

Infekcje rany dostępu chirurgicznego w kardiologii – „Wizja Zero”

Surgical site infections in cardiac surgery – “Vision Zero”

Jan W. Borowiec

Department of Cardiothoracic Surgery, Uppsala University, Uppsala, Sweden

Kardiologia i Torakochirurgia Polska 2010; 7 (4): 383–387



Streszczenie

Odnotowana częstość występowania pooperacyjnego zakażenia ran chirurgicznych (ang. *surgical site infections* – SSI) po zabiegach kardiotorakochirurgicznych wynosi od 0,5% aż do prawie 30%, zaś pooperacyjne zapalenie śródpiersia występuje u 1–5%. Obok zespołu małego rzutu minutowego oraz udaru SSI należą do najpoważniejszych powikłań chirurgii serca. Zakażenie miejsca operowanego wpływa na zwiększenie odsetka zachorowalności i umieralności, wydłużenie pobytu w szpitalu oraz zwiększenie kosztów opieki zdrowotnej. Pomimo znacznego postępu w nauce i technologii medycznej sytuacja związana z SSI nie tylko nie uległa poprawie, ale wręcz pojawiły się nowe problemy dotyczące infekcji zagrażających życiu pacjentów. Stąd konieczność nowych metod mających na celu zmniejszenie ryzyka występowania SSI. Niniejsza praca prezentuje obecną sytuację wraz z jej pozytywnymi i negatywnymi aspektami wpływającymi na możliwość wypracowania nowej strategii redukcji SSI.

Słowa kluczowe: chirurgia serca, zakażenie miejsca operowanego, prewencja.

Wprowadzenie

Problematyka infekcji w kardiologii serca zdominowana jest przez infekcje pooperacyjne związane z raną dostępu chirurgicznego, czyli raną po przecięciu mostka i raną po pobraniu materiału do przęstawiania tętnic wieńcowych. Wszystkie te zakażenia w dalszej części artykułu będą określane skrótem SSI (ang. *surgical site infection*).

Zakażenia miejsca operowanego po sternotomii (wskaźnik 0,5–30%), zwłaszcza w ich najgroźniejszej formie, czyli zapaleniu śródpiersia, stanowią wspólnie z pooperacyjną niewydolnością serca i pooperacyjnym udarem mózgu trójkę najpoważniejszych komplikacji po operacjach serca [1]. Wystąpienie posternotomijnego zapalenia śródpiersia (wskaźnik występowania waha się między 1 a 5%) zwiększa

Abstract

The reported incidence of postoperative surgical site infections (SSI) of surgical wounds after cardiothoracic surgery ranges between 0,5% to as high as almost 30% and postsurgical mediastinitis varies between 1% and 5%. These, together with postoperative low output syndrome and stroke are most serious complications after heart surgery. Surgical site infections increase morbidity and mortality rates, prolongs length of hospital stay and increases cost of health care. Although great progress has been made in medical sciences and technology the situation regarding SSI has not changed to better. Just opposite, some new problems associated with infections are threatening our patients. A new approach aiming at reduction of SSI is necessary. The current circumstances constituting positives and negatives of possibility to develop sustainable strategy of SSI reduction are presented in the paper.

Key words: cardiac surgery, surgical site infection, prevention.

śmiertelność pacjentów o ponad 30% w porównaniu z pacjentami kardiologicznymi bez tego powikłania [2–4].

Mimo że 1 czy nawet 5% można uznać za względnie niską cyfrę, to jednak dążeniem każdego chirurga jest uzyskanie wartości bliskiej zera, czyli chirurgicznej „Wizji Zero”.

