowiskowych*” szczegółowo zajmuje stanowisko grupa robocza KRINKO-BfArM-RKI w swoim sprawozdaniu [404].

1.5.19. Zamknięte pojemniki infuzyjne bez filtra powietrza

Kilka prac badało czy użycie pojemników infuzyjnych w systemie zamkniętym bez wyrównania ciśnienia może w odróżnieniu do butelek infuzyjnych ze szkła czy pojemników z tworzywa sztucznego prowadzić do spadku częstości CRBSI. W obu systemach wymienionych jako ostatnie konieczne jest wyrównanie ciśnienia za pomocą filtra powietrza, żeby pojemnik mógł zostać całkowicie opróżniony. Stwarza to dodatkową możliwą drogę skażenia. Otwarte, nie randomizowane badanie kohortowe z Meksyku [415] (częstość wyjściowa zakażeń **3,2 CABS**I na 1000 cewniko-dni) oraz z Włoch [416] (częstość wyjściowa zakażeń 8,2 CABS I na 1000 cewniko-dni) wskazują na to, że przestawienie na pojemniki infuzyjne bez wyrównania ciśnienia za pomocą filtra powietrza w systemie infuzyjnym może obniżyć częstość zakażeń nabytych w szpitalu. W badaniu włoskim inwestycja w pojemniki infuzyjne okazała się opłacalna [155]. Opublikowana przez Maki et al. [417] metaanaliza (nie randomizowanych) badań kohortowych z czterech krajów potwierdziła korzyść stosowania pojemników infuzyjnych bez wyrównywania ciśnienia przez filtr powietrza: spadek częstości CLABS I z 10,1 na 3,3 na 1000 cewniko-dni (RR 0,33; CI₉₅ 0,24–0,46; $p < 0,001$) i jednocześnie wskazała na spadek śmiertelności po przestawieniu (z 22,0% na 16,9% RR 0,77; CI₉₅ 0,68–0,87; $p < 0,001$).

1.5.20. Płukanie i blokowanie

W celu uniknięcia okluzji mechanicznej cewnika i niezgodności chemicznej różnych leków dożylnych i roztworów infuzyjnych i aby (po pobraniu krwi lub jej przetoczeniu) usunąć dokładnie resztki krwi ze światła cewnika donaczyniowego, konieczne jest po podaniu płukanie cewnika naczyniowego przy pomocy co najmniej 10 ml sterylnego roztworu soli fizjologicznej bez dodatku heparyny [418] (sprawdzona praktyka kliniczna). W tym celu w określonych obszarach szpitala napelnia się ponad 100 strzykawkę sterylnym roztworem soli fizjologicznej¹⁴. W związku z tym powstaje ryzyko zakażeń szpitalnych [29], którego nie należy ignorować, a które być może mogłoby być obniżone poprzez stosowanie uprzednio konfekcjonowanych strzykawkę ze sterylnym roztworem soli fizjologicznej (NaCl 0,9%) [419].

Godne zauważenia w już cytowanym przeglądzie Vonberga i Gastmeiera [28] jest między innymi to, że tylko 30 z analizowanych 128 masowych ognisk zakażeń spowodowanych zostało przez skażony roztwór do płukania z heparyną i 0,9% NaCl (śmiertelność 4%). Przykład takiego masowego nagłego pojawienia się zakażenia szpitalnego przedstawiony jest w sprawozdaniu Wiersma et al. [420]. W przychodni onkologicznej dla dzieci po przeszczepach komórek macierzystych u 13 pacjentów wystąpiło w niewielkich odstępach czasu wieloczynnikowe CRBSI. Z każdym nowym płukaniem cewników typu Broviac względne prawdopodobieństwo wystąpienia BSI wzrastało 17-krotnie. Inaczej niż na oddziale szpitalnym, strzykawki z roztworem płuczającym (z heparyną i 0,9%NaCl) były napełniane ręcznie. Z tego samego pojemnika (nie były

¹⁴ Należy tu też uwzględnić specjalistyczne ambulatoria.

to pojemniki wielodawkowe) napełniano roztworem 0,9%NaCl do 5 jednorazowych strzykawek dla różnych pacjentów. Napełnianie odbywało się na początku dnia pracy a aplikowanie w ciągu dnia. Ponieważ przy przepłukiwaniach mają miejsce też manipulacje przy CVC, a pobieranie krwi z CVC jest często przyczyną następującego po nim płukania, należy przypomnieć o tym, że pobieranie krwi z CVC należy koniecznie ograniczyć do minimum niezbędnego z przyczyn medycznych.

1.5.21. Cewniki impregnowane heparyną, infuzja z heparyną

Krafte-Jacobs et al. [421] w prospektywnym kontrolowanym (nie randomizowanym) badaniu, którego przedmiotem było 25 pacjentów OITD w każdej grupie stwierdzili mniej kojarzonych z cewnikiem naczyniowym zakrzepów i mniej dodatnich posiewów z krwi u pacjentów z cewnikiem impregnowanym heparyną. U dorosłych pacjentów z podstawowym schorzeniem onkologicznym wystąpiło w prospektywnym, randomizowanym badaniu znacząco mniej CABSİ, gdy zamiast ciągłej infuzji z heparyną (50IE/kg/dzień w 50ml) zastosowany został cewnik impregnowany heparyną [422]. Ten sam zespół wykazał już wcześniej w porównywalnej populacji pacjentów, że ciągłe podawanie heparyny przez CVC znacząco obniża częstość CLABSİ [423].

1.5.22. Filtry antybakteryjne i antyendotoksynowe

Od czasu Rekomendacji KRINKO z roku 2002 [55] nie opublikowano żadnych nowych badań, które w odniesieniu do punktu końcowego CRBSİ udowodniałyby znaczącą korzyść rutynowego stosowania filtrów infuzyjnych 0,2 µm (zatrzymujących endotoksyny lub nie). Prawdopodobnie patogeny wywołujące CRBSİ pochodzą często z nasadki cewnika lub skóry miejsca wkłucia/dostępu cewnika [41, 372].

W obu przypadkach zastosowanie filtrów in-line w systemie infuzyjnym nie przynosi korzyści. W najnowszych rekomendacjach z USA filtry in-line nie są już wspomniane [66]. Istnieje kilka badań, które sugerują z innych powodów (zanieczyszczenie cząstkami stałymi wywołujące systemową reakcję zapalną – SIRS ang. systemic inflammatory reaction syndrome) użycie filtrów cząstek stałych [42, 424, 425], w badaniach tych punktem końcowym oceny była jednak sepsa [426] a nie CRBSİ. Roztwory lipidowe, rozpuszczone w lipidach leki (np. propofol) oraz antymikotyki lub cytostatyki związane z liposomami (pęcherzyki fosfolipidowe) nie mogą być podawane przez filtr 0,2 µm.

1.5.23. Zamykanie światła cewników naczyniowych roztworami antymikrobiologicznymi jako środek zapobiegawczy przed CRBSİ

Antybiotyki. Pewne połączenia antybiotyków z heparyną są fizyko-chemicznie stabilne [427, 428] i dlatego mogą być stosowane w terapii wspomagającej (adiuvans) a także profilaktycznie przed CRBSİ (ang. antibiotic lock therapy, ALT) [429]. Ponieważ to bakterie Gram-dodatnie wywołują przeważnie CRBSİ, antybiotykiem często wymienianym w tym kontekście jest wankomycyna. Safdar i Maki podsumowali w 2006 roku dostępne wtedy badania dotyczące zapobiegania CRBSİ przy pomocy

zawierających wankomycynę roztworów do płukania lub zamykających światło cewnika naczyniowego [430] i stwierdzili co najmniej w badaniach gdzie był zdefiniowany okres pozostawienia roztworu w świetle cewnika („*dwell time*”) znaczącą korzyść (RR 0,34; CI₉₅ 0,12–0,98; $p = 0,04$) bez danych o wyizolowaniu gronkowców opornych na wankomycynę.

Według metaanalizy Yahav et al. [431], która koncentrowała się na randomizowanych kontrolowanych badaniach dotyczących pacjentów poddawanych dializie, przy stosowanym zapobiegawczo ALT odnotowano znaczące korzyści (RR 0,25; CI₉₅ 0,13–0,50) przy „*number needed to treat*”(NNT) rzędu 4–5.

Snaterse et al. [432] przeprowadzili w roku 2010 metaanalizę dostępnych badań dotyczących zapobiegania CRBSI przy pomocy ALT i również opisali korzyść w przypadku pacjentów hemodializowanych (NNT = 3 przy częstości występowania > 3 na 1000 cewniko-dni, podczas gdy korzyść w przypadku pacjentów onkologicznych była marginalna. Dane *in vitro* pokazują, że roztwory antymikrobiologiczne nie potrafią zazwyczaj trwale eliminować bakterii vegetujących w biofilmie w świetle cewników naczyniowych [433–436].

Taurolidyna. Taurolidyna jest chemicznie zmodyfikowanym, nietoksycznym¹⁵ aminokwasem o szerokim antymikrobiologicznym spektrum działania [437, 438] przy czterogodzinnym minimalnym okresie pozostawiania w świetle cewnika naczyniowego [439]. Taurolidyna była stosowana poza onkologią przede wszystkim w hemodializie [440–445] i w przypadku pacjentów odżywianych pozajelitowo w domu [446–452].

Aspekty stosowania taurolidyny zbadano w trzech metaanalizach i oceniono pozytywnie pod względem zapobiegania zakażeniom [453–455]. Nie ma obecnie prospektywnych randomizowanych badań dotyczących pacjentów OIT lub OITD; u pacjentów tych trudno by też było w intensywnej fazie leczenia blokować taurolidyną jedno światło CVC na wymagane co najmniej 4 godziny [439] okresu jej pozostawiania w świetle cewnika. Inaczej jest u pacjentów, których CVC może być na pewien okres odłączony od systemu infuzyjnego (np. u chodzących pacjentów na „*zwykłych*” innych niż OIT oddziałach szpitalnych).

Etanol. Rozcieńczając alkohol medyczny (90% V/V zgodnie z farmakopeą Deutsches Arzneibuch) w sterylnej wodzie destylowanej można sporządzić w aptece szpitalnej 40–70% roztwór alkoholu o szerokim spektrum działania antymikrobiologicznego [456]. Taki korek etanolowy stosowany jest przeważnie jako adiuwans w leczeniu CRBSI, gdy nie powinno się usuwać cewnika (ang. Ethanol lock therapy – ELT) [44, 457–460]. W odróżnieniu od ALT (i prawdopodobnie od taurolidyny) [461] ELT może zabijać drobnoustroje znajdujące się w biofilmie [47, 436].

Przy ELT z jednej strony sensowna jest aspiracja po dwugodzinnym minimalnym okresie oddziaływania [462], gdyż w przeciwnym razie zabite patogeny wraz z biofil-

¹⁵ Taurolidyna w krwiobiegu jest rozkładana w procesie metabolizmu do tauryny.

mem mogą przedostać się do krwiobiegu pacjenta¹⁶. Z drugiej strony łatwo może dojść do przedostania się aspirowanej krwi do światła cewnika naczyniowego [463] i przez to jego zamknięcia. Istnieją również doniesienia o podwyższonym ryzyku zakrzepów kojarzonych z cewnikami naczyniowymi w kontekście ELT [462, 464], a przed zastosowaniem ELT należy wziąć pod uwagę odporność/trwałość materiału [465–467]. Zamykanie światła cewnika naczyniowego roztworem etanolu sprawdziło się przede wszystkim przy zapobieganiu CRBSI u pacjentów odżywianych pozajelitowo w domu [468–472]. Zgodnie z metaanalizą dostępnych badań z roku 2012 [464] częstość zakażeń szpitalnych (w porównaniu z korkiem z heparyny) zmniejszono o 81% a konieczność wcześniejszego usunięcia cewnika naczyniowego o 71%.

Również w metaanalizie zespołu Tan et al. [473] w 13 uwzględnionych badaniach nad zapobiegawczym zamykaniem światła cewnika naczyniowego roztworem etanolu obserwowano znaczącą korzyść w odniesieniu do częstości występowania zakażeń odcewnikowych i konieczności przedwczesnego usunięcia cewnika. Pozytywną ocenę możliwości zapobiegawczych korka etanolowego zawiera metaanaliza aktywnych mikrobiologicznie roztworów do zamykania światła cewnika donaczyniowego z roku 2014 [455].

Również dezynfekowania etanolem dotyczy stwierdzenie, że w przypadku pacjentów intensywnej terapii w stanie krytycznym trudno jest włączyć je podczas odbywającej się terapii (wszystkie światła CVC w użyciu).

Perez Granda et al. [474] nie stwierdzili znaczącej korzyści przy zamykaniu światła cewnika naczyniowego roztworem etanolu (70%, okres wypełnienia 2 h) w zapobieganiu CRBSI u pacjentów po zabiegach kardiochirurgicznych. Znaczącego rezultatu nie uzyskano też przy stosowaniu zapobiegawczego korka etanolowego u pacjentów poddawanych hemodializie [475]. Natomiast w przypadku pacjentów onkologicznych można było wskutek włączenia zamykania etanolem obniżyć częstość występowania CABSİ (jednakże przy ekstremalnie wysokiej częstości wyjściowej rzędu **31 na 1000 cewniko-dni do 6 na 1000 cewniko-dni**; OR = 0,18; CI₉₅ 0,05–0,65; *p* = 0,008) [476].

2. Nadzór nad zakażeniami odcewnikowymi

2.1. Nadzór CLABSİ i CRBSİ

Zobowiązanie do przeprowadzenia nadzoru ustanowione jest w ustawie o ochronie przed zakażeniami (IfSG /Infektionsschutzgesetz/ §23) [477, 478]. Instytut Roberta Kocha ustalił listę zakażeń szpitalnych (NI), w przypadku których należy prowadzić prospektywny nadzór¹⁷. Do tych NI należą też „sepsy kojarzone z cewnikiem” [479].

¹⁶ Ekspozycji organizmu na etanol można (z medycznego punktu widzenia) nie brać pod uwagę z powodu bardzo małych ilości substancji w korku antybakteryjnym. Przeciwwskazania mogą wynikać z wywiadu (uzależnienie od alkoholu) lub z przekonań religijnych pacjenta.

¹⁷ Zgodnie z §4 ust.2 nr 2 literą b w połączeniu z §23 ust. 4 IfSG.

Zgodnie ze znowelizowaną w roku 2011 wersją §23 IfSG nadzór oznacza tu nie tylko „zapis zakażeń w oddzielnym dokumencie”, lecz także, że „z pobranych danych wyciągane są odpowiednie wnioski dotyczące koniecznych środków zapobiegawczych i że o koniecznych środkach zapobiegawczych informuje się personel i że są one wdrażane. Zadaniem Instytutu Roberta Kocha nie jest przedstawienie w ramach niniejszej publikacji, jak to ma się odbywać w konkretnym przypadku, lecz należy to do kompetencji samej instytucji (opieki zdrowotnej), tak samo jak sposób przekazywania informacji oraz kontroli, czy te środki zapobiegawcze są realizowane” [479].

Częstość zakażeń kojarzonych ze sprzętem medycznym (ang. device-related infection) wykazywana jest tu też jako „wskaźnik jakości zarządzania higieną”.

Nieodzowną przesłanką systematycznej analizy danych jest równoczesne gromadzenie istotnych powiązanych danych wewnętrznych instytucji (np. liczby pacjentodni na oddziale, dni stosowania określonych typów cewników). Zdarzenia niepożądane związane z natężeniem choroby wykazywane są jako częstość występowania (zdarzenia na 1000 cewniko-dni). W ocenie muszą być również uwzględnione oprócz tego dalsze czynniki mogące wywierać wpływ (np. zakres diagnostyki posiewów z krwi, szczególne cechy charakterystyczne i czynniki ryzyka badanej populacji pacjentów) [480–482]. W roku 1997 w Niemczech został wprowadzony krajowy system nadzoru zakażeń szpitalnych i stale się go udoskonala [84, 87, 483, 484]. Ten system nadzoru zakażeń szpitalnych (KISS) oferuje różne moduły nadzoru dla obciążonych ryzykiem ważnych populacji oraz dla obszarów w strukturach szpitali. Szpitale mogą bezpośrednio uczestniczyć w KISS oraz porównywać się (anonimowo) z innymi podmiotami leczniczymi biorącymi udział. Ma to wspomagać wdrażanie środków zapobiegających infekjom na terenie szpitala [87]. Ustawowo nakazany jest nie udział w module KISS lecz nadzór czyli decydowanie i podejmowanie decyzji. Również szpitale nieuczestniczące w systemie mają możliwość, stosując tę samą metodę, korzystać z referencyjnych danych KISS do analizy własnych danych.

KISS udostępnia moduły nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi kojarzonymi z cewnikami naczyniowymi dla następujących obszarów/grup ryzyka [87]:

- oddziałów intensywnej terapii (wraz z neonatologicznych OIT¹⁸, pediatrycznych OIT i OIT ciężkich operzeń),
- pacjentów na zwykłych oddziałach szpitalnych (przedtem Device-KISS, teraz KISS oddziałowy).

Definicje przypadków zakażeń krwi (kojarzonych lub niekojarzonych z cewnikiem naczyniowym) mogą odbiegać od definicji klinicznych (oceny przez leczącego lekarza) odpowiednich zdarzeń niepożądanych [327].

Na przykład w KISS zakażenia wywołane przez gronkowce koagulazo-ujemne (CoNS) lub inną nisko patogeniczną mikroflorę skóry klasyfikowane są jako CABSI tylko wtedy, gdy czynnik zakaźny zostanie udowodniony w dwóch niezależnych od siebie posiewach z krwi. Niestety w codziennej praktyce szpitalnej przy podejrzeniu

¹⁸ Poddawane intensywnej terapii wcześniaki o wadze urodzeniowej <1500 g.

zakażenia nie zawsze wykonuje się dwa niezależne posiewy z krwi¹⁹ [305]. Wskazuje się tu na wyczerpującą dyskusję na ten temat w Załączniku Informacyjnym 1 do niniejszej rekomendacji.

2.2. Ciągły nadzór obniża częstość zakażeń

Główną ideą programu nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi opartymi o standardowe metody badawcze, w tym również ujednoczone definicje rozpoznawania zakażeń związanych z opieką zdrowotną w ramach KISS, jest stwierdzenie poziomu endemicznego (stałego występowania), jego wzrostu w czasie i ocena jakościowa w postaci analizy opisowej. Wskutek udziału w prospektywnym nadzorze z przekazywaniem zespołowi medycznemu informacji zwrotnych o wynikach, może również bez dalszych celowych interwencji (programów zapobiegawczych) dojść do spadku rejestrowanych zdarzeń niepożądanych w tym zakażeń [87, 485].

W badaniu obserwacyjnym Marschalla dotyczącym częstości występowania zakażeń kojarzonych z CVC na oddziałach internistycznych nastąpił jej spadek z 7,8 na 1000 cewniko-dni podczas pierwszych sześciu miesięcy na 3,9 podczas kolejnych siedmiu miesięcy (Rate Ratio 0,5; CI_{95} 0,27–0,93) [486]. Zuschneid et al. [487] obserwowali od stycznia 1997 do czerwca 2001 na 84 OIT, które brały udział dłużej niż 24 miesiące w nadzorze KISS, znaczący spadek częstości występowania zakażeń związanych z CVC – ang. central venous catheter, z 2,1 do 1,5 na 1000 cewniko-dni (względny spadek o 28,6%). Gastmeier et al. badali w kolejnej pracy zależność tego efektu od różnych punktów startowych nadzoru w module KISS (2000 r. lub wcześniej, 2001 r.–2002 r., 2003 r. lub później; 267 OIT) za każdym razem w okresie trzech lat [488]. Łącznie względne ryzyko potwierdzonych laboratoryjnie zakażeń związanych z CVC w trzecim roku udziału wynosiło około 0,83 (CI_{95} 0,75–0,91) we wszystkich 267 OIT. Ten spadek był również wykazywany w drugim i trzecim okresie rejestracji (start nadzoru 2001 r.–2002 r.: 0,70; CI_{95} 0,55–0,89 oraz 2003 r. i później: 0,75; CI_{95} 0,63–0,90). W odniesieniu do częstości występowania przebieg ten wyglądał następująco (za każdym razem liczba zakażeń krwi na 1000 cewniko-dni): z 1,6 na 1,1 i z 1,5 na 1,1.

Przyczyną może być to, że pracownicy postrzegają program kontroli zakażeń jako kontrolę zewnętrzną i dlatego ściślej przestrzegają zasad przy stosowaniu działań zapobiegawczych [489]. Szybko następujące informacje zwrotne i transparentna dyskusja o częstości zakażeń, w której uczestniczy cały zespół medyczny, są ważnymi elementami pakietów prewencyjnych. Ona sama jednak nie gwarantuje stosowania standardów zapobiegawczych na różnych poziomach kultury organizacyjnej w danej jednostce ochrony zdrowia [168, 490–497].

Oddziały o stosunkowo wysokich częstościach zakażeń odcewnikowych mogą przy pomocy planowych interwencji trwale obniżyć częstość zakażeń (u Hansena et al. z 2,29 na 1000 cewniko-dni na 1,64; RR 0,72; CI_{95} 0,58–0,88 [498]).

¹⁹ W dwóch różnych punktach w czasie, z dwóch różnych światła cewnika lub centralnie i obwodowo.

Jeżeli własne częstości zakażeń leżą przy porównaniu z krajowymi wartościami referencyjnymi [499] powyżej 25 centyla a poniżej 75 centyla, a zatem własny oddział szpitalny nie odstaje od wartości przeciętnych, nie można błędnie zakładać, że nie należy już dążyć do dalszej redukcji częstości występowania zakażeń. Taka postawa oznaczałaby „akceptację przeciętności” zamiast dążenia do ciągłej poprawy i możliwie najlepszego wyniku z punktu widzenia ochrony pacjenta [6, 20, 255, 257, 500].

