

# Leczenie operacyjne chorych z tętniakami piersiowo-brzuszego odcinka aorty – trudne zadanie chirurga naczyniowego

Operative treatment of patients with thoracoabdominal aortic aneurysms – a challenge for vascular surgeon

Stanisław Molski, Wiesław Jundziłł, Aleksander Łukasiewicz

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń *Collegium Medicum* im. Ludwika Rydygiera, Bydgoszcz, Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika, Toruń (Department of General and Vascular Surgery, L. Rydygier *Collegium Medicum*, Bydgoszcz, N. Copernicus University, Toruń, Poland)

---

### Streszczenie

W pracy przedstawiono ostatnie doświadczenia autorów w zakresie leczenia operacyjnego chorych z piersiowo-brzuszynymi tętniakami aorty. Opisano 6 chorych leczonych od stycznia 2003 roku do maja 2005 roku. Przedstawiono zastosowaną technikę operacji i wyniki leczenia u każdego z leczonych chorych. Zwrócono uwagę na znaczenie sprawności zespołu operującego oraz na nowe możliwości leczenia z zastosowaniem technik minimalnie inwazyjnych. Podkreślono rolę indywidualizacji leczenia w każdym przypadku.

**Słowa kluczowe:** tętniak piersiowo-brzuszny, leczenie operacyjne, wyniki

### Abstract

This report presents authors latest experience in the operative treatment of patients with thoracoabdominal aortic aneurysms. Six patients treated between Jan 2003 and May 2005 are presented. Surgical technique and results of the treatment were described. In a short discussion authors stress the role of surgical experience. New possibilities of minimally invasive treatment are mentioned. Individualization of treatment is emphasized.

**Key words:** thoracoabdominal aortic aneurysm, surgery, results

---

## Wstęp

Tętniaki aorty, które obejmują zarówno jej piersiowy, jak i brzuszny odcinek, są stosunkowo rzadką patologią naczyniową. Większość autorów ocenia, że stanowią one 1–5% wszystkich tętniaków tętnicy głównej [1]. W obowiązującym podziale anatomicznym tętniaków piersiowo-brzusznych, zaproponowanym przez Crawforda i wsp., wyróżnia się, w zależności od rozległości patologii tętnicy głównej, cztery ich rodzaje [2]. Typ pierwszy obejmuje odcinek zstępujący aorty począwszy od miejsca odejścia lewej tętnicy podobojczykowej, kończąc się powyżej tętnic nerkowych. Typ drugi rozpoczyna się w tym samym miejscu co poprzedni i obejmuje cały odcinek zstępujący tętnicy głównej aż do jej rozwidlenia. Typ trzeci rozpoczyna się w połowie odcinka piersiowego

## Introduction

Aortic aneurysms simultaneously involving their thoracic and abdominal portions are relatively rare entities. Most authors consider their frequency to be between 1 and 5% of all aortic aneurysms [1]. The current anatomic classification developed by Crawford *et al.* divides all thoracoabdominal aneurysms into four types [2]. The first involves all thoracic aorta below the left subclavian artery and upper part of the abdominal portion of the aorta above the renal arteries. The second extends from the left subclavian artery to the aortic bifurcation. The third type begins at the middle of the thoracic aorta and ends at the level of the bifurcation. The fourth involves only a distal part of the thoracic aorta just above the level of the aortic diaphragm hiatus and all of its abdominal portion.

aorty i kończy w okolicy jej rozwidlenia, natomiast typ czwarty obejmuje odcinek brzuszny aorty, sięgając proksymalnie tuż powyżej rozworu aortalnego przepony.

