

# Zakażenia szpitalne jako problem epidemiologiczny współczesnego szpitala. Dekontaminacja oraz zasady przechowywania sprzętu medycznego

## Hospital infections as a modern hospital epidemiological problem. Decontamination and rules of medical equipment storage

Grażyna Szymańska-Pomorska<sup>1,C,E,F</sup>, Aleksandra Pytel<sup>1,C,E</sup>, Beata Smolińska<sup>2,A-D</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław

<sup>2</sup> Centrum Medyczne CORAMED

A – koncepcja i projekt badania, B – gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – analiza i interpretacja danych, D – napisanie artykułu, E – krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

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

*Piel Zdr Publ.* 2017;7(2):149–152

### Adres do korespondencji

Grażyna Szymańska-Pomorska  
e-mail: pomorska.gr@gmail.com

### Konflikt interesów

Nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 21.03.2016 r.

Po recenzji: 8.06.2016 r.

Zaakceptowano do druku: 21.06.2017 r.

### Streszczenie

Celem opracowania jest przedstawienie sposobów eliminacji czynników zagrażających zdrowiu i życiu pacjenta przebywającego w warunkach szpitalnych. Przedmioty i narzędzia, które na skutek błędów ludzkich wnikają do tkanek i jam ciała pacjenta, powodują duże ryzyko zakażenia. Należą do nich narzędzia chirurgiczne, ginekologiczne, igły, strzykawki, cewniki, opatrunki. Wymagania dotyczące czystości mikrobiologicznej sprzętu, przedmiotów i narzędzi są różne, w zależności od stopnia ryzyka wywołania zakażenia. Jałowość sprzętu i narzędzi chirurgicznych jest zachowywana dzięki prawidłowemu postępowaniu z materiałem przed sterylizacją, właściwie przeprowadzonemu procesowi sterylizacji, przestrzeganiu zasad transportu i przechowywania. Analiza warunków dezaktywacji i ocena jej skuteczności daje gwarancję zapobiegania zakażeniom szpitalnym.

**Słowa kluczowe:** zakażenia szpitalne, dekontaminacja, sterylizacja

### DOI

10.17219/pzp/75215

### Copyright

© 2017 by Wrocław Medical University

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

## Abstract

The aim of the case study is to show the possibilities of deactivating factors that can be health and life harmful for patient who is in the hospital. High risk for patient health brings things and tools which penetrate tissues and somatic spaces. This group contains tools such as surgical and gynecological tools, needles, syringes, tubules, dressings. Requirements of microbiological cleanliness of things, equipment and tools are different and depends on how risky is to cause an infection. Equipment and surgical tools asepsis is preserved when dealing with materials before sterilization is correct, the process of sterilization is well done and the rules of transport and storage were followed. The analysis of deactivation conditions, evaluation of its efficiency guaranteed hospital infections prevention.

**Key words:** hospital infections, sterilization, decontamination

## Wprowadzenie

W zakładach ochrony zdrowia codziennie wykonuje się tysiące inwazyjnych zabiegów chirurgicznych. Głównym niebezpieczeństwem z nimi związanym jest ryzyko wprowadzenia patogenów, które wywołują zakażenia w organizmie pacjenta. W celu ograniczenia możliwości przenoszenia patogenów na pacjenta konieczna jest dekontaminacja.

Wśród czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego, zgodnie z indeksem NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance System), wskazuje się: operację w polu skażonym lub brudnym (czas operacji powyżej 2 godzin lub powyżej 75% czasu przewidzianego na daną procedurę) oraz stan ogólny pacjenta według skali ASA powyżej 3 punktów.<sup>1,2</sup>

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 12.01.2011 r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych nakłada na wytwórcę wyrobu medycznego obowiązek dostarczenia instrukcji bezpiecznego i właściwego użytkowania instrumentu medycznego, warunków przechowywania i posługiwania się wyrobem medycznym oraz szczególnych zaleceń eksploatacyjnych.<sup>3,4</sup>

Instrumentarium chirurgiczne powinno być uznawane za strategiczne wyposażenie szpitala realizującego procedury operacyjne. Nie bez przyczyny narzędzia chirurgiczne zakwalifikowano do grupy przedmiotów krytycznych, nazywanych również przedmiotami wysokiego ryzyka. Są to przedmioty, od których wymaga się sterylności stanowiącej niezbędny warunek bezpiecznego przeprowadzenia operacji chirurgicznej.<sup>5</sup>

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie sposobów eliminacji czynników zagrażających zdrowiu i życiu pacjenta związanych z wykonaniem zabiegu chirurgicznego.

