

Treatment of a thoracoabdominal aortic aneurysm dissection with iliac artery aneurysms complicated by an internal iliac artery aneurysm rupture

Rozwarstwienie tętniaka piersiowo-brzusznego z towarzyszącymi obustronnymi tętniakami tętnic biodrowych wspólnych i wewnętrznych powikłane pęknięciem tętniaka lewej tętnicy biodrowej wewnętrznej — opis przypadku

Marek Motyka, Mieczysław Grodowski, Tomasz Ruciński, Wojciech Pachelski, Janusz Kuśmierz
Department of Vascular and General Surgery, Silesian Medical University, Bytom, Poland
(Klinika Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4 w Bytomiu)

Abstract

Background. Thoracoabdominal aortic aneurysms (TAA) represent about 10% of all aortic aneurysms. The classic operation by Crawford's method presents a great burden to the patient. Hybrid surgery, a combination of classical and intravascular techniques, significantly reduces operative trauma and helps to achieve better treatment results.

Material and methods. This study presents the case of a 68-year-old patient treated conservatively for 5 years because of thoracic-abdominal aorta stratification associated with an aneurysm of the abdominal aorta and both common and internal iliac arteries. The patient was treated by a hybrid operation. At the first stage, a thoracic aorta stentgraft was implanted, and at the second stage, during the same operation, the abdominal aorta aneurysm and common iliac artery aneurysms were cut out. An aortic reconstruction was made with a bifurcated prosthesis 18/9mm, and the lower mesenteric artery was implanted to the aortic-bi-iliac prosthesis.

Results. There were no complications observed in the post-surgery period. A control angio-CT study was performed revealing no leakage of blood outside the stentgraft and no contrasting of the false channel, and showed good blood perfusion of the visceral organs.

Conclusions. Hybrid surgery, due to lower risk of ischaemia of the spinal cord, visceral organs, cardiac complications, and perioperative mortality, is a promising method for the treatment of TAAs. Every case of TAA should be considered individually, taking into account both the patient's general condition and the aneurysm morphology.

Key words: thoracoabdominal aortic aneurysm, aortic dissection, aneurysm rupture

Streszczenie

Wstęp. Tętniaki piersiowo-brzuszne (TAA) stanowią około 10% wszystkich tętniaków aorty. Klasyczna operacja metodą Crawforda stanowi bardzo duże obciążenie dla pacjenta. Operacja hybrydowa, będącą połączeniem

Address for correspondence:

Mieczysław Grodowski
Klinika Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4
Aleja Legionów 10, 41–902 Bytom
tel. 502 168 320
e-mail: grodmed@wp.pl

czeniu techniki klasycznej i wewnątrznaczyniowej, znacznie zmniejsza uraz operacyjny, co pozwala osiągnąć lepsze wyniki leczenia.

Material i metody. W pracy przedstawiono przypadek 68-letniego mężczyzny od 5 lat leczonego zachowawczo z powodu rozwarstwienia aorty piersiowo-brzuszej z towarzyszącym tętniakiem aorty brzusznej i obu tętnic biodrowych wspólnych i wewnętrznych. U pacjenta przeprowadzono operację hybrydową. W pierwszym etapie wszczepiono prosty stentgraft do aorty piersiowej, następnie podczas tego samego zabiegu wycięto tętniaka aorty brzusznej i tętniaki tętnic biodrowych wspólnych. Rekonstrukcję aorty wykonano protezą rozwidloną 18/9, do protezy aortalno-dwubiodrowej implantowano tętnicę krezkową dolną.

Wyniki. W okresie pooperacyjnym nie obserwowano powikłań. W kontrolnym badaniu angio-CT nie uwidoczniło cech przecieku krwi poza stentgraft czy kontrastowania się kanału rzekomego i wykazano dobre ukrwienie narządów trzewnych.

Wnioski. Operacja hybrydowa — ze względu na mniejsze ryzyko niedokrwienia rdzenia kręgowego, narządów trzewnych, powikłań kardiologicznych oraz śmiertelność okołoperacyjną — jest obiecującą metodą w leczeniu TAA. Każdy przypadek TAA należy rozpatrywać indywidualnie, uwzględniając zarówno stan ogólny pacjenta, jak i morfologię tętniaka.

Słowa kluczowe: tętniak aorty piersiowo-brzuszej, rozwarstwienie aorty, pęknięcie tętniaka

Acta Angiol 2009; 15, 3: 120–128

Introduction

Thoracoabdominal aortic aneurysms (TAAs) represent about 10% of all aortic aneurysms. Central aorta membrane degeneration and atherosclerosis are considered to be the main reasons for their occurrence [1]. Very often, they are not detected or are diagnosed by chance, or when they rupture. The classic operation by Crawford's method presents a great burden for patients, and its most common complications include ischaemia of the myocardium, kidneys, and spinal cord. The introduction of stentgrafts to the clinical practice has created new opportunities for the treatment of thoracic TAAs using the endovascular method, or as a hybrid combination of classical and intravascular techniques. The application of these methods, in comparison with the classical operation, significantly reduces operative trauma and helps to achieve better treatment results. These methods are currently under development and require careful observation of the indications, advantages, and possible complications associated with their use.

