

- [1] Bielecki T., Gaździk T.Sz., Cieślík-Bielecka A., Cieślík T.: Using the platelet rich plasma in treatment of nonunions and cysts - preliminary report. Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechoslovaca. 2004, 1, 55.
- [2] Bielecki T., Gaździk T.Sz., Cieślík-Bielecka A., Cieślík T.: Zastosowanie żelu bogatopłytkowego jako biomateriału stymulującego procesy regeneracji i reparacji tkanek. Inżynieria Biomateriałów. 2004, 34, 22-26.
- [3] Blobe G.C., Schiemann W.P., Lodish H.F.: Role of transforming growth factor beta in human disease. N Engl J Med. 2000, 342, 1350.
- [4] Cmolik B.: Redo cardiac surgery: Leed bleeding complications from topical thrombin-induced factor five deficiency. Thor Cardiovasc Surg. 1993, 105, 222.
- [5] Czarkowska-Pączek B., Przybylski J.: Mechanizmy gojenia uszkodzonych tkanek. Przeg Lek. 2004, 61, 39-42.
- [6] Dugrillon A., Eichler H., Kern S.: Autologous concentrated platelet rich plasma (cPRP) for local application in bone regeneration. J Oral Maxillofac Surg. 2002, 31, 615-619.
- [7] Jensen T.B., Rahbek O., Overgaard S., Soballe K.: Platelet rich plasma and fresh frozen bone allograft as enhancement of implant fixation an experimental study in dogs. J Orthop Res. 2004, 22, 653-658.
- [8] Kassolis J.D.: Alveolar ridge and sinus augmentation utilizing platelet-rich plasma in combination with freeze-dried bone allograft case series. J Periodont. 2000, 71, 1654-61.

PORÓWNANIE WGAJANIA MATERIAŁU TKANKOWEGO I PROTEZY NACZYNIOWEJ DAKRONOWEJ IMPREGNOWANEJ SOLAMI SREBRA W ZAKAŻONYM ŚRODOWISKU

ARTUR PUPKA, PAWEŁ CHUDOBA, JAN SKÓRA,
DARIUSZ JANCZAK, STANISŁAW PAWŁOWSKI, PIOTR SZYBER

KATEDRA I KLINIKA CHIRURGII NACZYNIOWEJ, OGÓLNEJ I TRANSPLANTACYJNEJ AM WE WROCŁAWIU
PONIATOWSKIEGO 2, 50-326 WROCŁAW
APUPKA@CHIRN.AM.WROC.PL

Streszczenie

Celem pracy była ocena wgajania materiału tkankowego (allograftu tętniczego) i protezy impregnowanej srebrem w masywnym zakażeniu protezy naczyniowej.

W pracy przedstawiono zastosowanie przeszczepu tętniczego pobranego ze zwłok w czasie pobrania wielonarządowego (50 chorych) i impregnowanej solami srebra protezy naczyniowej (27 chorych w wieku). Badania wykonywano w Katedrze i Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Transplantacyjnej Akademii Medycznej we Wrocławiu w latach 1999-2004. U wszystkich chorych wykonywano przed zabiegiem operacyjnym i w obserwacji pooperacyjnej badania obrazowe: ultrasonografię duplex-doppler i scyntyografię leukocytami znakowanymi Technetem-99.

Badaniem scyntygraficznym z użyciem leukocytów znakowanych Technetem-99m potwierdzono ustępowanie zakażenia po wymianie zainfekowanej protezy naczyniowej na homograft tętniczy i protezę impregnowaną solami srebra.

