

# Operacyjne leczenie przetok aortalno-dwunastniczych po zabiegach rekonstrukcyjnych na aorcie brzusznej

The surgical treatment of aorto-duodenal fistulas after reconstructive operations of the abdominal aorta

Artur Pupka, Jan Skóra, Stanisław Pawłowski, Tomasz Dawiskiba, Piotr Szyber

Katedra i Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Transplantacyjnej Akademii Medycznej we Wrocławiu (Department of Vascular, General and Transplantological Surgery Wrocław University of Medicine, Wrocław, Poland)

### Streszczenie

**Wstęp:** W pracy przedstawiono metody leczenia operacyjnego wtórnej przetoki aortalno-jelitowej na podstawie materiału autorów.

**Materiał i metody:** Analizie poddano 10 przypadków chorych leczonych z powodu wtórnej przetoki aortalno-jelitowej, będącej powikłaniem po wszczepieniu protezy naczyniowej. Chorych operowano, wymieniając protezę dakronową na homograft tętniczy, protezę impregnowaną srebrem lub stosując przesłania podobojczykowo-udowe. Likwidacja przetoki jelitowej obejmowała resekcję dwunastnicy z gastroenterostomią lub zszywanie dwunastnicy i zabezpieczenie jej płatem sieci większej.

**Wyniki:** Objawem wskazującym na obecność przetoki było krwawienie z górnego odcinka przewodu pokarmowego po pierwotnie wykonanym zabiegu rekonstrukcyjnym na aorcie z użyciem protezy naczyniowej. Badanie za pomocą tomografii komputerowej jamy brzusznej wykazywało obecność tętniaka rzekomego górnego zespolenia lub nacieku zapalny w tej okolicy. Badanie scyntygraficzne wykazało u wszystkich chorych infekcję protezy naczyniowej. Przetoka dotyczyła we wszystkich przypadkach poziomej części dwunastnicy. Resekcję dwunastnicy wykonano u 4 chorych. U pozostałych 6 pacjentów dwunastnicę zaopatrzone dwoma piętrami szwów z naszyciem sieci większej. U 8 chorych przetoka była wynikiem rozejścia się górnego zespolenia protezy naczyniowej z aortą, a u 2 chorych — wynikiem odleżyny protezy. W 4 przypadkach doszło do zgonu w okresie pooperacyjnym. W trzech przypadkach zgon był spowodowany zapaleniem otrzewnej w wyniku niegojących się przetok dwunastniczych.

**Wnioski:** Wtórna przetoka aortalno-dwunastnicza jest najpoważniejszym powikłaniem infekcji protezy naczyniowej. Leczenie przetoki jest ciężkim zabiegiem operacyjnym, którego efekty są prognostycznie niepewne bez względu na zastosowaną metodę.

**Słowa kluczowe:** wtórna przetoka aortalno-dwunastnicza, zakażenie protezy naczyniowej, homograft tętniczy, proteza impregnowana srebrem

### Abstract

**Background:** In this paper the methods used in surgical treatment of secondary aorto-intestinal fistulas are presented.

**Material and methods:** 10 cases of patients treated for secondary aorto-intestinal fistulas as a complication of vascular prosthesis implantation are analysed. The patients underwent the operation of infected dacron prosthesis' replacement with arterial homograft, silver-coated prosthesis or extra-anatomic bypass (subclavian to femoral). To close the intestinal fistula, a duodenectomy with gastroenterostomy was performed or the duodenum was sutured and protected with the use of the pedicled omentum.

**Results:** A hemorrhage from the upper intestinal tract after the reconstructive surgery of the abdominal aorta with the use of a vascular prosthesis was the main symptom of the presence of a fistula. The abdominal CT revealed a false aneurysm of the upper anastomosis and the inflammatory infiltration in this region. A scintigraphy examination revealed infection of the vascular prosthetic in all patients. In all cases, the fistula was located in the horizontal part of the duodenum. A duodenectomy was performed on 4 patients. In the other 6 patients the duodenal fistula was closed with two layers of stitches and the greater omentum

was sewn on duodenum for protection. The presence of the fistula was the result of the rupture of the upper anastomosis between aorta and the prosthetic graft in 8 cases and the prosthesis' decubitus in 2 cases. 4 patients died in the follow-up period — in 3 cases the reason was an unhealed duodenal fistula that resulted in peritonitis.

**Conclusions:** A secondary aorto-duodenal fistula is the most serious complication of the vascular graft infection. The treatment of a fistula is a difficult and hazardous surgical procedure, the results of which are unpredictable.

**Key words:** secondary aorto-duodenal fistula, vascular graft infection, arterial homograft, silver-coated prosthesis

## Wstęp

Wtórna przetoka aortalno-jelitowa jest najczęściej spotykaną postacią przetoki między aortą i przewodem pokarmowym [1–15]. Przetoka taka łączy najczęściej protezę naczyniową z przylegającym odcinkiem dwunastnicy [1, 2, 4–16]. Zwykle dochodzi do połączenia światła jelita z miejscem rozejścia zespolenia protezy naczyniowej z aortą (GEF, *graft enteric fistula*), czemu towarzyszy masywny krwotok do przewodu pokarmowego [1–3, 8–13]. Zdecydowanie rzadziej występuje przerwanie ciągłości ściany jelita przylegającego do protezy naczyniowej i obmywania przeszczepu naczyniowego przez treść jelitową (GEE, *graft enteric erosion*) [1–5]. Taka przetoka nie obejmuje linii zespolenia protezy z aortą [1–5].

