

Zakażenia miejsca operowanego – przegląd aktualnej wiedzy, metody zapobiegania

Surgical site infections – review of current knowledge, methods of prevention

Wojciech Kolasiński

Oddział Chirurgii Ogólnej i Onkologicznej z Pododdziałem Urologii, Zgierz

Historia artykułu: Otrzymano: 07.08.2018 Zaakceptowano: 05.11.2018 Opublikowano: 07.11.2018

STRESZCZENIE: **Wstęp:** Infekcje miejsca operowanego (ang. *Surgical site infections* – SSI) towarzyszą ludzkości od zarania dziejów. Wraz z rozwojem medycyny udało się zmniejszyć ich odsetek, jednak do dziś stanowią poważny problem, z którym mierzymy się każdego dnia. Zakażenia miejsca operowanego powodują wzrost kosztów leczenia. Dlatego też na całym świecie poszukuje się metod skutecznego zapobiegania tym powikłaniom.

Materiały i metody: Celem pracy jest przedstawienie aktualnych poglądów na temat etiologii i sposobów zapobiegania infekcjom miejsca operowanego.

Wyniki: Za zakażenia miejsca operowanego najczęściej odpowiadają patogeny własne chorego. Dopiero przy hospitalizacjach powyżej 5–7 dni przewagę zdobywa flora egzogenna, szpitalna. Głównie izolowanym patogenem jest *Staphylococcus aureus*. Rośnie odsetek szczepów metycylinoopornych – MRSA. Przedoperacyjna antybiotykoterapia przyczynia się do zmniejszania częstości infekcji miejsca operowanego w wielu procedurach chirurgicznych. Czas podania, rodzaj i dawka antybiotyku, odgrywają ważną rolę w zapobieganiu infekcjom pooperacyjnym. Również antyseptyka pola operacyjnego jest istotna. Dwa najczęściej używane składniki to: glukonian chlorheksydyny i jodpowidon. Najnowsze doniesienia wskazują na alkoholowy roztwór chlorheksydyny jako ten o wyższym stopniu skuteczności.

Wnioski: W 2017 roku Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ang. *Centers for Disease Control and Prevention*) opublikowało wytyczne przedstawiające nowe i zaktualizowane zalecenia dotyczące zapobiegania SSI. Powinny one zostać wprowadzone do postępowania chirurgicznego w celu poprawy bezpieczeństwa pacjentów.

SŁOWA KLUCZOWE: antybiotykoterapia okołoperacyjna, chlorheksydyna, *Staphylococcus aureus*, zakażenie miejsca operowanego

ABSTRACT: **Introduction:** Surgical site infections have accompanied humanity since the dawn of time. Development of medicine has reduced their percentage, but still they are a huge problem to face with. Surgical site infections cause a significant increase in a cost of hospitalization. This is the main reason why the whole scientific world is looking for prevention of these complications.

Materials and methods: The aim of the paper is to present current views on the etiology and methods of prevention of surgical site infection.

Results: Patients own pathogens are most often responsible for surgical site infections. In hospitalizations over 5–7 days exogenous and hospital flora have the advantage. The most common isolated pathogen is *Staphylococcus aureus*. The percentage of MRSA – resistant methicillin strains is increasing. Pre-operative antibiotic therapy reduces the frequency of surgical site infection in many surgical procedures. Time of administration, type and dose of antibiotic play an important role in preventing post-operative infections. Pre-operative skin antiseptic is also important. The two most commonly used ingredients are chlorhexidine gluconate and povidone iodine. Recent reports point the chlorhexidine alcohol solution as an agent with a higher degree of efficacy.

Conclusions: In 2017 Centers for Disease Control and Prevention published the new guidelines for prevention of surgical site infections. This practical tips and tricks should be implemented to every surgical procedure.

KEYWORDS: chlorhexidine, perioperative antibiotic therapy, *Staphylococcus aureus*, surgical site infections

WSTĘP

Zakażenie miejsca operowanego jest jednym z przeważających zakażeń szpitalnych, a częstość jego występowania według najnowszych opracowań szacowana jest na 2–11% wszystkich zabiegów operacyjnych [1].

ZMO powodują zwiększenie kosztów leczenia, wydłużają czas hospitalizacji, indukują wzrost śmiertelności oraz są przyczyną powstawania nieestetycznych blizn, stanowiących duży problem, szczególnie dla młodych kobiet.

DEFINICJA, RYS HISTORYCZNY, PODZIAŁ

Zakażenie miejsca operowanego (ZMO, ang. *surgical site infection* – SSI) zastąpiło dawne określenie zakażenia rany operacyjnej. Termin ZMO został wprowadzony przez Amerykańskie Centrum Zwalczenia i Zapobiegania Chorób (US Centers for Diseases Control and Prevention – CDC) w 1992 roku.

Dowodzi tego malowidło naskalne znalezione w jednej z jaskiń w Hiszpanii, które datuje się na 20–30 tysięcy lat p.n.e [2]. Jednak

pierwsze pisemne przekazy pochodzą z czasów Hammurabiego (ok. 2000 r. p.n.e.). W starożytnej Grecji i Rzymie problemem zakażeń ran trudnili się: Hipokrates, Celsus oraz Galen. Stwierdzenie „Pus bonum et laudabile”, czyli „ropa dobra i chwalebna” było dogmatem chirurgów od starożytności. Obecność ropy w ranie była uważana za objaw prawidłowego gojenia rany [3]. Hipokrates, komentując przebieg tego procesu, pisał: „Jeśli ropa jest biała i nieohydna, zdrowie przyjdzie; lecz jeśli jest posokowata i błotnista, śmierć nadejdzie” [4].

Na przełom, który doprowadził do zniknięcia terminu „laudible pus” z literatury medycznej, trzeba było czekać aż do XIX wieku [2, 5]. Wówczas węgierski położnik Ignaz Philipp Semmelweis (1818–1865) zalecił lekarzom mycie rąk w roztworze wody chlorowanej przed badaniem położnic, co spowodowało znaczny spadek śmiertelności [6]. Jednak za ojca współczesnej aseptyki uważany jest brytyjski chirurg Joseph Lister, który rozpylał kwas karbolowy nad polem operacyjnym [6]. Pomimo upływu czasu oraz ogromnego rozwoju techniki medycznej, problem zakażeń miejsca operowanego jest jak najbardziej aktualny i trudny do zwalczania, mimo różnych stosowanych metod, np. wentylacja sal operacyjnych, folie antybakteryjne czy antybiotykoterapia okołoooperacyjna.

