

Marta Hreńczuk<sup>1</sup>, Tomasz Piątek<sup>1</sup>, Maciej Kosieradzki<sup>2</sup>, Piotr Małkowski<sup>1</sup><sup>1</sup>Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego, Transplantacyjnego i Leczenia Pozaustrojowego, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny<sup>2</sup>Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Transplantacyjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

# Zakażenie miejsca operowanego u chorych po transplantacji nerki — zadania pielęgniarki w profilaktyce

## Surgical site infection in patients after kidney transplantation — nurse's tasks in prevention

### ABSTRACT

The incidence of surgical site infections (SSI) after organ transplantation is similar to other surgical procedures of comparable complexity. Compared to the beginning of transplant medicine, a general reduction in the occurrence of infections in transplant patients is observed, this results from the introduction of newer surgical techniques, immunosuppressive drugs and from perioperative antibiotic prophylaxis. Perioperative care is not without significance. Nevertheless, SSI in transplantology concerns, according to various sources, from 2% to even 40%

of recipients and remains an important therapeutic and nursing challenge. The incidence of SSI is highest after intestinal transplantation, followed by liver and pancreas; however, after the transplantation of the kidney and heart, the percentage of SSI is much smaller. However, it concerns about 8% of kidney recipients.

The aim of the work is to point to SSI risk factors, modifiable and unmodifiable, and to present the role of nursing staff in preventing SSI.

**Forum Nefrol 2019, vol 12, no 1, 65–73**

**Key words: kidney transplantation, surgical site infection (SSI), risk factors, prophylaxis, nurse**

### WSTĘP

Zakażenia miejsca operowanego (ZMO) należą do częstych powikłań chirurgicznych, stanowiąc realne zagrożenie zdrowia i życia operowanych pacjentów oraz znacznie podnosząc koszty leczenia [1]. Na polskich oddziałach chirurgicznych ZMO stanowią około 1/4 wszystkich zakażeń i plasują się na drugim miejscu po zakażeniach układu moczowego [2]. Jest to szczególnie istotny problem pacjentów transplantacyjnych, który, według różnych źródeł, dotyczy nawet 40% z nich [3–6]. Częstość ZMO jest najwyższa po przeszczepieniu

jelit [7], a następnie wątroby [8, 9] i trzustki [10, 11]; po transplantacji nerki [12] i serca [13, 14] problem ten występuje na mniejszą skalę. W przypadku biorców nerki w polskich ośrodkach transplantacyjnych dotyczy około 7–8% chorych [15, 16], w Stanach Zjednoczonych zaś — nawet 18% [17]. Czynniki ryzyka ZMO, wywołujące je patogeny oraz wyniki kliniczne transplantacji różnią się w zależności od przeszczepionego narządu, a nawet ośrodka wykonującego zabieg, w tym również od zaangażowania personelu medycznego. Znane są liczne czynniki ryzyka ZMO, związane ze stanem chorego, rodzajem zabiegu i stosowanymi

### Adres do korespondencji:

dr n. o zdr. Marta Hreńczuk  
Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego,  
Transplantacyjnego i Leczenia  
Pozaustrojowego  
Wydział Nauki o Zdrowiu  
Warszawski Uniwersytet Medyczny  
ul. Oczki 6, 02–007 Warszawa  
tel. 22 502 19 20  
e-mail: marta.hrenczuk@wum.edu.pl

technikami operacyjnymi oraz opieką okołoperacyjną. Znane są liczne czynniki ryzyka ZMO, związane ze stanem chorego, rodzajem zabiegu i stosowanymi technikami operacyjnymi oraz opieką pielęgniarską. Wobec tego strategię profilaktyki zakażeń mają charakter wielokierunkowy i zwykle należy uwzględnić działanie na kilku różnych płaszczyznach. Ze względu na charakter niniejszej pracy zostaną w niej poszerzone aspekty dotyczące zadań personelu pielęgniarskiego w profilaktyce ZMO.

## ZAKAŻENIE MIEJSCA OPEROWANEGO — INFORMACJE OGÓLNE

Termin „zakażenie miejsca operowanego” wprowadzono w 1992 roku, zastępując nim wcześniejsze „zakażenie rany chirurgicznej” [18]. Zakażenie miejsca operowanego, dotyczące rany powstałej w następstwie cięcia chirurgicznego, a obejmujące swym zasięgiem skórę i tkankę podskórną, definiowane jest jako ZMO powierzchowne; obejmujące powięź i warstwę mięśniową jest określane jako ZMO głębokie; obejmujące narząd i/lub jamy ciała w bezpośrednim kontakcie z miejscem operowanym nazywane jest zakażeniem narządowym [19–22]. W wytycznych *Centres for Disease Control and Prevention* (CDC) z 2013 roku pojawiło się pojęcie ZMO pierwotnego i wtórnego, w zależności od stwierdzenia zakażenia w pierwszej lub kolejnej ranie podczas procedury wymagającej kilku cięć [23].