Wtórne przetoki jelitowe powstają najczęściej w wyniku infekcji protezy naczyniowej zastosowanej w odcinku aortalnym i aortalno-biodrowo-udowym [2, 6–13]. Powszechne zastosowanie biomateriałów w chirurgii naczyniowej spowodowało wzrost liczby operowanych chorych i tym samym większą liczbę infekcji związanych z użyciem sztucznych materiałów [17–21]. Niezależnie od zastosowanej metody postępowania chirurgicznego i profilaktyki antybiotykowej zakażenia protez naczyniowych obejmują 4–5% operowanych chorych [17]. Wtórna przetoka aortalno-jelitowa w przebiegu zakażenia protezy naczyniowej jest najcięższym powikłaniem infekcyjnym, niejednokrotnie prowadzącym do zgonu chorego [1, 2, 6–8].

Podstawą postępowania terapeutycznego jest usunięcie zakażonej protezy naczyniowej i odtworzenie krążenia krwi [17, 18]. Do rekonstrukcji naczyniowej używa się protez o zwiększonej odporności na zakażenie (protezy nasączone antybiotykami, impregnowane srebrem) lub własnych żył i tętnic chorego, a także materiału homologicznego — żył lub tętnic pobranych od dawcy narządów [18–23]. Zastosowanie materiału tkankowego (naturalnego) w miejsce substancji syntetycznej ułatwia proces gojenia ogniska zapalnego. W przypadku braku wymienionych możliwości terapeutycznych stosuje się pomosty pozaanatomiczne [7, 8, 10, 24, 25]. Dodatkowym problemem w leczeniu wtórnych przetok aortalno-jelitowych jest zamknięcie przetoki przewodu pokarmowego [2, 6–15]. Połączenie zabiegu naczyniowego z rekonstrukcją przewodu pokarmowego jest dla chorego z zakażeniem protezy naczyniowej ciężką operacją, której efekty są prognostycznie niepewne [1, 2, 6–8, 10–13].

## Introduction

A secondary aorto-duodenal fistula is the most frequently observed type of anastomosis between the aorta and the digestive tube [1–15]. Such a fistula usually connects the vascular prosthesis with the adherent part of the duodenum [1, 2, 4–16]. A fistula is located most often in the region of the anastomosis between the aorta and the vascular prosthesis (GEF, *graft enteric fistula*) with massive gastrointestinal haemorrhage [1–3, 8–13]. Beyond this region aorto-duodenal fistulas occur rarely. In such situations, there is a rupture of the duodenum that adheres to the vascular graft with the presence of the intestinal contents around the prosthesis (GEE, *graft enteric erosion*) [1–5].

Secondary intestinal fistulas are usually the result of infection of the vascular graft in aortal or aorto-ilio-femoral segment [2, 6–13]. The routine application of biomaterials in vascular surgery resulted in an increase in the number of surgically treated patients as well as an increase in the number of infectious complications connected with the use of synthetic materials [17–21]. Irrespective of surgical tactics and the type of postoperative antibiotic treatment, vascular graft infection affects 4–5% of surgically treated patients [17]. The secondary aorto-intestinal fistula as a result of vascular graft infection is the most serious infectious complication and is the most frequent reason of a patient's invalidism or death [1, 2, 6–8].

Surgical treatment consists of the complete removal of the infected vascular graft with the preservation of limb circulation [17, 18]. For the reconstruction of the vessels, prostheses more resistant to infection (antibiotic-bonded, silver-coated) as well as venous and arterial autografts or venous and arterial homografts harvested from multi-organ procurement are used [18–23]. The replacement of the synthetic prosthesis by tissue material makes the healing of inflammation easier. When there is no opportunity of such management extra-anatomic bypasses are applied [7, 8, 10, 24, 25]. The additional problem in the treatment of secondary aorto-duodenal fistulas is its closure [2, 6–15]. The connection of the vascular operation with the reconstruction of the intestinal tract is a difficult and hazardous surgical procedure for a patient, the results of which are unpredictable [1, 2, 6–8, 10–13].

## Material and methods

In 1999–2002 in Department of Vascular, General and Transplantological Surgery at Medical University of

## Materiał i metody

W latach 1999–2002 w Katedrze i Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Transplantacyjnej we Wrocławiu operowano 10 chorych w wieku 42–72 lata z zakażeniem protezy naczyniowej, powikłanym przetoką aortalno-jelitową (9 mężczyzn i 1 kobieta). Wskazaniami do pierwotnego zabiegu naczyniowego była w 5 przypadkach miażdżycza zarostowa aorty i tętnic biodrowych, a u pozostałych 5 chorych tętniak aorty brzusznej i/lub tętnic biodrowych. U 3 chorych wszczepiono prostą protezę naczyniową w miejsce tętniaka, u 2 — aortalno-dwubiodrową. W pozostałych przypadkach wszyci protezę aortalno-dwuudową.

Wszyscy analizowani pacjenci zostali przyjęci z objawami krwawienia z przewodu pokarmowego, w tym 2 znajdowało się w stanie wstrząsu oligowolemicznego. U wszystkich chorych oprócz badania klinicznego wykonywano badanie ultrasonograficzne z podwójnym obrazowaniem dopplerowskim, tomografię komputerową jamy brzusznej, badanie scyntygraficzne z użyciem leukocytów znakowanych technetem-99, endoskopię górnego odcinka przewodu pokarmowego, badania mikrobiologiczne oraz badanie stężenia białka ostrej fazy w surowicy krwi. W wyjątkowych sytuacjach wykonywano angiografię aorty brzusznej.