Ze względu na rozległość, leczenie operacyjne tętniaków piersiowo-brzusznych należy do najtrudniejszych przedsięwzięć w chirurgii naczyniowej. Podstawową otwartą technikę operacyjną opracowali Crawford i wsp. [3]. Polega ona na zastąpieniu zmienionego chorobowo odcinka aorty protezą naczyniową, a narządy wewnętrzne są rewaskularyzowane przy użyciu łat ze ściany aorty obejmujących odejścia tętnic trzewnych. Technika ta stosowana w wielu modyfikacjach jest wykorzystywana w większości ośrodków chirurgii naczyniowej. W zależności od zakresu operacji i doświadczenia poszczególnych ośrodków śmiertelność okołoperacyjna waha się w zakresie 5–25%, a odsetek poważnych powikłań, takich jak niedokrwiennie uszkodzenie rdzenia kręgowego z następczą paraplegią kończyn dolnych lub niewydolność nerek, może przekraczać nawet 25% [4–7]. Aby zmniejszyć zagrożenie dla chorego podczas operacji klasycznych stosuje się różne metody wspomagające, takie jak: częściowe lub całkowite krążenie pozaustrojowe, ciągłe monitorowanie ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego, drenaż przestrzeni podpajęczynówkowej, umiarkowaną lub głęboką hipotermię ogólną lub okołordzeniową oraz odtworzenie przepływu w tętnicach międzyżebrowych [6, 8–11].

Ze względu na ryzyko klasycznego leczenia operacyjnego i szybki rozwój technik śródnaczyniowych chirurdzy podjęli próby ich zastosowania u pacjentów z rozległymi chorobami aorty [12, 13]. Zastosowanie znalazły protezy śródnaczyniowe ze specjalnie przygotowanymi odgałęzieniami do rewaskularyzacji tętnic trzewnych [14]. Rozwinięto również technikę hybrydową, w której w pierwszym etapie z dostępu otwartego wykonuje się pomosty omijające od tętnic biodrowych do trzewnych, a następnie wszczepia się choremu śródnaczyniowo stentgraft prosty, obejmujący cały zmieniony chorobowo odcinek aorty [15].

Celem niniejszej pracy jest analiza sposobów oraz wyników leczenia operacyjnego 6 chorych z tętniakami piersiowo-brzuszными, operowanych w klinice autorów od stycznia 2003 roku do maja 2005 roku.

## Material i metody

### Przypadek 1

Mężczyzna w wieku 60 lat, z objawowym tętniakiem typu II, nadciśnieniem tętniczym złośliwym i zaostrzeniem przewlekłej niewydolności nerek wymagającym terapii nerkozastępczej. U chorego wcześniej rozpoznano tętniaka aorty brzusznej z zamknięciem obu tętnic biodrowych zewnętrznych (niedokrwienie kończyn dolnych oceniono na stopień IIb w skali Fontaine'a). W tomografii komputerowej (CT, *computed tomography*) stwierdzono ponadto zwężenie światła tętniaka tuż poniżej tętnic nerkowych do około 30 mm. Z uwagi na obciążenia ogólne i szczególnie korzystne warunki anatomiczne (maksymalna średnica tętniaka w odcinku piersiowym wynosząca 46 mm oraz wspomniane przewężenie światła tętniaka) chorego zakwalifikowano do rekonstrukcji jedynie

Due to their extension, reconstructions of thoraco-abdominal aortic aneurysms are among the most demanding procedures for vascular surgeon. The standard open operative technique has been developed by Crawford *et al.* [3]. In this method all of the affected aorta is excised and replaced by a straight-knitted polyester prosthesis. Patches of the aortic wall including the orifices of the visceral arteries are then reimplanted into the prosthesis. A similar technique is utilized in most vascular surgery centers. Regarding the extent of the procedures and single center experience, procedure related mortality from 5 to 25 per cent and serious concomitant morbidity exceeding even 25 per cent have been reported [4–7]. Many different measures are utilized to reduce perioperative morbidity and mortality associated with open surgical treatment, such as; partial or complete extracorporeal circulation, continuous measurement of the cerebro-spinal fluid, drainage of subarachnoid space, moderate or deep hypothermia, either general or local as well as intercostal artery reimplantation [6, 8–11].