Czy taka wizja ma rację bytu? Zapewne tak, bo przecież tak wiele zmian dokonało się w naukach medycznych i medycznej technologii od czasu, kiedy w 1674 r. Antonie van Leeuwenhoek skonstruował pierwszy mikroskop i zobaczył bakterie, a w 1867 r. Joseph Lister, profesor chirurgii Uniwersytetu w Edynburgu, opublikował na łamach „Lancet” pracę o korzystnych efektach rozpylania kwasu karbolowego na rany oraz wokół stołu operacyjnego. Publikacja ta położyła podwaliny współczesnej antyseptyki. Mimo ogromnego

Adres do korespondencji: Jan W. Borowiec, MD, PhD, Associate Professor, Cardiothoracic Surgery Department, Uppsala University Hospital, 751 85 Uppsala, Sweden, tel./fax: +46 18 611 0000, e-mail: jan.borowiec@surgsci.uu.se

postępu medycyny ostatnie lata wykazują, że ilość infekcji nie tylko się nie zmniejsza, lecz narasta. Zatem nadal wiele aspektów problematyki infekcyjnej dalekich jest od rozwiązania; dotyczy to również SSI występujących po operacjach serca.

Wybrane aspekty zakażeń miejsca operowanego

Zakażenia miejsca operowanego stanowią 14% wszystkich infekcji związanych z działalnością służby zdrowia. W Wielkiej Brytanii 5% pacjentów po zabiegach ogólnochirurgicznych cierpi ze względu na SSI [5]. Ogromne są też ich konsekwencje ekonomiczne. W analizie przeprowadzonej w 2009 r. w USA stwierdzono, że SSI przedłużyły pobyt szpitalny o przeciętnie 9,7 dnia, co zwiększyło koszt pobytu o ponad 20 000 USD, w sumie dając dodatkowy koszt leczenia szpitalnego przekraczający 900 000 000 USD [6]. W dużej części za ten niepokojący rozwój wypadków odpowiedzialna jest lawinowo narastająca antybiotykooporność, dotycząca także patogenów grupy ESKAPE. W tej zmieniającej się rzeczywistości klinicznej chirurg może przyjąć różne postawy mniej lub bardziej efektywnego radzenia sobie poprzez „robienie wszystkiego, co możliwe i najlepsze” lub nonszalanckie lekceważenie problemu i dalsze „robienie po swojemu = staremu”, zwłaszcza jeśli ma zadowalające do tej pory wyniki. Obie postawy wywodzą się z braku dostatecznej świadomości ogromnej wagi infekcyjnych problemów w systemach współczesnej opieki zdrowotnej. Brak ten ma swoje źródła częściowo w niedostatecznej wiedzy, wynikającej z niewielkiej ilości rzetelnie przeprowadzonych badań naukowych, które umożliwiłyby stworzenie zaleceń opartych na zasadach EBM (ang. *evidence based medicine* – medycyna oparta na dowodach), oraz z powolnego tempa wprowadzania sprawdzonych nowości do praktyki klinicznej. Niemniej jednak środowiska medyczne zostaną zmuszone do szybkich i gruntownych zmian choćby przez decyzje polityczno-administracyjne. Przykładowo w Stanach Zjednoczonych już od października 2008 r. CMS (*the Centers for Medicare and Medicaid Services*) nie płaci za koszty leczenia zapalenia śródpiersia po operacjach CABG, występujących przed wypisaniem pacjenta po operacji [7].

„Wizja Zero”

„Wizja Zero” ma swoje głębokie uzasadnienie zarówno z punktu widzenia pacjenta, który zawsze musi być w centrum procesu terapeutycznego, jak i jako pomoc dla chirurga poszukującego sposobów redukcji pooperacyjnych infekcji, a także ze względu na ogromne korzyści ekonomiczno-społeczne dla systemu opieki zdrowotnej, a w konsekwencji i dla całego społeczeństwa. „Wizja Zero” w kardiologii opiera się na zrozumieniu prostej, podstawowej prawdy, jaką jest fakt, że pierwszym i najważniejszym etapem leczenia infekcji jest zapobieganie im. Wizja taka powinna składać się z przynajmniej pięciu zasadniczych elementów, takich jak:

- 1) optymalizacja stanu pacjenta,
- 2) eliminacja kontaminacji (bakteryjnej, wirusowej, grzybiczej) od personelu operacyjnego, środowiska i wyposaże-

- nia sal operacyjnych, oddziałów szpitalnych oraz własnej flory patogenów pacjenta,
- 3) właściwa profilaktyka antybiotykowa (PA),
- 4) optymalna i skrupulatna technika chirurgiczna,
- 5) system kontroli i nadzoru.