Rozpoznanie ZMO opiera się na kryterium objawów klinicznych, ich czasu wystąpienia po zabiegu operacyjnym oraz izolacji patogenu. Objawami pozwalającymi na rozpoznanie ZMO są: miejscowe cechy procesu zapalnego (ból, obrzęk, zaczerwienienie, wzmożone ocieplenie, tkliwość tkanek), rozejście się brzegów rany i wyciek treści ropnej. Można też obserwować objawy uogólnione w postaci gorączki i podwyższenia parametrów stanu zapalnego [leukocytoza, wzrost stężenia białka C-reaktywnego (CRP, *C-reactive protein*)]. Według definicji światowych (CDC oraz *World Health Organization* — WHO) ZMO rozpoznaje się, gdy wymienione objawy wystąpią w ciągu 30 dni od operacji, a w przypadku zabiegu z śródoperacyjnym wykorzystaniem materiałów sztucznych — w ciągu roku [23]. Zgodnie z danymi WHO zaprezentowanymi w *Global guidelines on the prevention of surgical site infection* w 2016 roku spośród 1029 przypadków ZMO najczęściej zgłaszanymi patogenami były

*Staphylococcus aureus* (30,4%), gronkowce koagulazo-ujemne (11,7%), *Escherichia coli* (9,4%) i *Enterococcus faecalis* (5,9%) [22]. Zakażenie miejsca operowanego powinno zostać rozpoznane przez chirurga lub lekarza innej specjalności [20].

Na proces gojenia się ran chirurgicznych wpływa wiele czynników, liczne czynniki determinują również możliwość infekcji [20, 22]. Czynniki, które wpływają na ryzyko rozwoju ZMO, mogą być związane z pacjentem (endogenne) lub z procedurami medycznymi (egzogenne). Można również zastosować podział na czynniki niemodyfikowalne i modyfikowalne. Do tych pierwszych należy zaliczyć wiek, który stanowi silny niezależny czynnik ryzyka wystąpienia ZMO. Powołując się na badanie, które Kaye i wsp. przeprowadzili w grupie 114 485 pacjentów z jedenastu szpitali, ze średnią częstością ZMO wynoszącą 1,2%, można stwierdzić wzrost ryzyka ZMO o 1,1% na każdy rok życia ( $p < 0,002$ ) w grupie chorych w wieku 17–65 lat [24]. Natomiast u chorych  $> 65$ . rż. ryzyko ZMO malało. Wielu innych badaczy wskazuje jednak na wysokie ryzyko u pacjentów w tym przedziale wiekowym [25, 26]. Dlatego też Gospodarek i wsp. [20] postulują by nie wyodrębniać jednej grupy  $> 65$ . rż., ale dokonać podziału na mniejsze grupy wiekowe, np. co 10 lat: 65–75 lat i 85–95 lat. Wiek jest czynnikiem, na który nie mamy wpływu. Można jednak poprawić inne potencjalne czynniki, aby zwiększyć prawdopodobieństwo pozytywnego wyniku chirurgicznego bez ZMO, takie jak stan odżywienia, palenie tytoniu, prawidłowe stosowanie antybiotyków i technik śródoperacyjnych oraz opieka okołoperacyjna. Piśmiennictwo podaje wiele czynników wpływających na ryzyko ZMO, które zebrano i przedstawiono w tabeli 1.

Wśród czynników wymienionych w tabeli 1 znalazły się te, na które pacjent oraz personel medyczny mają wpływ, określane mianem modyfikowalnych. W 2016 roku pojawiły się nowe zalecenia dotyczące prewencji ZMO, oparte ściśle na zasadach *evidence-based medicine*. Siła zaleceń oraz jakość danych naukowych będących ich podstawą odpowiadają systemowi *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE). Najważniejszym dokumentem spośród nich są nowe ogólnoświatowe wytyczne WHO *Global guidelines on the prevention of surgical site infection* oraz zalecenia *American College of Surgeons and Surgical Infection Society* (ACS & SIS) *Surgical site infection guidelines, 2016 Up-*

date. Również pod auspicjami *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 2017) przygotowano uaktualnienie wytycznych z 1999 roku dotyczących zapobiegania ZMO [21, 22]. Profilaktyka ZMO obejmuje okresy przedoperacyjny, śródoperacyjny i pooperacyjny. W tabeli 2 przedstawiono wybrane zalecenia dotyczące prewencji w okresach przed- i pooperacyjnym, które wchodzi pośrednio lub bezpośrednio w zakres zadań personelu pielęgniarskiego.

W ograniczeniu ryzyka ZMO należy mieć również na uwadze czynniki zależne od pacjenta, jak np. palenie tytoniu czy otyłość. Zaprzestanie palenia tytoniu przez chorego na 6–8 tygodni przed planowanym zabiegiem operacyjnym przynosi pożądany efekt redukcji ZMO [32]. U pacjentów otyłych zalecana jest kontrolowana redukcja masy ciała. Otyłość poddaje się leczeniu z zastosowaniem wsparcia dietetycznego, terapii behawioralnej czy procedur bariatrycznych. Nie bez znaczenia jest poprawa odżywienia osób wyniszczonych i ciężko niedożywionych. Zakażenie miejsca operowanego należy do wtórnych następstw niedożywienia [20].