The high risk of standard open treatment and the rapid development of endovascular techniques has encouraged many surgeons to implement this method in patients with thoraco-abdominal aortic aneurysms [12, 13]. The implantation of branched, custom-made endovascular aortic grafts has been reported [14]. Also a technique utilizing both the endovascular and open approach simultaneously has been developed (the so-called hybrid operation). During this procedure a straight endovascular graft covering the entire aneurysm's length is first deployed and then visceral perfusion is restored via open extra-anatomic ilio-visceral by-pass grafting [15].

The aim of the present study is an analysis of the operative techniques and outcomes in patients with thoraco-abdominal aortic aneurysms treated at our department between January 2003 and May 2005. The group consists of 6 patients.

## Material and methods

### Case 1

60 year old male patient presented a symptomatic type II thoraco-abdominal aneurysm, with a malign phase of arterial hypertension and an aggravation of chronic renal insufficiency requiring haemodialysis. In this patient, an abdominal aortic aneurysm with an occlusion of both external iliac arteries (Fountain class II B) had been previously diagnosed. In the CT prior to the operation, a short narrowing of the aneurysm lumen to 30 mm below the renal arteries was additionally recognized. Considering the poor general condition and favorable anatomy of the lesion (maximal thoracic aorta diameter of 46 mm above the diaphragm crura and the above-mentioned narrowing of the aneurysm) a decision was made to limit the procedure to a reconstruction of the infrarenal portion of aorta. During the course of surgery a rupture of the posterior aneurysm wall below the renal arteries was found. A straight aorto-aortic graft was implanted. The post-operative course was uneventful. At 25 months of am-

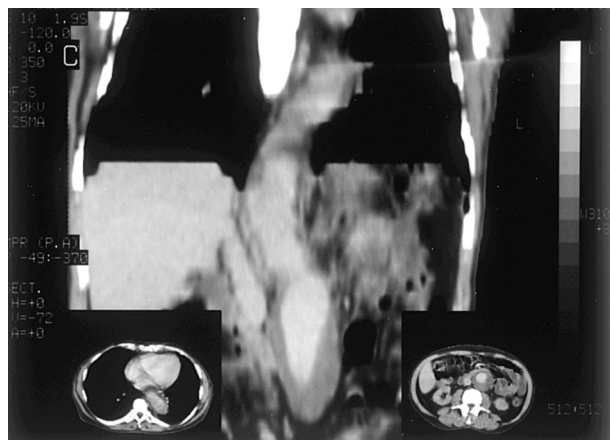
podnerkowego odcinka aorty. Podczas operacji stwierdzono pęknięcie tylnej ściany aorty poniżej tętnic nerkowych. Na poziomie odejścia tętnic nerkowych wszczepiono protezę prostą aortalno-aortalną. Okres pooperacyjny przebiegał bez powikłań. Chory jest poddawany obserwacji od 25 miesięcy. Dotychczas wyniki powtarzanych co pół roku badań CT nie wykazały powiększania średnicy tętniaka w odcinku powyżej zrekonstruowanego. Chory nadal jest leczony hemodializami z powodu schyłkowej niewydolności nerek oraz nadciśnienia tętniczego. Po wykonaniu zabiegu dolegliwości związane z niedokrwieniem kończyn dolnych się zmniejszyły (ryc. 1).

### Przypadek 2

Mężczyzna w wieku 76 lat, z objawowym tętniakiem piersiowo-brzusznym typu II. Ponadto stwierdzono u niego bardzo duży uchyłek przełyku o średnicy około 10 cm. Chorego zakwalifikowano do leczenia operacyjnego. Odcinek aorty zmieniony chorobowo usunięto, wszczepiając w to miejsce protezę naczyniową za pomocą klasycznego sposobu opisanego przez Crawforda i wsp., a następnie wycięto uchyłek przełyku perforowany przypadkowo podczas zabiegu. W 1. dobie po operacji wystąpiła skaza krwotoczna i wtórne krwawienie z zespoleń naczyniowych, które stało się bezpośrednią przyczyną zgonu chorego (ryc. 2, 3).