Optymalizacja stanu pacjenta

Od wielu lat znane są czynniki ryzyka wystąpienia SSI, choć badania ostatnich lat wykazują, że znaczenie niektórych okazuje się być wątpliwe. Tradycyjnie wyróżnia się **czynniki zależne od pacjenta**: cukrzycę, nadwagę, palenie, niewydolność nerek, osteoporozę, stosowanie steroidów, płeć żeńską, obniżoną funkcję lewej komory (frakcja wyrzutowa lewej komory < 40%), reoperację, przewłokłą obturacyjną chorobę płucną, niedożywienie, immunosupresję, operację w trybie nagłym, transfuzje w okresie okołoperacyjnym, resuscytację sercową, oraz **czynniki zależne od chirurga/procedury**: stosowanie krążenia pozaustrojowego (zwłaszcza przedłużony czas zaklemania aorty), hipotermię, niewłaściwą kontrolę temperatury ciała i poziomu glukozy, hemodylucję i małe stężenie hemoglobiny, zaburzenia perfuzji i hipotensję, hiperglikemię, długość pobytu na oddziale intensywnej terapii, jak i całkowitego pobytu szpitalnego, czas mechanicznej wentylacji, sternotomię poza linią środkową ciała, użycie obu tętnic piersiowych wewnętrznych, nieoptymalne zamknięcie klatki piersiowej, powtórna sternotomię (zwłaszcza z powodu krwawienia pooperacyjnego) i obniżoną czujność w kwestiach aseptyki [4, 8, 9]. Większość z tych czynników można zoptymalizować, choć niekiedy wymaga to czasu. Przykładem niech będą, biorąc pod uwagę niepokojące rozmiary nałogu palenia w Polsce, rezultaty kilku kontrolowanych studiów z randomizacją, wykazujące, że zaprzestanie palenia w okresie co najmniej 4–6 tyg. przed operacją znacząco zmniejszyło występowanie SSI [10, 11]. Podobnie ważna jest ścisła kontrola stężenia glukozy, niedopuszczająca do pojawienia się hiperglikemii w trakcie operacji i w okresie pooperacyjnym. Dotyczy to nie tylko diabetyków, ale wszystkich pacjentów [12]. Wprowadzono nawet tzw. protokół portlandzki, który zaleca utrzymanie stężenia glukozy między 100 a 150 mg/dl (5,5–8,3 mmol/l) w czasie operacji serca i w okresie pooperacyjnym [13].

Eliminacja kontaminacji (bakteryjnej, wirusowej, grzybiczej) od personelu operacyjnego, środowiska i wyposażenia sal operacyjnych, oddziałów szpitalnych oraz własnej flory patogenów pacjenta

Najczęściej znajdowanymi bakteriami w SSI są gronkowce złociste (*Staphylococcus aureus* – SA) i koagulazonegatywne gronkowce (CoNS) [3, 14, 15]. W mechanicznej eliminacji patogenów ważne jest przestrzeganie zasad postępowania przedoperacyjnego obejmujące m.in.:

- a) przedoperacyjną kąpiel antyseptyczną (w przeddzień lub w dniu operacji);
- b) przedoperacyjne usunięcie owłosienia (zamiast golenia zaleca się ścinanie z zastosowaniem jednorazowych apa-

ratów lub aparatów z wymiennymi głowicami jednorazowego użytku);

- c) antyseptyczne przygotowanie skóry (np. z użyciem chlorheksydyny lub povidone iodine bezpośrednio przed chirurgicznym nacięciem).