## Sterylność jako sukces procesu dekontaminacji

Dekontaminacja jest procesem polegającym na usunięciu i dezaktywacji substancji szkodliwej (chemikaliów, materiałów radioaktywnych, czynników biologicznych), która zagraża życiu lub zdrowiu ludzi przez kontakt bez-

pośredni lub używane sprzęty. Dekontaminacji są poddawani zarówno ludzie i zwierzęta, jak i środowisko nieożywione (infrastruktura itd.).<sup>6</sup>

Dekontaminacja wyrobów medycznych w szpitalach jest złożoną procedurą. Na każdym etapie tego procesu występują punkty krytyczne, w których istnieje możliwość popełnienia błędu skutkującego brakiem sterylności. Zarówno personel bezpośrednio zajmujący się procesem dekontaminacji, jak i stosujący sterylne narzędzia i wyroby medyczne musi mieć odpowiednią wiedzę fachową oraz doświadczenie.

Optymalnym rozwiązaniem jest powierzenie całego procesu przygotowania narzędzi i innych materiałów do procesów sterylizacji oraz samej sterylizacji wykwalifikowanemu personelowi medycznemu. Jedynie personel, który został merytorycznie przygotowany oraz aktualizuje swoją wiedzę z zakresu procedur i technik związanych z procesem przygotowania narzędzi, może wykonywać zadania w sposób właściwy i z małym prawdopodobieństwem popełnienia błędu. Takim rozwiązaniem jest tworzenie centralnych sterylizacji, w których narzędzia i inne wyroby są myte, dezynfekowane, suszone, kontrolowane, pakowane, znakowane, sterylizowane i przechowywane do momentu wydania. Programy i kursy kwalifikacyjne dla osób wytwarzających sterylne wyroby w placówkach ochrony zdrowia stwarzają możliwość podniesienia poziomu wiedzy i kształtowania umiejętności tych pracowników, co zmniejsza ryzyko nieprawidłowego przeprowadzenia dekontaminacji narzędzi.<sup>6</sup>

Zgodnie z zaleceniami CDC (Center for Disease Control) w środowisku szpitalnym uwzględnia się 3 kategorie przedmiotów: wysokiego, średniego i niskiego ryzyka przeniesienia zakażeń.<sup>6</sup>

Wysoki poziom ryzyka stanowią przedmioty, które wnioskują do jałowych tkanek i jam ciała. Należy tu wymienić: narzędzia chirurgiczne, ginekologiczne, igły, strzykawki, cewniki, opatrunki itp. Średni poziom ryzyka stanowią przedmioty kontaktujące się z błonami śluzowymi, takie jak gastroscopy, respiratory itd. Niskie ryzyko zakażeń stanowią przedmioty kontaktujące się ze zdrową, nieuszkodzoną skórą, m.in. stetoskopy, mankiety aparatów do pomiaru ciśnienia krwi, termometry itd.

Wymagania dotyczące czystości mikrobiologicznej przedmiotów, sprzętu i narzędzi są różne w zależności od stopnia ryzyka wywołania zakażenia. Gwarantem za-

chowania jałowości sprzętu i narzędzi chirurgicznych jest prawidłowe postępowanie z materiałem przed sterylizacją, właściwie przeprowadzony proces sterylizacji i zachowanie zasad podczas transportu i przechowywania. Reprocesowanie, czyli przygotowanie wyrobu medycznego do ponownego użycia, wymaga zastosowania wszystkich etapów dekontaminacji, tj.:

- wykonania predezynfekcji (mycie wstępne z dezynfekcją wstępną),
- mycia właściwego (do potwierdzonego braku adhezji białek),
- dezynfekcji właściwej (z eliminacją bakterii o 5 log, a pozostałych drobnoustrojów o 4 log),
- sterylizacji medycznej o współczynniku redukcji równym 12 log (tylko taka sterylizacja zagwarantuje efekt finalny w postaci wyrobu jałowego).<sup>7</sup>

Aby uzyskać optymalny efekt reprocesowania, ważne jest prawidłowe przejście przez wszystkie etapy wymagane od użytkownika: od wyeliminowania w postępowaniu myjącym jakiegokolwiek utrwalenia warstw biologicznych przez odpowiednie czyszczenie warstw biologicznych (białkowych i innych zabrudzeń) do wymaganego ograniczenia drobnoustrojów. Takie postępowanie ma doprowadzić do właściwej czystości mikrobiologicznej wyrobu medycznego.<sup>7</sup>

## Czynniki wpływające na proces dezynfekcji

Na wynik procesu dezynfekcji wpływa wiele czynników: obecność zanieczyszczeń organicznych na przedmiocie, rodzaj i liczba drobnoustrojów, wcześniejszy proces my-

cia, stężenie środka dezynfekcyjnego i czas jego działania, fizyczna struktura dezynfekowanego przedmiotu oraz temperatura i pH, w jakich odbywa się proces dezynfekcji.<sup>8</sup> Czynniki te mają ogromne znaczenie w przygotowaniu wyrobów medycznych do ponownego użycia, a więc w usunięciu skażenia (po wcześniejszym zastosowaniu u pacjenta). Celem takiego postępowania jest doprowadzenie wyrobu medycznego do stanu sterylnego lub mikrobiologicznie czystego.

Wyrób medyczny jest sterylizowany w procesie walidacji, tzn. udokumentowanej procedury obejmującej otrzymanie, zapisywanie i interpretację danych, aby ustalić, czy dany proces jest zgodny ze wcześniej przyjętymi specyfikacjami.<sup>8</sup>

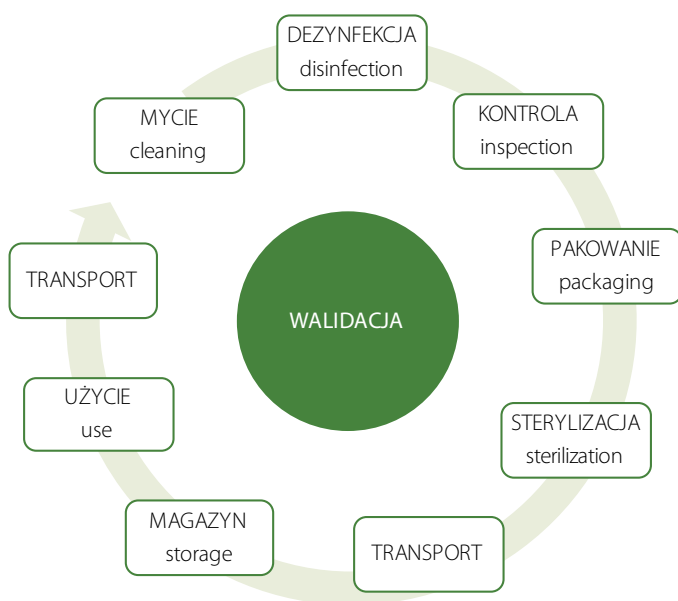
## Walidacja procesu sterylizacji

Przebieg walidacji powinien być opisany w procedurach. Z tego względu korzystniejsza jest sanityzacja przeprowadzana maszynowo, która zmniejsza kontakt personelu z zainfekowaną powierzchnią i aktywnymi środkami chemicznymi oraz daje możliwość zastosowania mniejszych stężeń środków myjących. Skuteczność procesów mycia i dezynfekcji jest oceniana wizualnie, a także z użyciem testów do kontroli chemicznej STF Check i DES-CHECK. W procesach maszynowych uzyskuje się wydruk parametrów procesu. Taki proces można poddać standaryzacji. Standaryzacja opierająca się na procedurach i na bieżąco kontrolowana zapewnia pacjentowi odpowiedni poziom bezpieczeństwa. Z tego też powodu wszystkie urządzenia powinny podlegać okresowemu przeglądowi, konserwacji oraz naprawie wyłącznie przez serwis posiadający udokumentowane kwalifikacje.

