

## Program poprawy higieny rąk na oddziale kardiologii dziecięcej

Programme to improve hand hygiene in a paediatric cardiac surgery department

Radosław Jaworski<sup>1</sup>, Ireneusz Haponiuk<sup>1</sup>, Maciej Chojnicki<sup>1</sup>, Ninela Irga<sup>2</sup>, Bogumiła Wiśniewska<sup>3</sup>, Ewa Treder<sup>3</sup>, Iwona Ziółkowska<sup>1</sup>, Mariusz Steffens<sup>1</sup>, Jacek Zieliński<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Oddział Kardiologii Dziecięcej Pomorskiego Centrum Traumatologii w Gdańsku

<sup>2</sup>Klinika Pediatrii, Onkologii, Hematologii i Endokrynologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

<sup>3</sup>Dział Epidemiologii Pomorskiego Centrum Traumatologii w Gdańsku

<sup>4</sup>Katedra i Klinika Chirurgii Onkologicznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Kardiologia i Torakochirurgia Polska 2012; 2: 278–282

### Streszczenie

**Wstęp:** Higiena rąk odgrywa istotną rolę w nowoczesnym programie kontroli zakażeń szpitalnych. Jest to niezwykle ważne zwłaszcza na oddziałach zabiegowych. Leczenie kardiologiczne dzieci z wrodzonymi wadami serca wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia zakażeń szpitalnych.

**Cel pracy:** Celem pracy była ocena skuteczności programu poprawy higieny rąk na oddziale kardiologicznym dla dzieci na podstawie oceny ilości zużywanego preparatu do dezynfekcji rąk.

**Materiał i metody:** Dokonano retrospektywnej oceny poziomu higieny rąk na Oddziale Kardiologii Dziecięcej Pomorskiego Centrum Traumatologii w Gdańsku na podstawie analizy zużycia ilości preparatów dezynfekcyjnych do rąk. Następnie wprowadzono autorski program mający na celu poprawę poziomu higieny rąk na oddziale kardiologii dziecięcej. Po wprowadzeniu programu dokonano ponownej oceny poziomu higieny rąk na obserwowanym oddziale.

**Wyniki:** W pierwszym ocenianym okresie na oddział przyjęto 204 pacjentów, stwierdzono 582 osobodni hospitalizacji. Wykonano 88 zabiegów operacyjnych, a średni czas hospitalizacji dziecka na oddziale wynosił 2,85 dnia. W drugim okresie, po wprowadzeniu programu, na oddział przyjęto 175 dzieci, stwierdzono 665 osobodni hospitalizacji. Wykonano 118 zabiegów operacyjnych, a średni czas hospitalizacji pacjentów wynosił 3,8 dnia. Średnia ilość dezynfekcji rąk na osobodzień hospitalizacji w pierwszym okresie wynosiła 11,9, natomiast w drugim okresie 33 ( $p < 0,001$ ). Nie obserwowano różnic w częstości występowania zakażeń szpitalnych w obserwowanych okresach.

**Wnioski:** Podjęte działania wpłynęły w sposób istotny na ilość zużywanych preparatów dezynfekcyjnych i pośrednio na poprawę poziomu higieny rąk. Brak istotnych różnic w częstości

### Abstract

**Introduction:** Hand hygiene plays a great role in programmes for control of hospital infections. It is extremely important especially in cardiosurgical treatment of congenital heart defects in children.

**The aim:** The aim was to assess the effectiveness of a programme to improve hand hygiene in a cardiosurgical department for children based on alcohol-based hand disinfectant consumption measurement.

**Material and methods:** Hand-hygiene retrospective analysis was performed in the Department of Paediatric Cardiac Surgery, Pomeranian Centre of Traumatology in Gdansk, according to hand disinfectant consumption measurement. Afterwards the author's designed hand hygiene improving programme was applied. Another hand disinfectant consumption measurement was made after 6 months of observation.

**Results:** Before introducing the hand hygiene improvement programme there were 204 patients admitted with 582 patient-days of hospitalization, 88 surgical interventions and a mean 2.85-day hospitalization period in 6 months of observation. After introduction of the hand hygiene compliance improvement programme there were 175 patients admitted with 665 patient-days of hospitalization, 118 surgical interventions and a mean 3.8-day hospitalization period in another 6 months of observation. The mean alcohol-based hand disinfectant usage rate per patient-day in the first and the second observation period was 11.9 and 33 respectively ( $p < 0.001$ ). There were no differences in incidence of healthcare-associated infections between the observed periods.

