

Przedoperacyjny wymaz bakteriologiczny ze skóry pachwiny jako element zapobiegania zakażeniom u chorych poddawanych zabiegom rekonstrukcyjnym tętnic kończyn dolnych

Preoperative bacteriological swab from a groin as a part of prevention of infection in patients undergoing arterial reconstructive surgery

Tomasz Ruciński, Janusz Kuśmierz, Rafał Boczej, Marek Motyka

Katedra i Oddział Kliniczny Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4 w Bytomiu (Department of Vascular and General Surgery, Medical University of Silesia, Regional Hospital No 4, Bytom, Poland)

Streszczenie

Wstęp: W pracy przedstawiono znaczenie wykonania przedoperacyjnego wymazu z pachwiny, jako jednego z czynników pozwalających wyeliminować potencjalne źródło zakażenia i przygotować chorego do operacji rekonstrukcyjnej tętnic obwodowych.

Materiał i metody: W badaniu pobrano kontrolne wymazy bakteriologiczne z makroskopowo niezmienionej skóry pachwiny u 490 chorych przed planowanymi operacjami rekonstrukcyjnymi tętnic obwodowych.

Wyniki: Dodatni wynik bakteriologiczny wymazu z niezmienionej makroskopowo skóry pachwiny uzyskano u 32 chorych spośród 490, co stanowi 6,5%. W pobranym materiale u 27 chorych wyhodowano *Staphylococcus aureus* MSSA, u jednego chorego *Staphylococcus aureus* MRSA, a u dwóch *Streptococcus beta* hemolizujący grupy C i u dwóch *Streptococcus beta* hemolizujący grupy G.

Wnioski: Przygotowanie chorego do leczenia rekonstrukcyjnego tętnic obwodowych wymaga interdyscyplinarnego podejścia. Konieczne jest intensywne leczenie chorób współistniejących i eliminowanie potencjalnych źródeł zakażenia przeszczepu naczyniowego. Bardzo ważne jest prawidłowe przygotowanie skóry operowanej okolicy, dlatego wykonanie przedoperacyjnego wymazu ze skóry pachwiny powinno być podstawowym elementem algorytmu postępowania przygotowawczego. Postępowanie takie pozwoli nie tylko zmniejszyć ryzyko zakażenia przeszczepu naczyniowego, amputacji lub zgonu, ale również uniknąć olbrzymich kosztów leczenia tego typu powikłań.

Słowa kluczowe: zakażenie przeszczepu naczyniowego, bakteriologiczny wymaz z pachwiny, operacje rekonstrukcyjne tętnic
Chirurgia Polska 2013, 15, 2, 118–123

Abstract

Introduction: The aim of the study was to assess the effect of preoperative groin swab as one of the factors that eliminate a potential source of infection and allows preparing a patient for peripheral arterial reconstructive surgery.

Material and methods: In this study, bacteriological swabs from macroscopically intact groin skin were collected from 490 patients before planned operations of peripheral arterial reconstruction.

Results: A positive bacteriological swab from a macroscopically intact skin of the groin was obtained in 32 out of 490 patients (which represents 6.5% of all patients). In the collected material, methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) was found in twenty seven patients, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in one patient, group C beta-haemolytic *Streptococcus* in two patients and group G beta-haemolytic *Streptococcus* in two patients.

Conclusions: Preparing a patient for peripheral arterial reconstructive surgery requires an interdisciplinary approach. It involves an intensive treatment of comorbidities and eliminating potential sources of vascular graft infection. It is very important to prepare the skin of the operated area properly; therefore

preoperative groin swabs should become an essential part of the diagnostic algorithm. This procedure will not only reduce the risk of vascular graft infection, amputation or death, but also allow avoiding the huge cost of treatment of such complications.