Zgodnie z definicją CDC, ZMO można podzielić na:

1. Powierzchnowe – rozwijają się do 30 dni od zabiegu i obejmują skórę i tkankę podskórną;
2. Głębokie – rozwijają się do 30 dni lub do roku, jeśli w okolicę operowaną wszczepiono ciało obce i obejmuje powięź, mięśnie;
3. Zakażenia narządu lub jamy ciała w bezpośrednim kontakcie z miejscem operowanym – rozwijają się do 30 dni lub do roku, jeśli w okolicę operowaną wszczepiono ciało obce.

CZYNNIKI RYZYKA

Rany chirurgiczne dzielimy tradycyjnie na IV stopnie czystości mikrobiologicznej według definicji CDC [7]:

- I stopień: Rana czysta („clean wound”): ryzyko infekcji <2%, np. po otwarciu jamy brzusznej, amputacji piersi, zabiegach naczyniowych;
- II stopień: Rana czysta/skażona („clean/contaminated wound”): ryzyko zakażenia <10%, planowa cholecysektomia, resekcji jelita cienkiego, wycięciu krtni;
- III stopień: Rana skażona („contaminated wound”): ryzyko infekcji około 20%, np.: ropowicze zapalenie wyrostka robaczkowego, zgorzelinowe zapalenie pęcherzyka żółciowego;
- IV stopień: Rana zakażona/brudna („dirty/infected wound”): ryzyko zakażenia > 40%, zakażone rany pourazowe oraz obejmujące czynny proces ropny, np. ropień jądra.

Prawidłowa ocena ryzyka zakażenia miejsca operowanego nie opiera się jedynie na stopniach czystości rany. Istnieje szereg dodatkowych czynników ryzyka [Tab. I.], które mają duży wpływ na wystąpienie ZMO.

MIKROORGANIZMY WYWOŁUJĄCE ZMO

Skóra jest największym organem ludzkiego ciała, skolonizowanym przez zróżnicowane środowisko mikroorganizmów, z których większość jest nieszkodliwa, a nawet korzystna dla gospodarza. Szacuje się, że na 1 cm² skóry znajduje się do trzech milionów bakterii [8]. Jej kolonizacja jest wysoce zmienna i zależy od: położenia topograficznego, endogennych czynników gospodarza i egzogennych czynników środowiskowych. Niektóre obszary skóry są częściowo zamknięte, np. okolice pachwinowa i pachowa. Mają one wyższą temperaturę i wilgotność, co sprzyja wzrostowi drobnoustrojów, które dobrze rozwijają się w wilgotnym środowisku (np. Gram-ujemne prątki, maczugowce, *S. aureus*). Skóra grzbietu klatki piersiowej zawiera dużą ilość gruczołów łojowych, dzięki czemu jest siedliskiem bakterii lipofilnych (*Propionibacterium spp.* and *Malassezia spp.*) [9]. Podstawową rolą skóry, jako fizycznej bariery, jest chronienie naszego organizmu przed potencjalnym atakiem przez szkodliwe mikroorganizmy lub substancje. Symbiotyczne mikroorganizmy bytujące na skórze odgrywają rolę w edukowaniu milionów limfocytów T, zapobiegając inwazji innych patogennych organizmów [9]. Najczęściej bytujące patogeny oraz ich potencjał chorobotwórczy przedstawiono w Tab. II.

Za infekcje miejsca operowanego odpowiedzialne są głównie patogeny pochodzenia endogennego. Są to bakterie bytujące na skórze lub mikroby ze środowiska operowanych narządów (np. bakterie jelitowe w przypadku operacji przewodu pokarmowego) [10]. Najczęściej izolowane patogeny, wywołujące ZMO przedstawiono w Tab. III. Według badań przeprowadzonych przez Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ang. European Centre for Disease Prevention and Control) w przeciągu ostatnich lat najczęstszą przyczyną ZMO stał się *Staphylococcus aureus* [11]. Blisko połowa to szczepy odporne na metycylinę (MRSA – Methicillin-Resistant *S. aureus*) [12].

Kolonizacja górnych dróg oddechowych pacjentów poddawanych zabiegom operacyjnym szczepem MRSA jest związana ze wzrostem ryzyka ZMO [5]. W badaniu na 9006 pacjentach, nosicielstwo MRSA w nozdrzach przednich stwierdzono u 4,3%. W tej grupie ZMO wywołane przez MRSA stanowiło 1,86% w porównaniu do 0,20% u chorych bez nosicielstwa [13]. Rutynowe wyjaławianie za pomocą chlorheksydy lub mupirocyny indukuje ryzyko powstania szczepów na nie opornych. Dlatego też zaleca się aktywny screening i przeprowadzenie dekolonizacji nozdrzy tylko u chorych z wynikiem dodatnim [14].

ZAPOBIEGANIE INFEKCIJOM MIEJSCA OPEROWANEGO

Faza przedoperacyjna

Usuwanie owłosienia okolicy operowanej

Kilka randomizowanych badań kontrolnych oceniało wpływ usunięcia owłosienia skóry na rozwój infekcji miejsca operowanego. Ich wyniki są niejednoznaczne. Dowiedziano jednak, że używanie maszynek z żyłkami powoduje mikrouszkodzenia naskórka, zwiększając tym samym potencjalną powierzchnię zakażenia [15]. Usuwanie owłosienia okolicy operowanej powinno się odbywać za pomocą elektrycznej maszyny do golenia z jednorazową końcówką, najlepiej tuż przed przekazaniem chorego na blok operacyjny [16].