**Conclusions:** Our interventions led to significantly better hand disinfectant usage and indirectly hand hygiene improvement. No differences in incidence of healthcare-associated infections were

**Adres do korespondencji:** Radosław Jaworski, Oddział Kardiologii Dziecięcej, Pomorskie Centrum Traumatologii, Nowe Ogrody 1–6, 80-803 Gdańsk, e-mail: radicis@go2.pl

występowania zakażeń szpitalnych może wiązać się z krótkim okresem obserwacji i wymaga weryfikacji w obserwacjach długoterminowych.

**Słowa kluczowe:** higiena rąk, zakażenia szpitalne, kardiochirurgia dziecięca.

## Wstęp

Higiena rąk odgrywa istotną rolę w nowoczesnym programie kontroli zakażeń szpitalnych. Zagadnienie to jest niezwykle ważne zwłaszcza na oddziałach zabiegowych. Niestety, poziom szeroko pojętej higieny rąk w szpitalach zarówno w Polsce, jak i zagranicą jest niewystarczający [1]. Przyczyną takiego stanu rzeczy nie jest, jak się zdaje, brak wiedzy personelu medycznego, ale zbyt rzadkie w odniesieniu do oczekiwani dezynfekowanie rąk pomiędzy wykonywanymi procedurami medycznymi. Procedury inwazyjne stanowią jeden z najważniejszych czynników ryzyka występowania zakażeń szpitalnych, co wydaje się szczególnie ważne na oddziałach kardiochirurgii dziecięcej. Leczenie kardiochirurgiczne dzieci z wrodzonymi wadami serca wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia zakażeń szpitalnych, gdyż poza interwencją operacyjną stan ogólny pacjenta często wymaga intensywnego leczenia okołoperacyjnego. Dlatego też oddział kardiochirurgii dziecięcej należy traktować pod względem epidemiologicznym podobnie jak oddział intensywnej terapii.

Nie istnieje idealna metoda oceny poziomu higieny rąk. Jednym z powszechnie przyjętych sposobów oceny higieny rąk jest analiza zużycia środków do dezynfekcji indywidualnie stosowanych przez personel medyczny pracujący bezpośrednio przy pacjentach.

## Cel pracy

Celem pracy była ocena programu poprawy higieny rąk na oddziale kardiochirurgicznym dla dzieci na podstawie analizy ilości używanego preparatu do dezynfekcji rąk.

## Materiał i metody

Niniejsze badanie przeprowadzono na Oddziale Kardiologii Dziecięcej Pomorskiego Centrum Traumatologii w Gdańsku, który podzielony jest na części: pooperacyjną – intensywnego nadzoru (5 stanowisk) oraz ogólną (5 stanowisk). Część pooperacyjna dostępna jest jedynie dla personelu medycznego, podczas gdy na części ogólnej oddziału dzieci przebywają wraz z rodzicami. Na oddziale stosowana jest procedura dezynfekcji rąk obowiązująca w całym szpitalu, zgodna z aktualnymi wytycznymi.

Dokonano retrospektywnej oceny poziomu higieny rąk na obserwowanym oddziale, na podstawie analizy zużycia ilości preparatów dezynfekcyjnych do rąk z uwzględnieniem osobodni hospitalizacji pacjentów w okresie od lipca do grudnia 2010 r. (pół roku). Następnie wprowadzono autorski program mający na celu poprawę poziomu higieny rąk na oddziale kardiochirurgii dziecięcej. Po wprowadzeniu programu dokonano ponownej oceny poziomu higieny rąk na obserwowanym oddziale w okresie kolejnego półrocza (styczeń – czerwiec 2011 r.).

observed because of the short observation period; longer term observations and continuation of the programme are required.