Case report

The 68-year-old patient was admitted to the clinic of the Vascular and General Surgery of the Silesian Medical University in the Provincial Specialist Hospital in Bytom because of the persistence of three days of constant pain around the bottom of the left hip. The patient had been treated conservatively for 5 years because of thoracic-abdominal aorta stratification associated with an aneurysm of the abdominal aorta and both

Wstęp

Tętniaki piersiowo-brzusze (TAA) stanowią około 10% wszystkich tętniaków aorty. Za główne przyczyny ich występowania uważa się zwyrodnienie błony środkowej aorty i miażdżycę [1]. Bardzo często pozostają one niewykryte lub rozpoznaje się je przypadkowo albo dopiero, gdy dochodzi do ich pęknięcia. Klasyczna operacja metodą Crawforda stanowi bardzo duże obciążenie dla pacjenta, a do jej najczęstszych powikłań zalicza się niedokrwienie mięśnia sercowego, nerek czy rdzenia kręgowego. Wprowadzenie do praktyki klinicznej stentgraftów stworzyło nowe możliwości leczenia TAA, do których zalicza się metodę endowaskularną lub hybrydową, będącą połączeniem techniki klasycznej i wewnątrznaczyniowej. Zastosowanie tych metod — w porównaniu z klasyczną operacją — znacznie zmniejsza uraz operacyjny, co pozwala osiągnąć lepsze wyniki leczenia. Metody te są obecnie w fazie rozwoju i wymagają starannej obserwacji wskazań, korzyści oraz możliwych powikłań związanych z ich zastosowaniem.

Opis przypadku

Pacjenta w wieku 68 lat przyjęto do Kliniki Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej SUM WSS nr 4 w Bytomiu z utrzymującym się od 3 dni stałym bólem okolicy lewego dołu biodrowego. Chorego od 5 lat leczono zachowawczo z powodu rozwarstwienia aorty piersiowo-brzuszej z towarzyszącym tętniakiem aorty brzusznej i obu tętnic biodrowych wspólnych i wewnętrznych. W przeprowadzonym badaniu angio-CT

common and internal iliac arteries. In the conducted angio-CT of the thoracic and abdominal aorta, there were found: the aorta stratification undergoing the spiral channel on the aneurismal abdominal aorta (Figures 1, 2), an aneurysm of both common and internal iliac arteries and features of encysted rupture of the left internal iliac artery aneurysm (Figure 3).

The thoracic aorta stratification started 13 cm below the left subclavian artery departure, the false channel, with a diameter of 24 mm, running spirally on the back wall of the aorta ending over the abdominal aorta bifurcation. From the true channel of width 10 mm, the celiac trunk, the upper mesenteric artery, the right and left renal

aorty piersiowej i brzusznej stwierdzono: rozwarstwienie aorty piersiowej przechodzące spiralnym kanałem na tętniakowato zmienioną aortę brzusznią (ryc. 1, 2), obustronne tętniaki tętnic biodrowych wspólnych i wewnętrznych oraz cechy przebytego otorbionego pęknięcia tętniaka tętnicy biodrowej wewnętrznej lewej (ryc. 3).

Rozwarstwienie aorty piersiowej rozpoczęło się 13 cm poniżej odejścia lewej tętnicy podobojczykowej, kanał rzekomy o średnicy 24 mm, biegnący spiralnie po tylnej ścianie aorty, kończył się nad rozwidleniem aorty brzusznej. Od kanału prawdziwego o szerokości 10 mm odchodziły pień trzewny, tętnica kręzkowa górna, prawa i lewa tętnica nerkowa oraz tętnice nerkowe dodatkowe. Średnica tętniaka aorty brzusznej w najszerszym miejscu wynosiła 83 × 76 mm, tętniaka tętnicy biodrowej wspólnej prawej 69 × 46 mm, a lewej 93 × 98 mm.

U chorego odnotowano długoletni wywiad choroby niedokrwiennej serca, w 2003 roku pacjent przeżył zawał serca i przeprowadzono u niego operację wszczepienia rozrusznika serca. W badaniu UKG stwierdzono zaawansowaną kardiomiopatię z obecnością dużej niedomykalności zastawki mitralnej i trójdzielnej.