- [11] Błażewicz, S., (Ed.), Stoch[9]. Landsberg R.: Quantification of growth factor levels using a simplified method of platelet-rich plasma gel preparation. J Oral Maxillofac Surg. 2000, 58, 297-300.
- [10]. Lynch S.E.: The effects of short-term application of a combination of platelet-derived and insulin-like growth factors on periodontal wound healing. J Periodont. 1991, 62, 458-467.
- [11]. Marx R.E.: Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1998, 85, 638-646.
- [12]. Robiony M.: Osteogenesis Distraction and Platelet-Rich Plasma for Bone Restoration of the Severely Atrophic Mandible: Preliminary Results. J Oral Maxillofac Surg. 2002, 60, 630-635.
- [13]. Smolik B.: Redo cardiac surgery: Leed bleeding complications from topical thrombin-induced factor five deficiency. J Thorac Cardiovasc Surg. 1993, 105, 222.
- [14]. Spero J.A., Thor A.: Reconstruction of the anterior maxilla with platelet gel, autogenous bone, and titanium mesh: case report. Clin Impl Dent Res. 2002, 4, 150-155.
- [15]. Whitman DH., Berry RL., Green DM.: Platelet Gel: an autologous alternative to fibrin glue with application in oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg. 1997, 55, 1294-99.
- [16]. Wojtowicz A., Szostak D., Malejczyk J.: Inżynieria tkankowa w chirurgii stomatologicznej-przegląd nowych materiałów i technik. Nowa stomatologia, 2002, 19, 15-21.
- [17]. Zechner W., Tangl S., Tepper G., Furst G., Bernhart T., Hass R., Mailath G., Watzek G.: Influence of platelet rich plasma on osseous healing of dental implants: a histologic and histomorphometric study in minipigs. J Oral Maxillofac Surg. 2003, 18, 15-22.

COMPARISON OF HEALING OF ARTERIAL ALLOGRAFTS AND SILVER - COATED VASCULAR PROSTHESIS IN INFECTED ENVIRONMENT

ARTUR PUPKA, PAWEŁ CHUDOBA, JAN SKÓRA,
DARIUSZ JANCZAK, STANISŁAW PAWŁOWSKI, PIOTR SZYBER

DEPARTMENT OF VASCULAR, GENERAL AND TRANSPLANTATION SURGERY WROCLAW UNIVERSITY OF MEDICINE
PONIATOWSKIEGO 2, 50-326 WROCŁAW
APUPKA@CHIRN.AM.WROC.PL

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the use of arterial homograft and silver-coated medical prosthesis in cases of the massive vascular graft infection.

In this paper the use of arterial homograft (50 patients) silver-coated medical prosthesis (27 patients) of massive dacron graft infection is presented. The study was made in the department of Vascular, General and Transplantation Surgery in Wroclaw University of Medicine in the period of years from 1999 to 2003. For lack of tissue material and because of the exclusion of extraanatomic bypass application, in situ replacement was attempted using silver-coated dacron vascular prosthesis more resistant to infection. Before and after the surgery in all patients imaging studies were performed. Duplex Doppler Ultrasound demonstrated perigraft fluid collections and the scintigraphy with use of Technetium-labeled leukocytes revealed vast migration to the infected prosthesis.

The remission of the symptoms of infection was obtained. In the postoperative follow up no perigraft fluid

Wynik badania scyntygraficznego, który wykazuje zwiększoną migrację znakowanych technetem leukocytów w kierunku zastosowanej protezy impregnowanej solami srebra, każe stosować taką protezę w zakażeniach z dużą ostrożnością i wyłącznie w stanach zagrożenia życia.

Słowa kluczowe: proteza naczyniowa impregnowana solami srebra, allograft tętniczy, infekcja protezy naczyniowej, scyntygrafia znakowanymi Tc-99 leukocytami.

[Inżynieria Biomateriałów, 54-55,(2006),57-61]

Wstęp

Infekcja po operacjach naczyniowych, w szczególności po wszczępieniu protez z materiałów sztucznych stanowi jeden z największych problemów terapeutycznych w chirurgii naczyniowej [1]. Rutynowe stosowanie protez naczyniowych spowodowało wzrost ilości leczonych operacyjnie chorych, a jednocześnie zwiększenie liczby powikłań infekcyjnych. Infekcja protezy naczyniowej jest często przyczyną kalectwa lub śmierci chorego [1-3]. Podstawą postępowania terapeutycznego jest usunięcie zakażonej protezy naczyniowej z odtworzeniem ukrwienia kończyny [1-8]. Do rekonstrukcji naczyń używa się zarówno własnych tętnic jak i żył chorego, a także materiału homologicznego - żył lub tętnic pobranych od dawcy narządów [1-3]. Zastosowanie materiału tkankowego w miejsce substancji syntetycznej ułatwia proces gojenia ogniska zapalnego. W szczególnych wypadkach, kiedy nie ma możliwości użycia materiału tkankowego auto- lub homologicznego, można zakażoną protezę naczyniową wymienić na protezę nasączaną antybiotykami lub impregnowaną solami srebra [4-7].