2.3. Jakość danych z nadzoru

Jakość prospektywnego nadzoru nad zakażeniami według IfSG § 23 [478, 479, 501] powinna być regularnie kontrolowana na miejscu przez uczestniczące w nadzorze grupy zawodowe (przede wszystkim przez lekarzy, pielęgniarki epidemiologiczne, diagnostów laboratoryjnych, fachowy personel odpowiedzialny za higienę). Może się to odbywać np. za pomocą analiz próbek losowych dodatnich wyników posiewów z krwi, dostarczanych przez laboratorium mikrobiologiczne. Konieczne jest bardzo staranne zapoznawanie nowych pracowników z metodyką i definicją przypadków zakażeń [400, 485, 502, 503].

Krytyczna kontrola dotyczy też danych pochodzących z elektronicznych programów zarządzania pacjentami, np. dni utrzymania cewników do żył centralnych lub obwodowych [504, 505]. Częstościami zakażeń jako „*parametrem celowym w sensie zapewnienia jakości*” da się w różny sposób manipulować lub też może być on błędny. Może tak być, z powodu:

- niedostatecznego wykrywania zdarzeń (zbyt niska czułość) [481, 482, 485, 506],
- braku lub za niskiej liczby posiewów w razie podejrzenia sepsy („mniej posiewów, mniej stwierdzonych zakażeń”) [480, 507],
- błędów technicznych przy pobieraniu krwi na posiewy²⁰ [508] lub
- niepoprawnego przyporządkowania BSI związanych z CVC jako wtórnych przypadków sepsy [509–511] (patrz Załącznik I do niniejszej Rekomendacji).

3. Rekomendacje

3.1. Szkolenie: przekazywanie wiedzy i trening umiejętności

Komisja rekomenduje:

- Dla wszystkich pracowników medycznych mających styczność z problemem zakażeń odcewnikowych należy prowadzić szkolenia na temat ich patogenezы, znaczenia klinicznego, wkluwania cewników naczyniowych oraz pielęgnacji podczas ich utrzymania, przekazujące aktualny stan wiedzy, cele zapobiegania i umiejętności zapobiegania CRBSI (kat. IB).
- Nowi pracownicy medyczni powinni być szkoleni w zakresie uzgodnionych wewnętrznie standardów proceduralnych szpitala przede wszystkim metodą treningu

²⁰ Przed pobraniem krwi na posiew należy usunąć bezigłowe zawory łączące (porty) z miejsca pobrania (np. port cewnika, kranik trójdrożny położony blisko pacjenta).

symulacyjnego względnie pod nadzorem doświadczonych pracowników oddziału szpitalnego według ukształtowanego planu (od czynności najprostszych do najtrudniejszych – przypis red.). Dopiero, gdy już udowodnią posiadanie wymaganych wiadomości i umiejętności, wolno im będzie wykonywać te zadania na własną odpowiedzialność (kat. IB).

- Bezpieczeństwo pacjentów (tutaj: ochrona przed CRBSI) nie może być narażane podczas pielęgnacji z powodu braków kadrowych (liczby osób personelu i stanu wykształcenia). Dotyczy to zarówno oddziałów intensywnej terapii jak też innych oddziałów szpitalnych, które leczą pacjentów stosując CVC [167] (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Koncepcja wysokojakościowego wdrożenia do pracy zgodnie z jednolitym standardem zapobiegania zakażeniom związanym z opieką zdrowotną nie może być ignorowana poprzez zbyt częste zatrudnianie nieetatowego personelu pielęgniarskiego (np. na podstawie użyczania pracowników) [168] (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Szkolenia raczej nie powinny być prowadzone w formie wykładu dla dużego auditorium, lecz w sposób interaktywny w małych grupach i powinny uwzględniać konkretne informacje zwrotne z praktyki, dotyczące obowiązujących pakietów (ang. bundle) zapobiegawczych (kat. IB).
- Pracownicy na kierowniczych stanowiskach lekarskich i pielęgniarskich powinni wspólnie wypracować standardy proceduralne obowiązujące na całym oddziale szpitalnym, zgodnie z którymi będą szkoleni pracownicy, a także powinni dawać przykład demonstrując aktywnie zasady zachowania (i egzekwować ich realizację) [168] (sprawdzona praktyka kliniczna).
- We właściwym czasie („5 kroków higieny rąk” wg. WHO – przyp. red.) i odpowiednio stosowanie (manualne wykonanie, czas oddziaływania) higienicznej dezynfekcji rąk przy zakładaniu cewnika, przy manipulacjach przy założonym cewniku oraz podczas przygotowywania leków do podania i.v. powinny być włączone do pakietu zapobiegawczego i być tematem interaktywnych szkoleń (kat. IA).

3.2. Działania podczas zakładania cewnika (maksymalne środki barierowe i antyseptyka skóry)

Komisja rekomenduje:

- Podczas zakładania CVC oprócz dezynfekcji rąk i antyseptyki skóry powinny być stosowane *maksymalne środki barierowe* (czepek operacyjny, maska na usta i nos, sterylny fartuch z długimi rękawami i mankietami, sterylne rękawiczki, ponadwymiarowa sterylna chusta z otworem na okolicę w całym promieniu zasięgu prowadnicy) (kat. IB).
- Przed założeniem cewnika centralnego należy w obszarze planowanego miejsca punkcji przeprowadzić z odpowiednim odstępem bezpieczeństwa (co najmniej na obszarze wyciętego otworu w sterylnej chuście) antyseptykę skóry dopuszczonym w tym celu środkiem antyseptycznym przestrzegając czasu działania podanego przez producenta (kat. IA).

- **Do antyseptyki skóry przed założeniem CVC rekomenduje się kombinację antyseptyku alkoholowego (np. izopropanolu) z CHX 2% lub oktenidyny 0,1% (kat. IA).**
- W sprawie stosowania roztworów na bazie alkoholu z dodatkiem CHX u dzieci w wieku poniżej 2 miesięcy nie można wydać rekomendacji co do ich skuteczności i bezpieczeństwa (kat. III).

3.3. Zakładanie cewników naczyniowych z wykorzystaniem ultrasonografii

Komisja rekomenduje:

- Przy stosowaniu ultrasonografii do zakładania cewników, jeśli przykłada się głowicę aparatu usg do obszaru wkłucia albo gdy kontaktuje się ona z igłą cewnika lub prowadnicą Seldingera, należy zaopatrzyć głowicę usg i jej przewód doprowadzający w sterylne pokrycie (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Jeżeli potrzebne jest użycie głowicy usg bezpośrednio w miejscu dostępu naczyniowego, należy zamiast sterylnego żelu usg zastosować alkoholowy środek do dezynfekcji rąk (sprawdzona praktyka kliniczna).

3.4. Optymalne miejsce założenia CVC

Komisja rekomenduje:

- Z punktu widzenia zapobiegania zakażeniom nie można wypowiedzieć się jednoznacznie na temat najlepszego miejsca założenia CVC, chociaż istnieją wyraźne wskazówki, że częstość CLABSI jest niższa w przypadku cewników założonych do żyły podobojczykowej zamiast do żyły szyjnej lub udowej (kat. II).
- U pacjentów z tracheostomią należy unikać – jeżeli to możliwe – zakładania CVC do żyły szyjnej (kat. IB).
- Ze względu na podwyższone ryzyko innych powikłań i niewystarczająco udowodnioną korzyść dla zapobiegania zakażeniom szpitalnym [221] nie rekomenduje się *preferencyjnego* zakładania wprowadzanych z dostępu obwodowego cewników do żył centralnych (PICC) u dorosłych [80, 218, 224] (kat. IB).

3.5. Cewniki wieloświatłowe

Komisja rekomenduje:

- Należy ściśle sprawdzać wskazania do zakładania cewników donaczyniowych wieloświatłowych (kat. IB).

3.6. Opatrunek miejsca wkłucia cewnika: antyseptyka i okresy czasu pomiędzy zmianami opatrunku

Komisja rekomenduje:

- Sterylne opatrunki z gazy i plastra, niedopuszczające bezpośredniego (wzrokowego – przyp. red.) sprawdzenia miejsca wkłucia cewnika, powinny być raz dziennie

badane palpacyjnie po wcześniejszej starannej dezynfekcji rąk i zmieniane nie rzadziej niż co 72 godziny (kat. II).

- W razie ograniczonej współpracy pacjenta i gdy nie można bezpośrednio sprawdzić miejsca dostępu naczyniowego, opatrunek powinien być zmieniany codziennie (kat. II).
- Każdy opatrunek przemoczony, zabrudzony lub nieprzylegający już ściśle, powinien być natychmiast zmieniony. To samo obowiązuje, jeżeli pod opatrunkiem wytwarza się wilgoć (wysięk, pot) lub odkładają się resztki krwi (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Przy każdej zmianie opatrunku gazowego lub przezrzystego opatrunku foliowego należy oczyścić skórę wokół miejsca wkłucia ewentualnie sterylnym roztworem soli kuchennej i zaaplikować na nią antyseptyk do skóry w odpowiednim czasie oddziaływania (kat. IB).
- **Środkiem z wyboru są roztwory alkoholowe z dodatkiem chlorheksydyny lub oktenidyny (kat. IB).**

3.7. Opatrunek uwalniający chlorheksydynę w miejscu wprowadzenia cewnika do centralnego naczynia żylnego

Komisja rekomenduje:

- Opatrunki w miejscu wprowadzenia CVC uwalniające CHX powinny być stosowane u dorosłych oraz u pediatrycznych pacjentów intensywnej terapii medycznej przede wszystkim wtedy, gdy częstość CLABSI stwierdzona w badaniu prospektywnym (czynny system rejestracji) utrzymuje się na wysokim poziomie mimo kontrolowanego wdrożenia innych udowodnionych środków zapobiegawczych (kat. IA).
- W stosunku do szczególnie wrażliwych grup pacjentów (np. pacjentów z immunosupresją wysokiego stopnia, po przeszczepach komórek macierzystych lub narządów) można rozważyć uznanie opatrunków uwalniających chlorheksydynę w miejscach wprowadzenia cewnika naczyniowego do centralnych naczyń żylnych za podstawowy element pakietu pielęgnacji utrzymania cewnika. Decyzje o tym podejmują leczący lekarze po odpowiedniej analizie ryzyka (kat. IA).
- Należy skrupulatnie obserwować tolerancję miejscową opatrunków, zwłaszcza przy dłuższym stosowaniu (>14 dni), ciężkie systemowe lub miejscowe reakcje nietolerancji należy dokumentować i zgłaszać producentowi (kat. IV).
- Na temat opatrunków zawierających CHX w miejscu wkłucia innych cewników naczyniowych (np. do hemodializy) nie można na razie przedstawić rekomendacji (kat. III).
- Wpływu ograniczonej miejscowo i czasowo aplikacji CHX na selekcję bakterii o zmniejszonej wrażliwości na CHX (np. gronkowców) nie da się definitywnie ocenić, problem ten powinien być nadal wnikliwie śledzony.

3.8. Antyseptyczne mycie całego ciała pacjentów intensywnej terapii

Komisja rekomenduje:

- Tylko, kiedy inne działania zapobiegania zakażeniom związanym z opieką zdrowotną nie doprowadzą do wystarczającego spadku częstości zakażeń, można rozważyć w celu zapobiegania zakażeniom (odcewnikowym) krwi na internistycznych oddziałach intensywnej opieki medycznej poddawanie pacjentów w ramach podstawowej pielęgnacji codziennie antyseptycznemu myciu całego ciała (kat. IB).
- Do tego celu można stosować chusty do mycia lub roztwory myjące, których działanie przeciwmikrobiologiczne zostało udowodnione w badaniach klinicznych (kat. IB).

3.9. Okres utrzymania cewnika, jego wymiana, wymiana za pomocą przewodnicy

Komisja rekomenduje:

- Pytanie, czy CVC jeszcze jest potrzebny, powinno być włączone do rutynowego systemu wizyty lekarskiej i ewentualnie oprócz tego należy dodatkowo ustawić alert (np. w elektronicznych aktach pacjenta), gdyż do 25% CVC może być usuniętych wcześniej (kat. IB).
- CVC nie powinny być wymieniane rutynowo po upływie zdefiniowanego okresu utrzymania (wymiana przy pomocy przewodnicy lub założenie nowego cewnika) (kat. IB).
- Tylko CVC zakładane w warunkach pomocy doraźnej bez maksymalnych środków barierowych powinny być, gdy jest to możliwe, usunięte w ciągu 24 godz. i założone ponownie w innym miejscu (kat. II).
- Tylko po bardzo wnikliwym rozważeniu indywidualnych zagrożeń zdrowotnych i ogólnej sytuacji może być powzięta decyzja o wymianie CVC za pomocą przewodnicy, ponieważ taka wymiana w większości badań znacząco podwyższała ryzyko CLABSI (kat. II).
- Gdy wymiana przy pomocy przewodnicy jest bezwzględnie konieczna, to powinna się odbyć w warunkach takich samych maksymalnych środków barierowych jak przy zakładaniu nowego CVC (sprawdzona praktyka kliniczna) i należałoby też rozważyć wymianę na CVC impregnowany minocykliną/ryfampicyną [321] (kat. II).

3.10. CVC impregnowane antyseptykiem lub antybiotykiem

Komisja stwierdza:

- Pewne cewniki do żył centralnych z powłokami przeciwmikrobiologicznymi (np. z minocykliną/rifampicyną lub z CHX/ sól srebrowa sulfadiazyny) zarówno na powierzchni zewnętrznej jak też na wewnętrznej mogą spowodować u pacjentów intensywnej terapii znaczący spadek częstości CLABSI [325, 512–514].

- W opublikowanym niedawno badaniu wieloośrodkowym stwierdzono w przypadku pacjentów pediatrycznych intensywnej terapii znaczącą korzyść wywołaną użyciem cewników do żył centralnych impregnowanych minocykliną/rifampicyną. Cewniki impregnowane antybiotykiem obniżały w porównaniu z cewnikami standardowymi aż do 60% ryzyko zakażenia prądu krwi (HR 0,43; CI₉₅ 0,20–0,96; NNT 47) [515].
- Nie osiągnięto jednak przez to spadku śmiertelności pacjentów intensywnej terapii; zależnie od częstości występowania CLABSI na oddziale taki cewnik donaczyniowy musi otrzymać duża liczba pacjentów (>100) aby zapobiec jednej infekcji.
- Nowoczesne badania pakietów zapobiegawczych udowadniają możliwość znaczącego i trwałego obniżenia częstości CLABSI również bez stosowania cewników naczyniowych z powłoką antymikrobiologiczną [6, 21, 68, 82, 111, 149, 257, 335].
- U pediatrycznych pacjentów intensywnej terapii z cewnikiem w żyłę udowej [421] oraz u dorosłych pacjentów onkologicznych z CVC [422] korzystne okazało się użycie CVC z powłoką z heparyny (badania z ograniczoną liczbą przypadków)
- Nie jest możliwa wypowiedź odnosząca się do maksymalnego okresu utrzymania CVC z powłoką przeciwmikrobiologiczną (kat. III).

Komisja rekomenduje użycie CVC z powłoką przeciwmikrobiologiczną (np. z minocykliną/rifampicyną lub z CHX/ sulfadiazyną srebra drugiej generacji) w następujących sytuacjach:

- po analizie przez zespół lekarski, zespół kontroli zakażeń szpitalnych ryzyka specyficznego dla oddziału szpitalnego (populacja pacjentów, własne dane nadzoru CLABSI lub CRBSI), gdy inne środki nie wywierają wystarczającego wpływu na częstość zakażeń (kat. IB).
- zależnie od indywidualnych kryteriów medycznych u pojedynczych szczególnie zagrożonych pacjentów, których przypadki również w przyszłości nie będą objęte randomizowanymi kontrolowanymi badaniami (kat. II).

3.11. Rekomendacje nadrzędne (niezależne od typu cewnika)

3.11.1. Bezglówkowe łączniki dostępu do linii naczyniowej (NFC)

Komisja

- nie wydaje rekomendacji w sprawie stosowania łączników do zapobiegania zakażeniom (kat. IB).

Komisja rekomenduje:

- Producenci łączników z ciśnieniem dodatnim powinni ze względu na ostrzeżenia omawiane w ustępie 1.5.15. przedstawić przekonujące dane kliniczne, potwierdzające bezpieczeństwo używania danego modelu łącznika (kat. II).
- Przy wprowadzaniu nowego modelu łącznika musi odbyć się szczegółowe szkolenie wszystkich stosujących je osób dotyczące prawidłowego posługiwania się nim (kat. IV).

3.11.2. Manipulacje i antyseptyka nasadek i łączników dostrzykiwania

Komisja rekomenduje:

- Przed wszystkimi manipulacjami przy nasadkach, kranikach trójdrożnych i bezigłowych łącznikach należy wykonać higieniczną dezynfekcję rąk (higiena podstawowa) (kat. IA).
- **Koreczki zamykające muszą być sterylne i nie wolno używać ich ponownie (sprawdzona praktyka kliniczna).**
- Zasady higieny przy obsłudze nasadek, kraników trójdrożnych i łączników powinny być zapisane w standardzie pielęgnacji utrzymania cewnika (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Przed każdą manipulacją przy nasadce cewnika, kraniku trójdrożnym lub łączniku należy wykonać dezynfekcję urządzenia (kat. IB).
- Z tego względu w praktyce klinicznej należy stosować produkty medyczne (np. kraniki trójdrożne), których producent gwarantuje ich odporność na dezynfekcję przy pomocy alkoholu (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Odpowiadając na bardzo często stawiane pytanie w sprawie dezynfekcji nasadki dostrzykiwań np. na kraniku trójdrożnym należy stwierdzić, że nie może być on w wystarczającym stopniu zdezynfekowany tylko przy pomocy wycierania dezynfekującego (np. gazikiem z alkoholem), gdy wewnętrzna powierzchnia nasadki została wcześniej skażona. Nasadkę można zdezynfekować stosując dezynfekcję przez spryskiwanie, przy której po upływie czasu oddziaływania wytrącają się resztki antyseptyku na sterylny kompres (kat. II).
- Należy uwzględnić dane producenta dotyczące tolerancji materiałowej antyseptyku (kat. IV).

3.11.3. Okresy wymiany systemów infuzyjnych (aspekt zapobiegania zakażeniom)

Komisja rekomenduje:

- Systemy infuzyjne, przez które nie podaje się roztworów lipidowych, krwi czy preparatów krwiopochodnych, nie powinny być wymieniane częściej, niż co 96 godz. (kat. IA). Kraniki trójdrożne i łączniki bezigłowe są częściami składowymi systemu infuzyjnego i w zasadzie należy je wymieniać razem z nimi.
- **Systemy infuzyjne, przez które podaje się roztwory lipidowe, powinny być wymieniane co 24 godz. (kat. IB względnie zależnie od informacji producenta).**
- W przypadku ciągłej infuzji leków zawierających lipidy w sprawie maksymalnego czasu infuzji miarodajne są informacje naukowe dotyczące leków gotowych (kat. IV).
- Systemy infuzyjne, przez które podaje się preparaty krwiopochodne, należy zgodnie z wytycznymi dotyczącymi transfuzji wydanymi przez Federalną Izbę Lekarską²¹ wymieniać po sześciu godzinach (kat. IV).

²¹ <http://bundesaeztekammer.de>.

- W razie podejrzenia CRBSI i CLABSI należy wymienić cały system infuzyjny (sprawdzona praktyka kliniczna).

3.11.4. Przygotowywanie/produkcja dożylnych leków i roztworów infuzyjnych (aspekt zapobiegania zakażeniom)²²

Komisja rekomenduje:

- Rekonstytucja aseptyczna dożylnych leków i roztworów infuzyjnych zgodnie z specjalistycznymi informacjami powinna być unormowana przez jednolite standardy proceduralne, będące podstawą szkolenia/kształcenia pracowników, których przestrzeganie kontrolowane jest regularnie przez fachowy personel zespołu kontroli zakażeń szpitalnych (kat. IV).
- Przed rekonstytucją czy przygotowaniem gotowych do podania iniekcji (włącznie z roztworami do płukania, roztworami korków do dostępu naczyń i infuzji) należy wykonać higieniczną dezynfekcję rąk (kat. IA).
- Wielokrotne pobieranie z pojemnika jednodawkowego substancji dla różnych pacjentów jest niedopuszczalne (kat. IV). Kilka pobrań z jednego pojemnika z jedną dawką dla tego samego pacjenta (np. zastrzyków płuczących ze sterylnym fizjologicznym roztworem soli kuchennej) musi odbywać się w aseptycznym przebiegu pracy, którego nie można przerywać wykonując inne czynności (sprawdzona praktyka kliniczna). Czas pomiędzy wykonaną zgodnie z informacjami specjalistycznymi rekonstytucją a rozpoczęciem podawania dożylnego nie może przekraczać jednej godziny (kat. IV).
- Resztki z pojemników jednodawkowych (ampulek, pojemników infuzyjnych) należy wyrzucać do oznaczonych pojemników (kat. IV).
- Złożone procedury przygotowawcze niosące wysokie ryzyko, nieopisane w informacjach dla użytkownika czy informacjach specjalistycznych lub wymagające profesjonalnej wiedzy farmaceutycznej (przede wszystkim przepisane indywidualnie wieloskładnikowe mieszanki infuzyjne do odżywiania pozajelitowego) powinny być przygotowywane/produkowane w aptece szpitala (kat. IB). Należy przy tym przestrzegać regulaminu apteki szpitalnej i stosować się do uznanych reguł „*dobrej praktyki przygotowywania produktów leczniczych przeznaczonych dla ludzi*” (kat. IV). Zaletą tego sposobu postępowania jest to, że farmaceuta może określić okres trwałości (np. w zależności od stabilności fizyko-chemicznej). Decyzje w tym zakresie farmaceuta powinien podejmować w porozumieniu z osobami odpowiedzialnymi za higienę szpitalną, komisją ds. higieny (wraz z lekarzami-pełnomocnikami ds. higieny) i dyrekcją szpitala (ds. medycznych – przyp. red.) (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Frakcjonowanie (porcjowanie) np. środków leczniczych z przeznaczonych do jednokrotnego użytku ampulek czy pojemników infuzyjnych w celu przygotowania kilku pojedynczych dawek lub dawek dla kilku pacjentów dozwolone jest tylko

²² Wiele z tych aspektów jest przedmiotem prawa o lekach (patrz również informacje fachowe!), dla których właściwy jest nadzór farmakologiczny.

w warunkach pomieszczenia o kontrolowanych parametrach środowiskowych (ang. clean room) np. w aptece szpitalnej (kat. IV).