Key words: vascular graft infection, bacteriological swab from the groin, artery reconstructive operations

Polish Surgery 2013, 15, 2, 118–123

Wstęp

Pionier aseptyki Ignaz Phillip Semmelweis wprowadził procedurę dezynfekcji rąk i narzędzi w XIX wieku, zmniejszając śmiertelność wśród położnic z 12 do 2%. William Stewart Halsted w 1890 roku we współpracy z firmą Goodyear, jako pierwszy zastosował gumowe rękawice operacyjne. Dziś nadal, mimo wielkiego postępu medycyny, zakażenia w chirurgii stanowią poważny problem, pochłaniają znaczne środki finansowe i mogą prowadzić do poważnych powikłań, a nawet śmierci. Zakażenie jest jednym z najgroźniejszych powikłań w chirurgii, a szczególnie w chirurgii naczyniowej, i często wiąże się z zagrożeniem utratą kończyny lub życia chorego [1, 2]. Na powikłania te szczególnie narażeni są chorzy z krytycznym niedokrwieniem kończyny i martwicą lub zmianami troficznymi skóry. Pod pojęciem „zakażenia” kryje się zarówno infekcja rany pooperacyjnej, jak i zakażenie przęśla naczyniowego z rozejściem się zespolenia i gwałtownym krwotokiem oraz infekcją ogólnoustrojową. Główną rolę w patogenezie tych zakażeń odgrywają gronkowce Gram-dodatnie, ale obecnie obserwuje się również wzrastającą częstość zakażeń bakteriami uważanymi za saprofityczne oraz bakteriami wieloopornymi [3, 4]. Zakażenie w chirurgii naczyniowej znacznie komplikuje leczenie i wydłuża hospitalizację, rosną koszty związane ze stosowaniem nowoczesnych antybiotyków i specjalistycznych technik operacyjnych.

Postęp medycyny i wydłużanie się życia sprawiają, że do leczenia rekonstrukcyjnego tętnic trafiają coraz trudniejsi pod względem terapeutycznym chorzy, coraz bardziej obciążeni współistniejącymi — znacznie nasilonymi — schorzeniami. Rosną również oczekiwania i presja społeczeństwa wobec medycyny, w tym chirurgii naczyniowej. Chorzy chcą być leczeni nowocześnie, szybko, z dobrym rezultatem, lecz często nie zdają sobie sprawy z zaawansowania własnej choroby i zagrożeń związanych z jej postępowaniem.

Przedoperacyjny wymaz z pachwiny jest jednym z czynników pozwalających wyeliminować potencjalne źródło zakażenia i przygotować chorego do operacji rekonstrukcyjnej tętnic obwodowych. Powinien być elementem podstawowego algorytmu przygotowania chorych przed planowym leczeniem rewaskularyzacyjnym tętnic.

Material i metody

W Klinice Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej ŚUM w WSS nr 4 w Bytomiu w okresie od 01.01.2011 roku do 25.05.2011 roku pobrano kontrolne wymazy z makroskopowo niezmienionej skóry pachwiny u 490 chorych

Introduction

Ignaz Phillip Semmelweis, the pioneer of asepsis, in the nineteenth century introduced a procedure for disinfecting hands and tools, reducing mortality among women in childbed from 12 to 2%. William Sewart Halsted was the first to use rubber surgical gloves (manufactured by Goodyear Company) in 1890. Despite great advances in medicine and surgery, infections are still a serious problem; they consume substantial financial resources and may lead to serious complications, even to death. Infections are one of the most threatening complications in surgery, especially in vascular surgery, and are often associated with the threat of loss of a limb or patient's life [1, 2]. Mostly exposed to these complications are patients with critical limb ischemia and necrosis or trophic skin changes. By saying "infection" we mean both wound and graft infections with dehiscence of vascular anastomosis and violent haemorrhage, and systemic infection. The main role in the pathogenesis of these infections play Gram-positive Staphylococci, but we observe increased incidence of infections with bacteria till now considered to be saprophytic and with multi-resistant bacteria [3, 4]. The need for treating infections in the vascular surgery significantly complicates the process of therapy and prolongs patient's hospitalization, rising costs associated with the use of modern antibiotics and specialized surgical techniques.

The progress in medicine and the lengthening of life make arterial reconstructive surgery procedures increasingly more difficult, because patients are burdened with increasingly severe underlying diseases. Patients' expectations and demands for medical and surgical care are still growing. Patients want to receive modern, fast and effective treatment, but often do not realize the severity of their illness and the risk associated with its progression.

Preoperative groin swab is important factor in eliminating a potential source of infection and preparing the patient for peripheral arterial reconstructive surgery. It should be a part of the basic algorithm of preparing patients before the elective arterial revascularization procedure.