Materiał i metoda

Przeprowadzono badanie prospektywne, nierandomizowane. W latach 1999 - 2003 operowano w Klinice 77 chorych z ciężkim zakażeniem protezy naczyniowej, których leczenie polegało na wymianie protezy naczyniowej na homologiczny materiał tętniczy przechowywany sposobem zimnego niedokrwienia (50 chorych w wieku od 42 do 71 lat) lub na protezę o zwiększonej odporności na infekcję - proteza poliestrowa impregnowana solami srebra i uszczelniana kolagenem (27 chorych od 52 do 65 lat).

Chorych kwalifikowano do trzech grup:

- I grupa licząca 24 chorych leczonych z zastosowaniem świeżych homograftów tętniczych i immunosupresją;
- II grupa licząca 26 chorych leczonych z użyciem świeżych homograftów tętniczych, ale bez protekcji immunosupresji;
- III grupa obejmująca 27 chorych, których zakażoną protezę naczyniową wymieniono na protezę dakronową impregnowaną solami srebra i uszczelnianą kolagenem.

Wyniki badań opisywano posługując się badaniami obrazowymi: przede wszystkim scyntygrafia i badanie w transmisyjnym mikroskopie elektronowym, a także tomografia komputerowa, ultrasonografia z podwójnym obrazowaniem i angiografia, wykonywanymi przed i po wymianie zainfekowanej protezy na homograft tętniczy lub protezę impregnowaną solami srebra. W każdym przypadku wykonywano badania mikrobiologiczne. Kwalifikując chorych z zakażeniem protezy do przeszczepu tętniczego wykonywano u biorcy i dawcy badania grup głównych krwi, układu zgodności tkankowej HLA i wykonywano próbę krzyżową. U dawcy przeszczepu tętniczego wykonywano również badania wirusologiczne i serologiczne. Przed zabiegiem operacyjnym i obserwacji pooperacyjnej wykonywano u wszystkich chorych badania laboratoryjne, badania mikrobiologicz-

collections were observed. In the most cases positive clinical effect was obtained, the scintigraphy of implanted graft revealed its infection.

Because the scintigraphy disclosed Technetium-labeled leukocytes vast migration to the implanted graft, the application of silver coated medical prosthesis should be very cautious and limited to the critical states.

Key words: silver-coated vascular prosthesis, arterial allograft, prosthetic grafts infections, scintigraphy with use of Technetium-labeled leukocytes
[Engineering of Biomaterials, 54-55,(2006),57-61]

Introduction

The infection after vascular operations, particularly after synthetic prosthetic graft implantation, remains grave complication of vascular surgery [1]. The use of vascular prosthetic grafts caused considerable development of vascular surgery. Their routine application resulted in the increase of number of surgically treated patients as well as the enlargement of number of the infectious complications. Despite the progress of therapeutic abilities, vascular graft infection is the frequent reason of patient's invalidism or death [1-3]. Surgical treatment consists of complete removal of the infected vascular graft with the preservation of the limb circulation [1-8]. To the reconstruction of the vessels venous and arterial autografts as well as venous and arterial homografts harvested from multiorgan procurement is used [1-3]. The application of tissue material instead of synthetic substance makes healing of inflammation easier. In special cases when there is no opportunity of use of autologous or homologous material there is still possibility of use of antibiotic-bonded or silver-coated vascular prosthesis [4-7].

Material and method

Over the period of years 1999-2003 there were operated 77 patients as a result of the massive aorto-ilio-femoral graft infection. The treatment was made by replacement of infected prosthesis with the arterial homograft or polyester prosthesis impregnated with silver salts. 50 patients 42-71 old were treated with the use of fresh homograft kept by the method of cold ischemia, where as 27 patients 52-65 old were surgered with synthetic prostheses.

The patients were divided into three groups:

- 24 patients (I group) after graft implantation received 1-2 mg/kg of Cyclosporin A daily (under control of its blood levels);
- 26 patients (II group) were without immunosuppression;
- 27 patients (group III) with the use silver prostheses.

Imaging and bacteriological examinations confirmed vascular graft infection. The Duplex-Doppler Ultrasound revealed the perigraft fluid collections and the scintigraphy displayed Technetium-labeled leukocytes migration to the infected prosthesis. The infection was intraoperatively confirmed by revealing the perigraft purulent discharge. Bacteriological study of the prosthesis' surroundings from inguinal region and retroperitoneal space disclosed in all cases AB0, cross-match between donor and recipient, HLA, serology and virusology were obligatory.