We wszystkich przypadkach potwierdzenie obecności przetoki aortalno-jelitowej uzyskano śródoperacyjnie. Zabieg operacyjny polegał na usunięciu zakażonej dakronowej protezy naczyniowej, odtworzeniu krążenia krwi i likwidacji przetoki dwunastniczej. Stosowano własną modyfikację dostępu operacyjnego, polegającą na cięciu skośnym od łuku żebrowego lewego do kolca biodrowego górnego prawego. Następnie odsłanianie przestrzeni zaotrzewnową, wypreparowując aortę brzuszную na wysokości odejścia tętnic nerkowych. Dostęp ten ułatwiał wymianę zakażonej protezy i operację na przewodzie pokarmowym. U 4 chorych zakażoną protezę naczyniową wymieniono na homograft tętniczy pozyskany w czasie pobrania wielonarządowego, u 2 chorych zastosowano pomosty pozaanatomiczne podobojczykowo-udowe z użyciem protez z politetrafluoroetyleny (PTFE), a u 4 chorych zastosowano protezę naczyniową impregnowaną solami srebra i uszczelnianą kolagenem (w 2 przypadkach prostą, a w 2 — rozwidloną aortalno-dwuudową). Zabieg operacyjny na przewodzie pokarmowym polegał w 4 przypadkach na resekcji odcinka dwunastnicy z przetoką i wytworzeniem kikutów oraz odtworzeniu ciągłości przewodu pokarmowego przez wykonanie gastroenterostomii przedokrężniczej z zespoleniem jelitowo-jelitowym sposobem Brauna oraz pyloroplastyce. U pozostałych 6 chorych przetokę w dwunastnicy zaszyto dwoma piętami szwów i dodatkowo zabezpieczono naszyciem na dwunastnicę uszypułowanego fragmentu sieci większej. Dwunastnicę szynowano również sondą dojelitową przeprowadzoną poniżej miejsca zszycia przetoki.

## Wyniki

We wszystkich analizowanych przypadkach stwierdzono objawy krwawienia z górnego odcinka przewodu

Wrocław 10 patients at 42–72 years of age were operated upon for vascular graft infection complicated by the aorto-intestinal fistula (9 men and 1 woman). The indications for the primary surgery were atherosclerosis of the aorta and iliac arteries in 5 cases and an abdominal aortic aneurysm or iliac arteries in the other 5 cases. The implantation of an aorto-bifemoral prosthesis was performed in 5 cases, a bifurcated aorto-iliac graft in 2 cases and a straight graft in the location of the abdominal aorta aneurysm in 3 cases.

All patients were admitted with the symptoms of the upper gastrointestinal hemorrhage, two of them with hypovolemic shock. All patients underwent physical examination, Duplex Doppler Ultrasound, abdominal CT, the scintigraphy with use of Technetium-labeled leukocytes, endoscopy of the upper gastrointestinal tract, bacteriological examinations and the estimation of the C-reactive protein level performed. In special cases, there was also abdominal aorta angiography carried out.

Enteroprosthetic fistulas were intraoperatively confirmed in all cases. Surgical treatment consisted of the complete removal of the infected dacron prosthesis with the closure of the fistula and was followed by the restoration of blood flow. Our own modification of a surgical approach based on the oblique incision from the left costal arch to the right antero-superior iliac spine was used. Then the retroperitoneal space was exposed and the aorta on the level of the renal arteries origin was dissected. Such a laparotomy created the best conditions for the prosthesis replacement and for the extensive intestinal surgery. The infected vascular prosthesis was replaced with an arterial homograft harvested from multiorgan procurement in 4 patients and with a silver/collagen-coated prosthesis in the other 4 patients (in 2 cases with use of aorto-bifemoral grafts and in 2 cases employing tube grafts). In the remaining 2 patients an extra-anatomic (subclavian to femoral) polytetrafluoroethylene (PTFE) bypass was used. The intestinal surgery was composed of the partial duodenectomy with fistula excision and duodenal stumps formation followed by antecolic gastrojejunostomy with Braun's enteroanastomosis and pyloroplasty in 4 patients. In the other 6 patients the duodenal fistula was closed with two layers of stitches and additionally protected with the pedicled fragment of the greater omentum, which was sewn onto the duodenum. During the closure of the fistula, an intestinal tube was inserted below for protection.

## Results

In all analysed cases the symptoms of the upper gastrointestinal hemorrhage were noted. All patients were surgically treated. 14 to 37 days passed before the correct diagnoses were established and the patients were admitted to our Department. Two of the patients were admitted with hemorrhagic shock preceded by hematemesis and faecal fresh blood. The symptoms of the aorto-duodenal fistula in the other patients were: tarry BM's (8 patients), fresh blood on per rectum examination (3 patients) and coffee-ground vomitus (3 patients). Physical examination revealed pros-

pokarmowego. Wszystkich chorych leczono operacyjnie. Czas od przyjęcia chorego do szpitala poza kliniką do rozpoznania przetoki aortalno-jelitowej wahał się od 14 do 37 dni. U 2 chorych wystąpił wstrząs krwotoczny poprzedzony wymiotami świeżą krwią i obecnością świeżej krwi w stolcu. U pozostałych chorych krwawienie z przetoki aortalno-jelitowej objawiało się smolistymi stolcami (8 chorych) i obecnością świeżej krwi w badaniu *per rectum* (3 chorych), a także wymiotami zawierającymi zhemolizowaną krew (3 chorych). W badaniu klinicznym stwierdzono u 2 chorych ropienie protezy naczyniowej z przetokami w pachwinach. Do objawów septycznych należały również gorączka (8 chorych) i wzrost stężenia białka CRP powyżej 45 mg/l u wszystkich pacjentów. W badaniu USG i tomografii komputerowej jamy brzusznej wykazano obecność tętniaka rzekomego w okolicy górnego zespolenia protezy naczyniowej z aortą (8 chorych) lub naciek tkankowy i zapalny tej okolicy. W każdym przypadku stwierdzono zakażenie protezy naczyniowej za pomocą badania scyntygraficznego z użyciem leukocytów znakowanych technetem-99 migrujących do całej protezy naczyniowej (4 chorych) lub do jej dogłowego odcinka (6 chorych), co potwierdzono w badaniu mikrobiologicznym. Najmniejszą czułość spośród zastosowanych przez autorów metod diagnostycznych wykazywały endoskopia przewodu pokarmowego i angiografia. Na podstawie tych badań nie zawsze uzyskiwano potwierdzenie istnienia przetoki aortalno-dwunastniczej. W duodenoskopii stwierdzano obecność świeżej krwi w świetle jelita. Żadnych patologii nie wykazano przy użyciu badania arteriograficznego.