### ZAKAŻENIE MIEJSCA OPEROWANEGO PO TRANSPLANTACJI NERKI (KTX, KIDNEY TRANSPLANTATION)

Zakażenie miejsca operowanego jest istotnym problemem klinicznym w transplantologii, chociaż u biorców nerki nie tak częstym jak w przypadku biorców innych narządów. Znane predyktory ZMO mają jednak znaczenie również w tej grupie chorych. Wielu autorów potwierdza w swoich badaniach częstsze występowanie ZMO u biorców w zaawansowanym wieku oraz ze wskaźnikiem masy ciała (BMI, *body mass index*) > 30 kg/m<sup>2</sup> [5, 12, 32–38]. Wszoła i wsp. zwrócili uwagę w swoich analizach, że ryzyko to wzrasta już od BMI 27 kg/m<sup>2</sup> [16]. Natomiast Kuo i wsp. podkreślają, że ryzyko to zwiększa również znaczna utrata masy ciała przed transplantacją u pacjentów otyłych [35]. Podkreślenia wymaga fakt obecności w tej grupie chorych dodatkowych czynników ryzyka ZMO, wśród których, według wielu autorów, znalazły się:

- choroby współistniejące (nie tylko cukrzyca, niedożywienie, ale także przewlekłe kłębuszkowe zapalenie nerek w okresie pretransplantacyjnym, mocznica) [12, 16, 34, 38–40];
- narząd pochodzący od dawcy zmarłego, od dawcy o rozszerzonych kryteriach [5, 16];

Tabela 1. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego [20, 27–31]

Rodzaj	Przykład
Czynniki zwiększające ryzyko endogennej kontaminacji	Otwarcie przewodu pokarmowego podczas operacji Otwarcie układu moczowego podczas operacji
Czynniki zwiększające ryzyko egzogennej kontaminacji	Wielogodzinne operacje wydłużające czas ekspozycji tkanek Wielkość pola operacyjnego, rozległość operacji Cięcie skóry przechodzące przez zakażone mieszki włosowe
Czynniki zmniejszające skuteczność systemowej odpowiedzi układu odpornościowego lub miejscowej reakcji immunologicznej	Cukrzyca, nieprawidłowy stan odżywienia (zarówno kacheksja, jak i otyłość), immunosupresja, steroidoterapia, nowotwory, radioterapia itp. Wiek chorego Ciała obce, nadmierna traumatyzacja tkanek, martwe przestrzenie w ranie, implanty
Czas trwania zabiegu i jego technika	Czas przekraczający 75. percentyl dla danego rodzaju zabiegu Nieodpowiedni dobór techniki operacyjnej Nadmierna traumatyzacja tkanek Powtórne operacje/reoperacje
Rodzaj rany chirurgicznej	Klasa III (rany skażone, ryzyko 20% [27]) lub IV (rany brudne zakażone, ryzyko 40% [27]) skażenia pola operacyjnego
Punktacja <i>American Society of Anesthesiologists</i> (ASA)	> 3 punktów
Inne	Nosicielstwo gronkowca złocistego (szczególnie metycylinopornego) [28] Palenie tytoniu, alkoholizm [29] Wychłodzenie pacjenta podczas operacji Nieprawidłowe zastosowanie antybiotykoterapii w ramach profilaktyki lub leczenia (zła kwalifikacja operacji, nieodpowiedni czas podania antybiotyku, nieadekwatny antybiotyk) [30] Znaczna utrata krwi podczas zabiegu i transfuzje Długi czas pobytu chorego przed operacją w szpitalu [31] Niedokładne przygotowanie pola operacyjnego na bloku operacyjnym

- czas zimnego niedokrwienia dłuższy niż 30 godzin [16];
- czas zabiegu operacyjnego dłuższy niż 200 minut [16];
- transfuzje okołoperacyjne krwi [35];
- okołoperacyjne leczenie indukcyjne [35];
- ostre odrzucanie [12, 39];
- opóźniona czynność graftu [12, 16];
- reoperacja [12, 41];
- cukrzyca potransplantacyjna [28];
- zakażenie wirusem cytomegalii [39].

Menezes i wsp. [12], którzy przeprowadzili największe jak do tej pory badania u 1939 biorców nerki, zidentyfikowali 120 pacjentów, u których wystąpiło 145 epizodów ZMO, w tym 73,1% powierzchniowych, 14,4% narządowych/jam ciała i 12,5% zakażeń głębokich. Określili oni również średni czas od zabiegu do rozpoznania poszczególnego rodzaju infekcji,

►►U biorców nerki należy mieć na uwadze nie tylko czynniki charakterystyczne dla ogólnej populacji pacjentów chirurgicznych, ale również te specyficzne, związane jedynie z tą grupą chorych◀◀