Figure 1. Stratification of thoracic aorta passing to the abdominal aorta

Rycina 1. Rozwarstwienie aorty piersiowej przechodzące na aortę brzusznią



Figure 2. Stratification of thoracic aorta passing to the abdominal aorta

Rycina 2. Rozwarstwienie aorty piersiowej przechodzące na aortę brzusznią

arteries, and additional renal arteries departed. The maximum diameter of the abdominal aorta aneurysm was 83×76 mm, the right common iliac artery aneurysm 69×46 mm, and the left one — 93×98 mm.

The patient suffered from an ischaemic heart disease and had a myocardial infarction and a heart pacemaker implantation in 2003. The UCG study found advanced cardiomyopathy with the presence of a large incompetence of the mitral and tricuspid valves. After a cardiac consultation, the patient was qualified for an operation with a very high risk of cardiac complications. A hybrid operation was conducted under general anaesthesia. In the first stage, to cover the stratification gates, a thoracic aorta stentgraft was implanted, which significantly expanded the stratification true channel and improved the perfusion of the abdominal organs. The distal end of the stentgraft was placed at the height of the aortic hiatus diaphragm. At the second stage, during the same operation, the abdominal aorta aneurysm and common iliac artery aneurysms were cut out under the renal arteries, and the aneurysmal internal iliac arteries were ligatured on both sides. An aortic reconstruction was made with bifurcated prosthesis 18/9 mm, and a proximal aorta-prosthesis anastomosis reinforced tape (with prosthesis) carried the aneurysm neck and closed the false channel of the abdominal aorta stratification. The arms of the distal prosthesis were jointed end-to-end with the external iliac arteries, and the lower mesenteric artery was implanted to the aortic-bi-iliac prosthesis. The total duration of both phases of the operation was 4 hours and 35 minutes. After the surgery, the patient was submitted to the Department of Intensive Care Medicine, from which he was moved to the hall of intensive surveillance of the Clinic of Vascular and General Surgery the same evening. The previously observed hypogastric pain resolved during the post-operative period, no cardiac complications were observed, and the colonoscopy examination performed 3 days after the surgery did not demonstrate the characteristics of colon ischaemia. Due to the temporary weakness of active movement of the right hip, there was a neurological consultation and an EMG test conducted, and spinal cord ischaemia was excluded. The patient was rehabilitated, obtaining a significant improvement in observed symptoms. In the 13th day after the procedure, a control angio-CT study was performed revealing no leakage of blood outside the stentgraft and no contrasting of the false channel (Figure 4).

On the 23rd day after the treatment, the patient left the hospital in good general condition, with the recommendation of adoption of aspirin, statins, and control angio-CT studies in 3 and 6 months time.



Figure 3. Encysted rupture of left internal iliac artery aneurysm

Rycina 3. Otorbione pęknięcie tętniaka tętnicy biodrowej wewnętrznej lewej

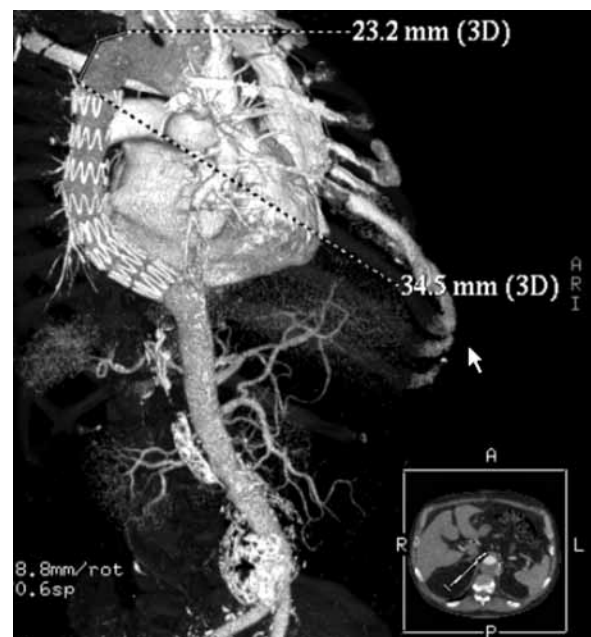


Figure 4. Angio-CT study on the 13th day after surgery

Rycina 4. Kontrolne badanie angio-CT przeprowadzone w 13. dobie po zabiegu

Na podstawie konsultacji kardiologicznej pacjenta zakwalifikowano do operacji z bardzo dużym ryzykiem powikłań kardiologicznych. Wykonano operację hybrydową w znieczuleniu ogólnym. W pierwszym etapie wszczepiono prosty stentgraft do aorty piersiowej, pokrywając wrota rozwarstwienia, co znacznie poszerzyło kanał prawdziwy rozwarstwienia, poprawiając ukrwienie narządów jamy brzusznej, a dystalny koniec stentgraftu umieszczono na wysokości rozworu aortal-