### Przypadek 3

Mężczyzna w wieku 55 lat, z objawowym tętniakiem piersiowo-brzusznym typu II, chorobą niedokrwinną serca i nadciśnieniem tętniczym. U chorego kilka lat wcześniej wykonano zabieg wszczepienia protezy prostej aortalno-aortalnej poniżej tętnic nerkowych z powodu tętniaka. Operację tętniaka piersiowo-brzusznego przeprowadzono sposobem otwartym zastępując zmieniony chorobowo odcinek aorty protezą prostą. Do protezy reimplantowano pień trzewny, tętnicę kręgową górną i obie tętnice nerkowe. W przebiegu okołoperacyjnym nie stwierdzono powikłań, a chory w stanie dobrym opu-

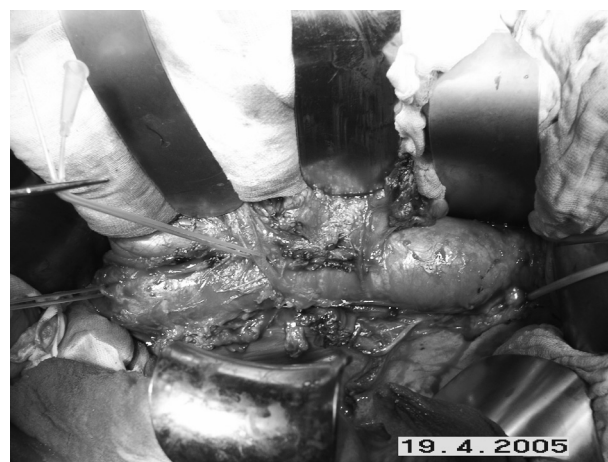


Rycina 1. Tętniak piersiowo-brzuszy aorty w tomografii komputerowej (rekonstrukcja podłużna) — przypadek 1  
Figure 1. Thoraco-abdominal aneurysm longitudinal CT reconstruction — case 1

bulatory CT surveillance, no sign of an enlargement of the thoracic portion of the aneurysm was observed. The patient attends a haemodialysis program due to persistent end-stage renal insufficiency and is being treated for arterial hypertension. The symptoms of leg ischemia decreased after the operation (Fig. 1).

### Case 2

A 76 year old male patient presented a symptomatic type II thoraco-abdominal aneurysm. A concomitant discovery was a large (10 cm in diameter) esophagus diverticulum. The patient was qualified for definite surgical intervention. During the operation an aneurysm excision and arterial flow reconstruction according to Crawford's

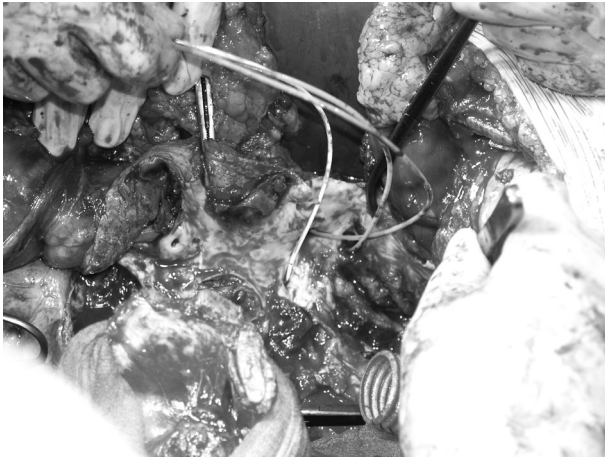


Rycina 2. Obraz śródoperacyjny po odsłonięciu tętniaka — przypadek 2  
Figure 2. Exposition of the aneurysm during operation — case 2



Rycina 3. Obraz śródoperacyjny protezy naczyniowej w miejscu po wycięciu tętniaka. Widoczne zespolenie proksymalne, reimplantowane do protezy tętnice trzewne oraz dystalny odcinek aorty przed wykonaniem zespolenia — przypadek 2

Figure 3. Vascular prosthesis implanted in place of excised aneurysm. Proximal anastomosis, reimplanted visceral vessels and distal portion of the native aorta prior to anastomosis are visible — case 2