**Tabela 2.** Wybrane zalecenia dotyczące prewencji zakażeń miejsca operowanego (ZMO) według WHO i CDC

Problem kliniczny	Rekomendacja	Siła zalecenia*
<b>Okres przedoperacyjny</b>		
Kąpiel przedoperacyjna	Należy pouczyć pacjentów o konieczności kąpieli z użyciem mydła lub środka antyseptycznego wieczorem w dniu poprzedzającym operację	Silne
	Nie ma odpowiedniej jakości danych, aby zalecić konkretny schemat mycia lub stosowania dodatkowych środków na bazie chlorheksydydy	Brak rekomendacji
Eradykacja nosicielstwa <i>Staphylococcus aureus</i> (SA) u pacjentów kwalifikowanych do operacji**	Zaleca się eradykację nosicielstwa u wszystkich osób kwalifikowanych do operacji kardiochirurgicznych lub ortopedycznych za pomocą 2% maści z mupirociną stosowanej donosowo	Silne
	Sugeruje się eradykację u wszystkich pacjentów z potwierdzonym nosicielstwem za pomocą 2% maści z mupirociną stosowanej donosowo przed innymi zabiegami operacyjnymi	Warunkowe
Badania przesiewowe w kierunku patogenów ESBL(+) ( <i>extended-spectrum beta-lactamases</i> ) w celu modyfikacji okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej**	Nie wydano zaleceń ze względu na brak danych naukowych	–
Dożylna podaż antybiotyku	Należy stosować pozajelitowo profilaktykę antybiotykową na podstawie rekomendacji klinicznych. Czas podania antybiotyku musi być uzależniony od jego właściwości farmakokinetycznych (osiągania maksymalnej koncentracji w osoczu w chwili nacięcia skóry)	Silne
Usuwanie owłosienia	Zaleca się nieusuwanie owłosienia przed zabiegami operacyjnymi. Jeżeli jednak jest to konieczne, należy wykonać strzyżenie okolicy pola operacyjnego. Golenie lub depilacja nie powinny być stosowane	Silne
<b>Okres pooperacyjny</b>		
Profilaktyczne stosowanie opatrunków podciśnieniowych (NPWT, <i>negative-pressure wound therapy</i> )	Sugeruje się rozważenie opatrunku podciśnieniowego jako opatrunku pooperacyjnego na pierwotnie zamkniętą ranę chirurgiczną w grupie dorosłych obciążonych dużym ryzykiem ZMO	Warunkowe
Stosowanie opatrunków zaawansowanych	Brak wskazań dotyczących stosowania nowoczesnych opatrunków w przypadku pierwotnie zamkniętych ran pooperacyjnych w celu redukcji ryzyka ZMO	Warunkowe
Optymalny czas usunięcia drenów	Zaleca się usuwanie drenów, gdy jest to klinicznie uzasadnione. Brak danych pozwalających na wydanie rekomendacji co do optymalnego czasu usuwania drenów w celu redukcji ryzyka ZMO	Warunkowe

\*Najwyższa spośród dwóch analizowanych opracowań zaleceń

\*\*Zalecenia zawarte w dokumencie WHO

który dla powierzchownych wynosił 11 dni, dla głębokich — 11,5 dnia, a dla narządowych/jam ciała — 15,2 dnia. Natomiast mediana czasu wystąpienia objawów infekcji wyliczona przez Ramosa i wsp. [40] wynosiła 20 dni (2–76 dni). W badaniach, które przeprowadzili Menezes i wsp. [12], patogenami najczęściej izolowanymi w zakażonej ranie były: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter spp.* i koagulazo-ujemne gronkowce, a przy drugim epizodzie był to również

*Staphylococcus aureus*. Najczęściej identyfikuje się kilka wielolekoopornych patogenów [12, 40].

Oczywiste jest, że na rozwój infekcji wpływają czynniki takie jak opieka pooperacyjna, kontakty epidemiologiczne, immunosupresja oraz status społeczno-ekonomiczny biorcy. Biorcy nerki są w grupie zwiększonego ryzyka ZMO również z powodu zaburzeń odżywiania (wtórnych do ograniczeń dietetycznych), niedokrwistości i osłabienia układu odpornościo-

**Tabela 3.** Klasyfikacja rany chirurgicznej i ryzyko powstania zakażenia [45]

Rodzaj rany	Charakterystyka	Ryzyko zakażenia
Rana czysta	Zabieg planowy; rana pierwotnie zamknięta; bez urazu, bez cech zakażenia i procesu zapalnego w polu operacyjnym, bez naruszenia przewodu pokarmowego, dróg moczowo-płciowych, dróg oddechowych, jamy ustnej i gardła; bez złamania zasad aseptyki	< 2%
Rana czysta skażona	Zabieg z kontrolowanym otwarciem dróg moczowych, dróg oddechowych, przewodu pokarmowego, bez wyraźnej kontaminacji ich treścią; zabiegi na drogach żółciowych bez cech ich zakażenia; zabiegi z dostępem przez błonę śluzową jamy ustnej i gardła; zabiegi czyste, wykonywane w trybie pilnym; reoperacja w ciągu 7 dni po zabiegu czystym; uraz tępy	< 10%
Rana skażona	Otwarta rana pourazowa; zabieg wykonany z naruszeniem zasad aseptyki; proces zapalny inny niż zakażenie w polu operacyjnym; penetrujący uraz w czasie poniżej 4 godzin od zabiegu; przewlekła rana do pokrycia przeszczepem	20%
Rana brudna	Penetrujący uraz powyżej 4 godzin od zabiegu; zabiegi wykonywane na tkance martwiczej; cechy zakażenia w polu operacyjnym; przedoperacyjna perforacja przewodu pokarmowego, dróg żółciowych, dróg oddechowych	40%

wego wywołanego supresją farmakologiczną [19]. Nakładanie się tych wszystkich czynników powoduje, że procedura transplantacyjna wymaga indywidualnego podejścia terapeutycznego i pielęgnacyjnego. Także leczenie istniejącego zakażenia jest trudniejsze.

Fockens i wsp. [33] podkreślają, że ZMO nie zwiększa częstości występowania opóźnionej czynności przeszczepu, ostrego odrzucenia, niepowodzenia transplantacji ani śmiertelności. Natomiast Menezes i wsp. [12], wskazują, że w badanej przez nich grupie wskaźnik śmiertelności u biorców z ZMO wynosił 0,8%.