**Key words:** hand hygiene, healthcare-associated infections, paediatric cardiac surgery.

Autorski program poprawy higieny rąk składał się z następujących elementów: regularne szkolenia dla wszystkich grup pracowników oddziału dotyczące zagadnień higieny rąk; plakaty i naklejki informujące o konieczności dezynfekcji rąk; zwiększenie nacisku na higienę rąk własnych i współpracowników; akcja informacyjna dotycząca omawianych zagadnień dla rodziców pacjentów hospitalizowanych na oddziale mająca na celu zachęcenie rodziców do dezynfekcji rąk; montaż zestawów do dezynfekcji rąk (w tym bezdotykowych) w łatwo dostępnych miejscach przy wejściach do sal chorych (ryc. 1A); stosowanie przyłóżkowych dozowników do dezynfekcji rąk na sali pooperacyjnej (ryc. 1B).

Analizy zużycia środków dezynfekcyjnych dokonano na podstawie ilości środków dezynfekcyjnych zamówionych w aptecce szpitalnej w badanych okresach. Zużyta ilość środków do dezynfekcji rąk podzielono przez osobodni hospitalizacji, otrzymując zużycie preparatów na jednego pacjenta w ciągu doby opieki. Następnie otrzymane dobowe zużycie na jednego pacjenta podzielono przez 3 ml (wartość uśredniona dla jednej procedury dezynfekcji rąk), uzyskując orientacyjną średnią liczbę procedur dezynfekcji rąk wykonywanych dla jednego pacjenta w ciągu doby opieki na oddziale [2, 3]. Następnie porównano wyniki otrzymane z półrocza przed wprowadzeniem programu z wynikami otrzymanymi z półrocza po wprowadzeniu programu poprawy higieny rąk.

Dodatkowo wśród pracowników oddziału przeprowadzono anonimową ankietę, która zawierała następujące pytania: czy w subiektywnym odczuciu pracownika wprowadzony program poprawy poziomu higieny rąk spowodował, że częściej stosuje się dezynfekcję rąk; czy montaż dozowników przy wejściach do sal chorych zwiększył częstość dezynfekcji rąk; czy stosowanie przyłóżkowych dozowników do dezynfekcji rąk zwiększyło częstość dezynfekcji rąk.

Przeanalizowano również częstość występowania zakażeń szpitalnych u dzieci z wrodzonymi wadami serca operowanych na oddziale w obserwowanych przedziałach czasowych na podstawie rejestru zakażeń szpitalnych Pomorskiego Centrum Traumatologii.

Wszystkie dane umieszczono w arkuszu kalkulacyjnym Excel (Microsoft, USA), a wyliczenia statystyczne wykonano za pomocą programu SPSS v.13.0 dla Windows (SPSS Inc., USA). Do analizy statystycznej danych zastosowano test nieparametryczny U Manna-Whitneya.

## Wyniki

W pierwszym ocenianym okresie na Oddział Kardiologii Dziecięcej Pomorskiego Centrum Traumatologii



Ryc. 1A–B. Dozowniki do dezynfekcji rąk zastosowane na Oddziale Kardiologii Dziecięcej Pomorskiego Centrum Traumatologii w Gdańsku. A. Zestawy do dezynfekcji rąk w łatwo dostępnych miejscach przy wejściach do sal chorych (oznaczone kółkiem). B. Przyłóżkowy dozownik do dezynfekcji rąk na sali pooperacyjnej

w Gdańsku przyjęto 204 pacjentów, stwierdzono 582 osobodni hospitalizacji. Wykonano 88 zabiegów chirurgicznych, a średni czas hospitalizacji dziecka na oddziale wyniósł 2,85 dnia. W drugim okresie, po wprowadzeniu programu, na oddział przyjęto 175 dzieci i stwierdzono 665 osobodni hospitalizacji. Przeprowadzono 118 zabiegów chirurgicznych, a średni czas hospitalizacji pacjentów wyniósł 3,8 dnia. Zużycie środków dezynfekcyjnych w pierwszym okresie wynosiło 20 750 ml, średnia ilość dezynfekcji rąk na osobodzień hospitalizacji wynosiła 11,9, natomiast w drugim okresie zużycie środków do dezynfekcji wynosiło 65 800 ml, a średnia liczba dezynfekcji rąk na osobodzień hospitalizacji wynosiła w tym czasie 33 ( $p < 0,001$ ). Zarówno w pierwszym, jak i w drugim ocenianym okresie stwierdzono po 4 zakażenia szpitalne (częstość występowania zakażeń szpitalnych wynosiła 4,55% na 100 wykonanych zabiegów operacyjnych w pierwszym okresie i odpowiednio 3,39% w drugim;  $p = 0,672$ ).