**Rycina 4. Obraz śródoperacyjny po rozcięciu ściany tętniaka. Widoczne cewniki Fogarty'ego w naczyniach trzewnych — przypadek 3**

**Figure 4. Dissected aneurysm. Fogarty catheters in visceral vessels are shown — case 3**

ścić szpital w 11. dobie po zabiegu. W ciągu 15 miesięcy obserwacji nie zaobserwowano powikłań naczyniowych wszczepu. Przepuklinę, która wystąpiła w bliźnie pooperacyjnej, zaopatrzono siatką 11 miesięcy po rekonstrukcji naczyniowej (ryc. 4).

#### Przypadek 4

Mężczyzna w wieku 49 lat, z objawowym piersiowo-brzusznym tętniakiem aorty II typu, chorobą niedokrwinną serca, nadciśnieniem tętniczym oraz miażdżycą tętnic kończyn dolnych. Po dokładnej analizie ryzyka (koronarografia) chorego zakwalifikowano do leczenia operacyjnego. Zabieg wykonano metodą Crawforda. Podczas zabiegu nie wystąpiły żadne powikłania, natomiast w okresie pooperacyjnym zaobserwowano ostrą niewydolność oddechową wymagającą zastosowania długotrwałej respiratoroterapii, objawy niedokrwienia rdzenia kręgowego z porażeniem kończyn dolnych, niedokrwienie nerek powodujące ostrą ich niewydolność, wymagającą włączenia dializoterapii. Z powodu niedokrwienia jelita grubego wykonano subtotalną kolektomię z ileostomią. Obecnie, 2 miesiące po zabiegu chory nadal jest leczony w szpitalu o profilu rehabilitacyjnym, gdzie obserwuje się stopniową poprawę (ryc. 5).

#### Przypadek 5

Kobieta w wieku 54 lat, z tętniakiem typu IV, u której wykonano wcześniej operację z powodu pęknięcia tętniaka aorty umiejscowionego poniżej tętnic nerkowych. U chorej przeprowadzono rekonstrukcję aorty przy użyciu protezy prostej, do której reimplantowano gałęzie trzewne aorty brzusznej (pień trzewny, tętnicę kręgową górną i obie tętnic nerkowe). W przebiegu pooperacyjnym wystąpiła przedłużająca się niewydolność oddechowa, która wymagała zastosowania oddechu kontrolowanego. Chorą wypisano do domu w stanie ogólnym dobrym. Podczas 13-miesięcznej obserwacji nie stwierdzono istotnych powikłań wykonanej operacji (ryc. 6).

procedure was performed. Then an diverticulum excision due to accidental iatrogenic rupture was carried out. On the 1<sup>st</sup> postoperative day, a coagulopathy with fatal arterial anastomosis bleeding occurred (Fig. 2, 3).

#### Case 3

A 55 year old man presented a symptomatic type II thoraco-abdominal aortic aneurysm, concomitant coronary heart disease and arterial hypertension. Previously, he had undergone an aortic reconstruction due to an infrarenal aortic aneurysm. An open Crawford procedure was performed in this case. The celiac trunk, superior mesenteric and both renal arteries were reimplanted into the prosthesis. The early postoperative course was smooth and patient was discharged on the 11<sup>th</sup> postoperative day. During a 15 month follow-up no vascular complication occurred. The incisional hernia was managed with a mesh hernioplasty 11 months after the vascular reconstruction (Fig. 4).