## PROFILAKTYKA ZAKAŻEŃ MIEJSCA OPEROWANEGO

W zapobieganiu ZMO istotne znaczenie ma zdefiniowanie czynników etiologicznych tego powikłania, tak aby można było ograniczyć i zmniejszyć ich szkodliwy wpływ na procesy gojenia. Pozycje literaturowe podają wiele czynników, które wymieniono wcześniej. Stąd też prewencja powinna mieć charakter wielokierunkowy.

Modyfikowalne czynniki ryzyka ze strony chorego powinny zostać uwzględnione już na etapie kwalifikacji pacjenta do zabiegu przeszczepienia. Biorca powinien być świadomy, że takie czynniki jak palenie tytoniu czy otyłość również zwiększają ryzyko zakażenia. W transplantologii wskazane jest, by pacjent osiągnął BMI < 30 kg/m<sup>2</sup>, ale wyższe wartości nie wykluczają potencjalnych biorców. Ma-

jąc na uwadze nie tylko profilaktykę ZMO, u biorców z BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> zaleca się kontrolowaną redukcję masy ciała. U pacjentów wyniszczonych nie bez znaczenia jest poprawa stanu odżywienia, a palacze tytoniu powinni zaprzestać palenia, najlepiej w okresie kwalifikacji do transplantacji [20]. Przed zabiegiem istotne jest wyrównanie zaburzeń metabolicznych w przebiegu cukrzycy. Hiperglikemia stanowi czynnik wymagający modyfikacji. May i wsp. [42] w swojej publikacji potwierdzili, że właściwa kontrola glikemii ma podstawowe znaczenie w przypadku chorych w okresie okołoperacyjnym. W ich opinii insulinoterapia stosowana w okresie okołoperacyjnym, zarówno dożylna, jak i podskórna, powinna prowadzić do osiągnięcia glikemii w granicach 100–140 mg/dl. W ośrodku transplantacyjnym powinny obowiązywać schematy stosowania okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej uwzględniającej czynniki ryzyka zakażeń związanych z rodzajem operacji, czystość pola operacyjnego oraz stan kliniczny biorcy.

Aby ułatwić identyfikację pacjentów obarczonych ryzykiem, opracowano indeksy ryzyka występowania ZMO, które są wykorzystywane w praktyce klinicznej, a ich wprowadzenie do dokumentacji medycznej pacjenta przy przyjęciu do szpitala jest wymogiem wynikającym z obowiązujących aktów prawnych [43, 44]. W tabeli 3 przedstawiono klasyfikację rany chirurgicznej w zależności od jej czystości i ryzyko powstania zakażenia, natomiast w tabeli 4 wskazano przykładowe indeksy ryzyka.



**Tabela 4.** Przykładowe indeksy ryzyka zakażenia miejsca operowanego (ZMO) [46]

Indeks SENIC ( <i>Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control</i> )	Indeks NNIS ( <i>National Nosocomial Infection Surveillance System</i> )
1. Operacje brzuszne 2. Czas trwania operacji powyżej 2 godzin 3. Pole operacyjne skażone lub brudne 4. Więcej niż 3 składowe w końcowym rozpoznaniu	1. Operacja w polu skażonym lub brudnym 2. Czas operacji powyżej 2 godzin lub powyżej 75% czasu przewidzianego dla danej operacji 3. Stan ogólny chorego oceniony według skali ASA > 3 punktów
<b>Ryzyko ZMO — częstość występowania</b>	
Przy braku czynników — 1% Przy 1 czynniku — 6% Przy 2 czynnikach — 8,9% Przy 3 czynnikach — 7,2% Przy 4 czynnikach — 27%	Przy braku czynników — 1,5% Przy 1 czynniku — 2,9% Przy 2 czynnikach — 6,8% Przy 3 czynnikach — 13%

Kolejnym narzędziem służącym do oceny stanu chorego przed zabiegiem jest powszechnie używana skala *American Society of Anesthesiologists* (ASA), która pozwala ocenić ryzyko wystąpienia powikłań okołoperacyjnych oraz umożliwia stratyfikację operacji i podjęcie celowych działań zapobiegawczych. Przynależność do klasy 3 lub wyższej wiąże się z wyższym ryzykiem wystąpienia ZMO. Wnikliwa ocena stanu chorego i analiza czynników ryzyka zakażenia pozwalają na optymalne przygotowanie pacjenta do zabiegu chirurgicznego. Ocena ta powinna uwzględniać zarówno czynniki ryzyka związane z pacjentem, jak i czynniki śródoperacyjne oraz pooperacyjne [45].

Zgodnie z oceną dokonaną według przedstawionej w tabeli 3 klasyfikacji rany chirurgicznej u biorcy nerki mamy do czynienia z raną czystą skażoną i ryzykiem infekcji < 10%.

Kolejnym ważnym elementem w przygotowaniu przedoperacyjnym jest identyfikacja aktywnych zakażeń i ich źródeł. W medycynie transplantacyjnej czynne zakażenia stanowią względne przeciwwskazanie do zabiegu przeszczepienia i są przyczyną czasowej dyskwalifikacji z zabiegu do momentu ich wyleczenia [47]. Prawidłowe postępowanie z raną operacyjną, a także doinformowanie pacjenta na temat jej właściwej pielęgnacji mają ogromny wpływ na jej gojenie. Edukacja biorców powinna się rozpocząć już na etapie kwalifikacji do zabiegu chirurgicznego [48]. Edukacja chorego powinna dotyczyć również prawidłowych nawyków higienicznych — istotna jest ich weryfikacja już na etapie kwalifikacji. Dzięki zaangażowaniu samego pacjenta oraz personelu, którego zadaniem jest edukowanie i wspieranie chorego w tym zakresie, można zredukować ryzyko infekcji ZMO. Trzeba też pamiętać, że zarówno na etapie postępowania

przedoperacyjnego, jak i w okresie pooperacyjnym prawidłowe nawyki higieniczne chorego mogą minimalizować ryzyko wystąpienia zakażenia [49].