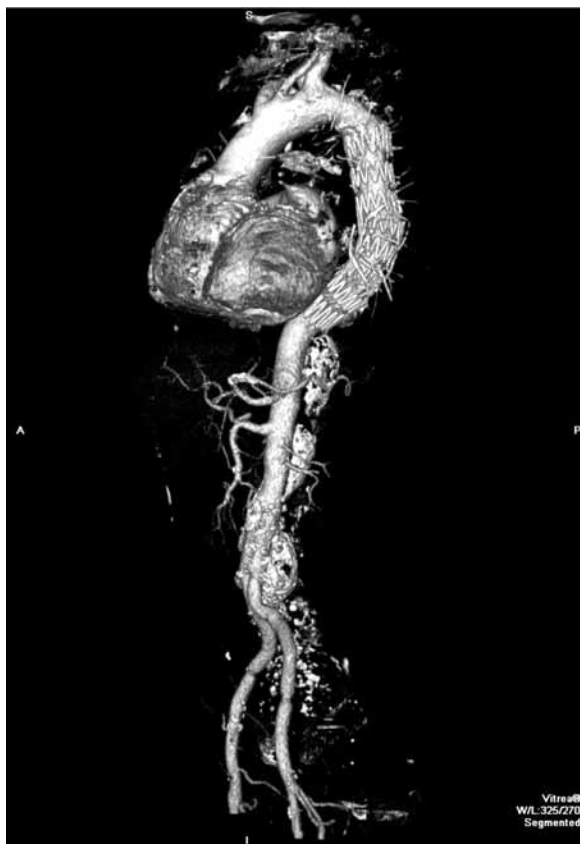


Figure 5. Angio-CT study in the 6th month after surgery
Rycina 5. Kontrolne badanie angio-CT przeprowadzone w 6. miesiącu po zabiegu

A control angio-CT examination performed after 6 months did not reveal any leakage of blood outside the stentgraft, no contrasting of the false channel, and showed good blood perfusion of the visceral organs (Figure 5).

Discussion

The stratification of TAAs coexisting with an abdominal aorta aneurysm, common iliac and internal arteries ones, is a rarely observed but serious disease. It often is asymptomatic or remains unrecognized, contributing to high pre-hospital mortality. Nowadays, vascular surgery has three ways to deal with TAAs: a classic operation (Crawford's method), an intravascular implantation of a thoracic and abdominal aorta stentgraft, and a hybrid operation, which is a combination of open and endovascular surgery. All treatments involve high perioperative and postoperative risk due to the significant degree of complexity of the procedure, anaesthesia, associated diseases, and possible complications such as ischaemia of the spinal cord, heart, kidneys, and visceral organs.

According to Rigberg et al., 30- and 365-day mortality after the elective operation of TAA was 19% and

nego przepony. W drugiej kolejności podczas tego samego zabiegu wycięto podnerkowo tętniaka aorty brzusznej i tętniaki tętnic biodrowych wspólnych oraz podwiązano obustronnie tętniakowato zmienione tętnice biodrowe wewnętrzne. Rekonstrukcję aorty wykonano protezą rozwidloną 18/9, bliższe zespolenie aortalno-protezowe wzmocniono taśmą (z protezy) przeprowadzoną pod szyją tętniaka oraz zamknięto kanał rzekomy rozwarstwienia aorty brzusznej. Dystalne ramiona protezy zespolono koniec do końca z tętnicami biodrowymi zewnętrznymi, do protezy aortalnodwubiodrowej implantowano tętnicę kręgową dolną. Całkowity czas trwania obu etapów operacji wynosił 4 godziny 35 minut. Chorego po zabiegu skierowano na oddział intensywnej terapii medycznej w celu wybudzenia, skąd w godzinach wieczornych tego samego dnia przeniesiono go na salę intensywnego nadzoru Kliniki Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej. W okresie pooperacyjnym obserwowane wcześniej dolegliwości bólowe podbrzusza ustąpiły, nie odnotowano powikłań kardiologicznych, w przeprowadzonej w 3. dobie po zabiegu kolonoskopii nie wykazano cech niedokrwienia jelita grubego. Przejściowo obserwowano u chorego osłabienie ruchów czynnych w obrębie prawego stawu biodrowego, na podstawie konsultacji neurologicznej i badania EMG wykluczono niedokrwienie rdzenia kręgowego. Chorego poddano rehabilitacji ruchowej, uzyskując znaczną poprawę obserwowanych dolegliwości. W 13. dobie po zabiegu wykonano kontrolne badanie angio-CT, w który nie uwidoczniło cech przecieku krwi poza stentgraft ani kontrastowania się kanału rzekomego (ryc. 4).