#### Case 4

A male, aged 49, also presented a symptomatic type II thoraco-abdominal aneurysm, accompanied by coronary heart disease, arterial hypertension and atherosclerosis of the lower limbs. After a meticulous assessment (including coronary artery angiography), patient was qualified for open reconstruction of the aorta. Also in this case, Crawford's procedure was performed. The operation's



**Rycina 5. Widok tętniaka w tomografii komputerowej (rekonstrukcja podłużna) — przypadek 4**

**Figure 5. Thoraco-abdominal aneurysm longitudinal CT reconstruction — case 4**



**Rycina 6. Tętniak na poziomie odejścia tętnicy krezkowej górnej, skan poprzeczny — przypadek 5**  
**Figure 6. Thoraco-abdominal aneurysm at level of upper mesenteric artery, transverse scan — case 5**

#### Przypadek 6

Mężczyzna w wieku 44 lat, z objawowym tętniakiem typu II, chorobą niedokrwienną serca oraz nadciśnieniem tętniczym. Wykonano u niego klasyczny zabieg Crawforda. W przebiegu pooperacyjnym wystąpił niewielki zawał serca, który nie wpłynął na wydolność krążenia. Ponadto rozwinęła się ostra niewydolność nerek, wymagająca krótkotrwałej dializoterapii. Podczas hospitalizacji czynność nerek stopniowo się poprawiała i w momencie wypisu stężenia mocznika i kreatyniny się normalizowały. Od 14 miesięcy po zabiegu chory jest kontrolowany ambulatoryjnie. Nie stwierdzono u niego powikłań (ryc. 7).

#### Dyskusja

Z opisanych powyżej przypadków wynika, że leczenie operacyjne chorych z tętniakami piersiowo-brzusznymi nadal stanowi dla chirurga naczyniowego trudny problem, mimo że wyniki leczenia w najlepszych ośrodkach światowych są zadowalające [4, 6]. W przedstawionym materiale 1 chory zmarł, a u 2 wystąpiły poważne powikłania. U tych chorych przeprowadzono rozległe operacje objawowych tętniaków piersiowo-brzusznych typu II, których leczenie jest obciążone największym ryzykiem [6, 11]. Podczas operacji autorzy nie stosowali żadnej z opisywanych w literaturze medycznej metod protekcji narządów trzewnych i rdzenia kręgowego.

Podstawowym czynnikiem odpowiedzialnym za wystąpienie powikłań jest czas niedokrwienia narządów związany z zamknięciem aorty, a celem chirurga powinno być maksymalne skrócenie tego okresu [6, 11]. Potwierdzają to również obserwacje autorów, ponieważ okres zamknięcia aorty u chorych, u których wystąpiły powikłania, był dłuższy niż u pozostałych chorych. Zda-



**Rycina 7. Tętniak na poziomie odejścia tętnic nerkowych, skan poprzeczny — przypadek 6**  
**Figure 7. Thoraco-abdominal aneurysm at level of renal arteries, transverse scan — case 6**

course was uncomplicated. However, in the early postoperative period lower limb palsy occurred accompanied by an acute respiratory failure requiring prolonged mechanical ventilation and an acute ischemic renal insufficiency requiring dialysis also occurred. A subtotal colectomy was performed due to a colon ischemia. Two months after the operation, the patient is still in hospital (Fig. 5).

#### Case 5

A 54 year old woman presented a type IV thoraco-abdominal aortic aneurysm. Previously, she had undergone a reconstruction of the infrarenal aorta due to a ruptured abdominal aortic aneurysm. In this patient a straight prosthesis replaced the aneurysmatic portion of the aorta. The visceral vessels *e.g.* the celiac trunk, superior mesenteric and both renal arteries were reimplemented into the graft. In the postoperative period a prolonged respiratory failure occurred requiring prolonged mechanical ventilation. The patient was released home in good general condition. During 13 months of ambulatory observation we did not find any significant complication (Fig. 6).

#### Case 6

A 44 year old male patient presented a symptomatic type II thoraco-abdominal aortic aneurysm. He was also suffering from coronary heart disease and arterial hypertension. Crawford's procedure was performed. During the postoperative course a minor heart muscle infarction occurred that did not affect cardiac sufficiency. Also, an acute renal insufficiency developed and required temporary haemodialysis. During the hospital stay, renal function gradually improved and on the day of the patient's release, renal parameters were normal. No complication occurred during 14 months of follow up (Fig. 7).