W każdym przypadku stwierdzono obecność przetoki jelitowej w obrębie poziomej części dwunastnicy. U 8 chorych wykazano tętniaka rzekomego górnego zespolenia z rozejściem szwów górnego zespolenia (typ GEF), a u 2 — naciek tkankowy tej okolicy (przetoka w dwunastnicy, w ścianie protezy odleżyna bez przerwania jej ciągłości — typ GEE). Posiew z tkanek okolicy operowanej wykazał u 6 chorych zakażenie szczepem *Staphylococcus aureus* MRSA, a w pozostałych przypadkach infekcję szczepem *Staphylococcus epidermidis*.

U chorych z wykazaną infekcją całej protezy naczyniowej wycięto część dwunastnicy z przetoką (4 chorych). W przypadkach zakażenia w okolicy zespolenia protezy z aortą dwunastnicę zszyto i pokryto uszypułowanym płatem sieci większej (6 chorych). Przy zastosowaniu homografitu tętniczego zabieg jelitowy obejmował resekcję dwunastnicy z gastroenterostomią (2 chorych) lub zszycie ściany dwunastnicy z oddzieleniem jej od homografitu uszypułowanym fragmentem sieci większej (2 chorych). W tej grupie trzech chorych zmarło w bezpośrednim okresie pooperacyjnym — do 14 dni. Z powodu powikłań oddechowo-kръżeniowych zmarł 1 chory, a z powodu rozejścia się szwów dwunastnicy i zapalenia otrzewnej — 2 chorych. U 2 pacjentów, u których usunięto zainfekowaną protezę naczyniową i wszczepiono pomosty pozaanatomiczne podobojczykowo-udowe, wykonano częściową resekcję dwunastnicy z dobrym efektem. U 4 chorych wymieniono zakażoną protezę dakronową na protezę impregnowaną

thesis infection with purulent fistulas in inguinal regions. The patients also developed septic symptoms such as fever (8 patients) and an increased level of C-reactive protein (CRP) above 45mg/l (in all patients). Abdominal CT and Ultrasound examination revealed a false aneurysm of the upper aortoprosthesis anastomosis (8 patients) or inflammatory infiltration of the tissues in this region. In all cases, the scintigraphy displaying Technetium 99m-labeled leukocytes migration to the aorto-bifemoral prosthetic (4 patients) and to the proximal aortoprosthesis anastomosis (6 patients) and microbiological examination confirmed the infection of prosthesis. The angiography and the gastrointestinal endoscopy were the investigations with the least sensitivity of all techniques used — not always confirming the presence of an aorto-duodenal fistula. The duodenoscopy revealed the fresh blood in the lumen of the intestine. Arteriography disclosed no pathologies.

The intestinal fistula was always located in the horizontal part of the duodenum. A false aneurysm of the upper anastomosis with a rupture (GEF type) was revealed in 8 patients and the inflammatory infiltration (duodenal fistula, prosthesis' decubitus without a rupture (GEE type)) in 2 patients. A bacteriological examination of the fistula region disclosed Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in 6 patients and *Staphylococcus epidermidis* in 4 patients.

In all cases with infection of the vascular prosthesis, resection of the duodenum with a fistula was performed (4 patients). In the cases with infection only of the proximal aortoprosthesis anastomosis, a duodenal fistula closure with two layers of stitches and of the greater omentum was used to cover the duodenum (6 patients). In the cases of the replacement of an infected prosthesis with an arterial homograft, the intestinal surgery consisted of a duodenectomy with a gastroenterostomy (2 patients) or suture of the duodenum with two layers of stitches and the separation of that place from the arterial homograft with the use of the pedicled fragment of the greater omentum (also 2 patients). In this group, three patients died within 14 days after surgery. One patient died because of cardiovascular and respiratory complications and the other 2 patients with simple closure of the duodenum died because of rupture of this closure. Positive clinical effect was obtained in 2 patients with extra-anatomic (subclavian to femoral) bypass implantation followed by a duodenectomy. In 4 patients treated with the replacement of the infected dacron graft with silver/collagen-coated prosthesis a duodenal fistula closure with two layers of stitches and with the use of the greater omentum was performed. One case of death resulted 14 days after surgery because of the leakage of intestinal contents.

Clinical details and run-off scores are presented in Table I and Table II.

## Discussion

Secondary aorto-intestinal fistula is a rare complication of the vascular prosthesis infection but it is the most serious one due to the intestinal hemorrhage that leads to

solami srebra i uszczelnianą kolagenem. W tych przypadkach przetokę dwunastnicy zaopatrzone zszywając ścianę jelita z użyciem sieci większej. W jednym przypadku w 14 dobie po operacji doszło do zgonu chorego z powodu zacięku treści dwunastniczej.

Wyniki przedstawiono w tabeli I i II.