Na pytania ankietowe odpowiedziało 26 pracowników oddziału (personel lekarski i pielęgniarski). W sposób pozytywny o wprowadzonym programie poprawy higieny rąk wypowiedziało się 25 osób (96%); w subiektywnym odczuciu 24 pracowników (92%) wprowadzony program poprawy poziomu higieny rąk sprawił, że częściej stosuje się dezynfekcję rąk; wg 19 osób (73%) montaż dozowników przy wejściach do sal chorych zwiększył częstość dezynfekcji rąk, a wprowadzenie dezynfekcji przyłóżkowej skłoniło 23 osoby do częstszego wykonywania procedury dezynfekcji rąk (88,5%).

## Dyskusja

Najistotniejszą rolę w ograniczaniu transmisji mikroorganizmów pomiędzy pacjentami oraz środowiskiem i pacjentem na oddziale o profilu intensywnej terapii odgrywa higiena rąk personelu medycznego [4]. Obserwuje się od-

wrotną korelację pomiędzy zużyciem środków dezynfekcyjnych a częstością występowania zakażeń szpitalnych [5]. Ma to szczególnie istotne znaczenie na oddziałach chirurgicznych oraz oddziałach intensywnej terapii, gdzie często leczy się chorych z przerwaniem ciągłości naturalnych barier ochronnych organizmu. Każdy pracownik medyczny powinien odpowiedzialnie, w trosce o pacjenta stosować zalecenia dotyczące dezynfekcji rąk podczas wykonywania czynności medycznych. Fakt zbyt niskiego poziomu higieny rąk w większości szpitali podkreślają jednak autorzy szeregu opracowań [6, 7]. Średnia liczba dezynfekcji rąk pracowników medycznych wg analizy piśmiennictwa z lat 1978–2006 dostępnej w broszurze opracowanej przez Światową Organizację Zdrowia (ang. *World Health Organization* – WHO) wynosi 1–15 w ciągu godziny (*WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care 2009* [8]), podczas gdy wg szacunków niektórych autorów na oddziałach intensywnej terapii pediatrycznej w ciągu doby istnieje nawet 200–300 sytuacji, w których należy dezynfekować ręce w opiece nad pojedynczym chorym [2]. Powstaje więc pytanie o przyczyny tego zjawiska. Jednym z powodów zbyt niskiego poziomu higieny w szpitalach może być zbyt duża liczba pacjentów przypadająca na jednego pracownika opieki zdrowotnej [7]. Co ciekawe, ankietowani w licznych badaniach wskazywali również brak odpowiedniego zaangażowania w problem higieny rąk ze strony dyrektorów poszczególnych placówek [9]. Interesujące jest jednak, że wdrożenie odpowiednich projektów ukierunkowanych w szczególności na poprawę higieny rąk, jak wykazano w literaturze, może wiązać się między innymi z oszczędnościami dla pojedynczego oddziału dochodzącymi do kilku milionów dolarów w ujęciu rocznym [10]. Reakcje uczuleniowe i podrażnienia skóry rąk wymieniane były rzadko, natomiast dość często używano rękawiczek zamiast mycia i dezynfekcji rąk. Według ankietowanych istotną rolę odgrywa także obawa o uszkodzenie skóry rąk, która może

mieć miejsce podczas częstego ich dezynfekowania. Zdaniem pracowników medycznych największy wpływ na poprawę higieny rąk ma natomiast poprawa dostępności i jakości preparatów do dezynfekcji rąk [1].

Autorzy niniejszego opracowania wdrożyli autorski program poprawy higieny rąk na oddziale kardiochirurgii dziecięcej, który składał się z regularnych szkoleń dla wszystkich pracowników oddziału dotyczących zagadnień higieny rąk z uwzględnieniem różnorodności grup pracowników, akcji informacyjnej propagującej dezynfekcję rąk dla pracowników i rodziców pacjentów hospitalizowanych na oddziale, instalacji zestawów do dezynfekcji rąk w łatwo dostępnych miejscach przy wejściach do sal chorych (w tym zestawów bezdotykowych) oraz dozowników przyłóżkowych na sali pooperacyjnej. Podjęte działania wpłynęły w sposób istotny na ilość zużywanych preparatów dezynfekcyjnych i pośrednio na poprawę poziomu higieny rąk. Autorzy niniejszej pracy nie obserwowali jednakże istotnych statystycznie różnic w liczbie zakażeń szpitalnych rozpoznanych w badanych okresach. Należy podkreślić, że okres obserwacji nie był długi i w wymiarze długofalowym podjęte działania mogą mieć wpływ na częstość występowania zakażeń szpitalnych. Przeprowadzone badania mają jedynie charakter pilotażowy i z pewnością wymagają potwierdzenia na większej grupie personelu medycznego i w dłuższych przedziałach czasowych.