Interesujący przegląd postępów wiedzy w tym zakresie zawarli w swym artykule D. Reichman i J. Greenberg [16]. Podobnie ważne są sposoby likwidacji potencjalnych źródeł infekcji w środowisku sali operacyjnej i na oddziałach, obejmujące różne aspekty procesu sprzątania, czyszczenia i dezynfekcji, mikrobiologicznych kontroli, sterylizacji urządzeń i narzędzi operacyjnych oraz odpowiedniej wentylacji. Te ostatnie nabierają coraz większego znaczenia od czasu, kiedy Sir John Charnley w latach 60. XX w. wprowadził koncepcję sterowanego laminarnego przepływu powietrza nad polem operacyjnym. Dodatkowo stosuje się ultraczyste powietrze uzyskiwane dzięki wysoce efektywnym filtrom (efektywność ponad 99,9%) typu HEPA, usuwającym cząstki o średnicy > 0,3 mikrona. Mimo tych technologicznych możliwości nie należy doceniać wielkiej wagi, jaką mają również odpowiednie rutyny antyseptyki (przed przystąpieniem do operacji i w jej trakcie), włącznie z rygorystycznym przestrzeganiem zasad aseptyki przez wszystkich znajdujących się (nawet krótkotrwale) na sali operacyjnej. Na szczególną uwagę zasługuje kwestia aseptycznego ubioru zespołu operacyjnego, rodzaju używanych sterylnych rękawiczek chirurgicznych i ich rutynowej zmiany w trakcie zabiegu. W Uppsali stosuje się dwie pary rękawiczek (tzw. indykatorkowe) pozwalające na wczesne wizualne wykrycie ewentualnych perforacji.

Właściwa profilaktyka antybiotykowa

W tym bardzo istotnym punkcie każdy kardiochirurg powinien skorzystać z pomocy, jaką są zalecenia PA opracowane przez *The Society of Thoracic Surgeons* i opublikowane w dwóch częściach w 2006 i 2007 r. [17, 18]. Zalecenia te oparte są na zasadach EBM i dotyczą:

- wyboru antybiotyku;
- czasu podania pierwszej dawki;
- długości okresu PA.

Wybór antybiotyku

- Pojedynczy antybiotyk β -laktamowy jest antybiotykiem z wyboru dla standartowej PA w populacji niewykazującej wysokiego wskaźnika występowania gronkowca złocistego opornego na metycylinę (MRSA) (klasa I, poziom A).
- W zależności od dostępności i warunków ekonomicznych zalecane jest stosowanie cefazoliny (klasa IIa, poziom B).
- Poniżej podano sytuacje, w których istnieją ewentualne wskazania do pierwotnego lub pomocniczego podania wankomycyny (1 lub 2 dawki) jako PA (klasa IIb, poziom C):
 - znana lub przypuszczalna kolonizacja SA;
 - pacjenci z ryzykiem kolonizacji (już leczeni antybiotykami, hospitalizowani dłużej niż 3 dni, przeniesieni z innych jednostek służby zdrowia, zwłaszcza z innych szpitali);
 - występowanie MRSA w danym ośrodku;

– pacjenci z wszczepionym materiałem obcym (np. sztuczne przeszczepy naczyniowe, zastawki etc.).

- Wankomycyna jako pojedynczy antybiotyk w PA nie jest zalecana (klasa IIb, poziom C).
- Zaleca się stosowanie mupirocyny u wszystkich pacjentów w przypadku braku udokumentowanego ujemnego testu na kolonizację SA (klasa I, poziom A).

Wydaje się tu słuszne zamieszczenie krótkiego komentarza w sprawie tej ostatniej rekomendacji. Powiązanie SSI z nosicielstwem SA wykazano dość dawno, a ostatnie publikacje tylko to potwierdzają [19, 20]. Mupirocyna ma korzystny, zapobiegawczy efekt poprzez redukcję ilości SSI wywołanych przez SA – wnioskuje van Rijen [21]. Mimo to lokalnie działających preparatów przeciwmikrobowych do rutynowej dekontaminacji nosa w celu eliminacji SA nie zaleca NICE (*National Institute for Health and Clinical Excellence*) [22].