W 23. dobie po zabiegu chorego wypisano ze szpitala w stanie ogólnym dobrym, zalecając przyjmowanie kwasu acetylosalicylowego, statyny i przeprowadzenie kontrolnego badania angio-CT za 3 i 6 miesięcy.

W wykonanym po 6 miesiącach kontrolnym badaniu angio-CT nie uwidoczniło cech przecieku krwi poza stentgraft czy kontrastowania się kanału rzekomego i wykazano dobre ukrwienie narządów trzewnych (ryc. 5).

Omówienie wyników

Rozwarstwienie aorty piersiowo-brzusznej ze współistniejącymi tętniakami aorty brzusznej, tętnic biodrowych wspólnych i wewnętrznych jest rzadko obserwowaną i poważną jednostką chorobową. Nierzadko przebiega bezobjawowo lub pozostaje nierozpoznane, co przyczynia się do dużej śmiertelności przedszpitalnej. Obecnie chirurgia naczyniowa dysponuje trzema sposobami postępowania w przypadku tętniaków aorty piersiowo-brzusznej: klasyczną operacją (metodą

31%, respectively. The test was based on a trial involving 797 patients treated during the years 1991–2002 in California, USA [2]. The authors highlight the significant increase in complications and mortality associated with the age of the patients up to 40%, the 30-day mortality in the group of octogenarians. On the other hand, Coselli et al. based his study on a sample of 1,773 patients undergoing classic operation of TAA in the years 1986–2001 at the Michael E. DeBakey Department of Surgery, Baylor College of Medicine, Houston, and it gave a 30-day survival rate of 94.3%, incidence of paraplegia 4.5%, and renal failure requiring dialysis 5.9% [3]. It should be stressed that the treatments were carried out with the use of advanced protection system of the spinal cord, kidney, heart, and visceral organs. The observed differences probably stem from the experience of individual centres in the qualifications and performance of the TAA treatments, but invariably they are one of the most aggravating vascular surgery procedures.

The development of intravascular surgery has created a new opportunity for the treatment of TAAs using stentgrafts. Because of the anatomy of abdominal aorta and visceral arteries, an operation using only an endovascular technique is a difficult procedure requiring a specially prepared, fenestrated stentgraft. The success of the procedure is based not only on the correct stentgraft slackness and a lack of leakage, but also on maintaining the flow of the visceral arteries.

Despite the technical difficulties and dangers of visceral organs ischaemia, the medical literature gives more and more examples of similar operations. Anderson et al. report four cases of the effective supply of TAAs using fenestrated stentgraft collateral flow from the visceral arteries by stent and covered stent implantations [4].

The combination of classical and endovascular surgery offers the possibility of treatment of TAAs for patients to whom an open operation poses a high perioperative risk, and due to the morphology of aneurysms, an appropriate fenestrated stentgraft cannot be used there. Black et al. reported on 26 patients after an effective hybrid operation in the first stage using the transperitoneal artery bypass from the iliac artery to the celiac trunk, upper mesenteric artery, and renal arteries, and then implanting stentgrafts into the thoracic and abdominal aorta excluding the blood flow by an aneurysm bag [5]. Among the main postoperative complications, the authors observed a prolonged (> 5 days) respirator requiring therapy in 9 patients, 4 patients required the administration of inotropic medications, in 2 patients transient renal failure was found, in 2 patients

Crawforda), wewnątrznaczyniową implantacją stentgraftów aorty piersiowej i brzusznej oraz operacją hybrydową, będącą połączeniem operacji otwartej i endowaskularnej. Wszystkie metody leczenia wiążą się z dużym ryzykiem około- i pooperacyjnym, wynikającym ze znacznego stopnia skomplikowania samych zabiegów, znieczulenia, chorób towarzyszących oraz możliwych powikłań, takich jak niedokrwienie rdzenia kręgowego, serca, nerek i narządów trzewnych.

Według Rigberg i wsp. śmiertelność 30- i 365-dniowa po operacjach elektrywnych TAA wynosiła odpowiednio 19% i 31%, badaniem objęto 797 pacjentów leczonych w latach 1991–2002 w Kalifornii, w Stanach Zjednoczonych [2]. Autorzy podkreślają istotny wzrost powikłań i śmiertelności związany z wiekiem operowanych chorych: odnotowano aż do 40-procentową śmiertelność 30-dniową w grupie 80-latków. Natomiast Coselli i wsp. w badaniu obejmującym 1773 pacjentów poddanych klasycznej operacji TAA w latach 1986–2001 w *The Michael E. DeBakey Department of Surgery Baylor College of Medicine* w Huston odnotowali 30-dniową przeżywalność na poziomie 94,3%, częstość paraplegii wynoszącą 4,5%, a niewydolności nerek wymagającej dializoterapii — 5,9% [3]. Warto podkreślić, iż zabiegi przeprowadzono z wykorzystaniem zaawansowanych systemów protekcji rdzenia, nerek, narządów trzewnych oraz serca. Obserwowane różnice wynikają zapewne z doświadczenia poszczególnych ośrodków w kwalifikacji i przeprowadzaniu zabiegów TAA, ale niezmiennie są to jedne z najbardziej obciążających zabiegów chirurgii naczyniowej.