Przedmioty umyte i zdezynfekowane podlegają wzrokowej kontroli i ocenie kondycji wyrobu oraz są poddane konserwacji. Następnie są kompletowane i pakowane zgodnie z normą PN-EN ISO 11607:2006, co gwarantuje zachowanie systemu bariery sterylnej chroniącej narzędzia przed kontaminacją do momentu użycia. Dopuszczalna jest sterylizacja bez opakowania przy zachowaniu odpowiednich warunków lub z użyciem opakowania ochronnego.

Kolejnym etapem jest załadunek sterylizatora. Każdy cykl sterylizacji powinien być kontrolowany zgodnie z zaleceniami producenta i Polskimi Normami. Podstawowym elementem kontroli jest automatyczna rejestracja parametrów w postaci zapisu elektronicznego lub papierowego. Na początku każdego dnia pracy, przed włożeniem pierwszego wsadu, przeprowadza się test szczelności urządzenia zgodnie z zaleceniami wytwórcy.<sup>10</sup> Wykrywa on nieszczelności w komorze autoklawu wynikające np. z uszkodzenia uszczelek, nieszczelności w przyłączach czujników w komorze lub zaworach w instalacji wewnętrznej sterylizatora.<sup>11</sup>

Rodzaj wsadu oraz sposób załadunku jest bardzo ważny i może być przyczyną braku efektu sterylizacji, nawet jeśli



Ryc. 1. Przygotowanie wyrobów medycznych do sterylizacji<sup>9</sup>

Fig. 1. Preparing medical products for the sterilization<sup>9</sup>

parametry procesu były zachowane. Warunkiem dobrego przeprowadzenia procesu jest całkowite usunięcie powietrza z komory. Przedmioty ciężkie i szklane układa się na dole. Produkty sterylizowane nie powinny stykać się ze ścianami sterylizatora, komora nie może być przepelniona, by para wodna miała swobodny dostęp.<sup>12</sup>

Na dobór metody wykorzystywanej do sterylizowania przedmiotów mają wpływ właściwości i rodzaj materiału oraz rodzaj opakowania.

Najbardziej polecaną, ekonomiczną, najszybszą i najczęściej stosowaną przez instrumentariuszki metodą jest sterylizacja parą wodną w nadciśnieniu (w autoklawie). Aby gorąca para wodna miała działanie sterylizujące, musi oddziaływać na przedmioty przez ściśle określony czas. W zależności od sterylizowanego materiału wykonuje się sterylizację w temperaturze: 121°C – przez okres 20 min przy nadciśnieniu 1,036 bar oraz 134°C – przez 3–5 min w nadciśnieniu 2,036 bar.<sup>13</sup>

Do innych metod sterylizacji należy zaliczyć sterylizację niskotemperaturową z wykorzystaniem tlenu etylenu, formaldehydu, nadtlenku wodoru, kwasu nadoctowego, aldehydu glutarowego oraz promieniowania jonizującego. Sterylizacje tego rodzaju są znacznie dłuższe, wykorzystują czynniki o dużej toksyczności, a więc nie są stosowane przez pielęgniarki operacyjne w warunkach bloku operacyjnego do sterylizacji podręcznej czy lokalnej.<sup>14</sup>

Skuteczność przeprowadzanych procesów sterylizacji kontroluje się metodami fizycznymi – obserwując manometry, termometry i kontrolki, chemicznymi – za pomocą indykatorów zmieniających barwę po uzyskaniu właściwych parametrów sterylizacji, umieszczanych bezpośrednio w pakietach bądź w komorze sterylizatora oraz biologicznymi – wykorzystując przetrwalniki szczepów bakterii, które są poddawane procesowi sterylizacji na odpowiednim nośniku, a następnie hodowane w ciepłarkach. Uzyskanie negatywnego wyniku testu jest dowodem prawidłowego przeprowadzenia procesu sterylizującego.<sup>14</sup>

Po sterylizacji należy całkowicie usunąć kondensat pary oraz suszyć produkt przez około 20 min (wg Niemieckiego Instytutu Normalizacji – DIN). Przedmioty sterylne należy wyjąć i zapewnić im powolny proces schładzania.