Czas podania pierwszej dawki

Pacjenci, dla których antybiotykiem z wyboru jest cefazolina.

- Cefazolina ma być podana w ciągu 60 min od nacięcia skóry (klasa I, poziom A).
- Dawka cefazoliny: 2 g (pacjent o wadze > 60 kg; klasa I, poziom B).
- Druga dawka 1 g co 3–4 godz., jeśli cięcie dostępu nadal pozostaje otwarte, a pacjent ma normalną funkcję nerek (klasa I, poziom B).

Pacjenci, dla których antybiotykiem z wyboru jest wankomycyna.

- Wankomycyna w dawce 1–1,5 g lub 15 mg/kg m.c. i.v. w ciągu 1 godz.; koniec podawania w ciągu 1 godz. od nacięcia skóry (klasa I, poziom A).
- Druga dawka 7,5 mg/kg m.c. może być rozważana w czasie krążenia pozaustrojowego (klasa IIb, poziom C).
- Pacjenci otrzymujący dodatkowo aminoglikozydy (gentamycyna 4 mg/kg m.c.) powinni otrzymać je w obrębie 1 godz. od nacięcia (klasa I, poziom C).
- Druga dawka aminoglikozydów nie jest wskazana i może być szkodliwa (klasa III, poziom C).

Specjalne sytuacje

- W przypadku alergii na penicylinę lub cefalosporyny IgE-zależnej (anafilaksja, pokrzywka, obrzęk naczyniowy) – PA przy użyciu wankomycyny przez okres nie dłuższy niż 48 godz. (klasa I, poziom A).
- Przy negatywnym teście skórny – stosowanie PA przy użyciu cefalosporyny.
- W przypadku alergii na penicylinę lub cefalosporyny, niepośredniczonej przez IgE (prosta wysypka) lub niejasnej anamnezie – PA przy użyciu cefalosporyny albo wankomycyny przez okres nie dłuższy niż 48 godz. (klasa I, poziom B).
- Dodanie antybiotyku aminoglikozydowego lub innego oślanającego przed bakteriami Gram-ujemnymi (Gram–) do PA przy użyciu wankomycyny może być uzasadnione (klasa IIb, poziom C).

- W szpitalu z panującą epidemią głębokich infekcji ran wywołaną specyficznymi bakteriami Gram– rutynowa PA przy użyciu cefalosporyny I generacji (< 48 godz.) z dodatkiem odpowiedniego antybiotyku przeciw aktualnej bakterii Gram– (klasa IIa, poziom C).
- U pacjentów z niewydolnością nerek wymagających dodatkowo antybiotyku przeciw Gram– w PA przy użyciu cefalosporyny lub wankomycyny jako pierwotnej PA jest uzasadnione użycie albo jednej dawki aminoglikozydu, albo innego antybiotyku z niską toksycznością nerkową, np. lewofloksacyny (klasa IIa, poziom C).
- Miejscowe stosowanie antybiotyku w PA może być rozważane (klasa IIb, poziom B).

Długość okresu PA

- Pooperacyjna PA jest stosowana przez 48 godz. lub krócej (klasa IIa, poziom B).
- Pojedyncza dawka PA jest stosowana w okolicznościach, jakie chirurg uzna za optymalne dla pacjenta (klasa IIa, poziom B).
- Profilaktyka antybiotykowa w okresie do 48 godz. jest klinicznie efektywna dla minimalizacji komplikacji infekcyjnych (klasa IIa, poziom B).
- Profilaktyka antybiotykowa w okresie do 48 godz. może być tak samo efektywna jak PA w okresie dłuższym niż 48 godz. (klasa IIa, poziom C).
- Długość okresu PA nie powinna zależeć od obecności u pacjenta jakichkolwiek założonych cewników czy drenów (klasa IIa, poziom C).