Zastosowana przez autorów pracy metoda oceny poziomu higieny rąk na podstawie zużycia preparatów do dezynfekcji rąk w przeliczeniu na osobodzień hospitalizacji jest metodą prostą i tanią, ale ma ona swoje ograniczenia. Ocena zużycia preparatów dezynfekcyjnych nie pozwala na określenie, w jakich sytuacjach dezynfekuje się ręce ani kto wykonuje te czynności częściej [6]. Podobnie jak we wszystkich badaniach obserwacyjnych, badacze mogli pominąć kluczowe aspekty dotyczące interakcji różnych czynników, które skutkują niedokładnością zgromadzonych danych, jak również przeprowadzonej analizy.

Warto podkreślić, że podejmowanie wyłącznie pojedynczych działań mających na celu poprawę poziomu higieny rąk może nie przynosić oczekiwanego efektu. Jak zauważają Erasmus i wsp., jedynie postępowanie wielopłaszczyznowe może dawać wymierne korzyści [11]. Co więcej, wykazano, że programy edukacyjne dotyczące higieny rąk odnoszą pozytywne efekty głównie w grupie pielęgniarek. W grupie lekarzy nie obserwuje się najczęściej pozytywnego efektu podejmowanych działań. Dlatego też jednolite programy edukacyjne dla wszystkich pracowników szpitala mogą nie zdawać egzaminu [12]. Wdrożony przez autorów pracy program poprawy higieny rąk opiera się w związku z tym na wielokierunkowości i różnorodności działań skierowanych zarówno do lekarzy, jak i do pielęgniarek oraz rodziców małych pacjentów. Podkreślić należy również konieczność systematyczności działań prowadzonych w kierunku poprawy poziomu higieny rąk, gdyż jak wykazali Giannitsioti i wsp., im dłuższy czas upłynął od instalacji przyłóżkowych podajników ze środkiem antyseptycznym, tym mniejsze jest zużycie tych preparatów [13].

Korzystnym efektem opracowanego i wdrożonego przez autorów niniejszego opracowania programu poprawy poziomu higieny rąk jest również pozytywny odbiór wprowadzonych zmian przez personel medyczny, co znajduje odzwierciedlenie w przeprowadzonej ankiecie. Zdecydowana większość ankietowanych pozytywnie zareagowała na wprowadzony program; 92% osób twierdziło, że częściej stosuje dezynfekcję rąk; montaż dozowników przy wejściach do sal chorych i wprowadzenie dezynfekcji przyłóżkowej skłoniły odpowiednio 73% i 88,5% ankietowanych do częstszego niż zwykle dezynfekowania dłoni.

Podsumowując – wg wiedzy autorów nie opublikowano dotychczas wyników badań dotyczących podejmowania celowych działań mających na celu poprawę higieny rąk ani oceny jej jakości prowadzonych na oddziałach kardiochirurgicznych dla dzieci w Polsce. W związku z ryzykiem, jakie wiąże się z procedurami kardiochirurgicznymi u dzieci i wprowadzaniem nowych metod leczenia (np. zabiegi hybrydowe) problematyka zapobiegania infekcjom miejsca operowanego i infekcjom odceniowym jest stale aktualna [14–17]. Dodatkowym argumentem za podejmowaniem działań mających na celu poprawę higieny rąk jest aspekt ekonomiczny, gdzie stosunkowo niewielkim nakładem kosztów na programy profilaktyczne można zapobiec dużym wydatkom finansowym związanym z leczeniem powikłań infekcyjnych.