#### Discussion

In the light of the data presented above it appears that operative treatment of thoraco-abdominal aortic

niem autorów poprawy wyników leczenia należy upatrywać w zwiększeniu liczby chorych operowanych (krzywa uczenia) oraz we wprowadzaniu wymienionych we wstępie metod usprawniających przebieg operacji i zapobiegających wystąpieniu niedokrwienia narządów jamy brzusznej.

Przedstawione wyniki dość dobrze korelują z danymi z innych ośrodków w Polsce, w których są wykonywane operacje metodą otwartą [17].

W ostatnim okresie coraz więcej lekarzy popiera stosowanie metod minimalnie inwazyjnych. Ciekawą propozycją są wcześniej wspomniane operacje hybrydowe, łączące zastosowanie technik śródnaczyniowych z typowymi zabiegami rekonstrukcyjnymi w zakresie gałęzi trzewnych [15]. Wydaje się, że takie zabiegi mogą stanowić alternatywę dla klasycznych zabiegów otwartych, szczególnie u chorych, którzy nie mogą lub nie chcą poddać się typowej operacji rekonstrukcyjnej. Ich zastosowanie jest jednak ograniczone przez niepewny wynik odległy. Dotychczas nie przeprowadzono większych badań, w których porównywano wczesne i odległe wyniki leczenia otwartego i śródnaczyniowego lub hybrydowego. Obecnie otwarta operacja rekonstrukcyjna stanowi metodę referencyjną, którą powinno się proponować chorym kwalifikującym się do zabiegu.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że czasami korzystne uwarunkowania anatomiczne umożliwiając ograniczenie procedury do rekonstrukcji odcinka aorty, stwarzającego największe zagrożenie u chorych (przypadek 1). Indywidualizacja sposobu postępowania pozwala na zmniejszenie ryzyka związanego z zabiegiem operacyjnym [18].

*Praca została wygłoszona na spotkaniu Polsko-Niemieckiego Towarzystwa Chirurgów Naczyniowych w Greifswaldzie (2005).*

## Piśmiennictwo (References)

1. Szydłowski Z, Skóra K, Szyber P *et al.* Tętniaki piersiowo-brzuszny odcinka aorty. *Pol Przegl Chir.* 1986; 58: 392–399.
2. Crawford ES, Crawford JL, Safi H *et al.* Thoracoabdominal aortic aneurysms: preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operations in 605 patient. *J Vasc Surg.* 1986; 3: 389–404.
3. Crawford ES, Crawford JL. *Diseases of the aorta.* Williams and Wilkins, Baltimor 1984.
4. Głowiczki P. Surgical repair of thoracoabdominal aneurysms: patient selection, techniques and results. *Cardiovasc Surg.* 2002; 10: 434–441.
5. Gilling-Smith GL, Worswick L, Knight PF *et al.* Surgical repair of thoraco-abdominal aortic aneurysm: 10 years experience. *Br J Surg.* 1995; 82: 624–629.
6. Safi HJ. How I do it: thoracoabdominal aortic aneurysm graft replacement. *Cardiovasc Surg.* 1999; 7: 607–613.
7. Cambria RP, Davison JK, Zannetti S. Thoracoabdominal aneurysm repair: perspectives over a decade with the clamp-and-sew technique. *Ann Surgery.* 1997; 226: 294–303.
8. Cambria RP, Clouse WD, Davison JK *et al.* Thoracoabdominal aneurysm repair: results with 337 operations performed over a 15-year interval. *Ann Surg.* 2002; 236: 471–479.
9. Cambria RP, Davison JK, Carter C *et al.* Epidural cooling for spinal cord protection during thoracoabdominal aneurysm repair: A five-year experience. *J Vasc Surg.* 2000; 31: 1093–1102.
10. Safi HJ, Miller CC, Carr C *et al.* Importance of intercostals artery reattachment during thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 1998; 27: 58–64.

aneurysm is still a difficult task for the vascular surgeon, although experienced surgical teams have reported acceptable results [4, 6]. In the above-presented material one patient died and two others experienced serious adverse events due to surgical treatment. These patients were operated on due to symptomatic, type II thoraco-abdominal aneurysms. Surgical treatment of such an extensive aortic pathology carries the highest perioperative risk [6, 11]. During operation we did not use any of the described methods of additional visceral and spinal cord perfusion protection. This was because of organizational difficulties which we experienced at our hospital.