Przedstawione powyżej zalecenia STS są rzetelną próbą zaopatrzenia kardiologa w zestaw gotowych podstaw do podejmowania decyzji. Lektura obu artykułów tłumaczących powyższe zalecenia pozwala na zrozumienie rozległości zagadnienia i winna być obowiązkiem każdego z nas.

Optymalna i skrupulatna technika chirurgiczna

Chirurgiczna zasada *sine qua non*, nie tylko w aspekcie SSI, to możliwie najbardziej perfekcyjne wykonanie każdej operacji z uwzględnieniem istniejących warunków wyjściowych. W tym zawiera się także postulat szybkiego przeprowadzenia zabiegu (zwłaszcza przy stosowaniu krążenia pozaustojowego), dbałości o szczegóły (nawet na etapie zamykania rany dostępu chirurgicznego), utrzymywanie homeostazy pacjenta poprzez właściwą perfuzję tkanek, optymalne natlenowanie, poziom glikemii i temperatury itd.

W Uppsali w 2008 r. jedynie 3 pacjentów wymagało reoperacji z powodu *mediastinitis* (wskaźnik 0,5%), w całej Szwecji 90 pacjentów (wskaźnik 1,4%). Kiedy rok później w ciągu kilku miesięcy u kilkunastu pacjentów wystąpiły SSI, dokonano analizy, w efekcie której zmodyfikowano wiele czynników związanych z przeprowadzaniem operacji serca:

- chirurg i asystent zaczynają i kończą operację wspólnie (skrócenie czasu pobytu pacjenta na sali operacyjnej);
- wszyscy chirurdzy używają podwójnej pary indykatorowych rękawiczek, które rutynowo zmienia się przed kanulizacją serca i po zakończeniu ECC;

- przestrzega się redukcji stosowania diatermii;
- nacięcie dostępu wykonuje się skalpelem, dochodząc nim aż do przedniej powierzchni mostka;
- sternotomia ściśle w linii pośrodkowej;
- maksymalne unikanie wosku kostnego;
- unikanie użycia obu tętnic piersiowych wewnętrznych u pacjentów z ryzykiem SSI;
- optymalizacja układu krzepnięcia przez anesteziologa na końcowym etapie zabiegu;
- przy CABG – heparynizacja dopiero po zamknięciu rany nacięcia po pobraniu żylnego materiału;
- dokładne zamknięcie sternotomii:
 - 8 zwykłych pojedynczych lub podwójnych stalowych drutów (nie stosować tzw. ósemek [figure-of-eight cerclage wiring]);
 - zeszyte powięzi/tkanki podskórnej i skóry; kończyna – przynajmniej dwa rzędy szwów; sternotomia – przynajmniej 3 rzędy szwów (niepozostawianie wolnych pustych przestrzeni);
 - zastosowanie gąbki Collatamp (*collagen-gentamicin*) pod skórą, przed jej zeszytciem, wg techniki Friberga [23];
 - stosowanie szwów antybakteryjnych, ukrycie węzłów szwów;
 - w fazie końcowej oczyszczenie zeszytej skóry, np. chlorheksydyną;
- dopiero po protaminizacji wykonanie kanału dla drenażu, za pomocą skalpela, w odległości co najmniej 5 cm od końca rany posternotomijnej;
- osobne opatrunki na ranę posternotomijną i wokół kanałów drenów;
- opatrunki usuwane po drugim dniu pooperacyjnym, nowe zakładane w razie potrzeby;
- ścisła kontrola ran i rejestracja SSI, nadzór nad tym procesem.