- Nietunelizowane konwencjonalne CVC powinny być płukane i/lub zamykane przy pomocy co najmniej 10 ml sterylnego 0,9% roztworu chlorku sodu bez dodatku heparyny [516] (kat. II).
- W wyjątkowym przypadku, gdy potrzebny jest „korek” z heparyny (np. przy konieczności częstego pobierania krwi z cewnika) należy używać dostępnych na rynku jednodawkowych ampulek z roztworem heparyny (np. 100 j.m heparyny/ml), by zapobiec ryzyku skażenia korka heparynowego przy rekonstrukcji manualnej (kat. II).
- Na oddziałach o bardzo dużym zużyciu lub mających pacjentów szczególnie podatnych na zakażenia optymalnym rozwiązaniem jest stosowanie gotowych konfekcjonowanych strzykawkę ze sterylnym roztworem 0,9% chlorku sodu, gdyż przez to można zredukować ryzyko skażenia przy manualnym nabieraniu (kat. II).
- Przy roztworach infuzyjnych lepszą opcją od butelek infuzyjnych ze szkła są zapadające się pojemniki plastikowe lub worki, pozwalające na prowadzenie infuzji z zamkniętym odpowietrznikiem (kat. II).

3.11.5. Filtry przeciwbakteryjne i przeciwendotoksynowe

Komisja rekomenduje:

- Nie rekomenduje się do zapobiegania zakażeniom filtrów 0,2 μm (filtrów przeciwbakteryjnych) w systemie infuzyjnym (kat. III).
- W przypadku pacjentów intensywnej terapii do systemu infuzyjnego należy włączyć filtr cząstek stałych (wychwytywanie powietrza, mniejsze ryzyko systemowej reakcji zapalnej organizmu) [424, 425] (kat. II).

3.11.6. Zamykanie światła cewników roztworami antymikrobiologicznymi

Komisja rekomenduje:

- Użycie roztworów działających antymikrobiologicznie do zamykania światła cewników jako środka zapobiegawczego przed CLABSI jest zgodnie z dzisiejszym stanem wiedzy w przypadku nietunelizowanych konwencjonalnych CVC o średnim okresie utrzymania poniżej 14 dni indywidualną decyzją medyczną, dla której nie można przedstawić ogólnej rekomendacji (kat. III).
- U pacjentów ze stałym, a nie tymczasowym (np. pooperacyjnym), cyklicznym odżywianiem pozajelitowym przez konwencjonalny, nietunelizowany CVC można rozważyć przerywane zamykanie światła cewnika taurolidyną lub etanolem, gdy możliwe jest pozostawienie środka w świetle cewnika przez odpowiedni okres czasu (taurolidyna 4 godz., etanol 2 godz.) (kat. IB dla taurolidyny, kat. II dla etanolu).

3.12. Nadzór i skutki podwyższonej częstości zakażeń

Komisja rekomenduje/stwierdza:

- Przy kontroli zakażeń szpitalnych należy postępować zgodnie z komunikatami Instytutu Roberta Kocho [479] i odpowiednimi rekomendacjami KRINKO [478] zawsze w najbardziej aktualnej wersji (kat. IV).
- KRINKO rekomenduje prowadzenie prospektywnego nadzoru CLABSI u pacjentów z CVC przez personel odpowiedzialny za kontrolę zakażeń szpitalnych odpowiednio do specyficznych potrzeb jednostki opieki zdrowotnej i w koordynacji z komisją ds. higieny (zespołem ds. zakażeń szpitalnych – przyp. red.) (kat. IA, kat. IV).
- Prospektywny nadzór może również odbywać się z przerwami (np. ze zmienną rejestracją na różnych oddziałach szpitalnych) i nie powinien skupiać się wyłącznie na oddziałach intensywnej terapii (kat. IB).
- Podstawą pożądanego prospektywnego nadzoru nad zakażeniami powinny być najbardziej aktualne metody nadzoru KISS (patrz oferta na stronie internetowej Krajowego Centrum Referencyjnego) (kat. IA).
- Wyniki wykazywane są jako częstość występowania zakażeń krwi związanych z obecnością centralnego cewnika naczyniowego (CLABSI na 1000 cewniko-dni)
- W interesie wspólnych celów zapobiegawczych istotne jest, by, jakość danych nadzoru była kontrolowana przez aktywnie współpracujących lekarzy i przewodniczącego zespołu kontroli zakażeń szpitalnych (sprawdzona praktyka kliniczna). W sprawie zdarzeń CLABSI podlegających zgłoszeniu należy dążyć do jedności pomiędzy fachowym personelem odpowiedzialnym w pierwszej linii za zbieranie, gromadzenie i analizowanie danych a leczącymi lekarzami (kat. II).
- Niezwłocznie otrzymane informacje (raporty) zwrotne i otwarta dyskusja o *bieżących* zdarzeniach niepożądanych ważna jest dla czujności i konstruktywnego podejścia do krytycznych zdarzeń (analiza błędów i przyczyn, użyteczne informacje zwrotne) (kat. IB).
- We wspólnie sformułowanych celach zapobiegania zakażeniom nabytym w szpitalu i ochrony pacjentów chodzi o to, by w ciągły sposób obniżać częstości występowania zakażeń krwi cewników donaczyniowych (gęstość zachorowalności) i utrzymywać je na możliwie niskim poziomie (nakaz minimalizacji ryzyka i jego oceny). Dotyczy to również w zdecydowanym stopniu oddziałów szpitalnych nie wypadających źle w analizie porównawczej z krajowymi danymi referencyjnymi (kat. IB, kat. IV).
- Należy objąć kontrolą realizację działań zapobiegających CRBSI i CLABSI w codziennej praktyce szpitalnej (kat. IV). Szczegóły strukturalno-organizacyjne należy ustalać na poziomie dyrekcji szpitala i dyrektora ds. lecznictwa w porozumieniu z komisją ds. higieny (komitetem kontroli zakażeń – przyp. red.) (sprawdzona praktyka kliniczna).

- Utrzymujące się wysokie częstości CLABSI mogą być wskaźnikiem niedostatecznej kultury organizacyjnej oraz błędów w zarządzaniu w obszarze zapobiegania zakażeniom [82]; wyrządzają one w perspektywie długoterminowej znaczne szkody medyczne zarówno pacjentom jak też szpitalowi. Pacjent ma prawo domagać się rekompensaty w postaci odszkodowania (przypis red).

Komisja rekomenduje:

- Poszczególne środki zapobiegawcze CLABSI o udowodnionym działaniu powinny być – z uwzględnieniem indywidualnej sytuacji i potrzeb oraz w ścisłym porozumieniu z realizującymi je pracownikami szpitala – sformułowane na piśmie w standardowych pakietach prewencyjnych, których realizacja daje się skontrolować np. przy pomocy list sprawdzających (kat. IB).
- Administracja szpitala powinna udostępniać, zgodnie z miejscowymi warunkami, zasoby niezbędne do wdrażania pakietów zapobiegawczych, ponieważ bez udostępniania koniecznych środków (strukturalnych, organizacyjnych, materialnych, osobowych) realizacja pakietów zapobiegawczych nie jest w stopniu trwałym możliwa. Dotyczy to wszystkich oddziałów szpitalnych, na których do leczenia pacjentów używa się cewników donaczyniowych kat. IB).

Skróty

ALT	„korek” antybiotykowy
ART	Komisja Zakażeń, Oporności i Terapii
BK	posiew krwi
BSI	zakażenie krwi (zakażenie uogólnione – przyp. red.)
CABSI	zakażenie szerzące się drogą krwi kojarzone z cewnikiem naczyniowym (dodatni posiew z krwi u pacjenta posiadającego cewnik naczyniowy przez co najmniej 48 godz. przed wystąpieniem objawów zakażenia nie związanych z zakażeniem w innym miejscu – przyp. red.) CLABSI – zakażenie związane z cewnikiem centralnym (CVC).
CDC	Centrum Zwalczania i Zapobiegania Chorób
CHX	chlorheksydyna
CI	przedział ufności
CoNS	gronkowiec koagulazo-ujemny
CRBSI	Zakażenie szerzące się drogą krwi związane z cewnikiem naczyniowym (potwierdzone posiewem ilościowym z końca cewnika lub w czasowej różnicy we wroście bakteryjnym pomiędzy posiewem z krwi obwodowej a krwi z cewnika – przyp. red.)
DTP	różnica czasowa we wroście bakteryjnym
ECMO	pozaustrojowe natlenianie membranowe
ELT	„korek” etanolowy
G-BA	Wspólna Komisja Federalna (RFN)
GIT	przewód pokarmowy
HAI	zakażenia związane z opieką zdrowotną
HR	hazard względny

OIT	oddział intensywnej terapii
IfSG	niem. ustawa o ochronie przed zakażeniami
IQR	odstęp międzykwartylowy
IR	współczynnik zakażeń
CFU	jednostka tworząca kolonię
KISS	System Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi
KMT	przeszczep szpiku
MBP	maksymalne barierowe środki ochronne
MiQ	standardy jakości w mikrobiologii
MR	minocyklina / ryfampycyna
MRSA	gronkowiec złocisty oporny na metycylinę
NaCl	chlórek sodu
NFC	bezigłowe łączniki dostępu do linii naczyniowej (infuzyjnej)
NHSN	Krajowa Sieć Bezpieczeństwa w Opiece Zdrowotnej
NI	zakażenie szpitalne
OITN	oddział intensywnej terapii noworodkowy
NNT	Number Needed to Treat (liczba pacjentów, których trzeba poddać danej interwencji przez określony czas, aby zapobiec jednemu niekorzystnemu punktowi końcowemu – przyp. red.)
NNTB	Number Needed to Treat (for Benefit) (liczba pacjentów, których trzeba poddać danej interwencji przez określony czas, aby uzyskać jeden dodatkowy korzystny punkt końcowy – przyp. red.)
NRZ	Narodowy Ośrodek Referencyjny
OCT	dichlorowodorek oktenidyny
OR	Odds Ratio (iloraz szans)
PAC	obwodowy cewnik dotętniczy
KOITD	kardiochirurgiczny oddział intensywnej terapii dziecięcej
PDCA	planuj wykonaj sprawdź popraw
PICC	cewnik centralny wprowadzony z dostępu obwodowego
OITD	oddział intensywnej terapii dziecięcej
PVC	obwodowa kaniula żylna
QM	zarządzanie jakością
RCT	badanie z randomizacją
RR	relative risk (ryzyko względne)
SOP	standardowy sposób postępowania
TPN	całkowite żywienie parenteralne
VRE	enterokoki odporne na wankomycynę
CVC	centralny cewnik żylny (konwencjonalny, nietunelizowany)

Podziękowanie. Dziękujemy interdyscyplinarnej grupie roboczej KRINKO – Federalnego Instytutu Leków i Produktów Medycznych (BfArM)-RKI (pani prof. dr B. Gärtner, pani prof. dr I. Krämer, panu M. Thanheiser, pani dr A. Stoliaroff-Pépin, panu

d. U. Lipke, pani S. Matz, prof. dr B. Ruf, pani d. B. Christiansen, pani d. C. Geffers, pani prof. Arvand, panu dr. C. Gille, prof. dr A. Simon).

Konflikt interesów. Niniejszą rekomendację opracowali na zlecenie Komisji ds. Higieny Szpitalnej i Zapobiegania Zakażeniom nieodpłatnie i bez wpływów komercyjnych grup interesu: Christine Geffers, Axel Kramer, Simone Scheithauer, Sebastian Schulz-Stubner, Arne Simon (kierownik grupy,) Heidemarie Suger-Wiedeck, Matthias Trautmann.

Załącznik został przygotowany przez grupę roboczą i przegłosowany po szczegółowej dyskusji w Komisji.

Część 2 – Kaniule do obwodowych naczyń żylnych i cewniki dotętnicze

**Rekomendacja Komisji ds. Higieny Szpitalnej
i Zapobiegania Infekcjom (KRINKO) przy Instytucie Roberta Kocha**

Spis treści

1. Kaniule do obwodowych naczyń żylnych (PVC)	57
1.1. Charakterystyka ryzyka dla PVC	57
1.2. Brak wskazań dla PVC	58
1.3. Zalety PVC w porównaniu z CVC	58
1.4. Miejsce założenia	59
1.5. Wskazówki dotyczące zakładania PVC	59
1.6. Wskazówki dotyczące pielęgnacji utrzymania PVC	60
1.7. Decyzja w sprawie wymiany PVC	61
1.8. Obchodzenie się z PVC w czasie przerw w korzystaniu z kaniuli	63
2. Rekomendacje dotyczące kaniul obwodowych	64
3. Cewniki dotętnicze	66
4. Rekomendacje dotyczące cewników dotętniczych	67

1. Kaniule do obwodowych naczyń żylnych (PVC)

W przypadku kaniul do obwodowych naczyń żylnych po przeprowadzeniu antyseptyki skóry pacjenta [1, 2] zakłada się dostęp naczyniowy i wprowadza się cewnik do żyły wykorzystując jako prowadnicę igłę wkłucia. Kaniule obwodowe używane są do leczenia płynami, do dożylnego podawania leków, do pobierania krwi i do transfuzji. Zgodnie z wynikami różnych badań od 30% do 70% pacjentów leczonych stacjonarnie ma założoną co najmniej jedną kaniulę w prowadzonym procesie terapeutycznym – in situ „w miejscu” [3, 8].

W codziennej praktyce szpitalnej powierza się zakładanie PVC – obwodowy cewnik naczyniowy (wenflon) niekiedy mniej doświadczonym pracownikom bez uprzedniego odpowiedniego instruktażu i bez nadzoru [9, 10.]; być może dzieje się tak, gdyż zakładanie PVC jest względnie proste i nie przypisuje się mu szczególnego znaczenia dla patogenezы zakażeń krwi (BSI) [7].

Niniejsza rekomendacja w sprawie zapobiegania zakażeniom przy zakładaniu i pielęgnacji utrzymania PVC aktualizuje odpowiednią rekomendację KRINKO z roku 2002 [11], której wskazówki dotyczące zapobiegania zakażeniom związanym z opieką zdrowotną – HAI (ang. Healthcare Associated Infection) przy stosowaniu PVC spotkały się z bardzo dobrym przyjęciem w praktyce. Przy krytycznym przeglądzie publikacji, które ukazały się na ten temat po 2002 roku stało się widoczne, że kilku klinicznych specjalistów zakażeń szpitalnych, a także i specjalistów higieny szpitalnej zmieniło zdanie co do charakterystyki ryzyka zakażeń odcewnikowych [7]. Dotyczy to przede wszystkim uogólnionych zakażeń krwi wywołanych przez PVC jako powikłań bardzo rzadkich, ale potencjalnie zagrażających życiu [12, 13].

1.1. Charakterystyka ryzyka dla PVC

W sprawie definicji zakażeń związanych z PVC odsyła się do definicji w KISS (<http://www.nrz-hygiene.de>), wytycznych IDSA z USA z roku 2011 [5] oraz definicji CDC [14]. We francuskim oddziale ratunkowym 4% wszystkich PVC było wkrótce po założeniu skolonizowanych przez bakterie [15]. W wyniku stanu zapalnego miejsca wkłucia PVC [16] albo powierzchniowej zakrzepicy bakteryjnej [13, 17] może dojść do zakażenia krwi (BSI – zakażenia krwi, ang. bloodstream infection) [4, 18, 19]. U Coello et al. [20] od 4% do 8% wszystkich szpitalnych BSI było kojarzonych z PVS, u Boyda et al. było to 10% (2007 r. przed interwencją) [6].

Cały szereg retrospektywnych badań na temat zakażeń krwi związanych z PVC względnie dotyczących bakteriemii wywoływanych przez gronkowca złocistego (ang. *Staphylococcus aureus*) wskazuje, że ten czynnik zakaźny odgrywa tu ważną rolę [4, 18, 20] (np. udział bakteriemii *S. aureus* związanej z PVC we wszystkich BSI wywołanych przez ten patogen wynosi 12% [18]; 70% wszystkich bakteriemii *S. aureus* związanych jest z PVC; *S. aureus* jest najczęstszym czynnikiem etiologicznym tych in-

fekcji, a 26% *S. aureus* były MRSA (ang. methicillin resistant *Staphylococcus aureus*). Według Maki et al. [21] zapadalność na BSI związanych z obwodowymi kaniulami z tworzywa sztucznego²³ jest rzędu 0,1%, częstość zakażeń średnio rzędu 0,6 (odstęp między kwartylami 25. percentyla i 75. percentyla IQR 0,2–0,9) na 1000 cewniko-dni. W związku z tym chodzi tu (w odniesieniu do pojedynczego PVC) o bardzo rzadkie niepożądane zdarzenia w przypadku tych wszak nadzwyczaj często stosowanych cewników naczyniowych [7, 22].

Według Bruno et al. 4–6% BSI wywołanych przez gronkowca złocistego pochodzi z PVC z gęstością zapadalności **0,09 zdarzeń na 1000 dni leczenia stacjonarnego** (przed interwencją w tym badaniu). Sepsa wywołana przez *S. aureus* jest w tym kontekście potencjalnie zagrażającym życiu zakażeniem szpitalnym, które nawet odpowiednio leczone idzie w parze z wysoką zachorowalnością, często z powikłaniami (zapaleniem mięśnia sercowego, zapaleniem kości itd.) i znaczącą śmiertelnością [24–26]. Zachorowalność czy śmiertelność w grupie pacjentów z porównywalnymi dodatkowymi schorzeniami kształtuje się podobnie, bez względu na fakt, czy źródłem BSI wywołanego przez gronkowca złocistego będzie PVC czy cewnik żył centralnych (CVC – ang. central venous catheter) [27]. Pacjenci z endoprotezami lub sztucznymi zastawkami serca są natomiast szczególnie zagrożeni przez wtórne krwiopochodne zasiedlenie ciała obcego z ryzykiem następstwa w postaci zakażenia biomateriału, które- go zazwyczaj nie da się opanować w sposób zachowawczy [28–30].

1.2. Brak wskazań dla PVC

Przed wszystkim u pacjentów przyjętych do hospitalizacji poprzez szpitalny oddział ratunkowy/ SOR jeszcze przed przybyciem na oddział szpitalny docelowy zakłada się PVC, który w 10–20% przypadków po wstępnej ocenie pacjenta nie będzie więcej potrzebny [31].

To samo dotyczy kaniul donaczyniowych, które pozostają in situ „na wszelki wypadek” przez dłuższy czas, mimo że nie są już potrzebne [32, 33]. Niekiedy chodzi przy tym po prostu o „zapomniane” PVC, w przypadku których nie prowadzono codziennej kontroli wskazania [6].

1.3. Zalety PVC w porównaniu z CVC

Zakładając, że

- przy fachowym założeniu czasowego dostępu naczyniowego i pielęgnacji, częstość występowania BSI jest dla PVC niższa niż dla CVC,
- PVC może być usunięty i założony na nowo w innym miejscu z mniejszym nakładem, mniejszym obciążeniem pacjenta i niższym ryzykiem powikłań,

doradza się wybór PVC, o ile zastosowanie CVC nie jest konieczne z powodów medycznych. U pacjentów niebędących w stanie krytycznym (niewymagających intensywnego leczenia) z trudnymi warunkami żył obwodowych, zastosowanie ultraso-

²³ Z wyłączeniem igieł stalowych oraz PVC zakładanych z operacyjnym odsłonięciem żyły (wenesekcją)

nografii do znalezienia i ewentualnie do celowanego dostępu żył obwodowych może przyczynić się do tego, że można będzie uniknąć zakładania CVC. W przypadku pacjentów wymagających intensywnego leczenia preferuje się jednak założenie CVC, gdyż przy zastosowaniu jedynie PVC występuje więcej powikłań, przez CVC można podawać iniekcje dożylnie i roztwory infuzyjne nie tolerowane przez żyły obwodowe, a także CVC stwarza dodatkowe możliwości monitoringu.

1.4. Miejsce założenia

U pacjentów z wywołanym przez gronkowca złocistego BSI związanym z PVC kaniula ta była częściej zakładana w zgięciu łokciowym (zamiast w grzbiecie dłoni) oraz na Izbie Przyjęć/ SOR (zamiast w oddziale szpitalnym) a poza tym znacząco dłużej utrzymywana niż u pacjentów bez takiego powikłania [4, 18, 23].

Częstość występowania zakażeń kojarzonych z PVC wydaje się być niższa przy zakładaniu na dłoni czy ramieniu niż w przypadku, gdy miejscem założenia jest stopa lub kończyna dolna [37]. U niemowląt i małych dzieci zakażenia związane z PVC są bardzo rzadkie; jako dodatkowe nadające się do zakładania miejsce (oprócz ręki, przedramienia czy łokcia, ew. również grzbietu stopy) możliwe u niemowląt są też przydatne do założenia dostępu naczyniowego żyły skóry głowy [38, 40].

1.5. Wskazówki dotyczące zakładania PVC

Również przy zakładaniu PVC²⁴ należy stosować się konsekwentnie do podstawowych zasad dezynfekcji i higieny rąk [3, 41–44]. Według badania prospektywnego (1132 PVC u dorosłych pacjentów) dezynfekcja rąk przed zakładaniem PVC obniżyła znacząco częstość następujących potem powikłań związanych z PVC (zapalenia żył, bakteriemii) [45], podczas gdy mycie rąk nie było lepsze niż kompletny brak dezynfekcji rąk. Ze względu na przepisy bhp dodatkowo oprócz higienicznej dezynfekcji rąk należy używać czystych rękawic jednorazowego użytku.

Jeżeli założenie kaniuli wykonuje dostatecznie wyszkolony i doświadczony personel medyczny (aspekt wiedzy i umiejętności), to obniża to częstość powikłań odcewnikowych [46, 47].

Oczywiście igła do wkłucia jak i PVC muszą być sterylne, a przed wykonaniem dostępu naczyniowego należy przeprowadzić dezynfekcję skóry dopuszczonym do tego antyseptykiem (na bazie alkoholu; ewentualnie z dodatkiem chlorheksydyny (CHX) lub oktenidyny) [1].