## Omówienie

Wtórna przetoka aortalno-jelitowa jest rzadkim, ale najcięższym powikłaniem zakażenia protezy naczyniowej, które z powodu krwotoków do przewodu pokarmowego prowadzi do śmierci chorego [1–15]. Ze względu na niedużą częstość tego typu powikłania czas od przyjęcia chorego do szpitala do rozpoznania przetoki aortalno-jelitowej jest stosunkowo długi [1]. Krwawienie do przewodu pokarmowego objawiające się krwistymi wymiotami, obecnością świeżej lub utajonej krwi w stolcu, a w skrajnych przypadkach wstrząsem oligowolemicznym u chorych z protezą naczyniową aorty, wskazuje na możliwość istnienia przetoki aortalno-jelitowej [1–3, 6–13]. Mimo stosowania wielu badań diagnostycznych trudno jest potwierdzić obiektywnie obecność przetoki bez weryfikacji śródoperacyjnej [1]. Obecność tętniaka rzekomego w okolicy górnego zespolenia protezy z aortą w tomografii komputerowej i USG jamy brzusznej, przy krwawieniu z przewodu pokarmowego, może wskazywać na istnienie przetoki aortalno-jelitowej. Nie zawsze udaje się wykazać przetokę jelita za pomocą badania endoskopowego, a wyciągnięcie krwi — za pomocą arteriografii [1, 2, 8–13]. Endoskopia jest najbardziej czułym badaniem w diagnostyce przetok aortalno-dwunastniczych [16]. Badanie scyntygraficzne umożliwia stwierdzenie zakażenia protezy, którego najcięższym powikłaniem jest przetoka [10]. Wykazanie infekcji protezy determinuje sposób postępowania chirurgicznego w operacji naprawczej [7, 10].

Najczęściej występującym typem przetoki aortalno-jelitowej jest połączenie światła jelita z linią szwów zespolenia protezy z aortą (GEF) [1–3, 8–13]. Rzadziej dochodzi do powstania odleżyny w ścianie protezy z powodu jej obmywania przez treść jelitową (GEE) [1–5]. Przy obu rodzajach przetok najczęściej objętym chorobą odcinkiem jelita jest dwunastnica, a w szczególności jej III i IV część [1, 4–8, 10–13].

Podstawowym sposobem leczenia przetoki aortalno-dwunastniczej jest usunięcie zakażonej protezy i rekon-

**Tabela I. Charakterystyka chorych z przetoką aortalno-dwunastniczą**

**Table I. Clinical details and run-off scores in patients with aorto-duodenal fistula**

Charakterystyka <i>Characteristics</i>	GEF (n = 8) <i>GEF (n = 8)</i>	GEE (n = 2) <i>GEE (n = 2)</i>
Krwiste wymioty, świeża krew w stolcu <i>Hematemesis, fecal fresh blood</i>	8	—
Smoliste stolce <i>Tarry BM's</i>	8	2
Tętniący guz w jamie brzusznej <i>Pulsating abdominal tumour</i>	8	—
Objawy septyczne <i>Septic symptoms</i>	7	1
Tętniak rzekomy w tomografii komputerowej <i>False aneurysm in CT</i>	8	—
Infekcja protezy w scyntygrafii <i>Prosthesis infection in scintigraphy</i>	8	2
Przetoka w endoskopii <i>Fistula in endoscopy</i>	—	—
Przetoka w arteriografii <i>Fistula in arteriography</i>	—	—
Dodatni posiew bakteryjny <i>Positive bacteriological examination</i>	8	2
Czas rozpoznania przetoki <i>Time of establishment of diagnosis</i>	14–23 dni	20–37 dni
Resekcja dwunastnicy <i>Duodenectomy</i>	4	—
Zszywanie dwunastnicy <i>Suture of the duodenal fistula</i>	4	2
Homograft <i>Arterial homograft</i>	3	1
Srebrna proteza <i>Silver-coated prosthesis</i>	3	1
By-pass pozaanatomiczny <i>Extra-anatomic bypass</i>	2	—
Zgon pooperacyjny <i>Cases of death after surgery</i>	4	—

a patient's death [1–15]. Because of the rareness of this complication, making the correct final diagnosis takes relatively a lot of time [1]. An aorto-intestinal fistula should be suspected in patients after a prosthesis implantation if they developed gastrointestinal hemorrhage with hema-

**Tabela II. Analiza zgonów pooperacyjnych**

**Table II. The analysis of death in the surgical treatment of duodenal fistulas**

Sposób zaopatrzenia przetoki <i>Method of the close of duodenal fistula</i>	Zgon pooperacyjny <i>Postoperative death</i>	Przyczyna zgonu <i>The reason of death</i>	
		Niewydolność krążeniowo-oddechowa <i>Cardiovascular and respiratory inefficiency</i>	Żółciowe zapalenie otrzewnej <i>Biliary peritonitis</i>
Resekcja dwunastnicy <i>Resection of duodenum</i>	1 chory <i>1 patient</i>	1 chory <i>1 patient</i>	—
Zszywanie przetoki <i>Stitching of duodenum</i>	3 chorych <i>3 patients</i>	—	3 chorych <i>3 patients</i>

strukcja naczyniowa oraz przewodu pokarmowego [1, 2, 7–11, 13]. Usunięcie zainfekowanej protezy naczyniowej jest warunkiem wygojenia przetoki. Ponieważ w badanym materiale wykazano zakażenie protezy w każdym przypadku, dlatego postępowaniem z wyboru było jej usunięcie. Obecnie najlepszym materiałem do odtworzenia krążenia krwi prawdopodobnie jest materiał tkankowy homo- lub autologiczny [18–21]. Stosuje się homografty tętnicze krioprezerwowane i przechowywane metodą zimnego niedokrwienia [19–21]. Do rekonstrukcji naczyniowej używa się również własnych żył głębokich chorego, co jednak znacznie wydłuża zabieg operacyjny [18]. W opisywanych przypadkach allografty tętnicze pozyskiwano w trakcie pobrań wielonarządowych, których ze spół kliniki, w której pracują autorzy wykonuje najwięcej w kraju. W wypadku braku możliwości użycia materiału tkankowego wszczepia się pomosty pozaanatomiczne [7, 8, 10, 24, 25]. Ze względu na ich położenie i trudności w zastosowaniu przy współistnieniu infekcji w pachwinach, użycie opisanych pomostów jest znacznie ograniczone. W wypadku zabiegów ratujących życie, przy braku homograftów tętnicznych, należy użyć protezy impregnowanej solami srebra i uszczelnianej kolagenem. Jest to proteza o zwiększonej oporności na zakażenie, przydatna w leczeniu infekcji protez naczyniowych [22, 23]. Ze względu na krótki okres obserwacji autorom niniejszej pracy trudno jest jednoznacznie pozytywnie ocenić ich przydatność w leczeniu przetok aortalno-dwunastniczych.