Nie należy zapominać o chirurgicznych czynnikach ryzyka, które można ograniczyć, stosując precyzyjne techniki chirurgiczne i przestrzegając zaleceń dotyczących przygotowania przedoperacyjnego oraz opieki pooperacyjnej zgodnie z przedstawionymi wcześniej wytycznymi WHO i CDC.

Bardzo istotnym elementem w profilaktyce ZMO jest przygotowanie pola operacyjnego. Obecnie zaleca się systemowe zastosowanie higienicznego przygotowania skóry pacjenta poprzez kąpiel i właściwą dezynfekcję skóry przed jej nacięciem na bloku operacyjnym oraz dokładne obłożenie pola operacyjnego, które powinno stanowić barierę dla drobnoustrojów w celu ograniczenia ich migracji do miejsca nacięcia skóry. Kąpiel z zastosowaniem środka antyseptycznego wskazana jest zazwyczaj 6–12 godzin przed zabiegiem oraz rano w dniu zabiegu [21, 22]. Przygotowanie chorego do KTx w bezpośrednim okresie przedoperacyjnym jest procedurą wykonywaną w trybie pilnym, dlatego biorca powinien odbyć kąpiel po zgłoszeniu się do ośrodka transplantacyjnego. Niewskazane jest usuwanie owłosienia z pola operacyjnego, chyba że owłosienie jest duże i będzie przeszkadzać podczas procedur chirurgicznych. W takiej sytuacji należy je usunąć metodą strzyżenia.

Jednym z najważniejszych wektorów transmisji zakażeń w szpitalu są ręce personelu medycznego. Prawidłowa higiena rąk to najprostszy, najtańszy i najbardziej skuteczny sposób zapobiegania zakażeniom [50, 51].

W unikaniu powikłań infekcyjnych dotyczących miejsca operowanego nie bez znaczenia jest również postępowanie pooperacyjne,

►► Strategie profilaktyki ZMO, ze względu na liczne czynniki ryzyka, mają charakter wielokierunkowy i zwykle należy uwzględnić działanie na kilku płaszczyznach, a prawidłowa opieka pielęgniarska ma w tym zakresie istotne znaczenie◀◀

które polega przede wszystkim na właściwej pielęgnacji rany operacyjnej. Powinno się dbać o systematyczną zmianę opatrunków, należy stosować aseptyczną bezdotykową technikę zmiany lub usuwania opatrunków z ran chirurgicznych oraz osobne opatrunki na ranę operacyjną i wokół drenów [46]. Drenaż rany operacyjnej, który ma zastosowanie u biorców nerek, powinien być usunięty tak szybko, jak to tylko możliwe [52, 53]. Biorca przed opuszczeniem szpitala powinien zostać poinformowany o prawidłowej pielęgnacji rany operacyjnej.

Należy się zastanowić, czy jesteśmy w stanie, a jeżeli tak, to w jaki sposób, ograniczyć wpływ czynników ryzyka specyficznych dla zabiegu transplantacji nerki. Na wiele z nich nie mamy wpływu. Ze względu na wciąż niewielki potencjał dawstwa, ratując życie biorców, wykonuje się pobrania nerek od dawców o rozszerzonych kryteriach. Znaczącą rolę odgrywa promocja żywego dawstwa, jednak w Polsce pobrania od dawcy żywego stanowią nadal znikomy odsetek. Nie bez znaczenia są również

coraz to nowe techniki operacyjne, które skracają czas operacji ani nie traumatyzują tkanek, oraz nowe leki immunosupresyjne. Ważną rolę odgrywa dobór leczenia farmakologicznego, schematów leków immunosupresyjnych, tak by z jednej strony ograniczyć odrzucanie narządu, a z drugiej zmniejszyć ryzyko infekcji.

## PODSUMOWANIE

Współczesny zespół terapeutyczny musi mieć świadomość czynników ryzyka rozwoju zakażenia, musi umieć przewidzieć rozwój infekcji, skutecznie jej zapobiegać i ją leczyć dzięki znajomości wytycznych postępowania okołoperacyjnego oraz ich rygorystycznemu stosowaniu w codziennej praktyce. Na wiele czynników sprzyjających ZMO u chorego poddawanego procedurze transplantacji nerki nie mamy wpływu, ale te modyfikowalne możemy ograniczyć, realnie przeciwdziałając temu powikłaniu. Sprzymierzeńcem w działaniach prewencyjnych powinien być wyedukowany pacjent.

## STRESZCZENIE

Częstość występowania zakażeń miejsca operowanego (ZMO) po przeszczepieniu narządu jest podobna jak w przypadku innych procedur chirurgicznych o porównywalnej złożoności. W porównaniu z początkami medycyny transplantacyjnej obserwuje się ogólne zmniejszenie częstości występowania zakażeń u pacjentów transplantacyjnych; wynika to z wprowadzania coraz to nowszych technik operacyjnych i leków immunosupresyjnych oraz z okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej. Nie bez znaczenia jest też opieka okołoperacyjna. Niemniej jednak ZMO w transplantologii dotyczą, według różnych źródeł, od 2% do nawet 40% biorców i po-

zostają ważnym wyzwaniem terapeutycznym oraz pielęgnacyjnym. Częstość ZMO jest najwyższa po przeszczepieniu jelit, a następnie wątroby i trzustki, natomiast po transplantacji nerki i serca odsetek ZMO jest zdecydowanie mniejszy. Dotyczy jednak około 8% biorców nerki.