Results

In all patients clinical investigations revealed massive vascular prosthesis infection with purulent fistulas in both inguinal regions and the rupture of anastomoses between

ne i badania obrazowe: USG Duplex-Doppler, scyntyografię znakowanymi Technetem-99 leukocytami.

Wyniki

U wszystkich chorych rozpoznano badaniem klinicznym masywną infekcję protezy naczyniowej z przetokami ropnymi w obu pachwinach i krwawieniem spowodowanym nieszczelnością zespolenia ramienia protezy naczyniowej z tętnicą udową wspólną. Zakażenie potwierdzono badaniem Duplex-Doppler, w którym stwierdzono przestrzenie płynowe wokół protezy naczyniowej oraz przede wszystkim badaniem scyntygraficznym, z użyciem znakowanych technetem leukocytów, wykazującym ich masywną migrację do zainfekowanej protezy. Badaniem bakteriologicznym treści ropnej z przetok w pachwinach wykryto we wszystkich przypadkach bakterię *Staphylococcus aureus* MRSA (Methicillin-resistant). We wszystkich przypadkach potwierdzono obecność treści ropnej wokół protezy naczyniowej. W posiewach pobranych z okolicy protezy wykazano infekcję *Staphylococcus aureus* MRSA, identycznie jak w okolicy zespołów obwodowych. W każdym z tych przypadków usunięto zakażoną protezę naczyniową i wykonano płukanie przestrzeni zaotrzewnowej, kanałów ramion protezy i miejsc zespołów w pachwinach roztworem Betadyny. U 50 chorych zastosowano materiał tkankowy - homograf tętniczy pobrany ze zwłok w czasie pobrania wielonarządowego. Z powodu braku materiału do przeszczepu tkankowego oraz wykluczenia możliwości zastosowania przeszłowania pozaanatomicznego zdecydowano się u 27 chorych na zastosowanie protez naczyniowych dakronowych, impregnowanych srebrem. Allografty i protezy te wszyto w miejsce poprzednich zespołów. Miejsca zespołów naczyniowych obłożono gąbkami nasączonymi Gentamycyną. W leczeniu przed- i pooperacyjnym stosowano antybiotyki zgodnie z otrzymanym antybiogramem (Vancomycin, Ciprofloxacyn).

W badaniach obrazowych wykonywanych w kontroli pooperacyjnej do 27 miesiąca po zabiegu nie wykazano przestrzeni płynowych wokół protezy. W posiewach krwi nie stwierdzono bakteriemii. Utrzymuje się natomiast zmniejszona migracja leukocytów znakowanych Tc 99 do protezy naczyniowej w badaniu scyntygraficznym i nieznacznie podwyższony poziom białka CRP w surowicy krwi (10-20 mg/l) [3]. W innych badaniach laboratoryjnych stwierdzono spadek fibrynogenu i leukocytów do prawidłowego poziomu.

Wykazano istotne statystycznie różnice w ustępowaniu migracji leukocytów znakowanych Tc-99m w obrębie poszczególnych grup. Grupa I - Chi kwadrat ANOVA (N=12, df=6) = 69,14286 p < ,00000; grupa II - Chi kwadrat ANOVA (N=14, df=6)=82,77551 p < ,00000; grupa III - Chi kwadrat ANOVA (N=17, df=6)=98,34454 p < ,00000. W analizie scyntygramów w programie AREA TRACER wykazano zdecydowany spadek gromadzenia się leukocytów wokół homografu tętniczego i protezy impregnowanej solami srebra (mniejsze pole powierzchni) w 6 miesiącu po zabiegu operacyjnym. Tendencja zmniejszania się pola powierzchni gromadzenia leukocytów znakowanych Tc-99m utrzymywała się we wszystkich grupach chorych do końca obserwacji (do 27 miesiąca). Największe tempo spadku obserwowano w grupie I z zastosowaniem allograftów bez immunosupresji, a najmniejsze w grupie II gdzie stosowano protekcję homografów w postaci leku obniżającego odporność (Cyklosporyna A). Powierzchnia ta była znacznie mniejsza w porównaniu z badaniami wykonanymi przed operacją. Zmniejszenie pola migracji znakowanych leukocytów w stosunku do badania przed przeszczepem tętnicy lub zastosowaniem protezy z solami srebra wynosiło ostatecznie w grupie I 36,62% (w 27 miesiącu wynosiło: mediana 77,3cm²±5,5, średnia 76,76 cm²±8,46; przed zabiegiem:

the prosthesis' branch and common femoral artery that resulted with hemorrhage. The Duplex-Doppler Ultrasound demonstrating perigraft fluid collections and above all the scintigraphy displaying Technetium-labeled leukocytes vast migration to the infected prosthesis confirmed the contamination. Bacteriological examination of the purulent discharge from fistulas in inguinal regions revealed Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). All patients were prepared to in situ replacement of the infected vascular prosthesis with the arterial homograft harvested from multiorgan procurement preserved with use of cold ischemia method (50 patients) or with the silver/coated prosthesis. In all cases perigraft purulent discharge was confirmed -bacteriological study of the prosthesis surroundings disclosed Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection, analogical to the distal anastomoses. Therefore the complete removal of the infected graft, followed by lavage with use of Betadine solution of the retroperitoneal space, subcutaneous tunnels remaining after graft's branches and regions of anastomoses in groins was performed in all cases. Because biological grafts were not available and the possibility of use of extraanatomic by-passes was rejected (occlusion of the superficial femoral arteries and general disadvantages of their use), the decision was made to implant silver-coated dacron medical prosthesis. After their implantation to the primary location the gentamicin-containing collagen sponges were locally applied. In pre- and postoperative treatment the antibiotics according to the antibiogramme were used (Vancomycin, Ciprofloxacyn).

In the postoperative follow up neither blood flow disturbances in the lower extremities nor clinical manifestations of infection were observed Duplex Doppler Ultrasound revealed normal flow of blood through the branches of bifurcated prosthesis and through the deep femoral arteries. In all patients primary intention healing of the surgical wounds was obtained. The imaging examinations displayed no perigraft fluid collections in the postoperative follow up to the 27th month after the surgery. Blood cultures disclosed no bacteriemia. However, the symptoms of the vascular graft infection in scintigraphy and the increase level of CRP (10-20 mg/l) in patients' plasma were still present. The other laboratory tests showed decrease in the number of white blood cells and in the fibrinogen level. Grupa I - Chi kwadrat ANOVA (N=12, df=6)=69,14286 p < ,00000; grupa II - Chi kwadrat ANOVA (N=14, df=6)=82,77551 p < ,00000; grupa III - Chi kwadrat ANOVA (N=17, df=6)=98,34454 p < ,00000. The remission of the Tc-99 leucocytes was obtained in the group I 36,62% (in the 27 month: median 77,3cm²±5,5, mean 76,76 cm²±8,46; before the surgery: 124,7 cm²±7,05, mean 120,0 cm²±24,44), in the group III 40,13% (in the 27 month: median 74,1cm²±10,45, mean 67,13 cm²±14,34; before the surgery: 120,1 cm²±24,0, mean 112,53 cm²±28,06), in the group II - 44,26% (in the 27 month: median 70cm²±6,3, mean 66,9 cm²±14,55; before the surgery: 127,8 cm²±7,4, mean 120,02 cm²±22,76). The migration of the TC-99 leucocytes was statistically significant in the group I and II in the 18 month in the observation period (p ≥ 0,015649, test U Manna-Whitneya).

Discussion

According to the classification of infectious complications in vascular surgery after vascular prosthesis implantation all cases were established to be the III degree of Szilagy scale [1-4]. In every patient the whole prosthesis was infected and the purulent fistulas with hemorrhage from anastomoses were observed. In such massive synthetic prosthesis infection in situ replacement should be attempted using tissue graft [1-3, 8-16]. Also the prosthetic grafts more

124,7 cm²±7,05, średnia 120,0 cm²±24,44), w grupie III 40,13% (w 27 miesiącu wynosiło: mediana 74,1 cm²±10,45, średnia 67,13 cm²±14,34; przed zabiegiem: 120,1 cm²±24,0, średnia 112,53 cm²±28,06), a największe było w grupie II - 44,26% (w 27 miesiącu wynosiło: mediana 70 cm²±6,3, średnia 66,9 cm²±14,55; przed zabiegiem: 127,8 cm²±7,4, średnia 120,02 cm²±22,76). Istotnie statystycznie różnice w ustępowaniu migracji znakowanych Tc-99m leukocytów obserwowano między grupami I i II w 18 miesiącu od zabiegu operacyjnego ($p \geq 0,015649$, test U Manna-Whitneya). Nie obserwowano różnic statystycznie istotnych w zmniejszeniu się gromadzenia leukocytów znakowanych Tc-99m między grupami I i III oraz II i III. W każdym przypadku braku zmniejszenia się lub zwiększenia się pola powierzchni gromadzenia znakowanych leukocytów w stosunku do badania wykonywanego wcześniej stosowano w leczeniu antybiotyki o potwierdzonej skuteczności w antybiogramie wykonanym z zakażonej protezy naczyniowej.