Antyseptyka skóry (patrz do tego również [41]) może być wykonana przez spryskiwanie na skórę lub jej wycieranie (sterylnym gazikiem nasączonym antyseptykiem). Należy przestrzegać czasu oddziaływania podanego przez producenta. Jeżeli po dezynfekcji konieczna jest ponowna palpacja skóry w obrębie miejsca punkcji, należy użyć sterylnych rękawiczek [9, 48].

²⁴ Wszystkie tu zamieszczone wypowiedzi są elementami dobrej praktyki higieny podstawowej.

Maksymalne środki barierowe, jak przy zakładaniu CVC, nie są przy zakładaniu PVC konieczne. Natychmiast po wykonaniu dostępu naczyniowego należy usunąć igłę użytą do wykonania wkłucia do odpowiedniego bezpiecznego i oznakowanego pojemnika grubościennego na zużyte igły.

Zakładanie PVC jest zabiegiem inwazyjnym i powinno być odnotowane w dokumentacji pacjenta/w historii choroby (jak np. również codzienne badanie, kontrolę wskazania i każdą zmianę opatrunku) między innymi po to, by łatwo było sprawdzić czas utrzymania kaniuli [6, 43]. Ważna może być też informacja, kto zakładał PVC (*podpis*), kiedy zaobserwowano nieoczekiwany nagły wzrost powikłań kojarzonych z PVC [3]. Datę założenia można też ewentualnie zanotować na plastrze opatrunku albo wkleić naklejkę z zestawu do zakładania PVC do arkusza historii choroby pacjenta [23].

Zanotowanie daty założenia PVC powinno być oczywistym elementem dokumentacji medycznej, a personel kierowniczy i zespół kontroli zakażeń szpitalnych powinien tego aktywnie wymagać [6]; potrzeba w tym celu czegoś więcej niż tylko dobrze widocznego plakatu [10, 49].

PVC założone w ramach leczenia ratunkowego bez wystarczającej antyseptyki skóry powinny być usunięte w ciągu 24 godzin i ewentualnie założone w innym miejscu.

Opatrunek użyty do umocowania PVC musi być sterylny w miejscu wkłucia. Zwykle opatrunki z gazy i plastra oraz opatrunki foliowe spełniają taką samą funkcję. Opatrunków foliowych nie trzeba tak często zmieniać. Oprócz tego umożliwiają one kontrolę miejsca wkłucia [50–52].

U ruchliwych niemowląt i dzieci do pewnego umocowania PVC używa się szczególnie dobrze przylegającego, ale niesterylnego plastra z tkaniny. Plaster może być uformowany w kształcie zbliżonym do cugła (litery U), tak żeby PVC nie przemieszczało się przy ruchu, a miejsce dostępu naczyniowego pozostało sterylne. Obecnie są też dostępne półprzepuszczalne opatrunki foliowe nadające się również dla dzieci. U dzieci należy koniecznie zwrócić uwagę na wystarczające zabezpieczenie przed oderwaniem i tak zaopatrzyć PVC, żeby było chronione przed manipulowaniem przez dziecko.

1.6. Wskazówki dotyczące pielęgnacji utrzymania PVC

Wskazanie do pozostawienia PVC należy kontrolować przynajmniej raz dziennie podczas wizyty (definicja celów terapii na dany dzień: ang. daily goals – codzienne cele) [6], aby niepotrzebny już PVC został natychmiast usunięty.

Niezbędna jest kontrola opatrunku PVC co najmniej raz dziennie (lepiej: raz na zmianę) [53] oraz natychmiast w razie subiektywnych dolegliwości pacjenta, ponieważ należy go zmienić w razie zabrudzenia, oderwania się, przemoczenia albo podejrzenia zakażenia [5, 54]. U pacjentów przytomnych, nawiązujących kontakt, miejsce wkłucia PVC należy badać raz dziennie palpacyjnie przez opatrunek gazowy po starannej dezynfekcji rąk (ból przy palpacji jest oznaką zapalenia żył). Nie jest to konieczne przy

przejrzystym opatrunku foliowym, gdyż miejsce wkłucia jest widoczne. Jeżeli pacjenci nie są w stanie poinformować o bólu przy palpacji, należy codziennie zmieniać opatrunek z gazy i plastra na PVC; w tym przypadku korzystne jest użycie transparentnego opatrunku foliowego.

Przed i po zmianie opatrunku przeprowadza się higieniczną dezynfekcję rąk. Zmiana opatrunku odbywa się metodą bezdotykową, tzn. bez kontaktu miejsca wkłucia PVC z niesterylnymi materiałami czy z palcami. Jeżeli konieczne jest dotknięcie miejsca wkłucia, należy założyć sterylne rękawiczki.

Zmiana opatrunku na PVC odbywa się:

- przy braku podejrzeń powikłań miejscowych nie częściej niż co 72 godziny (zwykły plaster z gazą) lub co 7 dni (opatrunek foliowy; przestrzegać informacji producenta),
- w razie obluźwienia się, zawilgocenia czy zabrudzenia opatrunku,
- w razie gromadzenia się krwi lub wilgoci pod opatrunkiem.

Praktyka zmieniania zwykłych plastrów na PVC tylko w razie potrzeby sprawdziła się we wcześniejszym badaniu Makiego i Ringera [50], nie da się jej jednak pogodzić z celem wczesnego rozpoznawania miejscowych stanów zapalnych miejsca wkłucia.

Kazuistyka donosi o BSI związanym z PVC wywołanym przez *Pseudomonas aeruginosa* po prysznicu skażoną wodą [55]. Należy unikać przemoczenia opatrunku czy kontaktu miejsca wkłucia z wodą (podczas podstawowej pielęgnacji ciała); ochrona przed przemoczeniem jest zaletą określonych półprzepuszczalnych opatrunków foliowych [3, 52].

Przy każdej zmianie opatrunku w miejscu wkłucia należy zaaplikować antyseptyk o długotrwałym działaniu przeznaczony do stosowania na rany (np. izopropanol z oktenidyną lub z CHX); korzyść ze stosowania tego środka nie jest jednak do tej pory udowodniona w kontrolowanych badaniach [5, 42].

Dzięki konsekwentnemu wprowadzeniu *pakietu* (ang. *bundle*) *zapobiegawczego PVC* Bruno et al. [23] obniżyli częstość występowania związanych z PVC bakteriemii wywołanych przez *S. aureus* do 0,019/1000 cewniko-dni. W międzyczasie przeprowadzono kilka wysokiej jakości badań interwencyjnych mających na celu poprawę jakości terapii medycznych w zakresie zakładania i pielęgnacji utrzymania PVC, które tutaj nie mogą być szczegółowo omówione [9, 51, 56–58].

1.7. Decyzja w sprawie wymiany PVC

Ponieważ zakładanie PVC jest nieprzyjemne dla pacjentów i lekarzy (w Niemczech kaniulację zwykle wykonują lekarze – przyp. red.), a u pacjentów bardzo schorowanych może być bardzo trudno założyć nową kaniulę, jej rutynowa zmiana po 72–96 godzinach jest jednym z najgorzej realizowanych środków prewencyjnych [10, 59]. Na pytanie, czy taka zmiana jest w ogóle skuteczna przy zapobieganiu zakażeniom odcewnikowym, nie da się jeszcze udzielić jednoznacznej odpowiedzi.

Ze względu na bardzo niską częstość występowania BSI związanych z PVC, przeprowadzenie prospektywnego randomizowanego badania z wystarczającą liczbą przy-

padków w zróżnicowanych grupach porównawczych wymaga dużego nakładu środków [60]. Poza tym każdorazowa strategia (z rutynową zmianą czy bez niej) nie może być badana z zaślepieniem [61]. W dobrze zaprojektowanych badaniach klinicznych obserwacje pacjentów pod kątem powikłań pochodzących od kaniuli prowadzi personel badawczy konsekwentnie i bez luk, przy pomocy jednolitych formularzy. Nie jest to możliwe w codziennej praktyce szpitalnej.

Trzy kolejno opublikowane przeglądy Cochrana tych samych autorów [53, 62, 63] nie stwierdziły znaczącej różnicy w odniesieniu do częstości zakażeń związanych z PVC przy zmianie PVC wyłącznie ze wskazań klinicznych (zamiast co 72 h lub co 96 h). Jednakże tylko obie prace zespołu Rickard et al. [61, 64] są bezpośrednio porównywalne ze sobą pod względem metodycznym i tylko najbardziej aktualna praca Rickard et al. obejmuje wystarczającą liczbę PVC [61]. W tym zakresie te trzy metaanalizy prawdopodobnie nie mają na tyle wystarczających dowodów statystycznych, aby można było definitywnie odpowiedzieć na to pytanie z perspektywy zapobiegania zakażeniom odcewnikowym [18].

Rekomendacje z USA z roku 2011 [5] zalecają wymianę PVC po 96 godzinach i powołują się przy tym dodatkowo na nierandomizowane badanie obserwacyjne Lai [65] z punktem końcowym zapalenia żył (tutaj 7% w obu grupach). Zespołowi Rickard et al. nie udało się przy pomocy rutynowej zmiany co 96 godzin osiągnąć żadnej korzyści dla pacjentów [64], a także nie stwierdzili w prospektywnym randomizowanym porównaniu pomiędzy rutynową zmianą co 72 godz. ($n = 1593$) a zmianą tylko w przypadku wskazań klinicznych ($n = 1960$) żadnej różnicy w częstości występowania zapalenia żył (również tutaj 7% w obu grupach) [61]. W grupie z klinicznym wskazaniem do wymiany PVC nie wystąpiło BSI związane z PVC, w grupie ze zmianą (rutynową) PVC wystąpił jeden przypadek; również przy punkcie końcowym „wszystkie BSI” nie było znaczącej różnicy pomiędzy obiema grupami (4 vs 9 BSI). W pracy Van Donk et al. nie stwierdzono u pacjentów leczonych ambulatoryjnie żadnej różnicy dla punktów końcowych zapalenia żył lub niedrożności kaniuli [66].

W narodowym badaniu australijskim ponad 90% bakteriemii związanych z PVC wystąpiło po 72-godzinym okresie utrzymania, a okres utrzymania był niezależnym czynnikiem ryzyka dla takich zakażeń [67]. Maki i Ringer [68] stwierdzili podwyższoną częstość zapalenia żył i zakażeń w przypadku okresu utrzymania > 48 godz. W prospektywnym badaniu kohortowym, przy codziennej kontroli powikłań, ryzyko zapalenia żył kojarzonego z PVC wzrosło znacząco od 96-godzinnej okresu utrzymania. [69]. Również w skomplikowanych metodycznie badaniach zespołów Curran et al. [70] oraz Hirschmann et al. [45] okres utrzymania PVC był niezależnym czynnikiem ryzyka zapalenia żył. U Trunh et al. okres utrzymania > 3 dni był niezależnym czynnikiem ryzyka dla pochodzącej z kaniuli bakteriemii *S. aureus* [18].

Safdar et al. przestawili w roku 2001 okres wymiany z 48–72 godz. na 72–96 godz. I zaobserwowali w ciągu trzech następnych lat podwyższoną częstość wystę-

powania BSI związanego z PVC (z $<0,1$ do $0,24$, $0,10$ i $0,17$ na 1000 pacjento-dni)²⁵. Następnie przeprowadzili retrospektywne badanie kliniczno-kontrolne (161 pacjentów, 20 z powikłaniami związanymi z PVC²⁶, 141 bez). Jedyne okres utrzymania PVC > 72 godz. okazał się niezależnym czynnikiem ryzyka dla BSI (OR 324; CI₉₅ 20,95–1139; $p < 0,001$)²⁷. Następnie ponownie skrócono okres czasu pomiędzy rutynową zmianą PVC do 72 godz. i częstość BSI znowu spadła do $<0,1$ na 1000 pacjento-dni. Również w wieloośrodkowym badaniu interwencyjnym w 11 szpitalach w Katalonii [59] większość (62%) wszystkich BSI związanych z PVC wystąpiła po ponad 72 godz. utrzymania, a częstość zakażeń odcewnikowych była niższa w szpitalach, które ściślej przestrzegały rekomendacji rutynowej zmiany PVC co 72 godz.

Oczywiście częstość miejscowych zapaleń żył koreluje z pytaniem, jakiego rodzaju infuzje otrzymuje pacjent poprzez PVC. Kilka leków, jak np. pewne leki przeciwpadaczkowe, ale również kilka środków przeciw zakażeniom (patrz informacje fachowe) oraz podawanie do żył obwodowych roztworów hiperosmolarnych (np. przy częściowym odżywianiu pozajelitowym) podwyższają ryzyko zapalenia żył [13, 72, 73]. W takich wypadkach zapalenie żył nie jest powodowane przez miejscowe zakażenie PVC (CRII-PVC) [61, 74].

Zgodnie z prospektywnym badaniem Garland et al. u dzieci ryzyko zapalenia żył związanego z PVC lub bakteriemii wzrasta wyraźnie dopiero po okresie utrzymania o długości 144 godz. (6 dni), co – oprócz znaczącego obciążenia dla pacjenta ze względu na często bolesne podanie leku – przemawia przeciwko rutynowej zmianie PVC po 72 godz. [39]. Jednakże również tutaj brakuje nowszych dobrze zaprojektowanych badań; w praktyce PVC u niemowląt i małych dzieci utrzymuje się rzadko dłużej niż 96 godz. bez niedrożności, przeciekania czy przemieszczenia się. Stosowanie u dzieci w celu łagodzenia bólu miejscowo kremu znieczulającego nie jest z perspektywy przeciwdziałania zakażeniom odcewnikowym problematyczne, jeżeli resztki kremu zostaną dokładnie usunięte przed antyseptyką skóry [75].

1.8. Obchodzenie się z PVC w czasie przerw w korzystaniu z kaniuli

Bezpośrednio po założeniu, PVC można połączyć z krótkim giętym cewnikiem łączącym oraz przepłukać i zamknąć światło kaniuli roztworem soli fizjologicznej bez dodatku heparyny. Dodatek heparyny do roztworu płuczącego i blokującego nie ma w przypadku PVC korzystnego wpływu [76, 77]. PVC wraz z łącznikiem przepłukuje się sterylnym roztworem soli fizjologicznej, zamyka się zacisk łącznika, natryskuje się końcówkę Luer-Lock łącznika antyseptykiem i zamyka sterylnym korkiem lub łączy z systemem infuzyjnym. Giętki łącznik ma tę zaletę, że przy manipulacjach obciąże-

²⁵ Odniesienie do pacjentodni wiąże się z mniejszym nakładem pracy w zakresie dokumentacji niż w przypadku odniesienia do cewnikodni.

²⁶ 8 BSI, 6 zakażeń miejscowych i 6 zakrzepowych zapaleń żył.

²⁷ Szerokie rozproszenie przedziału ufności wskazuje na to, że liczba przypadków w tym badaniu była prawdopodobnie za mała.

nie rozciągające nie jest przenoszone bezpośrednio na kaniulę a przyłączenie nie ma miejsca bezpośrednio w porcie PVC. Jeżeli w miejscu tym konieczne są częste manipulacje (dożylnie podawanie leków, przyłączanie na zmianę przewodów infuzyjnych), należałoby rozważyć zastosowanie dającego się pewnie zdezynfekować bezigłowego łącznika (NFC) na końcówce łącznika Luer-Lock [78–80]. Dalsze wskazówki, które należy uwzględnić w zamykaniu („*korkowaniu*”) podczas przerw między infuzjami, zawiera sprawozdanie grupy roboczej KRINKO-BfArM-RKI [81].

Również „*niedziałające/zablokowane*” PVC powinny być co najmniej raz dziennie skontrolowane, aby wcześniej rozpoznać oznaki miejscowych powikłań PVC jako CRII-PVC [42]. Przy tym nasuwa się jednak zawsze pytanie, czy taka nieużywana kaniula nie powinna być jednak usunięta.

Mandryny do zamykania nieużywanych PVC są przestarzałe, gdyż:

- w celu umieszczenia mandrynu (względnie do płukania PVC) trzeba dokonywać manipulacji bezpośrednio na porcie cewnika naczyniowego, chociaż podczas tej procedury nie jest możliwa skuteczna antyseptyka portu PVC,
- podczas umieszczania i usuwania mandrynu może łatwo dojść do skażenia portu i światła cewnika naczyniowego,
- przy kaniulach o dużym świetle prawie zawsze wpływa do kaniuli i wypływa z niej krew, aż do momentu, gdy mandryn zostanie wsunięty, usunięty lub gdy system infuzyjny zostanie połączony z portem,
- na końcu mandrynu często tworzą się skrzepy krwi.

2. Rekomendacje dotyczące kaniul obwodowych

Komisja rekomenduje:

- U pacjentów niewymagających intensywnej terapii należy wybierać PVC zamiast CVC, o ile dopuszcza to sytuacja kliniczna (kat. II).
- Przy trudnych warunkach żylnych przy zakładaniu PVC powinno się korzystać z USG do znajdowania żył obwodowych (kat. IB).
- Należy codziennie kontrolować wskazania do dalszego użycia PVC, kaniule już niepotrzebne należy natychmiast usuwać (kat. IB).
- PVC założone w ramach zaopatrzenia ratunkowego w sytuacji braku warunków aseptycznych powinny być usuwane w ciągu 24 godz. i zakładane w innym miejscu (sprawdzona praktyka kliniczna).
- PVC o przewidywalnym wielodniowym okresie utrzymania²⁸ powinny być zakładane u dorosłych na grzbiecie dłoni i na przedramieniu. Należy unikać, jeżeli to możliwe, wkłuwania na dolnej kończynie, na ramieniu czy w dole łokciowym (kat. II).

²⁸ W odróżnieniu od PVC, które jest zakładane tylko do konkretnego badania albo zabiegu ambulatoryjnego i usuwane tego samego dnia.

- U małych dzieci PVC powinno być zakładane na dłoni, na przedramieniu, w łokciu lub na stopie. Odpowiednim miejscem u niemowląt są też nadające się do punkcji żyły głowy (kat. II).
- Konkretnie postępowanie przy zakładaniu i pielęgnacji utrzymania PVC należy zapisać w obowiązującym wszystkich standardzie („*pakiecie zapobiegawczym PVC*”) [51, 56, 57, 82–84] (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Zgodnie z tym standardem należy szkolić nowych pracowników (również nowych lekarzy, a przede wszystkim studentów medycyny) (kat. IB).
- Szkolenie nowych pracowników powinno skupiać się na przekazaniu wiedzy o ryzyku powikłań związanych z PVC i na konkretnym ćwiczeniu praktycznego przeprowadzania zakładania i pielęgnacji utrzymania PVC (ew. również najpierw na manekinie) lub pod bezpośrednim nadzorem u pacjenta [6] (kat. II).
- Personel kierowniczy (lekarski i pielęgniarski) musi sam konsekwentnie stosować się do standardu oraz wymagać jego realizacji od wszystkich pracowników medycznych [87, 88] (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Chociaż autorzy kilku wcześniejszych badań opowiadają się za tworzeniem specjalnych zespołów do pielęgnacji cewników [47, 89, 90], jednak odpowiednią wiedzą i umiejętnościami powinien dysponować cały fachowy personel medyczny (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Sensownym krokiem jest powierzenie w ramach szkolenia odpowiedzialności za motywację i nadzór nad innymi członkami personelu pracownikom wyróżniającym się pod względem wiedzy teoretycznej i praktycznej („champion”, „link nurse”) [49, 91] (kat. II).
- Data założenia PVC powinna być udokumentowana w karcie chorego (z podpisem) (kat. IV), aby można było łatwo sprawdzić długość okresu utrzymania.
- Opatrunek PVC musi być sterylny w obszarze miejsca wkłucia (gaza lub opatrunek foliowy) (kat. II) i wymaga on odpowiedniego umocowania (przede wszystkim u dzieci (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Miejsce wkłucia PVC, jeżeli nie może być kontrolowane bezpośrednio poprzez opatrunek foliowy, powinno być raz dziennie badane palpacją przez opatrunek po starannej dezynfekcji rąk, o ile pacjent jest w stanie poinformować o miejscowym bólu (kat. II). W innym przypadku opatrunek tradycyjny (nieprzejrzysty) należy zmieniać codziennie (kat. II).
- Zmiana zwykłego opatrunku z plastrem, gdy nie ma podejrzenia miejscowego powikłania następuje nie częściej niż co 72 godziny (kat. II), dla opatrunku foliowego miarodajne są informacje producenta (najczęściej podaje się 7 dni) (kat. IV).
- Przy przeprowadzanej aseptycznie zmianie opatrunku na PVC na miejsce wkłucia należy zaaplikować antyseptyk z oktenidyną lub chlorheksydyną (z przedłużonym efektem działania) (kat. II).
- Jeżeli u pacjenta zdiagnozuję się zakażenie miejscowe w miejscu wkłucia albo bakteriami kojarzoną z PVC, to należy natychmiast usunąć kaniulę [92] (sprawdzona praktyka kliniczna).

- Każde zakażenie odcewnikowe krwi, które według oceny lekarza prowadzącego pochodzi od PVC, powinno być starannie dokumentowane [93, 94] (kat. IV).
- Optymalnym rozwiązaniem jest, gdy elektroniczna dokumentacja pacjenta umożliwia odpowiednią adnotację o powikłaniu, którą autoryzowany personel może potwierdzić elektronicznie [95], aby można było dokonać jego systemowej oceny (sprawdzona praktyka kliniczna).
- W razie wzmożonego wystąpienia zakażeń związanych z PVC kierownictwo szpitala powinno nawiązać kontakt z zespołem kontroli zakażeń szpitalnych (kat. IV); oprócz ponownego szkolenia, motywowania i kontroli zespołu należałoby w tej sytuacji **rozważyć prospektywny nadzór nad zakażeniami odcewnikowymi** [96] (kat. II).
- Przy starannej realizacji pakietu prewencyjnego PVC nie zaleca się rutynowej zmiany PVC (kat. IB).
- Należy całkowicie zrezygnować z używania mandrynow do zamykania światła cewnika między infuzjami, ponieważ istnieje przy tym podwyższone ryzyko dla pacjenta (skażenie) i dla personelu (kontakt z krwią) (kat. II). Bliższe informacje znajdują się w ustępie 1.8 Postępowanie z PVC w czasie przerw w korzystaniu z kaniuli.
- Zamiast mandrynu wprowadzanego do światła PVC, zaraz po założeniu należy przyłączyć sterylny zestaw przedłużający, który pozwala na aseptyczne płukanie i korkowanie PVC sterylnym roztworem soli fizjologicznej (bez heparyny) i który można zamykać sterylnym korkiem lub nadającym się do dezynfekcji łącznikiem bezigłowym (sprawdzona praktyka kliniczna).