Material and methods

In the Department of Vascular and General Surgery of the Medical University of Silesia in Katowice, Regional Hospital No 4 in Bytom, in the period from 01.01.2011

przed planowanymi operacjami rekonstrukcyjnymi tętnic obwodowych.

Wyniki

Dodatni bakteriologiczny wynik wymazu z niezmięnionej makroskopowo skóry pachwiny uzyskano u 32 chorych spośród 490, co stanowi 6,5% wszystkich chorych. W pobranym materiale wyhodowano u 27 chorych *Staphylococcus aureus* MSSA (*methicillin-sensitive Staphylococcus aureus*), u jednego chorego *Staphylococcus aureus* MRSA (*methicillin-resistant Staphylococcus aureus*), u dwóch *Streptococcus beta* hemolizujący grupy C oraz u dwóch *Streptococcus beta* hemolizujący grupy G.

Dyskusja

Zakażenia w chirurgii naczyniowej możemy podzielić na wczesne i późne. Podział związany jest z szerokim użyciem materiałów sztucznych w trakcie operacji revascularizacyjnych, które mogą ulec zakażeniu lub ujawnić objawy zakażenia zarówno w okresie okołoperacyjnym, jak i wiele lat po operacji. Podział zakażeń w zależności od rozległości i przebiegu przedstawia klasyfikacja Szilagyiego w modyfikacji Samsona (tab. I) [5, 6].

Możliwości zakażenia przeszczepu naczyniowego jest wiele, a związane one są między innymi ze sposobem przygotowania chorych do operacji, aseptyką bloku operacyjnego, techniką przeprowadzenia zabiegów oraz z samym chorym. Ponadto coraz częściej trafiają do leczenia chorzy zaniedbani socjalnie z objawami krytycznego niedokrwienia kończyny — z owrzodzeniami troficznymi, martwicą tkanek i pierwotnym zakażeniem. Uważa się, że główną przyczyną zakażenia przeszczepu naczyniowego jest skażenie śródoperacyjne i to mimo zaawansowanych technik wyjaławiania narzędzi i protez naczyniowych, starannego przygotowania miejsca operowanego czy stosowania okołoperacyjnie antybiotyków [7, 8]. Profilaktyczne stosowanie antybiotyków redukuje liczbę zakażeń śródoperacyjnych [9]. Do zakażenia przeszczepu może dojść w wyniku skomplikowanych i długotrwałych operacji rekonstrukcyjnych (im dłuższy zabieg, tym większe ryzyko zakażenia) lub w przypadku przeprowadzania jednoczasowo kilku operacji, na przykład cholecystektomia podczas zabiegu wycięcia tętniaka aorty brzusznej [10].

Zakażenie sztucznej protezy może być związane z techniką operacyjną; przykładowo nieumiejętne i brutalne preparowanie tętnicy udowej może wiązać się z następczym limfotokiem z uszkodzonych węzłów chłonnych pachwinowych, czy też podczas operacji tętniaka aorty brzusznej może dojść do mikroperforacji dwunastnicy [11, 12]. Większą częstość zakażeń obserwuje się w wyniku powikłań pooperacyjnych wymagających reoperacji, takich jak krwawienie, krwiaki lub zakrzepica pomostu naczyniowego [13, 14]. Przyczyną mogą być również mikrouszkodzenia rękawiczek chirurgicznych. W literaturze podawane są również przypadki izolacji bakterii ze ściany naczynia tętniczego, skrzepliny śródnaczyniowej czy kontaminacji ściany protezy naczyniowej [15].

Tabela I. Klasyfikacja zakażeń po operacjach rekonstrukcyjnych tętnic obwodowych według Szilagyiego w modyfikacji Samsona

Table I. Szilagyí's classification of infections after peripheral arterial reconstructive surgery — modified by Samson

Stopień/Stage I	Zakażenie skóry/Skin infection
Stopień/Stage II	Zakażenie skóry i tkanki podskórnej/Skin and subcutaneous tissue infection
Stopień/Stage III A	Zakażenie przeszczepu nieobejmujące zespolenia naczyniowych/Graft infection not involving anastomoses
Stopień/Stage III B	Zakażenie przeszczepu obejmujące zespolenia naczyniowe, bez krwawienia/Graft infection involving anastomoses without bleeding
Stopień/Stage III C	Zakażenie przeszczepu obejmujące zespolenia naczyniowe, z krwotokiem/Graft infection involving anastomoses with haemorrhage

to 25.05.2011 swabs from macroscopically intact groins were taken from 490 patients before the planned peripheral arterial reconstructive surgery.