Rozległość zabiegu na przewodzie pokarmowym jest uwarunkowana typem przetoki i związanej z tym rozległości zakażenia protezy naczyniowej [2, 7, 8]. W wypadku wykazania infekcji ropnej całej protezy (typ III wg Ziaja i wsp.) konieczny jest zabieg, który izoluje przewód pokarmowy od aorty [7]. Likwidacja przetoki aortalno-dwunastniczej może obejmować częściową resekcję dwunastnicy i jelita cienkiego z zamknięciem kikutu dwunastnicy i zespoleniem jelitowo-dwunastniczym [2, 7, 10, 11, 13]. W opisanym materiale poddano resekcji część dwunastnicy z wytworzeniem kikutów i odtworzono ciągłość przewodu pokarmowego, wykonując gastroenterostomię przedokrężniczą [8]. Uzupełnieniem tego zabiegu jest zespolenie jelitowo-jelitowe sposobem Brauna i plastyka odźwiernika [8]. Taka metoda likwidacji przetoki ogranicza możliwość zacieku treści dwunastniczej [8]. Stosowano ją we wszystkich przypadkach masywnej infekcji protezy naczyniowej [7, 8]. Wydłuża jednak zabieg operacyjny i stanowi dodatkowe obciążenie dla chorego [8]. Można zmniejszyć rozległość zabiegu jelitowego, zaszywając przetokę w dwunastnicy dwoma piętrami szwów [2–7, 9–13, 15]. Dodatkowym zabezpieczeniem i oddzieleniem od zastosowanego przeszczepu naczyniowego jest uszypułowany płat sieci większej naszyty na dwunastnicę [1, 2, 7, 9, 10, 15]. Dwunastnicę odbarczano sondą przeprowadzoną poza miejsce zaszywania przetoki [8]. Takie postępowanie zastosowano w przypadkach infekcji obejmującej dogłówny odcinek protezy naczyniowej bez cech ropnego zakażenia przestrzeni zaotrzewnowej.

Zastosowany dostęp operacyjny w leczeniu przetok aortalno-dwunastniczych umożliwia ominięcie zrostów

mesis, fecal occult or fresh blood or even hypovolemic shock [1–3, 6, 13]. It is difficult to confirm the enteroprosthetic fistula before surgery despite the use of many specialistic diagnostic studies [1]. The presence of the aorto-duodenal fistula should be considered if abdominal CT or ultrasonography reveal a false aneurysm in the region of the upper aortoprosthetic anastomosis in a patient with gastrointestinal hemorrhage. An endoscopy discloses the presence of a fistula very rarely — the same concerns the visualisation of the blood extravasation by angiography [1, 2, 8–13]. However, an endoscopy examination is most sensitive examination of aortoduodenal fistulas [16]. A fistula is the most serious complication of a prosthesis infection that is easily displayed in scintigraphy examination [10]. The infection of a prosthesis determines the surgical treatment in a repair operation [7, 10].

The most frequently occurred type of aorto-intestinal fistula is the anastomosis between the lumen of the intestine and the region of the aortoprosthetic junction (GEF) [1–3, 8–13]. The prosthesis' decubitus due to the presence of the intestinal contents around the prosthesis (GEE) occurred more rarely [1, 12]. In both situations, the parts of the intestine which are most frequently involved in the pathological process are parts III and IV of duodenum [1, 4–8, 10–13].

The treatment of the aorto-duodenal fistula consists of the complete removal of the infected graft followed by vascular and intestinal reconstructive surgery [1, 2, 7–11, 13]. The removal of infected prosthetic determines the healing of the fistula. This was, in any case performed, because the removal of the graft was the procedure of choice. In our opinion, the best material used to restore the blood flow is homologous or autologous tissue material [18–21]. Both cryopreserved and fresh arterial homografts were used [19–21]. A deep vein from the patient was also used in the vascular reconstruction but it lengthened the time of the operation [18]. In analysed cases the arterial allografts were harvested from brain-dead organ donors together with multiple organ procurement by a vascular surgical team that has the highest number of procurements in the whole country. In special cases when there is no opportunity of using homografts, extra-anatomic bypasses are used [7, 8, 10, 24, 25]. The main drawback of such solution is its location and difficulty of its use in the presence of the infection process in inguinal regions. That is why extra-anatomic grafts are rather seldom used. When there is no possibility of using an arterial homograft, a silver/collagen-coated prosthesis could be also used, but it should be limited to critical states. This kind of prosthetic graft is more resistant to infection than normal dacron or PTFE grafts [22, 23]. Because such prostheses are used for a short time, it is difficult to judge explicitly the degree of their usefulness in the treatment of aortoduodenal fistulas.