Stan odżywienia

Niedożywienie jest powszechnie występującym problemem w chirurgii i niekorzystnie wpływa na stan kliniczny pacjenta i wynik pooperacyjny. Według definicji zaproponowanej przez ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) niedożywienie to „stan wynikający z braku wchłaniania lub braku spożycia substancji żywieniowych, prowadzący do zmiany składu ciała, upośledzenia fizycznej i mentalnej funkcji organizmu oraz wpływający niekorzystnie na wynik leczenia choroby podstawowej” [17]. Do oceny stanu odżywienia pacjenta używa się dwóch narzędzi: Nutritional Risk Screening (NRS-2002) lub Nutritional Risk Index (NRI) [17]. NRS 2002 został wprowadzony przez ESPEN i jest wyliczany w oparciu o cztery zmienne: procentową utratę masy ciała, BMI, stan ogólny (ciężkość choroby podstawowej) i spożycie pokarmów w tygodniu poprzedzającym operację. Wynik końcowy jest sumą punktów (0–3) za zaburzenia stanu odżywienia oraz punktów za nasilenie choroby podstawowej (0–3). Dodatkowo przyznaje się 1 punkt za wiek powyżej 70. roku życia. Wynik równy trzy lub więcej punktów oznacza, że pacjent znajduje się w grupie narażonej na rozwój powikłań wynikających z niedożywienia. Natomiast Nutritional Risk Index opiera się na stężeniu albuminy w surowicy oraz stosunku obecnej do zalecanej wagi ciała, co przedstawia następujące równanie: $NRI = (1,519 \times \text{poziom albumin g/L}) + (41,7 \times \text{obcena/zalecana waga ciała})$. Wynik równy 97,5 lub mniej oznacza, że chory znajduje się w grupie ryzyka [18]. Skeie i wsp. ocenili stan odżywienia 1194 pacjentów poddawanych zabiegom z zakresu chirurgii kolorektalnej i wykazali, że niedożywienie było istotnym czynnikiem rozwoju infekcji miejsca operowanego [19]. Z drugiej strony Pacelli i wsp., analizując stan odżywienia chorych poddanych operacji z powodu guza żołądka, nie wykazali zależności pomiędzy niedożywieniem chorych a infekcją miejsca operowanego [20]. Dlatego też korelacja między niedożywieniem a zakażeniem miejsca operowanego powinna być oceniana z uwzględnieniem rodzaju i zakresu operacji, jakiej poddawany jest pacjent.

Otyłość (BMI > 30) wpływa na proces gojenia ran wieloczynnikowo. Sieć naczyń krwionośnych w tkance podskórnej osób otyłych jest niewydolna i nie może zapewnić prawidłowej oksigenacji tkanek. Gojące się rany mają wysokie wymagania metaboliczne, a niedostateczna ilość tlenu spowalnia proces gojenia. Komórki układu odpornościowego również mają wysokie zapotrzebowanie na tlen, zużywają go między innymi do wytworzenia mikrobójczych reaktywnych form tlenu [21]. Odpowiednie stężenie antybiotyków użytych w profilaktyce okołoperacyjnej u osób otyłych jest trudniejsze do osiągnięcia niż u osób z prawidłowym BMI. Wynika to z większej objętości dystrybucji, co wymaga wyższej dawki, aby osiągnąć takie same stężenia leku w osoczu, jak u nieotyłych pacjentów [22]. Powyższe czynniki wpływają negatywnie na gojenie rany pooperacyjnej u chorych otyłych.

Leczenie immunosupersyjne

Nie ma jednoznacznych wytycznych co do postępowania u chorych operowanych w trakcie immunosupresji. W pracy Bertholda i wsp. dowiedziono, że stosowanie leków immunosupresyjnych upośledza proces gojenia rany i powoduje wzrost ryzyka infekcji [23]. Z drugiej jednak strony odstawienie leków immunosupresyjnych może prowadzić do zaostrzenia choroby podstawowej. Wytyczne opublikowane przez SHEA (ang. *Society for Healthcare*

Tab. I. Czynniki ryzyka zakażenia miejsca operowanego.

ZALEŻNE OD PACJENTA	ZALEŻNE OD TECHNIKI OPERACYJNEJ
Wiek	Antyseptyka skóry
Stan odżywienia	Golenie owłosienia skóry okolicy operowanej
Cukrzyca	Antybiotykoterapia okołoperacyjna
Nikotynizm	Czas trwania operacji
Otyłość	Wentylacja sali operacyjnej
Współistniejące miejsca infekcji	Niewłaściwa sterylizacja instrumentarium
Kolonizacja patogenami alarmowymi	Ciało obce w okolicy operowanej
Upośledzenie układu odpornościowego	Drenaż okolicy operowanej
Czas pobytu w szpitalu przed zabiegiem	Niedostateczna hemostaza
	Pozostawienie „dead space”
	Duży operacyjny uraz tkanek

Opracowano na podstawie: Mangram A.J., Horan T.C., Pearson M.L. et al.: *Guideline for prevention of surgical site infection*, 1999. *Am J Infect Control* 1999; 27: 105.

Tab. II. Patogeny skóry.

MIKROORGANIZM	WYSTĘPOWANIE/ZJADLIWOŚĆ
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Często, czasami patogenny
<i>Staphylococcus aureus</i>	Rzadko, patogenny
<i>Staphylococcus warneri</i>	Rzadko, czasami patogenny
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Rzadko, patogenny
<i>Streptococcus mitis</i>	Często, czasami patogenny
<i>Propionibacterium acnes</i>	Często, czasami patogenny
<i>Corynebacterium spp.</i>	Często, czasami patogenny
<i>Acinetobacter johnsonii</i>	Często, czasami patogenny
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Rzadko, czasami patogenny

Opracowano na podstawie: Cogen A.L., Nizet V., Gallo R.L. (2008). *Skin microbiota: a source of disease or defence?* *Br J Dermatol* 158 (3): 442–55.

Epidemiology of America) zalecają, jeśli to możliwe, odstawienie leków immunosupresyjnych w okresie okołoperacyjnym [24]. Ryzyko związane z zaprzestaniem terapii powinno być ocenione indywidualnie dla każdego, z udziałem lekarza prowadzącego leczenie, chirurga i pacjenta. Ryzyko związane z odstawieniem terapii powinno być ocenione indywidualnie dla każdego pacjenta, z udziałem lekarza prowadzącego leczenie, chirurga i pacjenta. Działania niepożądane wynikające z odstawienia leków immunosupresyjnych mogą potencjalnie przewyższyć efekt zmniejszenia odsetka infekcji miejsca operowanego. Ryzyko wystąpienia działań niepożądanych jest szczególnie wysokie w przypadku osób po przeszczepach, jak i leczonych z powodu reumatoidalnego zapalenia stawów. Wydaje się ono mniejsze u chorych leczonych z powodu chorób zapalnych jelit [25].