Results

A positive bacteriological swab from a macroscopically intact skin of the groin was obtained in 32 out of 490 patients (6.5 of all patients). In the collected material methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) was found in twenty seven patients, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in one patient, group C beta-haemolytic *Streptococcus* in two patients and group G beta-haemolytic *Streptococcus* in two patients.

Discussion

Infections in vascular surgery can be divided into early and late ones. This division is related to the wide use of artificial materials in revascularization surgery that may become infected both in the perioperative period and many years after the surgery. Table 1 presents Szilagyí's classification of infections after peripheral arterial reconstructive surgery, modified by Samson [5, 6].

There are many possibilities of vascular graft infection and they are associated with the preparation for the surgery, the operating theatre asepsis, operating techniques and the patient himself. More and more often patients with symptoms of critical limb ischemia, with trophic ulcers, tissue necrosis and primary infection are socially neglected and unkempt. It is believed that the main cause of vascular graft infections is an intraoperative contamination, despite the advanced tools and vascular grafts' sterilization techniques, careful preparation of tools, surgical site or the perioperative use of antibiotics [7, 8]. Antibiotic prophylaxis reduces the number of intraoperative infections [9]. Graft infection may result from complex and lengthy reconstructive surgery (the longer the operation, the greater the risk), as well as operations simultaneously carried out such as cholecystectomy during abdominal aortic aneurysm surgery [10].

Vascular prosthesis infection may be associated with the surgical techniques. Incompetent and violent preparation of the femoral artery may be associated with sub-

Coraz częstszym i niedocenianym źródłem zakażenia jest sam chory. Związane jest to zarówno z chorobami współistniejącymi, jak i niezbędnym przygotowaniem okołoperacyjnym. Do zakażenia, które przenosi się drogą krwiopochodną, może dojść w wyniku pooperacyjnego zapalenia płuc rozwijającego się na podłożu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc, poprzez zakażenie cewników naczyniowych, cewników moczowych, drenów czy w wyniku rozsiewu bakterii z martwiczych zębów chorego. Bardzo ważne jest przeprowadzenie sanacji jamy ustnej przed planowaną operacją tętnic. Na gojenie się tkanek mają wpływ również wiek chorego, przewlekłe niedożywienie, choroby metaboliczne, takie jak cukrzyca, czy stosowanie przewlekle leków immunosupresyjnych [3, 7, 16].

U chorych z krytycznym niedokrwieniem IV stopnia według klasyfikacji Fontaine'a źródłem zakażenia może być owrzodzenie stopy lub goleni, węzły chłonne drenujące zakażoną okolicę lub rozpadające się martwicze tkanki kończyny, szczególnie po przywróceniu ukrwienia. Dlatego wskazane jest szczególnie skrupulatne przygotowanie chorych do operacji i wnikliwe rozważenie wskazań do leczenia rewaskularyzacyjnego, pierwotnej amputacji czy przeprowadzanej jednocześnie operacji rekonstrukcyjnej i amputacji obwodowej kończyny z zakażonymi martwiczymi tkankami [13, 17].