Rozwój chirurgii wewnątrznaczyniowej stworzył nowe możliwości wykorzystania stentgraftów w leczeniu TAA. Ze względu na anatomie aorty brzusznej i tętnic trzewnych przeprowadzenie zabiegu wyłącznie techniką endowaskularną jest zabiegiem trudnym wymagającym specjalnie przygotowanego fenestrowanego stentgraftu. O powodzeniu zabiegu decyduje nie tylko prawidłowe rozprężenie stentgraftu, brak przecieków do worka tętniaka, ale również utrzymanie przepływu przez tętnice trzewne.

Mimo trudności technicznych i niebezpieczeństwa niedokrwienia narządów jamy brzusznej w piśmiennictwie medycznym pojawia się coraz więcej przykładów podobnych operacji.

Anderson i wsp. wskazują na 4 przypadki skutecznego zaopatrzenia TAA za pomocą fenestrowanego stentgraftu z zabezpieczeniem przepływu przez tętnice trzewne poprzez implantację stentów i stentów pokrywanych [4].

Połączenie chirurgii klasycznej i endowaskularnej umożliwia leczenie TAA u pacjentów, u których otwar-

bowel occlusion occurred, 1 patient required a left hemicolectomy, and one patient suffered a stroke. There was no paraplegia. The perioperative mortality in elective and urgent patients was 13%. During distant observation, the authors observed 1 case of type I blood leakage into the aneurysm, 5 cases of type II leakage, and 1 of type III. In addition, Resch et al. give 13 examples of patients treated with a two-step hybrid technique [6]. Initially, the authors performed open operations reproducing the flow in the visceral arteries, and in the next stage, implanted a stentgraft into the thoracic-abdominal aorta. As the authors report, 3 of the 13 patients died during the 30-day period after the surgery, and 2 thereafter. Two patients had paraplegia, transient paresis was found in 2 patients, and 2 patients required temporary dialysis. Despite the hybrid treatment, 4 patients required an open operation of the ascending aorta and its arch, in 2 patients the abdominal aorta was reconstructed, and in 3 patients a left carotid-subclavian bypass was carried out. During distant observation, there were blood leakages into the aneurysm in three patients. Similarly, Kotsis et al. reported 4 cases of effective therapy of TAAs using a hybrid technique [7]. One out of 4 patients died on the 6th day after the procedure because of multiorgan failure due to ischaemic inflammation of the pancreas, and one patient died 3 months after the surgery because of a rupture of the ascending aorta aneurysm. In contrast, Gawenda et al. reported 6 cases, with the effective treatment of TAAs using the hybrid technique with a visceral circulation reconstruction using a transperitoneal bypass and the subsequent implantation of a straight stentgraft to the thoracic and abdominal aorta. During the perioperative period, there were no neurological complications, and the patients did not require any dialyses. During remote observation, a control Angio-CT examination revealed properly expanded stentgrafts without any leakage of blood into the aneurysm, and a patent of the reconstructed visceral arteries with the exception of one renal artery in two patients.

Our clinic performed three hybrid operations of true thoracic-abdominal aortic aneurysms. During the same surgical procedure, a stentgraft was implanted into the thoracic-abdominal aorta, and there was an intraperitoneal bypass from the iliac artery to the celiac trunk and renal and upper mesenteric arteries. In two cases, we achieved complete success of treatment and the patients are currently under observation. One patient died due to cardiac complications.

The authors of the work indicate that the hybrid operations of TAAs are less of a burden for the patient. In comparison with classical surgery it reduces the risk