Profilaktyka antybiotykowa

Profilaktyka zalecana jest w przypadku ran czystych-skażonych i czystych związanych z wszczepieniem sztucznych materiałów (np. protezy naczyniowe, stawowe). Rany skażone i brudne nie powinny być objęte tylko profilaktyką, a leczone antybiotykiem na stałe. Powszechnie używanym narzędziem do oceny zasadności antybiotykoterapii okołoperacyjnej jest kalkulator zaprojekt-

Tab. III. Najczęstsze patogeny wywołujące ZMO.

PATOGEN	PROCENT WYWOŁANYCH INFEKCIJ
<i>Staphylococcus aureus</i>	30,4
<i>Koaguloujemne gronkowce</i>	11,7
<i>Enterococci</i>	11,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5,5
<i>Escherichia coli</i>	5
<i>Streptococci</i>	4
<i>Enterobacter species</i>	4
<i>Proteus species</i>	3
<i>Klebsiella pneumoniae/oxytoca</i>	4
<i>Serratia species</i>	3

Opracowano na podstawie: Sievert D.M., Ricks P, Edwards J.R. et al.: Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009–2010. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34 (1): 1–14.

Tab. IV. Antybiotyki stosowane w profilaktyce okołoperacyjnej.

RODZAJ OPERACJI	I RZUT	II RZUT
Rany czyste (np. Kardiotorakochirurgia, grafty naczyniowe, ortopedia, kraniotomia)	Cefazolin 1 g < 80 kg, 2 g jeśli > 80kg. Gdy alergia na penicyliny – cefuroksym 1,5 g, lub wysokie ryzyko infekcja MRSA – wankomycyna 15 mg/kg mc	Cefuroksym
Rany czyste-skażone (np. chirurgia kolorektalna, histerektomia, appendektomia)	Cefazolin + Metronidazol Gdy alergia na penicyliny: Levofloksacyna + Metronidazol	Ampicylina + sulbaktam, cefoxetan

Opracowano na podstawie: Wilson J.W., Estes L.L.: *Mayo clinic antimicrobial therapy quick guide*. 2012.

towany przez NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance). Brane są pod uwagę trzy czynniki. Pierwszy to podział ran ze względu na ryzyko zakażenia – rana skażona lub brudna – pacjent otrzymuje jeden punkt. Następny to ocena chorego według ASA (American Association of Anesthesiologist). ASA score 3,4 lub 5 – jeden punkt. Trzeci czynnik to czas trwania operacji: jeśli przekroczy 75% czasu oszacowanego na dany zabieg przez NNIS, wtedy pacjent otrzymuje 1 punkt. I tak na przykład: appendektomia trwa 1 godzinę, chirurgia kolorektalna do 3 godzin, operacje trzustki, wątroby do 4 godzin. Jeśli finalny wynik wynosi jeden lub więcej punktów pacjent powinien otrzymać profilaktykę antybiotykową. Chociaż preferowana jest pojedyncza dawka, kolejne należy podawać w zależności od: czasu trwania zabiegu, okresu półtrwania, a także w wypadku utraty znacznej ilości krwi. W większości przypadków antybiotyk powinien działać na: gronkowce metycylinowrażliwe, bakterie Gram-ujemne (flora pozaszpitalna, własna pacjenta) i beztlenowce. W profilaktyce najszerzej stosowanym antybiotykiem jest cefazolina, która zakresem swego działania pokrywa wyżej wymienione patogeny z wyjątkiem bakterii beztlenowych. Rodzaj antybiotyku i dawkę przedstawiono w Tab. IV. W metaanalizie Liu i wsp. dowiedli zasadności stosowania przedoperacyjnej antybiotykoterapii w porównaniu z placebo w przypadku operacji przepukliny pachwinowej, raka piersi, chirurgii kolorektalnej czy też cięcia cesarskiego [26]. Kombinowana profilaktyka antybiotykowa (antybiotyk dożylnie + doustnie) jest bardziej skuteczna w zapobieganiu ZMO. Nelson i wsp. w metaanalizie (obejmującej operacje kolorektalne) wykazali, że w przypadku terapii kombinowanej ryzyko infekcji miejsca operowanego wynosi 4,14–6,87% w porównaniu odpowiednio z drogą dożylną 12,76% lub doustną 7,95%, co było istotne statystycznie [27]. Sto-

sowanie profilaktyki antybiotykowej w okresie okołoperacyjnym nie indukuje wzrostu antybiotykoodporności bakterii [28]. Antybiotyk należy podać na 30–60 minut przed nacięciem skóry, idealnie w trakcie indukcji znieczulenia. Jeśli podawana jest wankomycyna lub fluorochinolony, to czas podania wydłuża się do 60–120 minut przed zabiegiem [29]. Dawkę antybiotyku należy zmodyfikować w przypadku GFR < 60 ml/min/1,73 m² [30].

FAZA ŚRÓDOPERACYJNA

Architektura bloku operacyjnego

Blok operacyjny jest sercem każdego szpitala o profilu zabiegowym. Nadrzędny cel stanowi utrzymanie na nim maksymalnego reżimu sanitarno-higienicznego. Podstawą właściwej czystości mikrobiologicznej jest ograniczenie kontaminacji wszelkich powierzchni drobnoustrojami chorobotwórczymi. Powszechnie wiadomo, że aby proces zdrowienia przebiegał bez powikłań infekcyjnych, chory musi przebywać w czystym otoczeniu. Prawidłowo zaprojektowany blok powinien mieć strefy o skokowo rosnącym stopniu czystości. Personel powinien przechodzić przez odpowiednie śluzy, celem minimalizacji kontaminacji środowiska sal operacyjnych patogenami oddziałowymi. Najważniejszą zasadą organizacji bloku operacyjnego jest jego podzielenie na część „czystą” i „brudną”. Zgodnie z zasadą jednokierunkowości, szlaki komunikacyjne „czyste” i „brudne” nie mogą się krzyżować. Klimatyzacja w salach operacyjnych powinna zapewnić niezbędną ilość powietrza świeżego i odpowiednią krotność wymian, 15–30 wymian w zależności od rodzaju wykonywanych zabiegów. Trzeba zapewnić nawiew laminarny, umożliwiający wytworzenie takiego strumienia powietrza, który wydziela w zakresie swego działania strefę czystą pola operacyjnego [31].