Dyskusja

Według stosowanej klasyfikacji infekcyjnych powikłań w chirurgii naczyniowej po zastosowaniu protez naczyniowych, zakażenia protez w omawianych przez nas przypadkach określone zostało jako stopień III według Szilagy [1-4]. Byli to chorzy z zakażeniem całej protezy naczyniowej, z przetokami ropnymi i krwawieniem z zespołów naczyniowych. Przy tak masywnym zakażeniu istnieją przede wszystkim wskazania do użycia przeszczepów tkankowych w miejsce usuniętej protezy [1-3, 8-16]. Alternatywą jest użycie protez naczyniowych o zwiększonej odporności na zakażenie - najczęściej nasączanych antybiotykami (np. Rifampicyn) [4, 6, 7]. W ostatnich latach podejmowane są próby stosowania protez naczyniowych impregnowanych srebrem w leczeniu zakażeń naczyniowych. Pozytywne wyniki przeprowadzanych badań in vitro nad skutecznością tego materiału nie zawsze uzyskują potwierdzenie w badaniach klinicznych [4, 5, 7]. Dyskusyjne jest działanie soli srebra w protezach naczyniowych jednocześnie impregnowanych srebrem i nasączanych antybiotykami [7]. Wskazują na to badania doświadczalne in vivo [7]. Jednak szerokie zastosowanie w medycynie biomateriałów impregnowanych srebrem stanowi również wskazanie do ich użycia w chirurgii naczyniowej [3]. Ze względu na wymienione wcześniej zastrzeżenia, co do użycia protez naczyniowych impregnowanych srebrem należy je stosować w wybranych przypadkach zakażeń w chirurgii naczyniowej.

Wnioski

1. Postępowaniem z wyboru w leczeniu zakażeń naczyniowych jest stosowanie homologicznego materiału tkankowego.
2. W przypadkach ciężkiego zakażenia protezy naczyniowej z towarzyszącym masywnym krwotokiem wymiana zainfekowanej protezy na impregnowaną solami srebra może być jedynym właściwym postępowaniem ratującym życie chorego.
3. Zastosowanie protezy dakronowej impregnowanej srebrem należy traktować jako pomost w wymianie zakażonej protezy naczyniowej na żyły własne chorego lub homografitętniczny.
4. Zastosowanie srebrnej protezy naczyniowej w zakażeniach protez w chirurgii naczyniowej wymaga dalszej, wnikliwej obserwacji.

resistant to infection (most often antibiotic (e.g. Rifampicin)-bonded) in place of removed prostheses there are used [4, 6, 7]. During the last years there were made attempts of the use of silver-coated medical prostheses in treatment of grafts infections. Positive results of in vitro examinations are not always confirmed in clinical studies [4, 5, 7]. In vivo examinations show that the effectiveness of silver salts in antibiotic-bonded vascular prostheses is controversial [7]. However the general application of silver-coated synthetic materials at the present in medicine is also an indication of their use in vascular surgery [3]. We found no cases of implantation of silver-coated medical prostheses including aorto-ilio-femoral segment in treatment of prosthetic grafts infections described in references. Because of the objections listed above the silver-coated prostheses are to be used only in special cases of the infections in vascular surgery.

Conclusions

1. The treatment of choice in the cases shown here should be the application of autologous or homologous tissue material.
2. In situ replacement with use of silver-coated prosthesis can be the only proper treatment. In the cases of massive vascular graft infection followed by hemorrhage in situ replacement with the use of silver-coated prosthesis can be the only proper treatment saving the patient's life.
3. Application of silver-coated dacron prosthesis should be regarded as an intermediate step between the replacement of infected graft with patient's own veins or arterial homograft.
4. The use of silver-coated vascular prosthesis in treatment of prosthetic grafts infections requires further scrupulous observation.