ta operacja stwarza duże ryzyko okołozabiegowe, a ze względu na morfologię tętniaka nie można dobrać i przygotować odpowiedniego fenestrowanego stentgraftu. Black i wsp. badaniem objęli grupę 26 pacjentów, u których przeprowadzono skuteczną operację hybrydową w pierwszym etapie, wykonując przezotrzewnowy *bypass* od tętnicy biodrowej do pnia trzewnego, tętnicy kręzkowej górnej i tętnic nerkowych, a następnie implantowano stentgraft do aorty piersiowej i brzusznej, wyłączając przepływ krwi przez worek tętniaka [5]. Wśród głównych powikłań pooperacyjnych autorzy zaobserwowali przedłużoną (> 5 dni) respiratoroterapię u 9 pacjentów, u 4 chorych konieczne było podanie leków inotropowych, u 2 pacjentów stwierdzono przejściową niewydolność nerek, u 2 chorych wystąpiła przedłużona niedrożność jelit, 1 pacjent wymagał przeprowadzenia lewostronnej hemikolektomii, a u jednego badanego wystąpił udar. Nie zaobserwowano paraplegii. Śmiertelność okołoperacyjna w grupie pacjentów elektywnych i u których konieczny był pilny zabieg wynosiła 13%. W trakcie obserwacji odległej autorzy zaobserwowali 1 przypadek przecieku krwi do worka tętniaka typu I, 5 przypadków przecieku typu II i I typu III. Również Resch i wsp. podają przykład 13 chorych leczonych techniką hybrydową przeprowadzaną dwuetapowo [6]. Początkowo autorzy wykonywali operację otwartą odtwarzającą przepływ przez tętnice trzewne, a w kolejnym etapie implantowali stentgraft aorty piersiowo-brzusznej. Jak podają autorzy, spośród 13 chorych 3 pacjentów zmarło w okresie do 30 dni od zabiegu, a 2 po tym okresie. U 2 pacjentów wystąpiła paraplegia, również u 2 chorych stwierdzono przejściowy niedowład kończyn i u 2 chorych konieczne było zastosowanie przejściowej dializoterapii. Mimo przeprowadzonego zabiegu hybrydowego 4 chorych wymagało otwartej operacji w obrębie aorty wstępującej i łuku, 2 chorych rekonstrukcji aorty brzusznej, a u 3 pacjentów przeprowadzono przeszło szyjno-podobojczykowe lewostronne. W obserwacji odległej autorzy zaobserwowali 3 przecieki krwi do worka tętniaka. Podobnie Kotsis i wsp. donoszą o 4 przypadkach skutecznego leczenia TAA wspomnianą techniką hybrydową [7]. Spośród 4 pacjentów jeden chory zmarł w 6. dobie po zabiegu z powodu niewydolności wielonarządowej na tle niedokrwiennego zapalenia trzustki, a drugi chory w 3. miesiącu po zabiegu powodu pęknięcia tętniaka aorty wstępującej. Natomiast Gawenda i wsp. donoszą o 6 przypadkach skutecznego leczenia TAA techniką hybrydową z odtworzeniem krążenia trzewnego poprzez przezotrzewnowy *bypass* i w następnym etapie implantacją stentgraftu prostego do aorty

of ischaemia of the spinal cord, visceral organs, cardiac complications, and perioperative mortality.

In the case of treatment of thoracic-abdominal aorta stratification associated with an abdominal aorta aneurysm and the aneurysm of both common and internal iliac arteries, and features of encysted rupture of the left internal iliac artery aneurysm, hybrid surgery was performed. In the first stage of the operation, a straight stentgraft was implanted into the thoracic aorta to secure the gates of the stratification. Next, the abdominal aorta aneurysm and common iliac artery were cut out using classic surgery and were reconstructed with a bifurcated prosthesis. The distal prosthetic arms were joined end-to-end to the external iliac artery, and the internal iliac artery aneurysms were ligatured, and then the lower mesenteric artery was implanted into the prosthesis. This thoracic-aorta stentgraft secured the stratification, increased the perfusion of visceral organs, and allowed further manipulations of the abdominal aorta. The unchanged aneurysmal part of the abdominal aorta above the renal arteries did not require the implantation of a straight stentgraft. Large symptomatic common iliac artery aneurysms and symptomatic ruptured left internal iliac artery aneurysms also require urgent surgery. In order to exclude blood flow through aneurysmal internal iliac arteries and to secure the proper sigmoid perfusion, the lower mesenteric artery was implanted to the prosthesis.

Conclusions

Hybrid operations, due to the lower risk ischaemia of the spinal cord, visceral organs, cardiac complications, and perioperative mortality, are a promising method for the treatment of TAAs. Every case of TAA should be considered individually, taking into account both the patient's general condition and the aneurysm morphology. It is necessary to continue monitoring the remote results of the hybrid operations.

References

1. Noszczyk W (2007) Chirurgia tętnic i żył obwodowych. PZWL, Warszawa: 701–705.
2. Rigberg DA, McGory ML, Zingmond DS et al (2006) Thirty-day mortality statistics underestimate the risk of repair of thoracoabdominal aortic aneurysms: A statewide experience. *J Vasc Surg*, 43: 217–223.
3. Coselli JS, Conklin LD, LeMaire SA (2002) Thoracoabdominal aortic aneurysm repair: review and update of current strategies. *Ann Thorac Surg*, 74: 1881–1884.
4. Anderson JL, Adam DJ, Berce M, Hartley DE (2005) Repair of thoracoabdominal aortic aneurysms with fenestrated and branched endovascular stent grafts. *J Vasc Surg*, 42: 600–607.

piersiowej i brzusznej. W okresie okołoperacyjnym u chorych nie obserwowano ubytków neurologicznych, nie była konieczna również dializoterapia. W przeprowadzonym w trakcie obserwacji odległej kontrolnym badaniu angio-CT uwidoczniło prawidłowo rozprężony stentgraft, bez cech przecieku krwi do worka tętniaka oraz drożność rewaskularyzowanych tętnic trzewnych za wyjątkiem jednej tętnicy nerkowej u 2 pacjentów.