Antyseptyka pola operacyjnego

Antyseptyka pola operacyjnego polega na zmniejszeniu liczby potencjalnych patogenów naturalnie bytujących na skórze i ograniczeniu ich zdolności do ponownego wzrostu w trakcie i po zabiegu. Dwie najczęściej używane substancje w przedoperacyjnej dekontaminacji skóry to: alkoholowe roztwory glukonianu chlorheksydyny i jodopowidonu. Chlorheksydyna adsorbowana jest przez zawierające fosfor białka ściany komórkowej bakterii. W stężeniach bakteriostatycznych penetruje i uszkadza błonę komórkową, powodując wyciek struktur cytoplazmatycznych. Natomiast w stężeniach bakteriobójczych wnika do komórki bakteryjnej i wiąże się nieodwracalnie z ATP oraz kwasami nukleinowymi [32]. Chlorheksydyna ma również działanie grzybobójcze i zdolność unieszkodliwiania niektórych wirusów. Minimalne stężenia hamujące są niższe dla bakterii Gram-dodatnich, niż dla bakterii Gram-ujemnych, ponieważ chlorheksydyna ma większe powinowactwo do ścian komórkowych organizmów Gram-dodatnich [32, 33]. Jodopowidon jest roztworem zawierającym 1% wolnego jodu. Cząsteczki jodu przenikają ściany komórkowe drobnoustrojów i powodują utlenianie cysteiny i jodowanie innych aminokwasów i nienasyconych kwasów tłuszczowych [34]. Prowadzi to do zmniejszenia syntezy białek i uszkodzenia ściany komórkowej. Jod jest skuteczny przeciwko Gram-dodatnim, Gram-ujemnym i niektórym bakteriom tworzącym przetrwalniki, prątkom, wirusom i grzybom [34, 35]. Dodając do roztworów chlorheksydyny lub jodopowidonu alkoholu etylowego lub izopropylowego można poszerzyć

zakres ich działania bakteriobójczego. Alkohol ma zdolność do denaturacji białek i lizy komórki bakteryjnej. Jest aktywny wobec metycylinoopornego *Staphylococcus aureus*, wankomycynopornych *Enterococcus* oraz *Mycobacterium tuberculosis* [36]. W badaniach porównujących chlorheksydynę i jodopowidon wykazano, że mają one podobne spektrum działania antybakteryjnego. Jednak chlorheksydyna działa dłużej przez kowalencyjne wiązanie się z białkami skóry i błon śluzowych. Przeciwnie do jodopowidonu, jej działania nie zaburza obecność krwi czy innych płynów ustrojowych, dlatego często jest używana do zabezpieczania powierzchni cewników naczyniowych [37]. Istnieją sprzeczne doniesienia porównujące skuteczność chlorheksydyny i jodopowidonu. W analizie Lee i wsp., do której włączono 9 randomizowanych badań kontrolnych, przedstawiono wyższą skuteczność chlorheksydyny [38]. Jakość tej analizy jest jednak kwestionowana ze względu na to, iż w niektórych pracach zestawiano alkoholowy roztwór chlorheksydyny z samym jodopowidonem, co znacznie zaburzało ocenę. Natomiast w metaanalizie Privitera i wsp., której celem było zestawienie alkoholowych roztworów chlorheksydyny i jodopowidonu, wykazali, że użycie chlorheksydyny skutkowało mniejszą liczbą zakażeń miejsca operowanego [39].

Antyseptyka rąk

Flora bakteryjna rąk personelu medycznego jest jednym ze źródeł zakażeń szpitalnych. *Staphylococcus aureus* i Gram-ujemne pałeczki są głównymi składnikami flory powierzchniowych warstw skóry [40]. Roztwory chlorheksydyny stosuje się w celu zapewnienia chirurgicznej antyseptyki poprzez zmniejszenie liczby bakterii. Skuteczność środków antyseptycznych mierzy się w logarytmicznej redukcji ilości drobnoustrojów. Spadek o wartość 1-log liczby bakterii oznacza 10-krotnie ich mniej (eliminacja 90% populacji), zmiana o 2-log wskazuje na 100-krotne zmniejszenie (eliminacja 99%) [41]. Według Amerykańskiej Agencji ds. Żywności i Leków (ang. FDA – Food and Drug Agency), cechami, które charakteryzują wydajne środki antyseptyczne, są zmniejszenie liczby bakterii o 1-log w ciągu jednej minuty, a o 2-log w ciągu pięciu minut [42]. Chlorheksydyna charakteryzuje się szerokim i długotrwałym efektem działania antybakteryjnego, natomiast alkohol cechuje się szybkim początkiem swojego działania w zwalczaniu drobnoustrojów. Preparaty zawierające chlorheksydynę i alkohol łączą szybki początek działania alkoholu z utrzymującym się długo działaniem chlorheksydyny, dlatego uznaje się je za najbardziej skuteczne [43].

Przetaczanie krwi

Według Amerykańskiego Towarzystwa Chirurgicznego (ACS – American College of Surgeons) znaczna utrata krwi to spadek o 30–40% całkowitej jej objętości (TBV – *total blood volume*). Aneimizacja w trakcie zabiegu operacyjnego prowadzi nie tylko do zalamania układu krążenia, ale również do utraty znacznych ilości białka, przeciwciał oraz czynników krzepnięcia. Natomiast transfuzja krwi wywołuje dwa typy zjawisk w układzie immunologicznym człowieka – immunosupresję i immunizację. Prawdopodobnie za tego typu zjawiska odpowiedzialny jest spadek odporności komórkowej z równoczesnym wzrostem odporności humoralnej.