## Piśmiennictwo

1. Mathai AS, George SE, Abraham J. Efficacy of a multimodal intervention strategy in improving hand hygiene compliance in a tertiary level intensive care unit. *Indian J Crit Care Med* 2011; 15: 6-15.
2. Scheithauer S, Oude-Aost J, Heimann K, Haefner H, Schwanz T, Waitschies B, Kampf G, Orlikowsky T, Lemmen SW. Hand hygiene in pediatric and neonatal intensive care unit patients: daily opportunities and indication- and profession-specific analyses of compliance. *Am J Infect Control* 2011; 39: 732-737.
3. van de Mortel T, Murgo M. An examination of covert observation and solution audit as tools to measure the success of hand hygiene interventions. *Am J Infect Control* 2006; 34: 95-99.
4. Doyle JS, Buising KL, Thursky KA, Worth LJ, Richards MJ. Epidemiology of infections acquired in intensive care units. *Semin Respir Crit Care Med* 2011; 32: 115-138.
5. Herud T, Nilsen RM, Svendheim K, Harthug S. Association between use of hand hygiene products and rates of health care-associated infections in a large university hospital in Norway. *Am J Infect Control* 2009; 37: 311-317.
6. Haas JP, Larson EL. Measurement of compliance with hand hygiene. *J Hosp Infect* 2007; 66: 6-14.
7. Scheithauer S, Haefner H, Schwanz T, Schulze-Steinen H, Schiefer J, Koch A, Engels A, Lemmen SW. Compliance with hand hygiene on surgical, medical, and neurologic intensive care units: direct observation versus calculated disinfectant usage. *Am J Infect Control* 2009; 37: 835-841.
8. WHO guidelines on Hand Hygiene in Health Care 2009. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf). Available on-line on: 1-2-2012.
9. Allegranzi B, Memish ZA, Donaldson L, Pittet D; World Health Organization Global Patient Safety Challenge Task Force on Religious and Cultural Aspects of Hand Hygiene; World Alliance for Patient Safety. Religion and culture: potential undercurrents influencing hand hygiene promotion in health care. *Am J Infect Control* 2009; 37: 28-34.
10. Harris BD, Hanson C, Christy C, Adams T, Banks A, Willis TS, Maciejewski ML. Strict hand hygiene and other practices shortened stays and cut costs and mortality in a pediatric intensive care unit. *Health Aff* 2011; 30: 1751-1761.
11. Erasmus V, Kuperus MN, Richardus JH, Vos MC, Oenema A, van Beeck EF. Improving hand hygiene behaviour of nurses using action planning: a pilot study in the intensive care unit and surgical ward. *J Hosp Infect* 2010; 76: 161-164.

12. Duggan JM, Hensley S, Khuder S, Papadimos TJ, Jacobs L. Inverse correlation between level of professional education and rate of handwashing compliance in a teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 534-538.
13. Giannitsioti E, Athanasia S, Antoniadou A, Fytrou H, Athanassiou K, Bourvani P, Kanellakopoulou K, Kouvelas K, Papadopoulos A, Plachouras D, Giarmarelou H. Does a bed rail system of alcohol-based handrub antiseptic improve compliance of health care workers with hand hygiene? Results from a pilot study. *Am J Infect Control* 2009; 37: 160-163.
14. Haponiuk I, Chojnicki M, Jaworski R, Juściński J, Steffek M, Pałkowska L. Delayed closure of multiple muscular ventricular septal defects in an infant after coarctation repair and a hybrid procedure-a case report. *Heart Surg Forum* 2011; 14: E67-69.
15. İdiz M, Konuralp C, Çine N, Aydemir NA, Enc Y, Yapici N, Aykac Z, Çicek S, Bilal MS. Prolonged postoperative recovery following surgical repair for congenital heart disease in young children. *Arch Med Sci* 2008; 4: 278-284.
16. Jaworski R, Irga N, Haponiuk I, Chojnicki M, Arlukowicz E, Steffek M, Sroka M, Gierat-Haponiuk K, Juscinski J, Pałkowska L, Sendrowska A, Kosiak W. Candidemia in children after complex congenital heart defects surgery treated with caspofungin-our own experience and a review of literature. *Med Sci Monit* 2011; 17: PH35-39.
17. Walz JM, Memtsoudis SG, Heard SO. Prevention of central venous catheter bloodstream infections. *J Intensive Care Med* 2010; 25: 131-138.