W klinice autorów niniejszej pracy przeprowadzono 3 operacje hybrydowe prawdziwego tętniaka piersiowo-brzuszego, jednocześnie podczas tego samego zabiegu operacyjnego implantowano stentgraft piersiowo-brzuszny i wykonano śródtrzewnowe przeszłowanie od tętnicy biodrowej wspólnej do tętnic nerkowych, kręzkowej górnej i pnia trzewnego. U 2 chorych osiągnięto pełny sukces leczenia i chorzy ci obecnie są objęci obserwacją. Jeden chory zmarł na skutek powikłań kardiologicznych.

Autorzy przedstawionych prac wskazują na fakt, iż operacje hybrydowe TAA stanowią mniejsze obciążenie dla chorego. W porównaniu z operacją klasyczną zmniejszają ryzyko niedokrwienia rdzenia kręgowego, narządów trzewnych, powikłań kardiologicznych oraz śmiertelność okołoperacyjną.

W przedstawionym przypadku leczenia rozwarstwienia aorty piersiowo-brzusznej z towarzyszącymi tętniakami aorty brzusznej i obu tętnic biodrowych wspólnych i wewnętrznych powikłanego pęknięciem tętniaka lewej tętnicy biodrowej wewnętrznej zastosowano operację hybrydową. W pierwszym etapie tej operacji implantowano stentgraft prosty do aorty piersiowej, aby zabezpieczyć wrota rozwarstwienia, a następnie przeprowadzono operację klasyczną wycięcia tętniaka aorty brzusznej i tętnic biodrowych wspólnych z rekonstrukcją — protezą rozwidloną. Dystalne ramiona protezy zespolono koniec do końca z tętnicami biodrowymi zewnętrznymi, tętniaki tętnic biodrowych podwiązano, a do protezy implantowano tętnicę kręzkową dolną. Implantowany w pierwszym etapie stentgraft aorty piersiowej zabezpieczył rozwarstwienie aorty piersiowej, zwiększył ukrwienie narządów trzewnych i umożliwił dalsze manipulacje na aorcie brzusznej. Niezmieniony tętniakowato odcinek aorty brzusznej powyżej odejścia tętnic nerkowych nie wymagał implantacji stentgraftu prostego. Objawowe duże tętniaki tętnic biodrowych wspólnych oraz objawowy pęknięty tętniak lewej tętnicy biodrowej wewnętrznej wymagały pilnego zabezpieczenia chirurgicznego. Ze względu na konieczność wyłączenia przepływu krwi przez tętniakowato zmienione tętnice biodrowe wewnętrzne w celu zabezpieczenia prawidłowo-

5. Black SA, Wolfe JH, Clark M, Hamady M, Cheshire NJ, Jenkins MP (2006) Complex thoracoabdominal aortic aneurysms: endovascular exclusion with visceral revascularization. *J Vasc Surg*, 43: 1081–1089.
6. Resch TA, Greenberg RK, Lyden SP et al (2006) Combined staged procedures for the treatment of thoracoabdominal aneurysms. *J Endovasc Ther*, 13: 481–489.
7. Kotsis T, Scharrer-Pamler R, Kapfer X et al (2003) Treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms with a combined endovascular and surgical approach. *Intern Angiol*, 22: 125–133.
8. Gawenda M, Aleksic M, Heckenkamp J, Reichert V, Gossmann A, Brunkwall J (2007) Hybrid-procedures for the treatment of thoracoabdominal. *Aortic Aneurysms and Dissections*, 33: 71–77.

wego ukrwienia esicy implantowano tętnicę kręzkową dolną do protezy.

Wnioski

Ze względu na mniejsze ryzyko niedokrwienia rdzenia kręgowego, narządów trzewnych, powikłań kardiologicznych oraz śmiertelność okołoperacyjną operacja hybrydowa jest obiecującą metodą w leczeniu TAA. Każdy przypadek TAA należy rozpatrywać indywidualnie, uwzględniając zarówno stan ogólny pacjenta, jak i morfologię tętniaka. Konieczna jest dalsza obserwacja wyników odległych przeprowadzonych operacji hybrydowych.