Zaobserwowano, że transfuzja krwi powoduje zwiększenie liczby subpopulacji limfocytów Th2 w stosunku do Th1 oraz spadek ich aktywności cytotoksycznej i stosunku liczby limfocytów CD4/CD8 [44]. Niedotlenienie tkanek, brak białka, albumin, które są nośni-

kami leków, zmiany w układzie odpornościowym skutkują upośledzeniem gojenia rany i rozwojem infekcji miejsca operowanego.

Utrzymanie homeostazy pacjenta

Zgodnie z wytycznymi Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób z 2017 roku zaleca się utrzymywanie poziomu glukozy w okresie okołoperacyjnym na poziomie <200 mg/dl u chorych z cukrzycą i bez (poziom rekomendacji IA). Wytyczne nie podają jednoznacznie, kiedy i w jakich odstępach czasowych należy dokonywać pomiarów glikemii. Jej kontrola odnosi się nie tylko do pacjentów z cukrzycą, ale do wszystkich chorych poddawanych zabiegom operacyjnym. Stresowa hiperglikemia jest zjawiskiem polegającym na wzroście poziomu glukozy we krwi w sytuacji stresowej dla organizmu np. zabieg operacyjny. Hiperglikemia > 180 mg/dl w ciągu pierwszych 48 godzin po zabiegu wiąże się z większą ilością powikłań, w tym infekcji miejsca operowanego [45]. Temperatura ciała pacjenta powinna być utrzymywana w zakresie normotermii (poziom rekomendacji IA). Jej spadek o 1,6°C prowadzi do: rozwoju zaburzeń krzepnięcia, wzrostu śródoperacyjnej utraty krwi oraz upośledzenia krążenia obwodowego [46]. Hipotermia sprzyja również rozwojowi infekcji miejsca operowanego [47]. Pacjentom z prawidłową funkcją płuc w trakcie znieczulenia ogólnego, dotchawiczego, należy podać zwiększoną dawkę FiO₂ w trakcie operacji i po ekstubacji w bezpośrednim okresie pooperacyjnym. Aby zoptymalizować dostarczanie tlenu do tkanek, należy zachować okołoperacyjną normotermię i odpowiednią wymianę objętościową (poziom rekomendacji IA).

FAZA POOPERACYJNA

W okresie pooperacyjnym dużą rolę odgrywa odpowiednia higiena rany. Złotym standardem jest stosowanie techniki „non-touch” – rany i opatrunku nie wolno dotykać gołymi rękami. Do przemywania rany należy używać jałowego roztworu soli fizjologicznej. Po 48 godzinach od zabiegu chory powinien wziąć prysznic i umyć ciało mydłem. Nie zaleca się stosowania miejscowych środków przeciwdrobnoustrojowych w celu zmniejszania ryzyka infekcji rany. W randomizowanym badaniu Kamath i wsp. nie wykazali skuteczności miejscowego stosowania chloramfenikolu w redukcji ryzyka infekcji miejsca operowanego [48]. Do klinicznych objawów infekcji ran zaliczane są zwyczajowo: miejscowe zaczerwienienie, miejscowy ból, miejscowe podniesienie ciepłoty ciała, obrzęk, ropny wysięk [49]. Niezbędne w leczeniu infekcji miejsca operowanego jest otwarcie obszaru zakażenia i odprowadzenie treści ropnej. W przypadku zakażenia głębokiego wymaga to drenażu całego obszaru nacięcia, w przypadku powierzchniowego jego fragmentu. Należy usunąć resztki włókniaka oraz pozostałe szwy lub zszywki w miejscu zakażenia lub wykonać debridement w przypadku martwicy tkanek. Zakażoną ranę należy traktować różnego rodzaju środkami przeciwdrobnoustrojowymi, których wybór zależy od preferencji lekarza (np. dichlorowodorek oktenidyny, wody roztwór jodopowidonu). Obawy o to, że środki antyseptyczne stosowane miejscowo na ranę mogą wywołać oporność drobnoustrojów na nie lub nawet na antybiotyki, nie potwierdziły się. Stężenia stosowanych antyseptyków są nawet 1000-krotnie wyższe niż minimalne stężenia hamujące, dlatego też są w stanie szybko zniszczyć patogeny, nawet jeśli doszło do rozwinięcia zmniejszonej wrażliwości na środek antyseptyczny [50]. Według wytycznych z 2014 roku opracowanych przez IDSA (ang. Infectious Diseases So-

ciety of America) antybiotyk nie jest konieczny, gdy występuje minimalny, nieprzekraczający 5 cm naciek zapalny dookoła rany i brak objawów ogólnych zakażenia, określanych jako gorączka > 38,5°C oraz tętno > 110/min. Natomiast wskazane jest włączenie antybiotyku, gdy naciek przekracza 5 cm i występują wyżej wymienione objawy ogólne zakażenia [51]. W wyborze antybiotyku pierwszego rzutu należy brać pod uwagę lokalną sytuację epidemiologiczną oraz opierać się na wynikach barwienia metodą Gram wymazu z rany. Wskazaniami do diagnostyki mikrobiologicznej u chorych z SSI są: zakażenia o ciężkim przebiegu, konieczność leczenia antybiotykiem, podejrzenie infekcji patogenem lekoopornym, uczulenie na antybiotyki pierwszego rzutu. W przypadkach podejrzenia infekcji gronkowcowej można zastosować: cefazolinę lub cefuroksym, kloksacylinę. W infekcji gronkowcem MRSA uzasadnione jest stosowanie linezolidu lub glikopeptydu. Gdy podejrzewamy infekcję patogenem Gram-ujemnym antybiotykiem pierwszego rzutu może być cefalosporyny II i III generacji lub fluorochinolony [51].

W ranach powikłanych, głębokich, trudno gojących się należy rozważyć zastosowanie terapii podciśnieniowej. Ujemne ciśnienie w obrębie rany sprzyja poprawie jej ukrwienia poprzez rozwój angiogenezy oraz zwiększa tempo powstawania ziarniny. W badaniach

przeprowadzonych na królikach dowiedziono, iż ujemne ciśnienie powoduje przyspieszenie przepływu krwi w mikronaczyjniach, jak i rozwój ich sieci [52]. Zastosowanie terapii podciśnieniowej w ranach zakażonych jest procedurą bezpieczną. Poprzedzone musi być jednak oczyszczeniem rany (*debridement*) i jednoczesnym włączeniem antybiotykoterapii celowanej.