3. Cewniki dotętnicze

Dotętnicze cewniki naczyniowe (zamiast pełnej nazwy: obwodowe tętnicze cewniki naczyniowe w dalszej części tekstu używany będzie skrót PAC zarówno w zakresie tętnicy promieniowej, udowej, ramiennej i grzbietowej stopy) służą z reguły do inwazyjnego monitorowania krążenia i gazometrii tętniczej. O ile w wytycznych CDC z roku 2002 zakażenia krwi wywołane przez cewniki dotętnicze były sklasyfikowane jeszcze jako rzadkie [97], to w ostatnich latach pojawiły się badania stwierdzające podobne ryzyko kolonizacji i zakażeń cewników naczyniowych do żył centralnych i cewników dotętnicznych [98, 99]. I tak Lucet et al. [100] nie stwierdzili różnicy w częstości CRBSI pomiędzy dostęпами tętnicznymi a dostęпами do żył centralnych (1,09 versus 1,0 na 1000 cewniko-dni). Do podobnych wyników doszli też Traoré et al. [101], Koh et al. [102] oraz przegląd zespołu Gowardman et al. [103]. Również już cytowany szeroki systematyczny przegląd Maki et al. [21] wykazał częstość zakażeń cewników dotętnicznych rzędu 1,7 na 1000 cewniko-dni. W prospektywnym badaniu obserwacyjnym [99] częstość występowania CRBSI w przypadku dostępow tuętnicznych wynosiła 3,5 a w odniesieniu do CVC 4,98 na 1000 cewniko-dni. Safdar et al. [98] zbadali przebieg mikrobiologiczny i kliniczny przy 834 cewnikach; 13% zostało zasiedlony bakteryjnie,

w 1,3% doszło do bakteriemii (3,4 na 1000 cewniko-dni). Być może utrzymywany równocześnie CVC, który jest już skolonizowany lub z którego wychodzi bakteriami, podwyższa ryzyko CRBSI dostępu tętniczego [104].

Lorente et al. stwierdzili niższe ryzyko zakażenia w przypadku cewników dotętnicznych wprowadzanych do tętnicy promieniowej w porównaniu z dostępem przez tętnicę udową (0 vs. 1,69 na 1000 cewniko-dni). Obecny stan danych nie pozwala zdecydować, czy przy dłużej utrzymywanych cewnikach należy preferować również ramienną drogę dostępu czy promieniową [106].

W przypadku cewników do tętnic płucnych, które obecnie ze względu na dostępność mniej inwazyjnych metod monitoringu hemodynamicznego są stosowane wyraźnie rzadziej [107], znany jest jasny związek pomiędzy okresem utrzymania, a kolonizacją zwłaszcza śluzu wprowadzającej, a ryzyko CRBSI wzrasta po 5–7 dniach okresu utrzymania [108, 109]. Mimo to rutynowa zmiana również tak jak w przypadku CVC nie stwarza tu żadnych korzyści w wymiarze zapobiegania zakażeniom odcewnikowym [108, 110]. Cewnik do tętnicy płucnej został obecnie w większości oddziałów intensywnej terapii zastąpiony przez inne metody monitoringu.

Dla tzw. cewników PICCO – ciągłego pomiaru rzutu serca najczęstszą drogą dostępu są tętnice udowa, ramienna lub promieniowa, Nie ma do tej pory zweryfikowanych danych dla zakażeń wychodzących z cewników PICCO.

O'Horo et al. [111] przeprowadzili systematyczną analizę 49 badań (z okresu 1970–2012) na temat BSI kojarzonych z cewnikami dotętnicznymi. Skumulowana częstość występowania kształtowała się na poziomie 0,96 na 1000 cewniko-dni; przy cewnikowaniu przez tętnicę udową względne ryzyko było wyższe niż przy zakładaniu do tętnicy promieniowej (1,93; CI₉₅ 1,32–2,84; $p=0,001$). Autorzy doszli do wniosku, że częstość występowania BSI kojarzonych z cewnikami dotętnicznymi jest porównywalna z tą kojarzoną z centralnymi cewnikami naczyniowymi. Dlatego również w przypadku cewników tętnicznych konieczne są planowe środki zapobiegawcze.

4. Rekomendacje dotyczące cewników dotętnicznych

Komisja stwierdza:

- Obwodowe dotętnicze cewniki naczyniowe (PAC) mogą być źródłem bakteriemii; częstości kolonizacji i zakażeń od cewników dotętnicznych są wbrew wcześniejszym założeniom mniej więcej porównywalne z tymi dotyczącymi cewników wprowadzanych do żył centralnych (CVC ang. central venous catheters).

Komisja rekomenduje:

- Przed założeniem PAC oprócz dezynfekcji rąk musi mieć też miejsce dezynfekcja skóry dopuszczonym do tego antyseptykiem (kat. IB).
- Również w tym przypadku sensowne jest połączenie alkoholu z substancją czynną o przetrwałym działaniu (np. oktenidyną czy CHX) (kat. II).

- Do zakładania cewnika donaczyniowego do tętnic obwodowych rekomenduje się użycie sterylnej chusty z otworem, sterylnych rękawiczek i maski na nos i usta (kat. II).
- Przy udowej drodze dostępu dla PAC z powodu podwyższonego ryzyka BSI [111] należy rozważyć użycie maksymalnych środków barierowych (dezynfekcja rąk, sterylne rękawiczki, maska na nos i usta, sterylny fartuch, czepek i duża chusta do przykrycia (kat. II).
- Przy (dzisiaj już bardzo rzadko przeprowadzanym) zakładaniu cewnika do żył płucnych zaleca się stosowanie maksymalnych środków barierowych, tak jak przy zakładaniu CVC (kat. II).
- Z perspektywy zapobiegania zakażeniom odcewnikowym nie można wydać specjalnej rekomendacji w sprawie obchodzenia się z cewnikami PICCO (kat. III). Zapobieganie zakażeniom powinno tu wzorować się na rekomendacjach dla CVC (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Cewnik dotętniczny powinien mieć założony sterylny opatrunek (kat. II).
- W sprawie okresu utrzymania cewnika dotętnicznego nie można wydać rekomendacji w zakresie zapobiegania zakażeniom odcewnikowym ze względu na brak kontrolowanych badań (kat. III). Niepotrzebne już cewniki dotętniczne należy natychmiast usuwać (kat. II).
- Membranę do przekłuwania w systemach poboru krwi przy dostęпах tętnicznych należy przed punkcją w odpowiedni sposób zdezynfekować (np. gazikiem z alkoholem; czas oddziaływania zgodnie z danymi producenta; należy przestrzegać informacji producenta dotyczących odporności materiałów) (kat. IV).
- Przy zmianie opatrunku cewnika dotętnicznego należy stosować te same zasady, co w przypadku CVC (sprawdzona praktyka kliniczna).
- Należy preferować zamknięte systemy dotętniczne pomiaru ciśnienia i poboru krwi z pAK zamiast systemów otwartych (sprawdzona praktyka kliniczna).
- W sprawie okresów zmiany dotętnicznych systemów pomiaru ciśnienia należy przestrzegać danych producenta (kat. IV).

Konflikt interesów. Niniejszą rekomendację opracowali nieodpłatnie i bez wpływów komercyjnych grup interesu na zlecenie Komisji ds. Higieny Szpitalnej i Zapobiegania Zakażeniom: Christine Geffers, Axel Kramer, Simone Scheithauer, Sebastian Schulz-Stübner, Arne Simon (kierownik grupy roboczej), Heidemarie Suger-Wiedeck i Matthias Trautmann.

Rekomendacja została przygotowana przez grupę roboczą i przegłosowana po szczegółowej dyskusji w Komisji.

Załącznik nr 1

1. Zakażenia związane z cewnikiem donaczyniowym możemy podzielić na: C-PVC (ang. peripheral venous catheter – cewnik obwodowy) oraz C-CVC (ang. central venous catheter – centralny cewnik naczyniowy) oraz CRI-CVC – miejscowe zakażenie CVC, CRI1-PVC – miejscowe zakażenie PVC, CRI2-CVC – uogólnione zakażenie związane z CVC, CRI2-PVC – uogólnione zakażenie związane z PVC, CRI3-CVC – zakażenie łożyska naczyniowego związane z CVC potwierdzone mikrobiologicznie, CRI3-PVC – zakażenie łożyska naczyniowego związane z PVC potwierdzone mikrobiologicznie.
2. Pakiet opieki – Pronovost P. et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N. Engl. Med.* 2006,355,2725–2732)
3. Wytyczne zapobiegania zakażeniom związanym z cewnikami donaczyniowymi *Medycyna Praktyczna* 2011,11(249), 50–58
4. PSPE Katowice 2010, Zeszyt VI Zalecenia Komisji Higieny Szpitalnej i Zapobieganie Infekcją przy Instytucie Roberta Kocha – RKI
5. PSPE Katowice 2012 Zeszyt X Zestaw podstawowych wymogów pielęgnacji wkłucia centralnego i obwodowego. Bundle of Care
6. Pierwotne zakażenie łożyska naczyniowego uwzględnia również zakażenia związane z cewnikiem naczyniowym i BSI nieznanego pochodzenia. Wtórne zakażenie łożyska naczyniowego ma miejsce jeżeli ten sam drobnoustroj był izolowany z innego miejsca zakażenia lub istnieje silne kliniczne podejrzenie, że zakażenie krwi jest wtórne do zakażenia toczącego się w innym miejscu.
7. Posiew krwi należy rozumieć jako 2–3 próby biologiczne. Jedna próba biologiczna to podłoże na warunki tlenowe i beztlenowe.
8. W Polsce obowiązują zalecenia Konsultanta Krajowego w dziedzinie pielęgniarstwa w sprawie realizacji przepisów rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 28 grudnia 2012 roku w sprawie sposobu ustalenia minimalnych norm zatrudnienia pielęgniarek i położnych w podmiotach leczniczych niebędących przedsiębiorcami (Dz. U. 2012, poz.1545)
9. EOS (ang. early onset sepsis) – wczesna sepsa
10. M. Jadcak, A. Zdun, P. Witt et al. Zasady dobrej praktyki. Strategia pielęgnowania pacjenta dorosłego z założonym krótkoterminowym centralnym cewnikiem naczyniowym. Zalecenia postępowania. *Pielęgniarstwo w Anestezjologii i intensywnej opiece* 2015,1(2),55–68 (przypis własny)
11. M. Fleischer, J. Rusiecka-Ziółkowska, O. Bortkiewicz et al. Znaczenie chlorheksydyny w profilaktyce zakażeń szpitalnych. *Forum Zakażeń* 2017,8 (2), 93–101
12. E. Bocian, S. Tyski Chlorheksydyna – jeden z powszechnie stosowanych antyseptyków. *Zakażenia* 2010, 4,7–19 Pierwsza część Zakażenia 2010,2

13. Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych w 2017 roku, zeszyt XVI wydało EPIC3: Krajowe wytyczne oparte na dowodach dotyczące profilaktyki zakażeń związanych z opieką zdrowotną a szpitalach NHS w Wielkiej Brytanii.
14. U. Zielińska-Borkowska, A. Zdun Reakcja między oktenidyną a chlorheksydyną – oparzenie skóry? Opis przypadku. Forum Zakażeń 2013,4(4)267–270
15. M. Lichodziejewska-Niemirko. Zalecenia dotyczące opieki nad ujściem cewnika otrzewnowego w świetle najnowszych badań. Forum nefrologiczne 2014,4(7)234–240 (przypis własny)
16. W. Duszyńska, B. Adamik, K. Lentka-Bera et al. Wpływ ogólnej dekolonizacji skóry chlorheksydyną na częstość zakażeń u chorych leczonych na oddziale intensywnej terapii. Anestezjologia Intensywna Terapija 2017, 1(49) 30–36
17. J. Jarosz, M. Krzakowski, K. Dworzański et al. Wszczepialne systemy dostępu naczyniowego o długotrwałym zastosowaniu. Onkologia w praktyce klinicznej 2006,2(1)40–48
18. J. Jarosz, M. Misiak (red.)Wszczepialne systemy dostępu naczyniowego do podawania chemioterapii. <http://onkologia.zalecenia.med.pl/pdf/>
19. M. Budnik-Szymoniuk, A. Pluta, H. Basińska-Drozd et al. Procedury służące bezpieczeństwu dostępu naczyniowego z zastosowaniem zaworów bezigłowych. Zakażenia 2015,3
20. J. Leś Rekomendacje Polskiego Klubu Dostępu Naczyniowego dotyczące obsługi portów dożylnych. Warszawa 2016
21. PSPE, Katowice 2014, Zeszyt XIII Higiena rąk w placówkach ochrony zdrowia. WHO nie podaje ilości litrów preparatów do dezynfekcji rąk na 1000 pacjento-dni. Rekomendacja PSPE nie mniej niż 20 litrów/1000 pacjentodni
22. Chlorheksydyna może generować oporność na aminoglikozydy, fluorochinolony, a tym samym karbapenemy u pałeczek niefermentujących glukozy np. *Acinetobacter* – naturalna oporność, *Pseudomonas* poprzez włączanie pomp błonowych (ang. efflux pumps).
23. Zobacz Przewodnik PIC/S w zakresie dobrych praktyk przygotowania produktów leczniczych w zakładach opieki zdrowotnej z 2014 roku
24. PVP-jod nie może być stosowany z taurolidyną

Zapobieganie zakażeniom związanym z cewnikami donaczyniowymi

Wskazówki dotyczące wdrażania

Załącznik 2 do Rekomendacji Komisji ds. Higieny Szpitalnej i Zapobiegania Zakażeniom (KRINKO) w Instytucie Roberta Kocha

Spis treści

1. Tło	72
2. Pakiet zapobiegawczy	74
2.1. Pakiet zapobiegawczy dorosłych.....	75
2.2. Pakiet zapobiegawczy dzieci i młodzieży	80
3. Szkolenie i trening.....	82
4. Listy kontrolne	84
5. Strategie mające na celu zmianę wewnętrznej postawy, konkretnych form zachowania i kultury bezpieczeństwa	85
6. Odpowiedzialność personelu kierowniczego i administracji szpitala	88
7. Ramy koncepcyjne i etyczne projektów klinicznego zarządzania jakością	90
8. Nadrzędne metody zapewnienia jakości	91

1. Tło

Sprawozdanie rządu federalnego w sprawie zakażeń szpitalnych i czynników zakaźnych o specjalnej oporności i wieloopornych z dnia 18.12.2014 r. ([1], str. 13; podkreślenie autorów) stanowi, że:

„Doświadczenie pokazuje, że w zakresie higieny – częściej niż w innych obszarach medycyny – występuje potrzeba określenia wiążących prawnie wypowiedzi i wytycznych sposobów działania.

W większości przypadków chęć poprawy higieny występuje w sytuacjach, w których – z powodu zaniedbania, niewiedzy, braku przekonania lub z braku wnikliwości – zaniedbuje się środki zapobiegawcze lub działa się wręcz przeciwko nim. Zrozumiałe jest przy tym, że sukces działań zapobiegających zakażeniom faktycznie zależy od tego, czy są one realizowane podczas całego procesu leczenia przez wszystkich członków zespołu lekarzy i pielęgniarek”.

Dalej na stronie 1:

„Aspekty wdrażania opierających się na dowodach rekomendacji powinny być uwzględniane już na etapie opracowywania rekomendacji w komisjach Instytutu Roberta Kocha”.

Przedstawiony tu Załącznik 2 do rekomendacji „Zapobieganie zakażeniom związanym z cewnikami donaczyniowymi” zawiera wyłącznie *Wskazówki dotyczące praktycznego wdrażania* odpowiednich rekomendacji. KRINKO podąża tu za przykładem wytycznych amerykańskich towarzystw naukowych (takich jak Marschall et al. [2] lub Lo et al. [3]), których stanowisko na ten temat zostało szczegółowo przedstawione w wytycznych.

Rekomendacje KRINKO powinny udostępniać osobom odpowiedzialnym (za planowanie, zarządzanie i kontrolę) w podmiotach leczniczych oparte na dowodach informacje na temat określonych aspektów higieny szpitalnej i zapobiegania zakażeniom związanym z opieką zdrowotną w tym zakażeń odcewnikowych. Na podstawie tych informacji osoby te (także jako organy wykonawcze rozporządzeń dot. higieny szpitalnej i kontroli zakażeń) powinny sporządzać pisemne standardy proceduralne dla swoich pracowników. Standardy te uwzględniają kontekst organizacyjny, funkcjonalny i osobowy podmiotu leczniczego oraz przede wszystkim medyczny profil (ocenę) ryzyka pacjenta. Chodzi tu w pierwszym rzędzie o porównanie dotychczasowego wewnętrznego sposobu działania z aktualnie obowiązującymi rekomendacjami KRINKO, zakładając, że są one zgodne z aktualnym stanem wiedzy [4, 5].

Jeśli osoby na stanowiskach kierowniczych w jednostkach ochrony zdrowia (z obszaru planowania, zarządzania i kontroli) wypracują wspólnie standardową instrukcję pracy (SOP ang. standard operating procedure), da to szansę na jej zdefiniowany i systematyczny przebieg i pozwoli na kontrolę (nadzór, audyt) oraz jednolite szkolenia (wiedza i umiejętności) nowych pracowników [6–8]. Posiadanie aktualnej instrukcji pracy (SOP) świadczy o jakości strukturalno-organizacyjnej w zapobieganiu zakaże-

niom odcewnikowym [9], nie oznacza to jednak, że zalecenia w niej zawarte są faktycznie realizowane na co dzień w szpitalu.

Dysponowanie ogólnodostępnymi, opartymi na dowodach wytycznymi czy instrukcjami pracy (SOP) dot. zapobiegania zakażeniom szpitalnym nie jest równoznaczne z ich *pełnym i trwałym praktycznym wdrożeniem* [10–12]. *Wdrażanie* oznacza tu aktywne rozpowszechnianie oraz konkretną praktyczną realizację z uwzględnieniem (i ew. eliminacją) stojących na ich drodze przeszkód.

Pełne oznacza, że w mniej niż 5 na 100 przypadkach leczenia, dla których opracowano standard, postępowanie odbiegało w dużej mierze od założeń [6].

Trwale oznacza, że praktyczna realizacja na co dzień w szpitalu ustalonych standardów przekracza fazę aktywnego wdrażania, kontrolowanego wg ustalonego harmonogramu. Nowo wprowadzona procedura stanowi integralną część kultury organizacyjnej poszczególnych oddziałów szpitala [13]. Trwałość nie jest w tym kontekście niczym „statycznym” („*Musimy zachować wszystko, co do tej pory osiągnęliśmy*”), lecz jest to proces długotrwały, uwzględniający zmienne okoliczności zewnętrzne (np. często zmieniający się personel, zmianę warunków organizacyjnych i budowlanych).

Rekomendacje KRINKO nie są zorientowane wyłącznie na wdrożenie minimalnych standardów higieny szpitalnej i zapobiegania zakażeniom szpitalnym, lecz definiują one także cele zapobiegawcze [14] i wpływają na polepszenie warunków strukturalno-organizacyjnych, budowlano-funkcjonalnych i osobowych, tak aby można było faktycznie osiągnąć cele prewencyjne [1, 9, 14, 15].

Chodzi tu o zapewnienie i poprawę bezpieczeństwa leczenia ludzi, których leczenie nam powierzono [16–18], w drodze minimalizowania możliwie jak największej ilości zakażeń szpitalnych. Korzyści ze stosowania środków higieny szpitalnej i kontroli zakażeń to nie jedynie koszty zaoszczędzone dzięki mniejszej liczbie zakażeń szpitalnych (HAI), lecz przede wszystkim uszczerbek na zdrowiu i życiu powstały wskutek HAI, którego pacjent uniknął dzięki dobrej praktyce zapobiegawczej [19].

Bez prostej i jasnej koncepcji realizacji (określone cykle obserwacji, monitorowania, planowania, działania, kontroli; Plan–Do–Check–Act, PDCA) (Zaplanuj–Wykonaj–Sprawdź–Zastosuj – przyp. red.) [20–22] – *niewystarczająca praktyka wdrażania środków zapobiegających zakażeniom* prowadzi w praktyce szpitalnej do wielu frustracji. Powoduje, że wyznaczone cele wydają się być nieosiągalne. Mimo wielu starań (niedostatecznie skoordynowanych) poszczególnych osób (pielęgniarek i lekarzy) – bez interdyscyplinarnej sieci/sojuszu/porozumienia nie ma możliwości zmniejszenia częstości występowania zakażeń odcewnikowych.

Niewystarczające wdrażanie:

- wywołuje uczucie bezradności, gdy starannie i z pełnym osobistym zaangażowaniem przygotowany SOP nie ma wymiernego wpływu na codzienną praktykę
- powoduje trwonienie sił personelu oraz innych zasobów, które można byłoby użyć z większymi korzyściami dla pacjentów, zespołu lekarskiego oraz dla kliniki [7].

Osoby, które mają na co dzień bliski kontakt z pacjentem i obserwują poważne konsekwencje zakażeń szpitalnych, czują, że nie są poważnie traktowane przez lekarski i pielęgniarski personel kierowniczy oraz przez administrację szpitala.

Jeżeli prawie każdy istotny kliniczny proces pracy (ang. workflow) w diagnostyce i terapii zakażeń może być obecnie zaplanowany i poddany kontroli w postaci standardów postępowania, to, dlaczego nie, także proces wdrażania środków higieny szpitalnej?

Oczywiście na tym szerokim polu zewnętrznych warunków i wewnętrznej gotowości do świadomego przestrzegania higieny nie ma „magicznych pocisków” (ang. magic bullets), które zawsze trafią do celu bez względu na konkretne warunki. Mamy jednak coraz więcej dobrze zbadanych strategii (narzędzi), za pomocą których możliwe jest pełne i trwałe wdrożenie programu zapobiegania zakażeniom [9, 17, 22–26].