Ważnym elementem wpływającym na możliwość wystąpienia zakażenia jest kontaminacja gardła, jamy nosowej lub skóry operowanej okolicy drobnoustrojami chorobotwórczymi [18]. Głównym źródłem zakażenia rany pooperacyjnej jest *Staphylococcus aureus* MSSA, jak również MRSA [3, 4, 12, 19, 20]. Coraz częstszym źródłem zakażenia są również bakterie saprofityczne, takie jak *Staphylococcus epidermidis*, występujące na skórze, a które — jak sądzono dotychczas — są niegroźne dla człowieka [21]. Podczas hospitalizacji chorego już w drugiej dobie skóra zostaje skażona florą szpitalną, którą najczęściej stanowią bakterie odporne na standardowo stosowane antybiotyki [22, 23]. Jak wynika z przeprowadzonych przez Autorów badań często pierwotnie niezmieniona makroskopowo skóra pachwiny jest skolonizowana przez bakterie, takie jak *Streptococcus beta* hemolizujący, *Staphylococcus aureus* zarówno postać metycylinowrażliwą, jak i bardzo groźną metycylinooporną. Dlatego bardzo ważną kwestią jest odpowiednie przygotowanie chorego do leczenia rekonstrukcyjnego, również pod względem oceny czystości skóry operowanej okolicy [24]. Przygotowania przedoperacyjne winny zawierać nie tylko czynności pielęgniarstwa, takie jak mycie, stosowanie środków odkażających i odpowiednie golenie skóry tuż przed zabiegiem, ale również toaleta wykonywana przez samego chorego [25]. Pacjenci bardzo często nie zdają sobie sprawy, jak ważne dla dobrego wyniku leczenia są proste czynności higieniczne, a przedstawienie im przez lekarza konieczności leczenia kontaminacji skóry w warunkach domowych jest często odbierane z niezrozumieniem, podejrzliwością i sprzeciwem. Należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie postępowanie przedszpitalne, którego jednym z aspektów powinno być pobranie wymazu bakteriologicznego z okolicy pachwin, gardła oraz nosa. Koszt takiego badania z oceną flory bak-

sequent lymphorrhoea from damaged inguinal lymph nodes, while abdominal aortic aneurysm surgery may cause microperforation of duodenum [11, 12]. Higher incidence of infections is observed as a result of postoperative complications requiring reoperation, such as bleeding, hematoma or vascular graft thrombosis [13, 14]. Infections may also be caused by microdamages of surgical gloves. The literature data bring also cases of tracking down bacteria from the blood vessel wall, intravascular thrombus or contamination of the walls of the vascular prosthesis [15].

The growing and still underestimated source of infection is a patient himself. This is related to both comorbidities and the necessary perioperative preparation. Infections that are transferred with blood may result from postoperative pneumonia developing in patients with chronic obstructive pulmonary disease, infection of vascular catheters, urinary catheters, tubing, or bacterial spread from the patient's necrotic teeth. It is very important to carry out mouth sanitation before elective arterial surgery. Tissue healing is also influenced by patient's age, chronic malnutrition, metabolic diseases, such as diabetes, or chronic use of immunosuppressive drugs [3, 7, 16].

In patients with critical ischemia of fourth grade according to Fontaine's classification, the source of infection may be ulceration of foot or shin, lymph nodes draining the infected area or crumbling necrotic tissue, especially after the restoration of blood flow. It is therefore advisable to prepare patients for surgery meticulously and to consider carefully indications for revascularization, primary amputation or carrying out simultaneously reconstructive surgery and amputation of limbs with infected peripheral necrotic tissues [13, 17].

An important factor contributing to the possibility of infection is contamination of the throat, nasal cavity or the skin of the operated area [18]. The main source of wound infection is MSSA as well as MRSA [3, 4, 12, 19, 20]. Frequent sources of infection are also saprophytic bacteria such as *Staphylococcus epidermidis*, existing on the skin, which was thought to be not harmful to humans [21]. On the second day of patient's hospitalization skin is contaminated with hospital flora, which consists of bacteria resistant to standard antibiotics [22, 23]. As it is clear from our studies, macroscopically unchanged groin skin is often colonized by bacteria, such as beta-haemolytic *Streptococcus*, both forms of methicillin sensitive *Staphylococcus aureus* and very dangerous methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. It is therefore very important to prepare patient for reconstructive treatment properly assessing the purity of the skin of the operated area [24]. Preoperative preparation should include not only nursing activities, such as washing, use of disinfectants and proper shaving just before the surgery [25]. Patients often do not realize how important for a good outcome simple hygienic procedures are. When receiving instructions on how to treat skin contamination at home, many patients express incomprehension, suspicion and opposition. Special attention should be paid to the proper prehos-

teryjnej to zaledwie 16 zł i jest ono niewspółmierne wobec ogromnych kosztów leczenia zakażenia szpitalnego, czy wynikających z roszczeń chorych wobec lekarzy czy szpitala [18, 26, 27]. W literaturze spotkać można również doniesienia o zbyt wysokich kosztach wykonywanych badań bakteriologicznych wszystkich pacjentów naczyniowych z sugestią ograniczenia ich do pacjentów wysokiego ryzyka lub wcześniej identyfikowanych nosicieli MRSA [28]. Trzeba jednak dobitnie stwierdzić, iż profilaktyczny wymaz z pachwiny i jamy nosowo-gardłowej stanowi istotny element zapobiegania zakażeniom przeszczepów naczyniowych i związanych z nimi powikłań tak groźnych, jak amputacja czy śmierć [1, 2].