- [1] Szilagyi DE, Smith RF, Elliott JP, Vrandecic MP.: Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg*, 1972, 176, 321-323.
- [2] Nevelesten A, Lacroix H, Suy R.: Autogenous reconstruction with lower extremity deep veins: an alternative treatment of prosthetic infection after reconstructive surgery for aortoiliac disease. *J Vasc Surg*, 1995, 22, 129-134.
- [3] Pupka A, Frydecka I, Polak W, Skóra J, Kosmaczewska A, Szyber P.: Zastosowanie allogeniczných przeszczepów tętniczych w leczeniu infekcji protez naczyniowych w zależności od sposobu przechowywania allograftu i leczenia immunosupresyjnego. *Adv Clin Exp Med*. 2003, 12, 6, 703-710.
- [4] Goeau-Brissoniere O.A., Fabre D., Leflon-Guibout V., et al.: Comparison of the resistance to infection of rifampin-bonded gelatin-sealed and silver/collagen-coated polyester prostheses. *J Vasc Surg* (2002), 35, 1260-1263.
- [5] Pupka A, Skóra J, Janczak D, Pawłowski S, Kałuża G, Dawiski-ba T, Szyber P.: Zastosowanie dakronowej protezy naczyniowej impregnowanej solami srebra w leczeniu infekcji protez naczyniowych. *Pol Przegl Chir* 2003, 75, 9, 837-842.
- [6] Bandyk D.F., Novotney M.L., Johnson B.L., et al.: Use of rifampin-soaked gelatin-sealed polyester grafts for in situ treatment of primary aortic and vascular prosthetic infections. *J Surg Res* (2001), 95, 44-49.
- [7] Kinney E.V., Bandyk D.F., Seabrook G.A., et al.: Antibiotic-bonded PTFE vascular grafts: the effect of silver antibiotic on bioactivity following implantation. *J Surg Res* (1991), 50, 430-435.
- [8] Chiesa R, Astore D, Piccolo G, Melissano G, Jannello A, Frigerio D, Agrifoglio G, Bonalumi F, Corsi G, Costantini Brancadoro S, Novali C, Locati P, Odero A, Pirrelli S, Cugnasca M., Biglioli P, Sala A, Polvani G, Guarino A, Biasi GM, Mingazzini P, Scalamongna M., Mantero S, Spina G, Prestipino F.: Fresh and cryopreserved arterial homografts in the treatment of prosthetic graft infections: experience of the Italian Collaborative Vascular Homograft Group. *Ann Vasc Surg* 1998, 12, 457-462.

- [9] Bahnini A, Ruotolo C, Koskas F, Kieffer E.: In situ fresh allograft replacement of an infected aortic prosthetic graft: Eighteen months follow-up. *J Vasc Surg* 1991, 14, 98-102.
- [10] da Gama AD, Sarmento C, Vieira T, do Carmo GX.: The use of arterial allografts for vascular reconstruction in patients receiving immunosuppression for organ transplantation. *J Vasc Surg* 1994, 20, 271-278.
- [11] Wagner E, Roy R, Marois Y, Guidoin R.: Fresh venous allografts in peripheral arterial reconstruction in dogs. Effects of histocompatibility and of short-term immunosuppression with cyclosporin A and mycophenolate mofetil. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995, 110,1732-1744.
- [12] Posner MP, Makhoul RG, Altman M.: Early results of infragleniculate arterial reconstruction using cryopreserved homograft saphenous conduit (CADVEIN) and combination low-dose systemic immunosuppression. *J Am Coll Surg* 1996, 183, 208-216.
- [13] Prager M, Hölzenbein Th, Aslim E, Domenig Ch, Muhlbacher F, Kretschmer G.: Fresh Arterial Homograft Transplantation: A Novel Concept for Critical Limb Ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2002, 24, 314-321.
- [14] Złajka K, Urbanek T, Bursig H, Dyląg S.: Homograft w leczeniu infekcji protez naczyniowych - wyniki wczesne i odległe. *Pol Przegl Chir* 2003, 75, 460-473.
- [15] Pukacki F, Gabriel M., Chęciński P, Oszkinis G, Dzieciuchowicz Ł, Zapalski S.: Sześćoletnie doświadczenia w zastosowaniu mrożonych tętniczych przeszczepów alogeniczných w leczeniu chorych z zakażeniem dużych protez naczyniowych. *Pol Przegl Chir* 2003, 75, 579-595.
- [16] Pupka A., Kałuża G., Skóra J., Rynowiecka M., Szyber P.: Ocena gromadzenia leukocytów znakowanych technetem-99m w leczeniu zakażeń protez naczyniowych. *Problemy Medycyny Nuklearnej* 2003, 17, 33, 33-39.