Bardzo istotne dla osiągnięcia ostatecznego celu prewencji jest realna ocena możliwości wykonania i dostępności w zależności od zasobów [9] oraz powiązane z metodyką PDCA [20, 22] skupienie się na jasno opisanych krokach działania [21].

2. Pakiet zapobiegawczy

Wdrożenie poszczególnych środków zapobiegania zakażeniom szpitalnym o udowodnionej skuteczności do codziennej praktyki klinicznej jest ważnym zadaniem w ramach strategii prewencyjnych. Zbyt duża ilość zalecanych środków zapobiegawczych może jednak za bardzo utrudnić ich realizację przez personel. Obecnie oparte na dowodach rekomendacje dotyczące zapobiegania zakażeniom nie są jeszcze w wystarczającym stopniu realizowane na oddziałach intensywnej opieki medycznej w Niemczech [27–29].

Aby ułatwić ich wdrożenie, zaproponowano różne strategie, takie jak dokształcanie, audyty, kontrole przestrzegania standardów, ilustrowane schematy przebiegu działań (algorytmy – przyp. red.) i listy kontrolne [30–37].

Efektywne okazało się zebranie poszczególnych środków prewencyjnych w *pakiety zapobiegawcze* [33–35, 38–4]. Strategia pakietu jest „*strukturalnym podejściem do zapobiegania w celu poprawy przebiegu i efektów opieki, składającym się z wielu ustalonych, łatwych do wdrożenia środków interwencyjnych*” [1]. Korzyści poszczególnych składników pakietu w odniesieniu do celu zapobiegawczego należy jednak jak najlepiej poprzeć badaniami naukowymi [34, 42]. Podobne podejście występuje także w zakresie zapobiegania zapaleniu płuc związanemu z mechaniczną wentylacją płuc (respiratorowe zapalenie płuc – ang. ventilator associated pneumonia – VAP – przyp. red.) [43, 44], zakażeń ran pooperacyjnych (ZMO zakażenie miejsca operowanego – przyp. red.) [45, 46] lub związanych z cewnikiem moczowym (ZUM zakażenie układu moczowego – przyp. red.) [3, 47, 48]. Jednakże ustalenie pakietu zapobiegawczego nie jest jednoznaczne z jego praktycznym wdrożeniem; badania naukowe nie podają w tym zakresie szczegółowych informacji.

Wadą (naukową) „*pakietu*” jest to, że nie można określić udziału poszczególnych środków w ostatecznym sukcesie. Z perspektywy pacjenta to akademickie ograniczenie rekompensują wymierne korzyści pakietu zapobiegawczego. Poniżej przedstawiono badania dotyczące pakietów zapobiegawczych dorosłych i dzieci. Nie jest to jednak kom-

pełny przegląd wszystkich badań, służy jedynie do przedstawienia niektórych szczególnie interesujących aspektów.

2.1. Pakiet zapobiegawczy dorosłych

Najbardziej znanym przykładem pakietu zapobiegania zakażeniom szerzącym się drogą krwi związanych z cewnikiem naczyniowym (CABSI – ang. catheter-associated bloodstream infections) jest projekt Michigan Keystone, w którym aktywnie uczestniczyło do 103 oddziałów intensywnej terapii (OIT) w stanie Michigan w USA [17, 33, 49]. Punktem wyjścia dla tego projektu były rozważania nad poprawą bezpieczeństwa pacjentów [18, 50] poprzez optymalne wykorzystanie potencjału pakietu prewencyjnego dla CABSI [34, 51] i zmianę kultury organizacyjnej [13, 52, 53] ze względu na szacunkową liczbę 31.000 zgonów rocznie z powodu CABSI w Stanach Zjednoczonych [54].

Oparte na dowodach elementy pakietu zapobiegawczego CLABSI (ang. central line associated bloodstream infections) to higiena rąk, maksymalne środki barierowe przy zakładaniu CVC (sprawdzone na liście kontrolnej)²⁹, dezynfekcja skóry okolicy miejsca wkłucia z chlorheksydyną / izopropanolem, unikanie wkłucia cewnika do żyły udowej, szybkie usuwanie niepotrzebnych już cewników poprzez włączenie kontroli w tym zakresie do codziennej rutynowej wizyty lekarskiej [33].

Przed dołączeniem do badań, kierownictwo medyczne i administracyjne kliniki musiało potwierdzić na piśmie gotowość do aktywnego wspierania projektu. W klinice biorącej udział w projekcie tworzono interdyscyplinarny zespół interwencyjny, w którym personel kierowniczy różnych obszarów (lekarze i pielęgniarki z OIT, kontrola zakażeń, osoby odpowiadające za zarządzanie jakością, administracja szpitala) przejmowali odpowiedzialność za wdrożenie pakietu zapobiegawczego w szpitalu.

Koncepcja interwencji [23] obejmowała wstępne szkolenia wszystkich uczestników (między innymi poprzez materiały informacyjne i podstawowe informacje dotyczące dowodów uzasadniających wprowadzenie środków zapobiegawczych, telekonferencje) oraz spotkania organizowane co pół roku. Częstość CABSI – zgodnie z definicją Centrów Kontroli i Prewencji Chorób (CDC) – była rejestrowana na bieżąco przez wykwalifikowany personel przez łącznie 18 miesięcy i co miesiąc przekazywana do centrali badań oraz do uczestniczących oddziałów intensywnej terapii (OIT). W oddziałach intensywnej terapii dane te miały być widoczne dla wszystkich pracowników. Wysoka lub tylko utrzymująca się pomimo interwencji (na niezmiennym poziomie – przyp. red.) częstość CABSI pociągała za sobą bezpośredni kontakt centrali z lokalnymi koordynatorami i personelem kierowniczym uczestniczących oddziałów intensywnej terapii.

Częstość CABSI / 1000 cewnikodni w 103 uczestniczących oddziałach intensywnej terapii spadła już po 3 miesiącach od interwencji przeciętnie z 2,7 (wartość wyjściowa) do 0,0 ($p \leq 0,002$) i średnio z 7,7 (wartość wyjściowa) do 1,4 w kolejnych badaniach po 16–18 miesiącach ($p < 0,002$).

²⁹ Osoba asystująca poprosi o przerwanie zakładania CVC, jeśli poszczególne elementy listy kontrolnej nie będą prawidłowo wykonane. Inicjatorzy dodatkowo zalecają „wózek CVC”, na którym znajdują się wszystkie elementy niezbędne do założenia CVC.

W kolejnym badaniu obejmującym dane z 90 (87%) z wcześniej biorących udział 103 oddziałów intensywnej terapii obniżyły się średnie i mediany częstości zakażenia krwi spowodowane obecnością cewnika naczyniowego (CRBSI) (do 1,1 i 0 [rozstęp międzykwartylowy 0,0–1,2]/1000 cewnikodni, po 34–36 miesiącach od rozpoczęcia badań).

Odpowiadało to w dłuższym okresie czasu względnemu prawdopodobieństwu CABS1 (względna częstość epizodów ang. incidence rate ratio – IRR) na poziomie 0,34 (CI₉₅ 0,24–0,48), a tym samym potencjałowi uniknięcia rzędu 66%.

O korzyściach z interwencji przekonać mogło szczególnie obniżenie śmiertelności/umieralności pacjentów z ubezpieczeń społecznych (MEDICARE) w 95 oddziałach intensywnej terapii projektu Michigan Keystone.

W porównaniu z 364 oddziałami intensywnej terapii (OIT) sąsiednich regionów współczynnik umieralności w 95 oddziałach intensywnej terapii projektu Keystone w pierwszym roku badań wyniósł 0,83 (CI₉₅ 0,79–0,87) a w drugim roku badań między 0,72 a 0,86 ($p = 0,007$) [55].

Analiza efektywności ekonomicznej tej interwencji wykazuje znaczne korzyści zdrowotno-ekonomiczne [56], ponieważ średnio w każdym szpitalu biorącym udział w badaniach udało się zapobiec 29,9 CABS1 na rok. Średnie koszty inwestycyjne projektu na każde zakażenie, któremu udało się zapobiec, wyniosły jednak ok. 3375 USD (stan na 2007 rok).

Podobne pozytywne efekty [57, 58] wykazały projekty towarzyszące w Rhode Island i w Connecticut, z takim samym pakietem zapobiegawczym i z analogiczną strategią wdrożeniową.

Berenholtz et al. [42] opublikowali w 2014 roku wyniki ogólnokrajowego amerykańskiego projektu³⁰, w którym brało udział bez wsparcia finansowego ze strony kierownictwa badań łącznie 1071 oddziałów intensywnej terapii z 44 stanów USA. Ocena częstości zakażeń na oddziałach intensywnej terapii dla dorosłych wykazała stały spadek średniej częstotliwości CABS1 z 1,96 do 1,15/1000 cewnikodni po 16–8 miesiącach, ze skorygowanym współczynnikiem częstości występowania 0,57 (CI₉₅ 0,50–0,65); zatem częstość CABS1 obniżyła się średnio o 43%.

Zingg i in. [59, 60] opublikowali dwa badania dotyczące zapobiegania CLABS1, które zasługują na szczególną uwagę. W obu badaniach nie znalazły zastosowania ani opatrunki uwalniające CHX ani cewniki z powłoką antymikrobiologiczną. W pierwszym badaniu [60] środki pakietu zapobiegawczego skupiają się na dorosłych pacjentach intensywnej terapii (5 OIT) z CVC. Od marca do lipca 2004 (5 miesięcy) wykazano korzyść z interwencji w porównaniu z 4-miesięcznym okresem wyjściowym (od września do grudnia 2003). W obu grupach badano liczbę CVC określoną wcześniej za pomocą testu mocy (łącznie 974 i 1015). Poza częstością CLABS1³¹/1000 cewnikodni badano też poprawę dezynfekcji rąk. Interesujące w tym badaniu jest to, że

³⁰ Program „On the CUSP. Stop BSI”. CUSP oznacza Comprehensive Unit-based Safety Program.

³¹ W publikacji oryginalnej mowa jest o „CRBSI”, parametry celowe opisują jednak zgodnie z kryteriami CDC CABS1.

w porównaniu do większości amerykańskich prac, mniej skupiano się tu na samym procesie zakładania CVC, a bardziej na poprawie higieny rąk i na zabiegach pielęgnacji utrzymujących CVC (tj. zmianie opatrunku, manipulacjach na systemie infuzyjnym, zmianie systemu infuzyjnego, przygotowywaniu środków pozajelitowych). Jednakże w tej klinice osiągnięto już standardy dotyczące zakładania CVC za pomocą maksymalnych środków barierowych i antyseptyków skóry (jodopowidon lub oktenidyna/izopropanol). Podczas szkoleń teoretycznych i praktycznych przekazano całemu personelowi oddziału intensywnej terapii niezbędną wiedzę i praktyczne umiejętności. Przy czym w grupie lekarzy położono głównie nacisk na tło naukowe (dowody), a w grupie personelu pielęgniarskiego skupiono się w większym stopniu na szkoleniu praktycznym. Warsztaty dla personelu zorientowane na pacjenta trwały każdorazowo 15 min i celowo ograniczały się do wybranych aspektów całego pakietu (4 moduły).

Autorzy donosili o intensywnej wymianie informacji pomiędzy personelem szkoleniowym a osobami szkolonymi, dzięki czemu można było dopasować standardowe instrukcje pracy. Częstość CABSİ zmniejszyła się z 3,9 do 1,0/1000 cewnikodni ($p < 0,001$). Ilość posiewów z krwi w okresie objętym interwencją była wyższa niż w okresie wyjściowym (225 wobec 190/1000 cewnikodni) [61].

Po interwencji, CABSİ występowały po dłuższym średnim okresie utrzymywania cewnika (9 wobec 6,5 dni, $p = 0,02$). Przestrzeganie zaleceń higieny rąk wzrosło jedynie z 59% do 65%, równoległe jednak nastąpiła poprawa prawidłowości jej wykonywania (z 23% do 43%; $p = 0,003$).

Zastosowana w tym badaniu 6-etapowa metoda dezynfekcji rąk według DIN EN 1500: 1997 nie jest już dziś zalecana [62].

Co ciekawe, częstość innych zakażeń szpitalnych (z wyjątkiem CLABSİ) była w obu obserwowanych okresach jednakowo wysoka (26% wszystkich pacjentów). Założenie CVC przez żyłę udową nie miało wpływu na częstość CLABSİ [60]. Pacjenci internistyczni z oddziału intensywnej terapii byli znacznie bardziej narażeni na CLABSİ w porównaniu z pacjentami chirurgicznymi. Badanie wykazało istotny wpływ pielęgnacyjnych zabiegów utrzymujących CVC na częstość CLABSİ.

Drugie badanie, opublikowane w 2014 roku przez zespół Zingg i in. [59] miało na celu obniżenie CLABSİ u dorosłych pacjentów z CVC w całej klinice (także poza oddziałem intensywnej terapii). Przeprowadzone wcześniej badanie epidemiologiczne wykazało, że 2/3 wszystkich cewnikodni miało miejsce poza OIT [63]. Okres obserwacji to lata 2008–2011. Badanie to należy podkreślić szczególnie ze względu na zastosowane tu zróżnicowane warunki szkolenia i treningu. Były to między innymi: ustrukturyzowany i nadzorowany trening symulacyjny³², w szczególności dla lekarzy zakładających CVC, zastosowanie list kontrolnych, wózek CVC, zestawy do zakłada-

³² 4 Symulacja została sfilmowana i dzięki temu mogła zostać krytycznie oceniona. Łącznie zostało przeszkolonych 146 lekarzy w 36 czterogodzinnych warsztatach (workshops).

nia cewników i do zmiany opatrunków oraz kursy online dla personelu pielęgniarskiego (<http://www.carepractice.net>). Badanie obejmowało 3952 pacjentów (4452 przyjęć stacjonarnych) z łącznie 6353 CVC (łącznie 61.366 cewnikodni, z czego 62% poza OIT). W trakcie badania znacznie obniżyła się częstość CABSI, w całej klinice z 2,3 na 0,7/1000 cewnikodni (z 1,7 na 0,4 na OIT; z 2,7 na 0,9 na pozostałych oddziałach). Średni przedział czasu do momentu wystąpienia CLABSI ponownie wydłużył się w porównaniu do poprzedniego badania do 15 dni (IQR 8–22 dni). Dzięki obowiązkowemu treningowi symulacyjnemu [64–67] szkoleni lekarze stali się pozytywnym wzorem dla swoich kolegów [68, 69], to samo dotyczyło personelu pielęgniarskiego w odniesieniu do różnych środków pielęgnacji utrzymania cewnika donaczyniowego.

Walz et al. [70] dopasowali strategię pakietów przedstawioną przez Pronovosta i Berenholtza do potrzeb swojej kliniki [33, 34]. Poszerzony pakiet zapobiegawczy wdrożono w 8 oddziałach intensywnej terapii i obejmował on: higienę rąk, szkolenie zakładania CVC przez żyłę szyjną m.in. przy pomocy atlasu anatomicznego, stosowanie CHX/izopropanolu do antyseptyki skóry, maksymalne środki barierowe, specjalny wózek do zakładania CVC z kompletnym wyposażeniem, listy kontrolne, unikanie dostępu poprzez żyłę udową, opatrunki impregnowane CHX, cewniki z powłoką antybiotykową, codzienna kontrola potrzeby utrzymania cewników podczas wizyty, a także analiza przyczyn każdego indywidualnego zdarzenia (CLABSI) oraz specjalne szkolenia na temat pobierania krwi na posiew. Od 2004 do 2012 roku nastąpił spadek częstości CLABSI o 92% (CI_{95} , dolna granica 67,4%, $p < 0,0001$). Jednocześnie w okresie od 2008 do 2012 roku wraz ze znaczącym spadkiem liczby założonych CVC / rok, wzrosła częstość zakładania CVC przez żyły obwodowe.

Również w Niemczech dzięki wprowadzeniu pakietu zapobiegawczego na 32 oddziałach OIT zmniejszyła się częstość występowania sepsy kojarzonej z cewnikiem [71]. W 2006 roku Krajowe Centrum Referencyjne (NRZ) ds. nadzoru zakażeń szpitalnych przedstawiło ofertę uczestnictwa w tym badaniu interwencyjnym oddziałom OIT, w których częstość CLABSI wypadła powyżej krajowej średniej arytmetycznej (dane referencyjne KISS 2001–2005).

Dodatkowo do pakietu prewencyjnego [51], dotyczącego zakładania CVC, na podstawie opracowanych centralnie materiałów szkoleniowych³³ zawarto porozumienie w sprawie dalszych kroków zapobiegawczych przy pielęgnacji utrzymania cewnika (pielęgnacja miejsca wkłucia, wyłącznie aseptyczne manipulacje na linii naczyniowej oraz aseptyczne obchodzenie się ze środkami podawanymi parenteralnie). Treści przekazano miejscowym koordynatorom z uczestniczących oddziałów OIT podczas jednodniowego warsztatu szkoleniowego dla instruktorów („*train the trainer*”). Miejscowi koordynatorzy byli odpowiedzialni w szpitalu za przekazanie tych informacji podczas co najmniej dwóch szkoleń (na początku badania i po 6 miesiącach). W specjalnie do tego przygotowanej ankiecie pytano koordynatorów o sytuację przed i podczas interwencji [28].

³³ Skrypt, Powerpoint, plakaty

Jedyna istotna różnica w odniesieniu do zadawanych pytań dotyczyła (niedopuszczalnego) wielokrotnego pobierania 0,9% NaCl z opakowań jednorazowego użytku (przed interwencją 72%, w trakcie interwencji 39%)³⁴. Częstość CLABSI z wyjściowej wartości 2,29 /1000 cewnikodni w 32 uczestniczących oddziałach OIT³⁵ – spadła do 1,64 (kwiecień 2008 – marzec 2010), co odpowiada względnemu ryzyku 0,72 (CI₉₅ 0,58–0,88). Odpowiednio, częstość CRBSI spadła średnio o 28%. W dwóch równoległe badanych grupach kontrolnych bez takiej interwencji, nie doszło do porównywalnego spadku częstości zakażeń.

Exline et al. [72] powołali zespół interdyscyplinarny ds. obniżenia CLABSI składający się z lekarzy intensywnej opieki medycznej (kierownictwo), lekarzy chorób zakaźnych, higienistów szpitalnych, przełożonych pielęgniarek, wyspecjalizowanych w szkoleniu innych współpracowników (ang. *clinical nurses specialists – pielęgniarka specjalistka określonej dziedziny medycznej*). Już na początku projektu określono kompetencje i zadania poszczególnych członków tego zespołu. Kompleksowy pakiet zapobiegawczy dotyczył unikania zakładania CVC w przypadku „trudnych żył” dzięki wykorzystaniu USG do wkłuwania długookresowych kaniul do żył obwodowych (PVC), wyboru miejsca wkłucia CVC, stosowanie maksymalnych środków barierowych przy zakładaniu CVC za pomocą listy kontrolnej oraz kontroli przebiegu, usunięcie w ciągu pierwszych 24 godzin wszystkich CVC³⁶, założonych w przy braku optymalnych warunków aseptycznych, sprawdzanie dwa razy dziennie wskazań do utrzymania CVC (ang. *daily goals – codzienne cele*), stosowania foliowych opatrunków uwalniających CHX oraz cewników z powłokami przeciwbakteryjnymi. Cały zespół ćwiczył na symulatorach (fantomach) zakładanie wkłucia centralnego jak również zmianę opatrunku i inne krytyczne manipulacje (np. zmianę systemu). Regularnie badano zgodność z wymaganiami standardowej instrukcji pracy, a wyniki przedstawiano całemu zespołowi. W pierwszej fazie wdrażania częstość CLABSI zmniejszyła się z 2,65 do 1,97/ 1000 cewnikodni. Ponieważ przypadki CLABSI nadal występowały, mimo że motywacja wszystkich pracowników oraz zgodność z pakietem prewencyjnym była bardzo wysoka (80–100%, dezynfekcja rąk 90%), systematycznie badano wszystkie zdarzenia. W 7 na 11 przypadków chodziło o CABSI (ang. *catheter associated bloodstream infections*) wywołane przez oporne na wankomycynę *Enterococcus faecium* (ang. VRE – *vancomycin resistant Enterococcus*), gdzie pacjenci leczeni byli w tych samych salach. W 20% wszystkich próbek pobranych z otoczenia można było wykazać VRE, które częściowo były molekularno-genetycznie identyczne z izolatem posiewu z krwi.

Dokładniejsza analiza posiewu z krwi wykazała, że VRE występowało zawsze tylko w krwi pobranej przez CVC, a nie w posiewie z krwi żyły obwodowej. Żaden z 7

³⁴ Zaobserwowany efekt interwencji jest zdumiewający, jeśli weźmie się pod uwagę małą zgodność z zalecanymi środkami (w oryginale: tabela III)

³⁵ Oferta NRZ została odrzucona przez 67 oddziały OIT; 8 OIT zostało włączonych jednak nie przesyłały żadnych danych (udział włączenia 32/107 (30%)).

³⁶ CVC założone w nagłych przypadkach zostały oznaczone etykietą.

pacjentów nie miał wyraźnych klinicznych objawów zakażenia (ang. *clinical deterioration from a noninfectious etiology*) i u wszystkich usunięto CVC.

Trzech pacjentów zmarło z powodu ciężkiego przebiegu ostrego stanu choroby podstawowej, czterech było leczonych antybiotykami przez 14 dni. W kwietniu 2011 r. wprowadzono dodatkowo do zwiększonej dezynfekcji pomieszczeń i powierzchni (ang. *deep environmental cleaning*), specjalnie wyszkolony zespół sprzątający, codzienne mycie całego ciała pacjentów na oddziale OIT z użyciem 4%-CHX w wodzie wodociągowej [75, 76]. Autorzy argumentowali, że ta strategia jest kosztowo bardziej korzystna niż monitorowanie zakażeń VRE (VRE-screening), z następującą po nim izolacją pacjenta w oddzielnej sali. Ponadto rozważają, że być może CLABSI wywoływane przez VRE były tylko skażonymi posiewami krwi z CVC przy znacznym skażeniu otoczenia. Po wdrożeniu poszerzonych środków, częstość CLABSI spadła do 0,53 zdarzeń/1000 cewnikodni (zmniejszenie ryzyka o 80% w porównaniu z wartością wyjściową).