Wnioski

Przygotowanie chorego do leczenia rekonstrukcyjnego tętnic obwodowych wymaga interdyscyplinarnego podejścia. Konieczne jest intensywne leczenie chorób współistniejących i eliminowanie potencjalnych źródeł zakażenia przeszczepu naczyniowego. Bardzo ważne jest prawidłowe przygotowanie skóry operowanej okolicy, dlatego wykonanie przedoperacyjnego wymazu z pachwiny powinno stać się podstawowym elementem algorytmu postępowania przygotowawczego. Również przedoperacyjny wymaz kontrolny z gardła i nosa, a w przypadku dodatnich patogenów zastosowanie w okresie przedoperacyjnym antybiotykoterapii celowanej, pozwala znacznie zmniejszyć ryzyko zakażenia. Konieczna jest także sanacja martwych zębów. Postępowanie takie pozwoli nie tylko zmniejszyć ryzyko zakażenia przeszczepu naczyniowego, amputacji lub zgonu, ale również uniknąć olbrzymich kosztów leczenia tego typu powikłań.

Piśmiennictwo (References)

1. Malde DJ, Abidia A, McCollum C *et al.* The success of routine MRSA screening in vascular surgery: a nine year review. *Int Angiol.* 2006; 25: 204–208.
2. Taylor MD, Napolitano LM. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in vascular surgery: increasing prevalence. *Surg Infect.* (Larchmt). 2004; 5: 180–187.
3. Ploeg A, Lange C, Lardenoye JW *et al.* Nosocomial infections after peripheral arterial bypass surgery. *World J Surg.* 2007; 31: 1687–1692.
4. Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Cencora A *et al.* Surgical site infections following vascular surgery. *Przegl Epidemiol.* 2007; 61: 683–691.
5. Szilagyi DE, Smith RF, Elliott JP *et al.* Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg.* 1972; 176: 321–333.
6. Samson RH, Veith FJ, Janko GS *et al.* A modified classification and approach to the management of infections involving peripheral arterial prosthetic grafts. *J Vasc Surg.* 1988; 8: 147–153.
7. Van Himbeek FJ, van Knippenberg LA, Niessen MC *et al.* Wound infection after arterial surgical procedures. *Eur J Vasc Surg.* 1992; 6: 494–8.
8. Szostek M. Komentarz. [do:] Gutowski P. Wyniki leczenia chorych z zakażeniem protezy w odcinku aortalno-biodrowym. *Pol Przegl Chir.* 1998; 6: 625.
9. Stewart AH, Evers PS, Earnshaw JJ. Prevention of infection in peripheral arterial reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg.* 2007; 46: 148–155.
10. Leong G, Wilson J, Charlett A. Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data. *J Hosp Infect.* 2006; 63: 255–262.
11. Turtiainen J, Saimanen E, Partio T *et al.* Surgical wound infections after vascular surgery: prospective multicenter observational study. *Scand J Surg.* 2010; 99: 167–172.
12. Pounds LL, Montes-Walters M, Mayhall CG *et al.* A changing pattern of infection after major vascular reconstructions. *Vasc Endovascular Surg.* 2005; 39: 511–517.
13. Brothers TE, Robison JG, Elliott BM. Predictors of prosthetic graft infection after infrainguinal bypass. *J Am Coll Surg.* 2009; 208: 557–561.
14. Kolakowski S Jr, Dougherty MJ, Calligaro KD. Does the timing of reoperation influence the risk of graft infection? *J Vasc Surg.* 2007; 45: 60–64.
15. Tollefson DF, Bandyk DF, Kaebnick HW *et al.* Surface biofilm disruption. Enhanced recovery of microorganisms from vascular prostheses. *Arch Surg.* 1987; 122: 38–43.
16. Westvik TS, Krause LK, Pradhan S *et al.* Malnutrition after vascular surgery: are patients with chronic renal failure at increased risk? *Am J Surg.* 2006; 192: 22–27.
17. Drązkiewicz T. Własne doświadczenia w zwalczaniu zakażeń miejscowych i ogólnych u chorych z zaawansowanym przewlekłym niedokrwieniem kończyn dolnych. *Pol Przegl Chir.* 1993; 65: 163–170.