Kontrola, rejestracja i nadzór

Istnieje wiele doniesień podkreślających wagę przemyślanej strategii prewencji SSI, sposobu jej implementacji i przeprowadzania nadzoru. Co więcej – wykazano, że jest to efektywny sposób na zmniejszenie liczby SSI [24–26]. Ten wysoce istotny element „Wizji Zero” wciąż nie opiera się na szerokiej gamie podobnych raportów. Przyczyn ich nadal stosunkowo małej liczby można się dopatrywać choćby w brakach metodologicznych wielu prac na temat SSI. Żenujący jest fakt niewielkiej wiedzy chirurgów o klasyfikowaniu infekcji chirurgicznych ran mimo istnienia aktualizowanych, szczegółowych definicji dotyczących ich określania oraz sposobu zgłaszania i rejestrowania [27].

W jednej z naszych prac przelaziliśmy 33 artykuły dotyczące SSI po CABG. W 12 z nich zastosowano definicje SSI zgodne z definicjami CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), w 6 zmodyfikowane definicje CDC, w 6 zmodyfikowane definicje CDC potwierdzone posiewami, w 6 enigmatyczne definicje powikłania rany, w 2 nie podano żadnych szczegółów, w 1 zmodyfikowane definicje wg wskaźnika Asepsis. Podobnie przedstawiała się kwestia

długości okresu obserwacji pacjentów; SSI rejestrowano w okresie do 30 dni po operacji w 10 pracach, tylko w okresie pobytu szpitalnego w 2, w okresie dłuższym niż minimum 30 dni w 8 raportach, a w pozostałych 13 nawet nie sprecyzowano tego okresu [28].

Nie może zatem dziwić duża rozbieżność podawanych w publikacjach danych, a rezultaty podejmowanych przedsięwzięć terapeutyczno-zapobiegawczych nie mogą być solidnie ocenione, dopóki nie będzie się przestrzegać elementarnych zasad rzetelności naukowej.

Zasygnalizowane powyżej trudności nie powinny zniechęcić naszego środowiska do poszukiwania własnej „Wizji Zero”, obejmującej interdyscyplinarną, multiprofesjonalną współpracę w tworzeniu strategii walki z infekcjami pooperacyjnymi. Jestem pewien, że nie trzeba do tego nikogo przekonywać, gdyż dla każdego chirurga, dla każdego z nas *Salus aegroti suprema lex* jest ciągle aktualną maksymą.

Praca była prezentowana podczas Torakoneptunali 2010, Gdańsk – Jurata, 30.09.–2.10.2010.