The range of enteric operation depended on the type of fistula and of the range of prosthetic graft infection [2, 7, 8]. An operation which separates the jejunum and aorta is necessary in the case of purulent infection of prosthesis (type III by Ziaja *et al.*) [7]. The closure of the aorto-duodenal fistula could be composed of the partial duodenectomy

w jamie otrzewnowej tworzących się najczęściej w płaszczynie strzałkowej linii pośrodkowej ciała. Nie ma również problemów z dotarciem do aorty brzusznej powyżej miejsca zespolenia z protezą naczyniową, jak i z kontrolą tętnic nerkowych oraz z ewentualnym zaopatrzeniem lewej żyły nerkowej. Zamknięcie napływu krwi z aorty i odpływu z ramion protezy wyklucza większą utratę krwi w czasie wypreparowania przetoki i daje komfort dokładnego wypreparowania jelita bez jego uszkodzenia. Zastosowany przez autorów dostęp operacyjny umożliwia wykonanie w komfortowych warunkach rozległego zabiegu jelitowego w przypadku obecności przetoki aortalno-dwunastniczej [26].

Analiza częstości zgonów w przebiegu operacyjnego leczenia przetok aortalno-dwunastniczych jest zgodna z danymi uzyskanymi przez innych autorów [1, 2, 6–13]. Zaopatrzenie przetoki dwunastnicy przez jej zszycie i zabezpieczenie płatem sieci większej jest mniej obciążającym zabiegiem dla chorego, ale obciążonym większym ryzykiem zacieku żółciowego.

## Wnioski

1. Wtórna przetoka aortalno-dwunastnicza jest najważniejszym powikłaniem infekcji protezy naczyniowej wymagającym bezwzględnie szybkiej interwencji chirurgicznej.
2. Bez względu na zastosowaną metodę leczenia operacyjnego zabiegi te niosą ze sobą liczne zagrożenia, a ich efekty prognostyczne są niepewne.
3. Zastosowany przez autorów dostęp operacyjny ułatwia wymianę protezy i zaopatrzenie dwunastnicy i jego użycie jest godne polecenia.

## Piśmiennictwo (References)

1. Pipions I.I., Car J.A., Haithcock B.E., Anagnostopoulos P.V., Dossa Ch.D., Reddy D.J. Secondary aortoenteric fistula. *Ann. Vasc. Surg.* 2000; 6: 688–696.
2. Mrowiecki T., Aleksiejew-Kleszczyński T., Sieczkowski A., Szunilak A., Życzynska K., Cencora A. Postępowanie z przetokami umiejscowionymi w pobliżu zespolenia naczyniowych u chorych z wszczepionymi protezami naczyniowymi. W: Witkiewicz W. (red.). *Wybrane zagadnienia z chirurgii naczyń*. 26 Zjazd Sekcji Chir. Kl. Piersiowej, Serca i Naczyń TChP Wrocław 1996: 44–50.
3. Jaworski R., Magiera R., Cianciara J. Przetoka między protezą aortalno-udową a jelitem cienkim. *Pol. Przegl. Chir.* 1991; 63: 552–554.
4. Cencora A. Ubytek dwunastnicy spowodowany przetoką aortalną („graft enteric erosion”). *Pol. Przegl. Chir.* 1991; 63: 555–558.
5. Noszczyk W., Górka Z. Przebicie ściany dwunastnicy tętniczą protezą aortalną przyczyną ropowicy zaotrzewnowej. *Pol. Przegl. Chir.* 1991; 63: 559–561.
6. Ziąja K., Zaniewski M., Majewski E., Gubała M. Przetoka dwunastnicza lub jelitowa spowodowana protezą aortalno-udową lub aortalno-dwuudową — graft enteric fistula. *Pol. Przegl. Chir.* 1994; 66: 584–590.
7. Ziąja K., Zaniewski M., Majewski E., Urbanek T., Krupowies A. Przetoka protezowo-dwunastnicza: rozmiar zakażenia przestrzeni zewnątrzotrzewnowej a optymalny wybór metody operacyjnej. W: Witkiewicz W. (red.). *Wybrane zagadnienia z chirurgii na-*

and jejunectomy with the formation of the stump of the duodenum and the jejunoduodenostomy [2, 7, 10, 11, 13].

In this material, the resection of the duodenum with the formation of the stumps and antecolic gastrojejunostomy together with Braun's enteroanastomosis and pyloroplasty [8] was presented. Such a surgical procedure for fistula closure reduces the possibility of the leakage of the duodenal contents, but it also prolongs the surgery and intensifies operative trauma [7, 8]. This method of treatment was used in all massive prosthetic graft infection [7, 8]. The extension of the intestinal part of operation could be reduced by closing the duodenal fistula with two layers of stitches [2–7, 9–13, 15]. Additionally, the duodenum is separated from the implanted graft with use of the pedicled fragment of the greater omentum which is sewn on the duodenum for protection [1, 2, 7, 9, 10, 15]. An intestinal catheter was conducted through the lumen of the duodenum below the sutures of the fistula [8]. This method was used in the cases with infection of the proximal aortoprosthesis anastomosis and without purulent infection in the retroperitoneal space.

Our own modification of a surgical approach allows the avoidance of adhesions that most frequently form in the sagittal plane of the body's midline in the peritoneal cavity. There are also no problems in exposing the abdominal aorta above the proximal anastomosis as well as to check the renal arteries and veins. The clamping of the aorta on this level and the ligation of vascular graft's branches enable safe dissection of the aortic anastomosis even in the presence of a false aneurysm preceded by anastomosis rupture. There is no possibility of hemorrhage from the aorta and there is also no problem in controlling possible bleeding from iliac arteries after the proximal prosthesis' portion excision. The cessation of the inflow to the aorta and the outflow from its branches generates minimal risk of blood loss during dissection of the fistula and facilitates the precise dissection of the intestine without the possibility of lesions. The use of the oblique approach enables the comfortable performance of extensive intestinal surgery in the presence of an aorto-duodenal fistula [26].