pital care; one of the aspects should be bacteriological swab of the groin, throat and nose. The cost of such examination of bacterial flora is just 16 PLN and it is disproportionate to enormous cost of treatment of hospital infection that may cause patients' complaints or even lawsuits against doctors or a hospital [18, 26, 27]. In the literature, reports can also be found on excessively high costs of bacteriological tests performed in all vascular patients with suggestions that bacteriological screening should be limited to high-risk patients or previously identified MRSA carriers [28]. It must be emphatically stated that prophylactic groin and nasopharyngeal swabs are important elements of the prevention of vascular graft infections that may result in severe complications, such as amputation or death [1, 2].

Conclusions

Preparing the patient for the treatment of peripheral arterial reconstruction requires an interdisciplinary approach. This involves an intensive treatment of comorbidities and eliminating potential sources of vascular graft infection. It is very important to prepare the skin of the operated area properly: therefore preoperative groin swabs should become an essential part of the diagnostic algorithm. Also preoperative control swab from the throat and nose and — in case of positive pathogens — use of targeted antibiotic therapy, significantly reduce the risk of infection. Sanation of necrotic teeth is also necessary. This will not only reduce the risk of vascular graft infection, amputation or death, but also allow avoiding the huge cost of treatment of such complications.

18. Morange-Saussier V, Giraudeau B, van der Mee N *et al.* Nasal carriage of methicillin-resistant staphylococcus aureus in vascular surgery. *Ann Vasc Surg.* 2006; 20: 767–772.
19. Curran ET, Hamilton K, Monaghan A *et al.* Use of a temporary cohort ward as part of an intervention to reduce the incidence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in a vascular surgery ward. *J Hosp Infect.* 2006; 63: 374–379.
20. Thompson M. An audit demonstrating a reduction in MRSA infection in a specialised vascular unit resulting from a change in infection control protocol. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006; 31: 609–615.
21. Rosales Rodríguez M, Jiménez Martínez T, Domínguez Hernández V *et al.* Vascular by-pass surgery infection incidence and risk factors at the Juan Canalejo Hospital in Corunna within the 2000-2002 period. *Rev Esp Salud Publica.* 2005; 79: 59–67.
22. Pavilonyte Z, Kaukeniene R, Antusevas A *et al.* Staphylococcus aureus prevalence among hospitalized patients. *Medicina (Kau-nas).* 2008; 44: 593–600.
23. Vogel TR, Dombrovskiy VY, Lowry SF. In-hospital delay of elective surgery for high volume procedures: the impact on infectious complications. *J Am Coll Surg.* 2010; 211: 784–790.
24. Reilly JS, Stewart S, Christie P *et al.* Universal screening for methicillin-resistant Staphylococcus aureus: interim results from the NHS Scotland pathfinder project. *J Hosp Infect.* 2010; 74: 35–41.
25. Edmiston CE Jr, Krepel CJ, Seabrook GR *et al.* Preoperative shower revisited: can high topical antiseptic levels be achieved on the skin surface before surgical admission? *J Am Coll Surg.* 2008; 207: 233–239.
26. Boltz MM, Hollenbeak CS, Julian KG *et al.* Hospital costs associated with surgical site infections in general and vascular surgery patients. *Surgery.* 2011; 150: 934–942.
27. Vogel TR, Dombrovskiy VY, Carson JL *et al.* Infectious complications after elective vascular surgical procedures. *J Vasc Surg.* 2010; 51: 122–129.
28. Ahmad Y, Khandelwal S, Nicolson AM *et al.* MRSA screening in the vascular day-case population. *Ann R Coll Surg Engl.* 2011; 93: 44–48.

Adres do korespondencji (Address for Correspondence):

Lek. Tomasz Ruciński
Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4 w Bytomiu
Katedra i Oddział Kliniczny Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej ŚUM w Katowicach
Al. Legionów 10, 41–902 Bytom
tel. 512 359 552, (32) 396 42 00
e-mail: slon_trs@poczta.onet.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 23.12.2013 r.