The crucial point of the operation and main factor responsible for possible complications is the time of aorta cross clamping resulting in visceral and spinal ischemia. The goal of the surgeon is to decrease this period as much as possible [6, 11]. Our observations confirm this point, since the time of aorta clamping in patients with complications exceeded the time of clamping in the rest of the group by far. It seems that an increased number of performed operations (learning curve) and the standard use of the above-mentioned methods of the spine and visceral ischemia protection might improve our treatment results.

Our treatment results correspond well with those achieved in other Polish vascular surgery centers that perform open reconstructions of thoraco-abdominal aneurysms [17].

Recently, minimally invasive access has gained more acceptance among vascular surgeons. The above-mentioned "hybrid" operations combining endovascular techniques with open reconstruction of visceral branches of the aorta seem an attractive alternative to open surgery, especially in patients who are not eligible or unwilling to undergo an open aortic reconstruction [15]. The wide use of this technique is however, hampered by uncertain remote results. No randomized trial comparing long term results of open and endovascular/hybrid treatment has been published so far. Open surgery is still the "gold standard" of treatment of thoraco-abdominal aortic aneurysms and ought to be offered to all patients who are capable of withstanding such an operation.

It is worth noting that sometimes favorable anatomic conditions allow one to limit the surgical procedure to the most dangerous part of aorta as was done in the first presented case. Individualized treatment allows for a decrease in the operation's level of risk [18].

*The paper was presented during the Meeting of Polish-German Vascular Surgeon Society in Greifswald (2005).*

11. Webb TH, Williams GM. Thoracoabdominal aneurysm repair. *Cardiovasc Surg.* 1999; 7: 573–585.
12. Melissano G, Civilini E, Marrocco-Trischitta MM *et al.* Hybrid endovascular and off-pump open surgical treatment for synchronous aneurysms of the aortic arch, brachiocephalic-trunk, and abdominal aorta. *Tex Heart Inst J.* 2004; 31: 283–287.
13. Palma JH, Miranda F, Gasques AR *et al.* Treatment of thoracoabdominal aneurysm with self-expandable aortic stent grafts. *Ann Thorac Surg.* 2002; 74: 1685–1687.
14. Chuter TA, Gordon RI, Reilley LM *et al.* Multibranched stent-graft for type 3 thoracoabdominal aortic aneurysm. *J Vasc Interv Radiol.* 2001; 12: 391–392.
15. Macierewicz JA, Jameel MM, Whitaker SC *et al.* Endovascular repair of perisplanchnic abdominal aortic aneurysm with visceral vessel transposition. *J Endovasc Ther.* 2000; 7: 410–414.
16. Hollier LH, Monye SR, Hertzner NR *et al.* Risk of spinal cord dysfunction in patients undergoing thoracoabdominal aortic replacement. *Am J Surg.* 1992; 164: 210–214.
17. Pawłowski S, Patrzalek D, Janczak D *et al.* Własne doświadczenia w operacji tętniaków piersiowo-brzuszných metodą Crawforda. *Pol Przegl Chir.* 2004; 76: 669–677.
18. Szmidt J, Rowiński O, Gałązka Z *et al.* Simultaneous endovascular exclusion of thoracic aortic aneurysm with open abdominal aortic aneurysms repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004; 28: 442–448.

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

Prof. dr hab. med. Stanisław Molski  
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń  
Szpital Uniwersytecki im. doktora Antoniego Jurasza w Bydgoszczy  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 9, 85–094 Bydgoszcz  
tel.: (052) 585–40–40  
faks: (052) 585–40–51

Praca wpłynęła do Redakcji: 25.11.2005 r.