Warto zauważyć, że w tym badaniu widoczna jest kompleksowa zależność pomiędzy higieną podstawową, szpitalnym pakietem zapobiegawczym a specjalnymi środkami higieny do kontroli określonych szpitalnych patogenów zakaźnych (tutaj: VRE). To pokazuje, jak ważna jest w praktyce praca w zdyscyplinowanym zespole. Ponadto badanie przemawia za dokładną analizą poszczególnych przypadków CLABSI, gdy nie udaje się obniżyć częstości CLABSI poniżej 1/1000 cewnikodni (odnośnie skażenia posiewów z krwi patrz załącznik 1).

2.2. Pakiet zapobiegawczy dzieci i młodzieży

Na pediatrycznych oddziałach intensywnej terapii (OITD) częstość występowania CABSI jest często wyższa niż na innych OIT (patrz część 1 niniejszej rekomendacji) [77]. Oznacza to, że i tu należy zdefiniować cele zapobiegania zakażeniom i wdrożyć pakiet prewencyjny [78–81].

Klieger et al. [82] przeprowadzili w listopadzie 2012 r. internetową ankietę wśród lekarzy chorób zakaźnych/higienistów szpitalnych z 44 szpitali dziecięcych w USA i z 13 klinik uniwersyteckich w Kanadzie, którzy zajmowali się zapobieganiem CLABSI u dzieci i młodzieży. Badanie to, w którym uczestniczyło łącznie 50 lekarzy dziecięcych chorób zakaźnych wykazało znaczną niejednorodność strategii zapobiegawczych CLABSI. Na przykład w 79% szpitali amerykańskich do CVC używano opatrunków uwalniających CHX lub dysków Biopatch, a w 39% stosowano cewniki impregnowane antybiotykami (wobec 17% i 8% w Kanadzie). Natomiast w szpitalach dziecięcych w Kanadzie, częściej niż w USA, do dezynfekcji portów bezigłowych i nasadek cewników stosowano CHX/ izopropanol (83% do 42%) [83, 84]. Mycie całego ciała konfekcjonowanymi chusteczkami zawierającymi 2% CHX, stosowano w 17% pediatrycznych oddziałów intensywnej terapii w Kanadzie i 40% tych oddziałów w USA. Łącznie w dziecięcych OIT w USA do zapobiegania zakażeniom CLABSI na większą skalę używano dodatkowych środków ochronnych (specjalnych produktów medycznych), które zgodnie z aktualnymi wytycznymi zalecane są tylko wtedy, gdy częstość CLABSI nie zmniejsza się trwale mimo stosowania innych środków [2].

Miller et al. wdrożyli w sieci amerykańskich szpitali dziecięcych pakiet zapobiegawczy CLABSI w 29 dziecięcych OIT [85]. Przy czym wprowadzono dwa pakiety dostosowane do sytuacji w dziecięcych oddziałach intensywnej terapii. Pierwszy dotyczył założenia CVC³⁷, a drugi pielęgnacji jego utrzymania. Równoległe do interwencji zbadano przebieg występowania CLABSI od stycznia 2004 do września 2007; pomiędzy październikiem 2006 i wrześniem 2007 dodatkowo ustalono zgodność postępowania z różnymi elementami pakietu zapobiegawczego. Częstość CLABSI na wszystkich dziecięcych oddziałach intensywnej terapii (OITD) zmniejszyła się średnio o 43% (z 5,4 na 3,1 zdarzeń na 1000 cewnikodni; $p < 0,001$). Do września 2007 r. osiągnięto zgodność z pakietem dotyczącym zakładania CVC na poziomie 84% i z pakietem dotyczącym utrzymania CVC rzędu 82%. Zgodność z zaleceniami miała znaczący wpływ na częstość CLABSI, ale wpływ zabiegów utrzymujących CVC wydawał się być bardziej widoczny.

Autorzy wywnioskowali z tego, że w dziecięcych oddziałach intensywnej terapii (OITD) w odróżnieniu od OIT dla dorosłych w zapobieganiu zakażeń CLABSI ważniejsza jest pielęgnacja utrzymania cewnika niż pakiet dotyczący zakładania CVC.

W kolejnym badaniu [86] ta sama sieć amerykańskich dziecięcych oddziałów intensywnej terapii udowodniła trwałość swojego programu zapobiegania zakażeniom.

Ponadto w tym badaniu badano korzyści ze stosowania dysków Biopatch w miejscu wkłucia CVC oraz z dezynfekcji nasadek cewników/ łączników bezigłowych (NFC) za pomocą CHX / izopropanolu.

W ciągu całego okresu obserwacji trwającego 36 miesięcy średnia częstość CLABSI obniżyła się z 5,2 na 2,3 zdarzenia na 1000 cewnikodni ($p < 0,001$). Zastosowanie Biopatch lub CHX/izopropanolu do dezynfekcji nasadek cewnika i portów bezigłowych nie wykazało w tym badaniu dużego wpływu na spadek częstości CLABSI. Odkazanie miejsca wkłucia za pomocą 2% CHX przy każdej zmianie opatrunku było ważnym elementem pakietu zabiegów utrzymujących CVC³⁸.

Stockwell [87] w jednoosobowym badaniu obserwacyjnym osiągnął korzystny efekt tej samej wielkości za pomocą trochę zmodyfikowanego pakietu. Standardem był tu jednak CVC impregnowany antybiotykiem (Minocyclin / Rifampicin) i dodatkowo dezynfekcja nasadki cewnika i NFC przed każdym użyciem (przy każdej zmianie systemu). Częstość CLABSI spadła z 6,2 na 1,2/1000 cewnikodni. Autorzy opisują, że w międzyczasie każdy (coraz rzadszy) przypadek CLABSI budził u pracowników „rozczarowanie”, podczas gdy wcześniej po prostu „godzono się” z nim. Oznacza to, że podczas trwania programu zapobiegawczego zmieniło się podejście do możliwości unikania CLABSI.

³⁷ Także tu: CHX 2%/izopropanol 70% do antyseptyki skóry, maksymalne środki barierowe, lista kontrolna i kontrola wkłucia przez drugą osobę, która w razie błędów higienicznych przerwie zakładanie CVC.

³⁸ Zmiana opatrunków tradycyjnych regularnie co 2 dni, opatrunków foliowych – co 7 dni lub na bieżąco w razie zabrudzenia, poluzowania lub zawilgocenia (pod opatrunkiem foliowym). Zestaw do zmiany opatrunków, zmiana zazwyczaj nie częściej niż co 72 h.

U Wheelera et al. [88] wprowadzono oba pakiety (zakładanie i utrzymanie) nie tylko w 3 dziecięcych oddziałach intensywnej terapii (OITD) lecz także na oddziałach onkologicznych (zwykle oddziały, oddziały intensywnej terapii, przeszczepy szpiku kostnego) i testowano je przed ostatecznym wdrożeniem w wielu cyklach Deminga PDCA (ang. Plan–Do–Check–Act – Zaplanuj–Wykonaj–Sprawdź–Popraw – przyp. red.) pod względem praktyczności i bezpieczeństwa [89, 90].

Inicjatywa ta była koordynowana przez interdyscyplinarną grupę roboczą, składającą się głównie z przedstawicieli kierowniczego personelu lekarskiego i pielęgniarskiego wszystkich uczestniczących oddziałów. Oznacza to, że w tej klinice wśród osób odpowiedzialnych występowała jednomyślność co do szczególnego znaczenia zapobiegania CABSİ [91]. Personel kierowniczy mógł wpływać na procesy kontaktując się krótką drogą służbową ze szczególnie zaangażowanymi pracownikami każdego oddziałowego zespołu medycznego i dzięki informacjom zwrotnym od zespołu kontroli zakażeń szpitalnych dalej rozwijać koncepcję w grupie kierowniczej [68].

Monitorowano zgodność realizacji z pakietem zapobiegawczym oraz raz w miesiącu w grupie kierowniczej omawiano przestrzeganie zaleceń oraz częstość występowania CABSİ. W łącznej ocenie wszystkich uczestniczących w badaniu oddziałów częstość CABSİ spadła z 3,0 na mniej niż 1 zdarzenie/1000 cewnikodni. Autorzy uważają 3 aspekty swojego programu za szczególnie ważne:

1. Klinika przywiązuje szczególne znaczenie do nadrzędnej kultury organizacyjnej, która ma za cel zapewnienie bezpieczeństwa pacjentów [9, 13, 16, 92].
Ta postawa określa wyraźną „*normę społeczną*”, według której powinni postępować wszyscy pracownicy [53, 93].
2. Program obniżenia częstości CABSİ jest jednym z wielu projektów zapewnienia jakości, osadzonych w nadrzędnej kulturze bezpieczeństwa, której zasady znają wszyscy pracownicy.
3. Program był przez kierownictwo medyczne i administracyjne wszystkich oddziałów nie tylko tolerowany ale także aktywnie realizowany („*agenci zmiany*” [25]). Nadzorowano w ramach tego mandatu zgodność z poszczególnymi przedsięwzięciami i wymagano jej. Pracownicy mogli oczekiwać, że będą oceniani przez przełożonych pozytywnie, jeśli będą stosować się do ustalonych pakietów zapobiegawczych [69].

W tym miejscu odsyłamy do pozostałych badań nad pakietami pediatrycznymi mającymi za cel obniżenie częstości CABSİ, które nie zostały tu szczegółowo omówione [94–96].

3. Szkolenie i trening

W szkoleniach na temat zapobiegania infekcjom związanym z cewnikami donaczyniowymi, chodzi o:

- przekazanie odpowiedniej wiedzy (wiedza podstawowa),
- nabycie konkretnych praktycznych umiejętności (ang. skills) [59],

- wspólne przemyślenia nad możliwie najlepszym wdrożeniem³⁹ strategii profilaktycznych w codziennym życiu szpitala [13, 23, 97] oraz
- wewnętrzną postawę („*Jak duży jest to problem dla pacjentów i jak mogą się przyzwyczynić do jego rozwiązania?*”) [10, 98, 99].

Badania przeglądowe i obserwacyjne ukazują deficyt zarówno wiedzy [100] jak i praktyki [101] przy realizacji rekomendacji w sprawie zapobiegania CABSII [27, 28, 102].

Badania amerykańskie, w których specjalne zespoły [103] zajmują się głównie zakładaniem i pielęgnacją utrzymania cewników [104], podkreślają znaczenie solidnej podstawy składającej się z wiedzy i umiejętności praktycznych.

Pracownicy posiadający szeroką wiedzę na temat poszczególnych aspektów zapobiegania zakażeniom, potrzebują czasem tylko małego przypomnienia (np. plakatu, listy sprawdzającej) [105–107], aby zastosowali swą wiedzę w praktyce. Inni zdani są na konkretne przekazanie wiedzy i umiejętności przy łóżku pacjenta [108], a część pracowników musi doznać emocji, uświadamiając sobie, jakie osobiste konsekwencje dla powierzonych im pacjentów ma szpitalne zakażenie krwi (BSI – ang. bloodstream infection) [23]. Z tego punktu widzenia sensowne jest uwzględnianie podczas szkoleń przypadków klinicznych z doświadczenia pracowników.

Podczas, gdy lekarze pytają głównie o naukowe dowody poszczególnych środków, personel pielęgniarski interesuje się częściej stroną praktyczną (też: obciążeniem dla pacjentów) i zgodnością z istniejącymi zasobami [59].

Systematyczne szkolenia i ćwiczenia na początku kształcenia lekarza specjalisty są drogowskazem dla jego dalszej praktyki szpitalnej [67, 109]. Jest to widoczne przede wszystkim tam, gdzie treści szkoleniowe łączone są z praktyką na oddziałach a personel kierowniczy daje przykład i wymaga. Stara maksyma „*see one, do one, teach one*” (zobacz jedno, zrób jedno, naucz jednego – model nauczania w chirurgii, wprowadzony przez W. Halsteda w 1890 roku – przyp. red.), dzisiaj z perspektywy bezpieczeństwa pacjenta jest przestarzała. Nowych pracowników należy wdrażać do pracy za pomocą ustrukturyzowanego protokołu, zanim zaczną samodzielnie przeprowadzać zabiegi inwazyjne przy pacjencie (być może nawet niestabilnym), jak np. założenie cewnika [111, 112]. W międzyczasie zaproponowano minimalne wymagania dotyczące kształcenia i szkolenia nowych lekarzy w zakresie zakładania CVC [113]. Przy czym nie jest tu ważna liczba wykonanych wkłuć CVC, lecz ich prawidłowe przeprowadzenie.

Szkolenie wszystkich pracowników stanowi integralną część zapobiegania zakażeniom [2, 36, 114]. Nie jest ono jednak celem samym w sobie, lecz służy do konkretnego i trwałego przekazania wiedzy i umiejętności [30, 115, 116].

Aby to osiągnąć, oferta szkolenia powinna być odpowiednio dopasowana – z uwzględnieniem dostępnych zasobów – do danej grupy zawodowej i uwzględniać jej perspektywę i doświadczenie [59, 117]. Wykłady dla dużych grup najczęściej nie

³⁹ Wdrożenie oznacza realizację z uwzględnieniem i usunięciem przeszkód, które ujawniają się po części dopiero po wprowadzeniu nowych sposobów postępowania, jak też nadzór realizacji w celu zapewnienia możliwie jak najwyższej zgodności ze standardami zaleceń.

mają trwałego efektu dla realizacji w praktyce. Lepiej sprawdzają się tu spotkania robocze przeprowadzane w małych grupach lub interaktywne warsztaty, ponieważ jest tu więcej miejsca na pytania i dyskusje [117, 118]. Po pojedynczych teoretycznych szkoleniach nie można spodziewać się trwałego wpływu na praktykę szpitalną [114, 119]. Treści szkolenia są lepiej przyswajane i realizowane przez tych, którym zależy na ochronie pacjenta przed dającymi się uniknąć powikłaniami i dla których problem CRBSI (ang. catheter related bloodstream infection – odcewnikowe zakażenie krwi) jest ważny w codziennej praktyce szpitalnej [2, 16, 17, 117].

Filmy szkoleniowe na CD dla nowych pracowników i zasoby internetowe⁴⁰ [59, 120–122] powinny być uzupełniane późniejszymi spotkaniami w małych grupach na oddziałach [36] oraz praktycznym treningiem (ang. *hands-on* – praktyczny, bezpośredni; nauczanie zintegrowane, ang. *blended learning*).

O tym, kto i w jakim zakresie tematycznym ma przeprowadzać szkolenia powinien decydować personel kierowniczy lekarski i pielęgniarski oddziału. Koniecznie powinni być tu włączani pracownicy odpowiedzialni za higienę [123], nie będą jednak w stanie prowadzić pełnego szkolenia uwzględniającego specyfikę oddziału bez wsparcia wykwalifikowanych pracowników klinicznych (lekarzy, pielęgniarek).

4. Listy kontrolne

Listy kontrolne służą w określonych krytycznych punktach kontrolnych [124] do sformułowania ustalonej interdyscyplinarnie strategii leczenia i jego realizacji w praktyce [106]. Przedstawiają one w sposób łatwy do odtworzenia całościowy przebieg procedury i stanowią – o ile są sensownie używane – element kultury bezpieczeństwa szpitala. Listy kontrolne – gdy obowiązują wszystkie osoby wykonujące określone procedury – eliminują dwa problemy będące przeszkodą w konsekwentnym wdrażaniu strategii profilaktyki zakażeń odcewnikowych:

- brak jasności wzgl. jednoznaczności⁴¹ [93]
- „niedemokratyczny” podział wiedzy i kompetencji decyzyjnych⁴² [106].

Listy kontrolne spełniają swoje zadanie jedynie wówczas, gdy korzyści ich używania są jasne i akceptowane oraz gdy są one stosowane rutynowo.

Listy kontrolne dotyczące pacjentów lub zaopatrzenia to *odpowiednie środki pomocnicze dla pracowników, którzy posiadają już przedmiotowe podstawy teoretyczne i praktyczne* [108]. Nie zastąpią one jednak w żadnym razie systematycznego kształcenia, szkoleń i praktycznego treningu przebiegów pracy [59, 97]. Listy kontrolne, które odkłada się na bok, nie kontroluje ich regularnie i nie ocenia – są dla poprawy jakości zaopatrzenia jak „ścieżka leczenia, po której nikt nie stąpa”.

⁴⁰ patrz np.: <http://www.carepractice.net>

⁴¹ Niejasność lub niezdecydowanie („ambiguity”) wynika z nieumiejętności lub braku zainteresowania personelu kierowniczego, aby wychodząc z ustrukturyzowanego interdyscyplinarnego procesu dyskusji ustalić wiążąco wspólne działanie dotyczące krytycznych procedur

⁴² „Jestem lekarzem i dlatego wiem, co i dlaczego mam robić”.

W kontekście niniejszej rekomendacji listy kontrolne pomocne są przede wszystkim przy zakładaniu dostępu CVC [17, 33]. I nie chodzi tu o statyczną listę kontrolną (np. do dokumentowania ustawień aparatu do sztucznego oddychania), lecz o dokumentację przebiegu procedury podwyższonego ryzyka zgodnie z zasadą czworga oczu.

Dlatego też osoba, która przeprowadza procedurę, nie może sama „odhaczać” listy kontrolnej [97, 107]. Zasada wzajemnej kontroli – tak oczywista w przypadku innych zawodów – tu potencjalnie może prowadzić do wcale niemałych konfliktów („pielęgniarka kontroluje lekarza”). Celem jest taka kultura organizacji, w której cały zespół skupia się na zapewnieniu pacjentom bezpieczeństwa i dobrego wyniku leczenia [13, 23, 42, 92, 125]. „Konflikty w sferze autonomii” wynikające z używania list kontrolnych personel zarządzający powinien otwarcie omówić jeszcze przed ich wprowadzeniem⁴³ [10, 126].

Odchylenia od przebiegu pracy wykazanego na liście kontrolnej mogą okazać się konieczne z indywidualnych względów medycznych. Aby jednak proces był niezawodny i bezpieczny, mogą one wystąpić w mniej niż 5 na 100 procedur⁴⁴ [6]. Wszelkie istotne odchylenia od ustalonego w formie pisemnej przebiegu pracy muszą być zaznaczone na liście kontrolnej i udokumentowane. Jeżeli z powodów medycznych odchylenia występują częściej, należy ponownie dokonać oceny procesu dokumentowanego przez daną listę kontrolną.

5. Strategie mające na celu zmianę wewnętrznej postawy, konkretnych form zachowania i kultury bezpieczeństwa

Prawidłowa i trwała realizacja środków zapobiegania zakażeniom szpitalnym zależy nie tylko od wiedzy (dowody) i umiejętności jednostki (praktyczna wiedza, praktyka) czy warunków zewnętrznych procesu pracy (np. dostępności pewnych materiałów), lecz w dużej mierze od wewnętrznego nastawienia oraz świadomej i nieświadomej motywacji pracowników [10, 98, 127, 128]. Jest to problem złożony, dlatego w tym miejscu możemy jedynie o nim wspomnieć [99, 129], mimo że dla wdrożenia rekomendacji ma duże znaczenie [12].

W zamkniętym zespole leczniczym można zdefiniować nastawienia wewnętrzne („wartości”, podstawowe założenia, sformułowane lub niewypowiedziane zasady) jako rdzeń [142] kultury organizacyjnej [13], który w większym lub mniejszym stopniu może się dalej rozwijać i dopasowywać się do aktualnego stanu wiedzy medycznej [27, 28, 102].

Określone, dobrze opanowane przebiegi czynności (rutynowe postępowanie, standardy), pełnią oprócz tego jeszcze emocjonalną funkcję rytuałów, które scalają ze sobą grupę społeczną i których kwestionowanie przez osobę z zewnątrz wywołuje niepewność i odrzucenie. Bardzo ważna dla postawy i konkretnego zachowania jednostki jest przy tym branie wzoru z innych członków zespołu (zwłaszcza z tych, którzy cieszą

⁴³ Wzmocnienie pozycji obserwatora („observer empowerment”)

⁴⁴ Wyższa częstość odchyżeń kwestionuje przestrzeganie zasad lub możliwość realizacji standardów.

się dużym poważaniem w grupie, oraz z tych wszystkich z funkcją kierowniczą) [69, 130]. Jeśli wśród różnorodnych wyzwań, które stoją na co dzień przed pracownikami szpitala, zapobieganie CRBSI ma zyskać na znaczeniu, musi zmienić się perspektywa wspomnianych podstawowych założeń wewnątrz zespołu.

Dotychczas CRBSI były często oceniane jako „nieuniknione szkody uboczne” intensywnej opieki medycznej u pacjentów „szczególnie podatnych na zakażenia szpitalne” z powodu chorób współistniejących i czynników ryzyka.

Wymaga to jednak u niektórych pracowników zasadniczej zmiany stanowiska [97], ponieważ zgodnie z aktualnym stanem wiedzy w dużej mierze (w aż do 70%) [131] zakażeń pochodzących od cewników naczyniowych (CRBSI) można uniknąć. Ze względu na to, że indywidualne odchylenia od najlepszych możliwych standardów (naruszenia) przy zakładaniu i utrzymywaniu CVC wywołują CLABSI dopiero po pewnym okresie opóźnienia, toteż związek przyczynowy nie jest tu dla każdego wyraźny [6].

„My, jako pracownicy zespołu leczniczego jesteśmy współodpowiedzialni za te niepożądane zdarzenia i powinniśmy w interesie bezpieczeństwa pacjentów uczynić wszystko, co jest sensowne i możliwe do wykonania, aby uchronić pacjentów przed tym poważnym, zagrażającym życiu powikłaniem terapii medycznej”.

Takie osobiste zaangażowanie możliwe jest do osiągnięcia, jeśli kultura organizacyjna w zespole stawia za cel bezpieczeństwo pacjenta i dobry wynik leczenia [13, 23, 42, 92, 125, 132]. Zaangażowanie pracowników w sensie świadomości problemu i świadomego wewnętrznego nastawienia (chronienia pacjenta) jest jednym z czterech „E”⁴⁵ współtworzących według Dixona Woods et al. [97] sukces projektu Keystone [17, 33, 34, 42, 49].