Cele niniejszej pracy obejmują wskazanie czynników ryzyka ZMO, zarówno modyfikowalnych, jak i niemodyfikowalnych, oraz przedstawienie roli personelu pielęgniarstwa w profilaktyce ZMO.

**Forum Nefrol 2019, tom 12, nr 1, 65–73**

**Słowa kluczowe: transplantacja nerki, zakażenie miejsca operowanego, czynniki ryzyka, profilaktyka, pielęgniarstwo**

1. Leaper D., Ousey K. Evidence update on prevention of surgical site infection. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2015; 28: 158–163.
2. Sikora A., Koziol-Montewka M. Zakażenia miejsca operowanego: aspekty kliniczne i mikrobiologiczne. *Wiad. Lek* 2010; 63: 221–229.
3. Bonatti H.J.R., Sharma R., Sawyer R.G. Surgical site infections in solid organ transplantation; <http://www.antimicrobe.org/final/t36.asp> (dostęp: 16.01.2019).
4. Asensio A., Ramos A., Cuervas-Mons V. i wsp. Red de Estudio de la Infección en el Trasplante — Grupo de Estudio de la Infección en el Trasplante. Effect of antibiotic prophylaxis on the risk of surgical site infection in orthotopic liver transplant. *Liver Transpl.* 2008; 14: 799–805.
5. Dantas S.R., Kuboyama R.H., Mazzali M. i wsp. Nosocomial infections in renal transplant patients: risk factors and treatment implications associated with urinary tract and surgical site infections. *J. Hosp. Infect.* 2006; 63: 117–123.
6. Patel R., Paya C.V. Infections in solid-organ transplant recipients. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997; 10: 86–124.
7. Zanfi C., Cescon M., Lauro A. i wsp. Incidence and management of abdominal closure-related complications in adult intestinal transplantation. *Transplantation* 2008; 85: 1607–1609.
8. Hellinger W.C., Crook J.E., Heckman M.G. i wsp. Surgical site infection after liver transplantation: risk factors and association with graft loss or death. *Transplantation* 2009; 87: 1387–1393.