Piśmiennictwo

- Swenne CL, Lindholm C, Borowiec J, Carlsson M. Surgical-site infections within 60 days of coronary artery by-pass graft surgery. *J Hosp Infect* 2004; 57: 14-24.
- Ridderstolpe L, Gill H, Granfeldt H, Ahlfeldt H, Rutberg H. Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20: 1168-1175.
- Ghotaslou R, Yagoubi AR, Khalili AA, Mahmodian R. Mediastinitis after cardiac surgery in Madani Heart Center, Tabriz, Iran. *Jpn J Infect Dis* 2008; 61: 318-320.
- Ståhle E, Tammelin A, Bergstrom R, Hambreus A, Nystrom SO, Hansson HE. Sternal wound complications – incidence, microbiology and risk factors. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 1146-1153.
- Smyth ET, McIlvenny G, Enstone JE, Emmerson AM, Humphreys H, Fitzpatrick F, Davies E, Newcombe RG, Spencer RC. Four country healthcare associated infection prevalence survey 2006: overview of the results. *J Hosp Infect* 2008; 69: 230-248.
- de Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control* 2009; 37: 387-397.
- Tom TS, Kruse MW, Reichman RT. Update: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* screening and decolonization in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88: 695-702.
- López Gude MJ, San Juan R, Aguado JM, Maroto L, López-Medrano F, Cortina Romero JM, Rufilanchas JJ. Case-control study of risk factors for mediastinitis after cardiovascular surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27: 1397-1400.
- Olsen MA, Lock-Buckley P, Hopkins D, Polish LB, Sundt TM, Fraser VJ. The risk factors for deep and superficial chest surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery are different. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 124: 136-145.
- Møller AM, Villebro N, Pedersen T, Tønnesen H. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. *Lancet* 2002; 359: 114-117.
- Lindström D, Sadr Azodi O, Wladis A, Tønnesen H, Linder S, Näsell H, Ponzner S, Adami J. Effects of a perioperative smoking cessation intervention on postoperative complications: a randomized trial. *Ann Surg* 2008; 248: 739-745.
- Latham R, Lancaster AD, Covington JF, Pirolo JS, Thomas CS. The association of diabetes and glucose control with surgical-site infections among cardiothoracic surgery patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 607-612.
- Furnary AP, Wu Y, Bookin SO. Effect of hyperglycemia and continuous intravenous insulin infusions on outcomes of cardiac surgical procedures: the Portland Diabetic Project. *Endocr Pract* 2004; 10 (Suppl. 2): 21-33.
- Tegnell A, Arén C, Ohman L. Coagulase-negative staphylococci and sternal infections after cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1104-1109.
- Mekontso-Dessap A, Kirsch M, Brun-Buisson C, Loisanche D. Poststernotomy mediastinitis due to *Staphylococcus aureus*: comparison of methicillin-resistant and methicillin-susceptible cases. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 877-883.
- Reichman DE, Greenberg JA. Reducing surgical site infections: a review. *Rev Obstet Gynecol* 2009; 2: 212-221.
- Edwards FH, Engelman RM, Houck P, Shahian DM, Bridges CR; Society of Thoracic Surgeons. The Society of Thoracic Surgeons Practice Guideline Series: Antibiotic Prophylaxis in Cardiac Surgery, Part I: Duration. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 397-404.
- Engelman R, Shahian D, Shemin R, Guy TS, Bratzler D, Edwards F, Jacobs M, Fernando H, Bridges C; Workforce on Evidence-Based Medicine, Society of Thoracic Surgeons. The Society of Thoracic Surgeons practice guideline series: Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part II: Antibiotic choice. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1569-1576.
- Usry GH, Johnson L, Weems JJ Jr, Blackhurst D. Process improvement plan for the reduction of sternal surgical site infections among patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Am J Infect Control* 2002; 30: 434-436.
- Muñoz P, Hortal J, Giannella M, Barrio JM, Rodríguez-Créixems M, Pérez MJ, Rincón C, Bouza E. Nasal carriage of *S. aureus* increases the risk of surgical site infection after major heart surgery. *J Hosp Infect* 2008; 68: 25-31.
- van Rijen M, Bonten M, Wenzel R, Kluytmans J. Mupirocin ointment for preventing *Staphylococcus aureus* infections in nasal carriers. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 4: CD006216.
- Leaper D, Burman-Roy S, Palanca A, Cullen K, Worster D, Gautam-Aitken E, Whittle M; Guideline Development Group. Prevention and treatment of surgical site infection: summary of NICE guidance. *BMJ* 2008; 337: 1049-1051.
- Friberg O, Svedjeholm R, Söderquist B, Granfeldt H, Vikerfors T, Källman J. Local gentamicin reduces sternal wound infections after cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 153-161.
- Martorell C, Engelman R, Corl A, Brown RB. Surgical site infections in cardiac surgery: an 11-year perspective. *Am J Infect Control* 2004; 32: 63-68.
- Braxton JH, Marrin CA, McGrath PD, Morton JR, Norotsky M, Charlesworth DC, Lahey SJ, Clough R, Ross CS, Olmstead EM, O'Connor GT. 10-year follow-up of patients with and without mediastinitis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 16: 70-76.
- Graf K, Sohr D, Haverich A, Kühn C, Gastmeier P, Chaberny IF. Decrease of deep sternal surgical site infection rates after cardiac surgery by a comprehensive infection control program. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 9: 282-286.
- Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008; 36: 309-332.
- Swenne CL, Borowiec J, Carlsson M, Lindholm C. Prediction of and risk factors for surgical wound infection in the saphenous vein harvesting leg in patients undergoing coronary artery bypass. *Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 54: 300-306.