Pracownicy potrzebują odpowiedzi na następujące pytania [93]:

- Dla których pacjentów przewidziane są te wytyczne wewnętrzne i jakie są ich parametry docelowe? Co u poszczególnych pacjentów było już przeprowadzone, co jeszcze należy zrobić i kiedy?
- Czy oczekuje się ode mnie, że będę ściśle przestrzegać wytycznych, gdy pasują one do klinicznej sytuacji terapeutycznej?
- Czy będzie to miało dla mnie pozytywne skutki, gdy to zrobię, lub negatywne, jeśli tego nie zrobię?
- Kto i za jaką część realizacji jest odpowiedzialny, kto może podejmować konieczne decyzje (np. że CVC nie jest już potrzebny i należy go usunąć)?
- Jakie dokładnie metody mam stosować w praktycznej realizacji wytycznych (zakładanie CVC, antyseptyka rąk, zmiana opatrunku itp.)
- Którzy pacjenci / jakie sytuacje terapeutyczne nie nadają się do zastosowania tego standardu?

⁴⁵ Engage, Educate, Execute, Evaluate (Zaangażować, Nauczyć, Wykonać, Ocenic – przyp. red.)

Pracownicy mający na co dzień ścisły kontakt z pacjentem i odpowiadający za praktyczną realizację środków zapobiegania zakażeniom chcą brać udział w interdyscyplinarnej dyskusji, poprzedzającej wprowadzenie nowych standardów [2, 108].

Jeżeli często konieczna interwencja medyczna (np. nowe założenie CVC) z punktu widzenia pacjenta (terminowe i bezpieczne założenie) i szpitala (możliwie jak najbardziej sprawna integracja w nadrzędne ścieżki terapeutyczne, jak najniższa częstość powikłań itp.) ma być poprawiona, to wymaga to w pierwszym kroku systematycznej obserwacji rzeczywistych przebiegów pracy oraz rozmów z wszystkimi grupami zawodowymi biorącymi udział w leczeniu na oddziale. Zaangażowanie pracowników na wczesnym etapie pozwala wykorzystać ich wiedzę i doświadczenie oraz wspiera pozytywne nastawienie do ciągłej poprawy przebiegów pracy w interesie pacjentów i szpitala [17, 20].

W ten sposób mogą być zidentyfikowane przeszkody personalne i organizacyjno-strukturalne (ang. waste – marnotrawstwo), ale także możliwości trwałego przyspieszenia przebiegu procedury (ang. values – wartości, zalety) [21]. Dzięki aktywnemu udziałowi w opracowywaniu standardów wewnętrznych – także w ramach celowego wypróbowania nowych przebiegów postępowania w cyklach PDCA – poprawia się proces wzajemnego przekazywania wiedzy. Ponadto, wśród pracowników umacnia się poczucie, że są współodpowiedzialni za coś pozytywnego (ang. buy-in – akceptacja, ang. ownership – właściciel) oraz, że wraz z innymi należą do tych, którzy nie tylko ‘wykonują swoją pracę’, lecz ponadto mają wpływ na poprawę jakości i bezpieczeństwa leczenia w swoim miejscu pracy [21, 108].

W trakcie badań interwencyjnych chodzi także o to, aby o sukcesie odniesionym dzięki wspólnym staraniom (spadek częstości występowania, dłuższy czas pomiędzy zdarzeniami, niższe koszty leczenia) informować cały zespół i na forum podkreślać wkład zaangażowanych pracowników [91, 133].

Z drugiej strony w złożonej hierarchii szpitala prawie zawsze widać opory przeciwko jakiegokolwiek innowacji [69]. Z jednej strony są pracownicy, którzy otwarcie „*buntują się*” przeciw wprowadzaniu nowych standardów („*Zawsze tak robiliśmy i tak powinno zostać*”/„*Nie mamy absolutnie żadnych problemów z zakażeniami*”⁴⁶).

Z drugiej strony są czasem pracownicy na określonych kluczowych stanowiskach, którzy przyjmują postawę „*cichej blokady*”, uniemożliwiającej przeprowadzenie ważnych kroków na drodze do praktycznego wdrożenia („*Niestety dział zaopatrzenia nie jest w pełni obsadzony, dlatego nie mogę jeszcze skierować dalej zamówienia na wózek CVC*”./„*Plan dyżurów nie pozwala na udział Pana/i w drugiej części szkolenia na temat zapobiegania zakażeniom*”).

Saint et al. [110] opisali te dwie grupy bardzo trafnie jako ang. active resisters („*aktywnie stawiający otwarty opór*”) i ang. organizational constipators („*cisi organizacyjni blokujący*”).

Podczas gdy pierwsza grupa mogłaby zostać przekonana i włączona do działania lub też w końcu musi się poddać poleceniom kierownictwo szpitala – to druga

⁴⁶ Najczęściej ci, którzy tak uważają, nie znają miejscowych częstości występowania CABSII.

grupa może stanowić problem, którego nie można czasem rozwiązać, lecz trzeba jedynie omijać [126].

6. Odpowiedzialność personelu kierowniczego i administracji szpitala

Aktywne wsparcie inicjatyw dotyczących poprawy bezpieczeństwa pacjentów przez kierownictwo medyczne i administracyjne szpitala odgrywa podczas wdrażania kluczową rolę [13, 22, 91, 126]. Utrzymująca się wysoka częstość zakażeń, spowodowana niewdrożeniem lub brakiem aktualizacji udowodnionych strategii zapobiegania świadczy o nieprawidłowym działaniu kierownictwa medycznego i/lub administracyjnego szpitala [9, 13]. Informacje zwrotne od przełożonych do pracowników (lekarzy i pielęgniarek) mających na co dzień bliski kontakt z pacjentem nie mogą zawierać jedynie krytyki („*Nic tu nie działa*”), lecz powinny przedstawiać rozwiązanie problemu i konkretne wskazówki co należy robić dalej (ang. actionable feedback – odpowiednia informacja zwrotna) [24, 134, 135].

Jeśli przyczyny utrzymującej się wysokiej częstości zakażeń nie są znane, następnym krokiem jest przeprowadzenie audytu procesów szpitalnych, np. przez personel odpowiedzialny za higienę, oraz wspólne zastanowienie się [25, 26] nad konkretnymi przeszkodami na drodze do dobrej praktyki higienicznej i kontroli zakażeń [20, 21].

Personel przy łóżku pacjenta musi otrzymać niezbędne środki do realizacji pakietu zapobiegawczego. Natomiast pracownicy na stanowiskach kierowniczych powinni aktywnie wspierać odpowiednie inicjatywy, przekazywać jasne informacje oraz dawać dobry przykład na co dzień i wymagać realizacji od stojących niżej w hierarchii pracowników. Chodzi też o to, aby przekonać odpowiedzialne organy decyzyjne (np. komitet kontroli zakażeń) do koncepcji opracowanej wspólnie w szpitalu [91].

Ważną rolę odgrywają tu tzw. mistrzowie zespołu (ang. champions). Są to pracownicy, którzy szczególnie interesują się danym tematem, mają szeroką wiedzę i umiejętności oraz chętnie dzielą się nimi z kolegami [68]. Mistrzowie są to osoby zmotywowane wewnętrznie (nie można nikogo „*mianować*” na mistrza), które należy zidentyfikować i powierzyć im odpowiedzialne funkcje w procesie wdrażania [9].

Treningi/praktyczne instrukcje wydawane przez „*mistrzów*” z własnego zespołu są przyjmowane uważniej, a nabyta wiedza i umiejętności są lepiej stosowane w praktyce [108]. Myśl tę zawiera również koncepcja ang. *link nurse* – pielęgniarka łącznikowa w zarządzaniu kontrolą zakażeń [123], taka liderka pielęgniarek powinna być szkolona w optymalnej strategii przekazywania wiedzy i umiejętności [21, 136].

W swoim badaniu jakościowym [137] o bardzo interesujących wynikach, Scheck McAlearney et al. [138] opracowali na podstawie w połowie ustrukturyzowanych wywiadów pakiet zarządzający do wdrażania dobrej praktyki zapobiegania zakażeniom (minimalizowania CRBSI) [tabela 1].

Tab. 1 Pakiet zarządzający dla wdrażania dobrej praktyki zapobiegania zakażeniom (minimalizowania CRBSI) według Scheck McAlearney et al. [138]^a

Środek	Wyjaśnienie
Ofensywna i jednoznaczna ^b definicja celów, konkretne wsparcie	Częstość CRBSI powinna być zredukowana do zera. Kierownictwo aktywnie wspiera wszystkie niezbędne środki oraz zapewnia niezbędne zasoby (materiały, szkolenia, wymianę doświadczeń i danych). Personel kierowniczy nie tylko mówi o celu, lecz odpowiednio działa (ang. walk the talk).
Strategiczne przedstawienie, komunikacja na poziomie kierowniczym	Trwałe obniżenie częstości występowania CRBSI jest jednym ze strategicznych celów, jako element opracowanej ogólnej koncepcji zapewnienia bezpieczeństwa pacjenta. Częstość CRBSI i wszystkie konkretne inicjatywy mające na celu jej zmniejszenie omawia się regularnie na poziomie kierowniczym szpitala. Wszystkim pracownikom (zwłaszcza nowym członkom zespołu) przedstawia się wspólny cel (idealną sytuację), którą jest zapewnienie pacjentom bezpieczeństwa i ochrony przed zakażeniami szpitalnymi.
Systematyczne szkolenie	Wszyscy pracownicy są szkoleni w zakresie teorii (wiedzy) oraz konkretnego zastosowania (umiejętności) wspólnie określonych standardów zapobiegania CRBSI (pakiety). Odbywa się to według jasno określonej koncepcji cyklicznej edukacji i szkoleń. Przekazywania informacji i trening praktyczny nie pozostawia się przypadkowi.
Współpraca grup zawodowych	Wszyscy specjaliści zaangażowani w pakiet profilaktyczny biorą udział w opracowywaniu standardów oraz w dyskusji na temat aktualnego poziomu występowania CRBSI wzgl. na temat lepszej strategii ich redukcji. Zdefiniowane są konkretne zakresy odpowiedzialności. Pracownicy z „niższych” poziomów hierarchii są uprawnieni i zachęceni do współpracy oraz wyrażania krytyki w sprawie określonych procedur, jeżeli uznają to za konieczne.
Sensowne wykorzystanie danych	Dane zebrane przez dobrze wyszkolony personel oraz przy użyciu nowoczesnych systemów IT są regularnie (np. co miesiąc) przekazywane całemu zespołowi i natychmiast omawiane w kontekście zdefiniowanych celów profilaktycznych
Przyjęcie sukcesu	Trwałe obniżenie częstości CRBSI jest oceniane i podkreślane jako wspólny sukces zespołu leczniczego w interesie pacjenta. Wypracowane w ten sposób wolne środki/zasoby można ew. wykorzystać na inne inicjatywy.

^a Swobodne tłumaczenie; dokładne brzmienie – patrz oryginalna publikacja w języku angielskim

^b W oryginale: Aggressive Goal Setting and Support

7. Ramy koncepcyjne i etyczne projektów klinicznego zarządzania jakością

Zarządzanie jakością w ochronie zdrowia (ang. *quality improvement in health care*) obejmuje formę eksperymentalnego uczenia się w praktyce klinicznej, które za główny element każdej czynności medycznej uważa ciągły rozwój i poprawę standardów i procesów pracy [6, 17]. Działania zarządzania jakością wprowadzają celowe środki, od których, po starannym sprawdzeniu i ocenie dostępnej wiedzy, można oczekiwać znacznej poprawy jakości opieki. W celu zobiektywizowania ich wyników i stopniowego wdrażania, konieczne jest pobieranie danych dotyczących pacjentów, które są gromadzone w ramach rutynowej opieki szpitalnej, ich ocena i informacje zwrotne.

Podstawowe oczekiwanie pacjenta aby otrzymać jak najlepszą opiekę i leczenie jest w zgodzie z inicjatywami mającymi na celu systematyczną poprawę jakości opieki i bezpieczeństwa pacjenta [139].

Dla działań zarządzania jakością (w odróżnieniu od badania klinicznego, które bez wyjątku wymaga indywidualnego wyjaśnienia i zgody pacjenta lub jego opiekuna) charakterystyczne jest, to, że:

- odnoszą się do istniejących standardów opieki medycznej i wykorzystują wyłącznie dane, które są udokumentowane w praktyce klinicznej
- nie zawierają specyficznych interwencji tworzących znaczne dodatkowe ryzyko dla bezpieczeństwa pacjenta
- gwarantują ochronę danych pacjenta oraz jego prywatności; akwizycja/pozyskiwanie danych zawiera z konieczności szczegółową analizę przypadków¹⁹, końcowa ocena danych odbywa się jednak anonimowo
- podstawowym celem działania jest poprawa jakości opieki medycznej i bezpieczeństwa

Konkretnym przykładem takiego działania w zarządzaniu jakością w zakresie higieny szpitalnej i zapobiegania zakażeniom jest praktyczne wdrażanie pakietów prewencyjnych w celu zmniejszenia częstości występowania CLABSI i CRBSI wraz z towarzyszącym systematycznym nadzorem. Przedłożona tu rekomendacja (część 1, 2 i załącznik 1) przedstawia aktualny stan wiedzy zgodnie z § 23 ustawy o ochronie przed zakażeniami (IfSG) [5]. Zarówno ustawa IfSG jak i zarządzenia krajów związkowych w sprawie higieny szpitalnej tworzą ustawowe ramy dla realizacji zaproponowanych tu strategii zapobiegawczych w ramach lokalnych [59, 60] a także wielośrodkowych [71] projektów zarządzania jakością, które nie wymagają odrębnej opinii etycznej.

KRINKO zaleca klinikom uniwersyteckim oraz współpracującym z nimi szpitalom, aby wraz z właściwymi komisjami ds. etyki określiły ramowe warunki dla inicjatyw zarządzania jakością w zakresie higieny szpitalnej oraz zapobiegania zakażeniom odcewnikowym, które nie będą wymagały odrębnej opinii etycznej ani świadomej zgody pacjenta a ich wyniki będą mogły być mimo to opublikowane [139–141].

8. Nadrzędne metody zapewnienia jakości

Z działań zarządzania jakością mających na celu stały rozwój i poprawę standardów i procesów należy wyodrębnić *nadrzędne metody zapewnienia jakości*, które po znalezieniu konsensusu we Wspólnej Komisji Federalnej (G-BA) będą obowiązywały wszystkie szpitale i jednostki ochrony zdrowia.

W kontekście tematycznym niniejszej rekomendacji komisja G-BA zleciła Instytutowi AQUA (instytucja zgodnie z § 137a SGB V)⁴⁷ rozwój międzysektorowych metod zapewnienia jakości w celu zapobiegania zakażeniom szpitalnym. Jedną z tych metod zajmuje się zapobieganiem zakażeniom związanym z cewnikami donaczyniowymi.

Pierwszy raport Instytutu AQUA z grudnia 2012 roku jest dostępny w internecie. Powstał on przy wsparciu panelu ekspertów i zawiera wskazówki dotyczące wskaźników jakości, których kontrola należy ostatecznie do obowiązków komisji G-BA. W międzyczasie przeprowadzono poszerzoną kontrolę realizacji tych wskaźników jakości, jednak nie oceniono ani nie opublikowano ich wyników (stan w styczniu 2015 roku). W tym kontekście należy rozważyć niektóre znaczne ograniczenia, które wywołuje międzysektorowe zabezpieczenie jakości w służbie zdrowia zgodnie z § 137a V kodeksu społecznego (SGB). Generowanie wskaźników jakości dla dużej liczby pacjentów na różnych oddziałach zakładu, że możliwe będzie pozyskiwanie wymaganych danych w formie elektronicznej przy możliwym do zaakceptowania nakładzie pracy instytucji. Jednak do tej pory w formie elektronicznej dostępne są głównie dane, które tworzy się do kodowania w systemie jednorodnych grup pacjentów (JGP) („DGR – diagnosis related groups”), a więc niemal wyłącznie do celów rozliczeniowych. Dane te, uzupełnia się i sprawdza dopiero po zamknięciu przypadku (wypis, przeniesienie lub śmierć pacjenta). Dlatego nie można przewidzieć istotnych parametrów (jak np. założenie CVC a potem datę jego usunięcia do wyliczenia cewnikodni).

Jako „*impulsu*” dla określonego filtra zasadniczo można użyć tylko danych kodowanych w systemie.

To, czy rozpoznanie współistniejące (zakażenie szpitalne np. CLABSI) lub procedury inwazyjne (założenie CVC) w ogóle będą kodowane, zależy od tego, czy są one istotne dla dochodu.

Jeśli jako „*impulsu*” w kwerendzie spośród wszystkich pacjentów leczonych w warunkach szpitalnych użyje się np. kodu ICD10 dla bakteriemii/sepsy z dodatnim posiewem z krwi + SIRS⁴⁸, wyłoni to wprawdzie interesującą nas próbę losową, – jednak wszystkie zakażenia bakteryjne kojarzone z CVC bez bakteriemii/sepsy będą wyłączone z powodu strategii wybiórczej.

Z perspektywy nadrzędnego zapewnienia jakości o wiele łatwiej jest wyszukać wskaźniki jakości strukturalnej lub zarządzania procesem, jak np.

- posiadanie określonych instrukcji pracy dot. zakładania i pielęgnacji utrzymania cewnika naczyniowego,

⁴⁷ http://www.gesetze-im-internet.de/sgb_5/_137a.html

⁴⁸ syndrom SIRS

- dysponowanie specjalistami ds. higieny i epidemiologii w obszarach szkolenia oraz prospektywnego nadzoru CLABSI,
- procedura kontroli wskazań dotyczących skrócenia okresu utrzymania
- ustalone postępowanie w przypadku wystąpienia podejrzenia CLABSI
- wytyczne dot. leczenia antybiotykami w ramach programu Antibiotic-Stewardship
- liczba pracowników w roku, którzy brali udział w określonych szkoleniach na temat zapobiegania zakażeniom odcewnikowym.

W tym kontekście sposób postępowania ustalony przez komisję G-BA przedstawia, mimo konsultacji ekspertów zewnętrznych, zawsze najmniejszy wspólny mianownik pomiędzy grupami interesów połączonymi w komisji G-BA. Ponadsektorowe zapewnienie jakości w służbie zdrowia zgodnie z § 137a V kodeksu społecznego (SGB) nie może być według tego – w przeciwieństwie do praktycznego wdrożenia rekomendacji KRINKO – rzeczywistym zaczątkiem innowacji w opiece medycznej w obszarze obniżenia częstości zakażeń odcewnikowych i ochrony pacjentów. Z taką inicjatywą muszą wystąpić same podmioty lecznicze.

Podziękowania. Dziękujemy za cenne informacje pani dr Cathleen Muche-Borowski, dr. Walterowi Zingg i prof. dr. Martinowi Mielke.

Konflikt interesów. Niniejszy załącznik informacyjny opracowali na zlecenie Komisji ds. Higieny Szpitalnej i Zapobiegania Zakażeniom nieodpłatnie i bez wpływów komercyjnych grup interesu: Christine Geffers, Axel Kramer, Simone Scheithauer, Sebastian Schulz-Stubner, Arne Simon (kierownik grupy,) Heidemarie Suger-Wiedeck, Matthias Trautmann.

Załącznik został przygotowany przez grupę roboczą i przegłosowany po szczegółowej dyskusji w Komisji.

Poznaj produkty

Strzykawki BD PosiFlush™ do przepłukiwania dostępu naczyniowego

Napełnione fabrycznie strzykawki BD PosiFlush™ zawierają chlorek sodu (izotoniczny roztwór NaCl 0,9%). BD PosiFlush™ ma specjalnie zaprojektowany kształt cylindra – strzykawki o poj. 3 i 5 ml posiadają taką samą średnicę cylindra co strzykawka o poj. 10 ml, w celu zapewnienia wystandaryzowanego ciśnienia podczas procesu przepłukiwania. Wszystkie modele zostały zaprojektowane w taki sposób, aby eliminować refluks krwi indukowany strzykawką, poprawiając protokoły utrzymania cewnika.

BECTON DICKINSON POLSKA



Zamknięty system dostępu naczyniowego BD Q-Syte™ typu Split Septum

BD Q-Syte™ to bezigłowe urządzenie dostępu naczyniowego, zaprojektowane tak, by pomogło zminimalizować możliwość zakażenia i zredukować ryzyko przypadkowych zakłuć igłą. Gładka powierzchnia pozwala na prostą dezynfekcję, a transparentny projekt zapewnia widoczność drogi przepływu.

BECTON DICKINSON POLSKA



Kaniula dożylna BD Nexiva™ w systemie zamkniętym

BD Nexiva™ – urządzenie dostępu naczyniowego aktywowane końcówką luer z podzielną membraną jest dowodem na siłę prostoty. Jego minimalistyczny projekt oferuje maksimum korzyści – wysokie wskaźniki przepływu, wyjątkową niezawodność, dobrą widoczność oraz łatwość dezynfekcji. Wbudowana platforma stabilizacyjna systemu BD Nexiva™ ma zminimalizować ruch i przemieszczenie kaniuli w naczyniu, co w konsekwencji może się przyczynić do zmniejszenia liczby powikłań oraz zwiększenia zadowolenia pacjenta.

BECTON DICKINSON POLSKA



Bezpieczna kaniula BD Venflon™ Pro Safety do żył obwodowych z portem iniekcijnym i obturatorem

Firma BD stworzyła Venflon™ Pro Safety, aby pomóc zmniejszyć ryzyko rozprysku krwi w trakcie procesu kaniulacji i zapewnić lepszą ochronę przed zakłuciami. Port z samodomykającym się koreczkiem pozwala zastosować technikę bezdotykową, rozwiązaniem to zapobiega także przypadkowemu pozostawieniu portu w pozycji otwartej. Uchwyt został zaprojektowany zgodnie z zasadami ergonomii, aby umożliwić użytkownikom stosowanie wielu technik kaniulacji.

BECTON DICKINSON POLSKA



Przed użyciem zapoznaj się z instrukcją obsługi wyrobu medycznego.

PROMOCJA