Analysis of the frequency of death is the same as the data of different authors in the surgical treatment of aortoduodenal fistulas [1, 2, 6–13]. The stitching of the duodenal fistula with protection of the pedicled fragment of the greater omentum lessens the risk of the leakage of the duodenal contents.

## Conclusions

1. Secondary aorto-duodenal fistula is the most severe complication of the vascular prosthesis infection and it requires immediate surgical intervention.
1. Whichever method of operation is performed such surgical procedures are difficult and hazardous and their results are unpredictable.
1. In our opinion, the surgical approach we used is recommended since it simplifies the replacement of the prosthesis as well as the surgery of the duodenum.

- czyń. Wrocław 1996, s. 39–43, 26 Zjazd Sekcji Chir. Kl. Piersiowej, Serca i Naczyń TChP Wrocław 1996.
8. Pupka A., Skóra J., Szyber P. Przetoki aortalno-dwunastnicze w materiale własnym. *Chir. Pol.* 2000; 2 (N-76): 115.
  9. Molski S., Jundziłł W., Mackiewicz Z. Taktyka operacyjna we wtórnych przetokach aortalno-jelitowych. W: Witkiewicz W. (red.). Wybrane zagadnienia z chirurgii naczyń. 26 Zjazd Sekcji Chir. Kl. Piersiowej, Serca i Naczyń TChP, Wrocław 1996: 51–55.
  10. Gutowski P., Butkiewicz J., Cnotliwy M., Szumiłowicz G. Przetoki pomiędzy protezą aorty a jelitem. *Pol. Przeg. Chir.* 1996; 68: 584–588.
  11. Bastounis E., Papalambros E., Mermingas V., Maltezos C., Diamantis T., Balas P. Secondary aortoduodenal fistulae. *J. Cardiovasc. Surg.* 1997; 38: 457–464.
  12. Peck J.J., Eidemiller L.R. Aortoenteric fistulas. *Arch. Surg.* 1992; 127: 1191–1200.
  13. Bastounis E., Papalambros E., Mermingas V., Maltezos C., Diamantis T., Balas P. Secondary aortoduodenal fistulae. *J. Cardiovasc. Surg.* 1997; 38: 457–464.
  14. Joensson B., Skau T., Lundgren F. Aortoenteric Fistula with Aortic Graft Infection — Reconstruction of the Abdominal Aorta Without a Graft: a Possible Approach in Selected Cases. *Eur. J. Surg.* 1999; 165: 1201–1202.
  15. Friedrich J., Erhard J., Eigler F.W. Aorto-duodenal fistula — direct suture and pedicled omentum flap-plasty. *Zentralbl. Chir.* 1997; 122: 565–568.
  16. Zaniewski M., Ziaja K., Nowakowski P., Kuszewski M., Nowak A. Endoskopowa diagnostyka przetoki protezowo-dwunastniczej będącej przyczyną krwotoku z górnego odcinka przewodu pokarmowego. *Acta Endoscop. Pol.* 1997; 7: 21–23.
  17. Chiesa R., Astore D., Frigerio S., Garriboli L., Piccolo G., Castellano R. i wsp. Vascular prosthetic graft infection: epidemiology, bacteriology, pathogenesis and treatment. *Acta Chir. Belg.* 2002; 102: 238–247.
  18. Nevelesten A., Lacroix H., Suy R. Auteogenous reconstruction with lower extremity deep veins: an alternative treatment of prosthetic infection after reconstructive surgery for aortoiliac disease. *J. Vasc. Surg.* 1995; 22: 129.
  19. Locati P., Novali C., Socrate A.M., Costantini E., Morlacchi E., Piazzalunga G. i wsp. The use of arterial allografts in aortic graft infections. A three year experience on eighteen patients. *J. Cardiovasc. Surg.* 1998; 39: 735–741.
  20. Vogt P.R., Brunner-LaRocca H.P., Lachat M., Ruef C., Turina M.I. Technical details with the use of cryopreserved arterial allografts for aortic infection: influence on early and midterm mortality. *J. Vasc. Surg.* 2002; 35: 80–86.
  21. Chiesa R., Astore D., Piccolo G., Melissano G., Jannello A., Frigerio D. i wsp. 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.
  22. Goeau-Brissoniere O.A., Fabre D., Leflon-Guibout V., Di Cente I., Nicolas-Chanoine M.H., Coggia M. Comparison of the resistance to infection of rifampin-bonded gelatin-sealed and silver/collagen-coated polyester prostheses. *J. Vasc. Surg.* 2002; 35: 1260–1263.
  23. Pupka A., Skóra J., Janczak D., Ruciński A., Korta K., Barć P. i wsp. Leczenie masywnego zakażenia w chirurgii naczyniowej przy użyciu protezy dakronowej, uszczelnianej kolagenem i impregnowanej solami srebra. *Polim. Med.* 2003; 23: 41–46.
  24. Szilagyi E.D., Smith R.F., Elliott J.P., Vrandecic M.P. Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann. Surg.* 1972; 176: 321–333.
  25. Yeager R.A., Porter J.M. Arterial and prosthetic graft infection. *Ann. Vasc. Surg.* 1992; 6: 485–491.
  26. Pupka A., Skóra J., Janczak D., Pawłowski S., Barć P., Polak W. i wsp. Własna modyfikacja dostępu operacyjnego w leczeniu infekcji protez naczyniowych aortalno-dwuudowych. *Chir. Pol.* 2003; 5: 9–12.

**Adres do korespondencji (Address for correspondence):**

Dr med. Artur Pupka  
ul. Poniatowskiego 2  
50–326 Wrocław  
Tel./faks: (071) 322–32–12  
e-mail: apupka@chirn.am.wroc.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 20.05.2003 r.