PODSUMOWANIE

Zakażenia miejsca operowanego są nie tylko problemem medycznym, ale również i społecznym. Wiąże się z wydłużeniem czasu hospitalizacji, wzrostem śmiertelności oraz z powstawaniem szpecących blizn. Mając na uwadze skutki zdrowotne pacjentów, jak i koszty leczenia, na całym świecie prowadzone są badania, analizy przyczyn oraz poszukiwania metod, które pozwoliłyby na zmniejszenie liczby zakażeń. Duże nadzieje wiąże się z retrospektywnym, wielośrodkowym badaniem SALT Europe. Głównym celem tego badania jest określenie ogólnego i specyficznego dla danej procedury chirurgicznej ryzyka rozwoju infekcji miejsca operowanego wywołanej przez *S. aureus* w Europie. Praca ma zostać opublikowana na koniec 2018 roku.

PIŚMIENNICTWO

- Garner B.H., Anderson D.J.: Surgical site infections: an update. *Infect Dis Clin North Am.*, 2016; 30: 909 e929.
- Gottrup F., Leaper D.: Wound healing: historical aspects. *EWMA Journal*, 2004; 4(221).
- Magner L.N.: The art and science of surgery. A history of medicine. New York (NY): Marcel Dekker, 1992, 279–305.
- Hippocrates G., Coxe J.R.: The writings of Hippocrates and Galen. Philadelphia (PA): Lindsay and Blakiston, 1846.
- Alexander J.W.: The contributions of infection control to a century of surgical progress. *Ann Surg*, 1985; 201(4): 423–428. Epub: 1985 Apr 01.
- Thurston A.J.: Of blood, inflammation and gunshot wounds: the history of the control of sepsis. *Aust. N. Z. J. Surg.*, 2000; 70(12): 855–861.
- Cruse P., Ford R.: The epidemiology of wound infection. 1. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am*, 1980; 60(1): 27–40.
- Fredricks D.N.: Microbial ecology of human skin in health and disease. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings.*, 2001; 6(3), 167–169.
- Cogen A.L., Nizet V., Gallo R.L.: Skin microbiota: a source of disease or defence? *Br J Dermatol.*, 2008; 158(3): 442–455.
- Stavrou G., Kotzampassi K.: Gut microbiome, surgical complications and probiotics. *Ann Gastroenterol.*, 2017; 30(1): 45–53. Published online: 2016 Sep 6. DOI: 10.20524/aog.2016.0086.
- Zarb P., Coignard B., Griskeviciene J., Muller A., Vankerckhoven V., Weist K.: National Contact Points for the ECDC pilot point prevalence survey, Hospital Contact Points for the ECDC pilot point prevalence survey. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. *Euro Surveill.*, 2012; 17(46).
- Anderson M.J., David M.L., Scholz M., Bull S.J., Morse D., Hulse-Stevens M. et al.: Efficacy of skin and nasal povidone-iodine preparation against mupirocin-resistant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *S. aureus* within the anterior nares. *Antimicrob Agents Chemother.*, 2015; 59: 2765–2773. DOI: 10.1128/AAC.04624-14.
- Kalra L., Camacho F., Whitener C.J. et al.: Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* surgical site infection in patients with nasal MRSA colonization. *Am J Infect Control*, 2013; 41(12): 1253–1257.
- Roth V.R., Longpre T., Coyle D., Suh K.N., Taljaard M., Muldoon K.A. et al.: Cost analysis of universal screening vs. risk factor-based screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) PLoS ONE. 2016; 11: e0159667. DOI: 10.1371/journal.pone.0159667.
- Beldi G., Bisch-Knaden S., Banz V., Mühlemann K., Candinas D.: Impact of intraoperative behaviour on surgical site infections. *American Journal of Surgery*, 2009; 198(2), 157–162.
- Alexander J.W., Solomkin J.S., Edwards M.J.: Updated recommendations for control of surgical site infections. *Ann Surg*, 2011; 253(6): 1082–1093.
- Weimann A., Braga M., Carli F., Higashiguchi T., Hübner M., Klek S. et al.: ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*, 2017; 36(3): 623–650.
- Shinkawa H., Takemura S., Uenishi T. et al.: Nutritional risk index as an independent predictive factor for the development of surgical site infection after pancreaticoduodenectomy. *Surg Today*, 2013; 43: 276–283.
- Skeie E., Koch A.M., Harthug S. et al.: A positive association between nutritional risk and the incidence of surgical site infections: A hospital-based register study. *Gagnier JJ, ed. PLoS ONE*, 2018; 13(5).
- Pacelli, Fabio et al.: Is malnutrition still a risk factor of postoperative complications in gastric cancer surgery? *Clinical Nutrition*, 27(3), 398–407.
- Kabon B., Nagele A., Reddy D., Eagon C., Fleshman J.W., Sessler D.I. et al.: Obesity decreases perioperative tissue oxygenation. *Anesthesiology*, 2004; 100(2): 274–280.
- M.E. Falagas, D.E. Karageorgopoulos Adjustment of dosing of antimicrobial agents for bodyweight in adults *Lancet*, 2010; 375(8710): 248–251.
- Berthold E., Geborek P., Gulfe A.: Continuation of TNF blockade in patients with inflammatory rheumatic disease. An observational study on surgical site infections in 1,596 elective orthopedic and hand surgery procedures. *Acta Orthop.*, 2013; 84(5): 495–501.
- Anderson D.J., Podgorny K., Berrios-Torres S.I., Bratzler D.W., Dellinger E.P., Greene L. et al.: Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.*, 2014; 35(6): 605–627.
- Waterman M., Xu W., Dinani A., Steinhart A.H., Croitoru K., Nguyen G.C. et al.: Preoperative biological therapy and short-term outcomes of abdominal surgery in patients with inflammatory bowel disease. *Gut.*, 2013; 62(3): 387–394.
- Liu Z., Dumville J.C., Norman G., Westby M.J., Blazeby J., McFarlane E., Welton N.J., O'Connor L., Cawthorne J., George R.P., Crosbie E.J., Rithalia A.D., Cheng H.Y.: Intraoperative interventions for preventing surgical site infection: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev.*, 2018; 2: CD012653.
- Nelson R.L., Gladman E., Barbateskovic M.: Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev.*, 2014; 5: CD001181.
- Cohen M.E., Salmasian H., Li J., Liu J., Zachariah P., Wright J.D., Freedberg D.E.: Surgical Antibiotic Prophylaxis and Risk for Postoperative Antibiotic-Resistant Infections. *J Am Coll Surg.*, 2017; 225(5): 631–638.e3.
- Weber W.P., Mujagic E., Zwahlen M. et al.: Timing of surgical antimicrobial prophylaxis: a phase 3 randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2017; 17(6): 605–614.
- Cohn S.L.: Perioperative medicine, Springer, 2011.

31. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 10 listopada 2006 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz. U. z dnia 24 listopada 2006 r.).
32. Denton G.W.: Chlorhexidine. W: Block S., ed. *Disinfection, Sterilization, and Prevention*. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins 2000, 321–336.
33. Davies G.E., Francis J., Martin A.R., Rose F.L., Swain G.: 1: 6-Di-4'-chlorophenyldiguanidohexane (hibitane); laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency. *Br J Pharmacol Chemother*, 1954; 9: 192–196.
34. Boyce J.M., Pittet D.: Guideline for Hand Hygiene in HealthCare Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HIPAC/SHEA/ APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Am J Infect Control*, 2002; 30: S1–46.
35. Gottardi W.: Iodine and iodine compounds. W: Block S., ed. *Disinfection, Sterilization, and Prevention*. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins 2000, 159–183.
36. Ali Y., Dolan M.J., Fendler E.J., Larson E.L.: Alcohols. W: Block S., ed. *Disinfection, Sterilization, and Prevention*. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, 2000, 229–253.
37. Lim K.S., Kam P.C.: Chlorhexidine—pharmacology and clinical applications. *Anaesth Intensive Care*, 2008; 36: 502–512.
38. Lee I., Agarwal R.K., Lee B.Y. et al.: Systematic review and cost analysis comparing use of chlorhexidine with use of iodine for preoperative skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2010; 31(12): 1219–1229.
39. Privitera i wsp. Skin antiseptics with chlorhexidine versus iodine for the prevention of surgical site infection: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control*, 2017; 45(2): 180–189. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.09.017. Epub: 2016 Nov 9.
40. Boyce J.M., Pittet D.: Guideline for Hand Hygiene in Health Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HIPAC/SHEA/ APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Am J Infect Control*, 2002; 30: S1–46.
41. Pereira L.J., Lee G.M., Wad K.J.: An evaluation of five protocols for surgical handwashing in relation to skin condition and microbial counts. *J Hosp Infect*, 1997; 36: 49–65.
42. Crabtree T.D., Pelletier S.J., Pruett T.L.: *Surgical antisepsis*. W: Block S., ed. *Disinfection, Sterilization, and Prevention*. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins 2000, 919–935.
43. Harnoss J.C., Assadian O., Kramer A., Probst P., Müller-Lantzsch C., Scheerer L., Bruckner T., Diener M.K., Büchler M.W., Ulrich A.B.: Comparison of chlorhexidine-isopropanol with isopropanol skin antiseptics for prevention of surgical-site infection after abdominal surgery *Br J Surg.*, 2018; 105(7): 893–899.
44. Tatsumi H., Ura H., Ikeda S.: Surgical influence on Th1/Th2 balance and monocyte surface antigen expression and its relation to infectious complications. *World Journal of Surgery*, 2003.
45. Davis G., Fayfman M., Reyes-Umpierrez D.: Stress hyperglycemia in general surgery: Why should we care? *J Diabetes Complications*, 2018; 32(3): 305–309.
46. Sessler D.I.: Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology*, 2001; 95: 531–543.
47. Walz J.M., Paterson C.A., Seligowski J.M. et al.: Surgical site infection following bowel surgery: a retrospective analysis of 1446 patients. *Arch Surg*, 2006; 141(10): 1014–1018.
48. Kamath S., Sinha S., Shaari E., et al.: Role of topical antibiotics in hip surgery. A prospective randomised study. *Injury*, 2005; 36: 783–787.
49. Patel S.: Investigating wound infection. *Wound Essentials* 2010; 5(3): 40–47.
50. Wang Z.X., Jiang C.P., Cao Y., Ding Y.T.: Systematic review and meta-analysis of triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infection. *Br J Surg.*, 2013; 100(4): 465–473.
51. Stevens D.L., Bisno A.L., Chambers H.F., Patchen Dellinger E., Ellie J.C., Goldstein, Gorbach S.L., Hirschmann J.V., Kaplan S.L., Montoya J.G., Wade J.C.: Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Skin and Soft Tissue Infections: 2014 Update by the Infectious Diseases Society of America, *Clinical Infectious Diseases*, 2014; 59(2): e10–e52,
52. Chen S.Z., Li J., Li X.Y., Xu L.S.: Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study. *Asian J Surg*, 2005; 28(3): 211–217.

Liczba słów: 4690

Liczba stron: 7

Tabele: 4

Ryciny: –

Piśmiennictwo: 52

DOI: 10.5604/01.3001.0012.7253

Table of content: <https://ppch.pl/issue/12067>

Prawa autorskie: Copyright © 2019 Fundacja Polski Przegląd Chirurgiczny. Published by Index Copernicus Sp. z o. o. All rights reserved.

Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Autor do korespondencji: Wojciech Kolasinski, MD; Department of General and Oncologic Surgery with Urology Unit, ul. Parzęczewska 35, 95-100 Zgierz; Providencial Specialty Hospital, Zgierz; E-mail: wojciechkolasinski13@gmail.com

Cytowanie pracy: Kolasinski W.: Surgical site infections – review of current knowledge, methods of prevention; *Pol Przegl Chir* 2019; 91 (4): 41–47