9. Herridge M.S., de Hoyos A.L., Chaparro C. i wsp. Pleural complications in lung transplant recipients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1995; 110: 22–26.
10. Michalak G., Kwiatkowski A., Bieniasz M. i wsp. Infectious complications after simultaneous pancreas-kidney transplantation. *Transplant. Proc.* 2005; 37: 3560–3563.
11. Perdiz L.B., Furtado G.H., Linhares M.M. i wsp. Incidence and risk factors for surgical site infection after simultaneous pancreas-kidney transplantation. *J. Hosp. Infect.* 2009; 72: 326–331.
12. Menezes F.G., Wey S.B., Peres C.A. i wsp. Risk factors for surgical site infection in kidney transplant recipients. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 2008; 29: 771–773.
13. Pereira J.R., Segovia J., Arroyo R. i wsp. High incidence of severe infections in heart transplant recipients receiving tacrolimus. *Transplant. Proc.* 2003; 35: 1999–2000.
14. Ramos A., Asensio A., Muñoz E. i wsp. Incisional surgical infection in heart transplantation. *Transpl. Infect. Dis.* 2008; 10: 298–302.
15. Wojcik B., Myślak M., Pabisiak K. i wsp. Epidemiology of infections in kidney transplant recipients — data miner's approach. *Transpl. Int.* 2015; 28: 729–737.
16. Wszola M., Kwiatkowski A., Ostaszewska A. i wsp. Surgical site infections after kidney transplantation — where do we stand now? *Transplantation* 2013; 95: 878–882.
17. Ho D., Lynch R.J., Ranney D.N. i wsp. Financial impact of surgical site infection after kidney transplantation: implications for quality improvement initiative design. *J. Am. Coll. Surg.* 2010; 211: 99–104.
18. Horan T.C., Gaynes R.P., Martone W.J. i wsp. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 1992; 13: 606–608.
19. Ostaszewska A., Wszola M., Kwiatkowski A. Profilaktyka i leczenie zakażenia miejsca operowanego u chorych po transplantacji nerki. *Terapia* 2016; XXIV: 65–68.
20. Gospodarek E., Szopiński J., Mikucka A. Zakażenie miejsca operowanego — postaci kliniczne, czynniki ryzyka, profilaktyka, etiologia, diagnostyka. *Forum Zakażeń* 2013; 4: 275–282.
21. Berríos-Torres S.I., Craig A., Bratzler D.W. i wsp. Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017; 152: 784–791.
22. World Health Organization. Global guidelines on the prevention of surgical site infection, 2016; <https://www.who.int/gpsc/ssi-guidelines/en/> (dostęp: 16.01.2019).
23. 2013 CDC/NHSN Protocol Clarifications; <http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf> (dostęp: 17.01.2019).
24. Kaye K.S., Schmit K., Pieper C. i wsp. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J. Infect. Dis.* 2005; 191: 1056–1062.
25. Neumayer L., Hosokawa P., Itani K. i wsp. Multivariable predictors of postoperative surgical site infection after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J. Am. Coll. Surg.* 2007; 204: 1178–1187.
26. Xue D.Q., Qian C., Yang L., Wang X.F. Risk factors for surgical site infections after breast surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2012; 38: 375–381.
27. Hryniewicz W., Kulig J., Ozorowski T., Kulig P., Wąchoł D. Stosowanie antybiotyków w profilaktyce okołoperacyjnej. Rekomendacje. Narodowy Program Ochrony Antybiotyków. Ministerstwo Zdrowia, Warszawa 2011.
28. Mangram A.J., Horan T.C., Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 1999; 20: 250–278; quiz 279–280.
29. Daneman N., Lu H., Redelmeier D.A. Discharge after discharge: predicting surgical site infections after patients leave hospital. *J. Hosp. Infect.* 2010; 75: 188–194.
30. Kobayashi M., Takesue Y., Kitagawa Y. i wsp. Antimicrobial prophylaxis and colon preparation for colorectal surgery: results of a questionnaire survey of 721 certified institutions in Japan. *Surg. Today* 2011; 41: 1363–1369.
31. Blumetti J., Luu M., Sarosi G., Hartless K. i wsp. Surgical site infections after colorectal surgery: do risk factors vary depending on the type of infection considered? *Surgery* 2007; 142: 704–711.
32. Møller A.M., Villebro N., Pedersen T., Tønnesen H. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomized clinical trial. *Lancet* 2002; 359: 114–117.
33. Fockens M.M., Alberts V.P., Bemelman F.J. i wsp. Wound morbidity after kidney transplant. *Prog. Transplant.* 2015; 25: 45–48.
34. Mehrabi A., Fonouni H., Wente M. i wsp. Wound complications following kidney and liver transplantation. *Clin. Transplant.* 2006; 20 (supl. 17): 97–110.
35. Kuo J.H., Wong M.S., Perez R.V. i wsp. Renal transplant wound complications in the modern era of obesity. *J. Surg. Res.* 2012; 173: 216–223.
36. Dorado C.Q., Burgos Revilla F.J., Pascual Santos J. i wsp. Immunosuppression and surgical complications after renal transplantation. *Ann. Surg.* 2009; 250: 1014–1020.
37. Johnson D.W., Isbel N.M., Brown A.M. i wsp. The effect of obesity on renal transplant outcomes. *Transplantation* 2002; 74: 675–681.
38. Ljungman P., Griffiths P., Paya C. Definitions of cytomegalovirus infection and disease in transplant recipients. *Clin. Infect. Dis.* 2002; 34: 1094–1097.
39. Lapchik M.S., Castelo Filho A., Pestana J.O. i wsp. Risk factors for nosocomial urinary tract and postoperative wound infections in renal transplant patients: a matched-pair case-control study. *J. Urol.* 1992; 147: 994–998.
40. Ramos A., Asensio A., Muñoz E. i wsp. Incisional surgical site infection in kidney transplantation. *Urology* 2008; 72: 119–123.
41. Humar A., Ramcharan T., Denny R. i wsp. Are wound complications after a kidney transplant more common with modern immunosuppression? *Transplantation* 2001; 72: 1920–1923.
42. May A.K., Kauffmann R.M., Collier B.R. The place for glycemic control in the surgical patient. *Surg. Infect. (Larchmt)* 2011; 12: 405–418.
43. Ustawa o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi z dnia 5 grudnia 2008 r. (Dz.U. 234, poz. 1570).
44. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie sposobu dokumentowania realizacji działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych oraz warunków i okresu przechowywania tej dokumentacji.
45. Siczynska B., Miętkiewicz S., Dyk D. Analiza czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego oraz możliwości ich modyfikacji. *Pielęg. Chir. Angiol.* 2014; 2: 56–61.



46. Montewka M., Skrzek A., Plewik P. i wsp. Zakażenia miejsca operowanego charakterystyka czynników ryzyka, endogennych źródeł zakażenia i metody zapobiegania. *Post. Mikrobiol.* 2012; 51: 227–235.
47. Lisik W., Kosieradzki M., Trzebiski J. i wsp. Przeszczepianie nerek od zmarłych dawców. W: Czerwiński J., Małkowski P. (red.). *Medycyna transplantacyjna dla pielęgniarek*. PZWL, Warszawa 2017; 165–216.
48. Meakins J. Prevention of postoperative infection basic surgical and perioperative consideration. *ACS Surgery: Principles and Practice* 2008.
49. Fleischer M., Bober-Gheek B. *Podstawy pielęgniarstwa epidemiologicznego*. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2010.
50. Fleischer M., Fleischer-Stępniewska K. Higiena rąk — gdzie jesteście? *Zakażenia* 2011; 6: 80–86.
51. Bielecki K. Higiena personelu w bloku operacyjnym. *Zakażenia* 2008; 3: 74–77.
52. Paszko K. Wpływ procedur medycznych oraz czynników ryzyka ze strony pacjenta na częstość występowania zakażenia miejsca operowanego. *Zakażenia* 2009; 2: 88–92.
53. Bulanda M., Heczko P. Zakażenia szpitalne. W: Noszczyk W. (red.). *Chirurgia*. Tom 1. PZWL, Warszawa 2005; 220.