Dla uzyskania właściwego efektu konieczne jest również właściwe postępowanie z wysterylizowanym sprzętem, tj. przechowywanie, transport z miejsca przechowywania do miejsca użycia, rozpakowanie i jego użycie w opiece nad chorym.<sup>13</sup>

Transport powinien odbywać się wyłącznie za pomocą specjalnych wózków, w sposób określony procedurą i być przeprowadzany przez osoby przeszkolone. Do przechowywania sterylnego sprzętu służy magazyn produktów sterylnych, gdzie przedmioty są chronione przed wilgocią i nasłonecznieniem. Powinna być tam utrzymywana optymalna temperatura i wilgotność (15–25%). Sposób składowania, gospodarowania i sprzątnięcia tych pomieszczeń regulują odpowiednie przepisy wewnętrzne.

## Wnioski

Postępowanie zgodnie ze standardami przebiegu procesu dekontaminacji jest ważnym kryterium jakości pracy i świadczonych usług medycznych, gwarantującym jednocześnie właściwą kontrolę zakażeń szpitalnych.

Niewłaściwe przygotowanie narzędzi chirurgicznych do sterylizacji na każdym z etapów dekontaminacji może powodować konsekwencje nie tylko medyczne, organizacyjne, finansowe, ale także prawne.

## Piśmiennictwo

1. Montewka M, Skrzek A, Plewik D: Zakażenia miejsca operowanego – charakterystyka czynników ryzyka, endogennych źródeł zakażenia i metody zapobiegania. *Post Mikrobiol.* 2012; 51(3): 227–235.
2. Piotrkowska R, Książek J, Wojciechowska E, Terech S: Znaczenie profilaktyki w zakażeniu miejsca operowanego. *Probl Pielęg.* 2013; 21(3): 335–339.
3. Siczynska B, Miętkiewicz S, Dyk D: Analiza czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego oraz możliwości ich modyfikacji. *Pielęg Chir Angiol.* 2014; 2: 56–61.
4. Sokół-Leszczynska B, Sztark E, Leszczynski P, Młynarczyk G, Wróblewska M: Przygotowanie instrumentarium medycznego do zabiegów chirurgicznych. Część II – sterylizacja i reprocessowanie. *Post Mikrobiol.* 2012; 51(4): 315–321.
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 2 lutego 2011 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej.
6. Fleischer M, Bober-Gheek B: Podstawy pielęgniarstwa epidemiologicznego. Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner; 2006.
7. Norma PN EN ISO 11765-1:2006 Sterylizacja produktów stosowanych w ochronie zdrowia – Ciepło wilgotne – Część 1: Wymagania dotyczące opracowania, walidacji i rutynowej kontroli procesu sterylizacji wyrobów medycznych.
8. Waszak B: Dezynfekcja w technologii reprocessowania wyrobów medycznych, jej rola i efektywność. *Twoje Zdrowie. Zakażenia.* 2010; 10(2): 14–17.
9. Heczko P, Wójkowska-Mach J: Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń. Warszawa: PZWL; 2009: 161.
10. Olczak W: Nowe wyzwania dla procesów mycia i dezynfekcji wyrobów medycznych. *Twoje Zdrowie. Zakażenia.* 2010; 10(3): 21–30.
11. Kutrowska E: Wytyczne sterylizacji wyrobów medycznych. *Ogólnopolski Przegląd Medyczny.* Mikołów: ELAMED; 2011(11): 15–20.
12. Tarka P: Rutynowa kontrola procesów sterylizacji w parze wodnej. *Ogólnopolski Przegląd Medyczny.* Mikołów: ELAMED; 2011(11): 22–26.
13. Fleischer M, Bober-Gheek B: Podstawy pielęgniarstwa epidemiologicznego. Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner; 2006: 335.
14. Ciuruś M: XI Ogólnopolskie Sympozjum „Blok operacyjny – organizacja i funkcjonowanie”. Warszawa, 10–11 czerwca 2010 r. (materiały szkoleniowe).