

Obszycie siatką dakronową tętniaka aorty brzusznej – akt rozpaczy czy metoda z wyboru?

Dacron mesh wrapping of an abdominal aortic aneurysm – a treatment of choice or act of despair?

Krzysztof Ziaja, Waclaw Kuczmik, Jacek Kostyra, Damian Ziaja, Przemysław Nowakowski, Grzegorz Biolik, Tomasz Urbanek

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyni Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (Department of General and Vascular Surgery, Silesian Medical University in Katowice, Poland)

Streszczenie

Wstęp: W 1948 roku Rea i Poppe obszyli celofanem przednio-boczną powierzchnię tętniaka. Wszyty materiał miał spowodować zwłóknienie otaczających tkanek, a przez to wzmocnić ścianę tętniaka i ograniczyć jego dalszą ekspansję. Również obecnie ta metoda leczenia bywa sporadycznie wykorzystywana, zwłaszcza u chorych wysokiego ryzyka niezakwalifikowanych do leczenia endowaskularnego.

Materiał i metody: W okresie od 1996 do 2004 roku wykonano 24 zabiegi obszycia siatką dakronową tętniaka aorty brzusznej (AAA). Do zabiegu obszycia AAA kwalifikowano chorych „wysokiego ryzyka” i z niską frakcją wyrzutową lewej komory (LVEF) < 35%. Wszyscy chorzy wymagali pilnej operacji z powodu objawowego charakteru tętniaka lub szybkiego przyrostu średnicy tętniaka powyżej 10 mm/rok. Chorych, u których przeprowadzono operację obszycia, wykluczono wcześniej z przyczyn kardiologicznych i anestezyjologicznych z klasycznej operacji AAA. Od 2000 roku dodatkowym kryterium kwalifikacji do tej metody leczenia było wykluczenie możliwości leczenia endowaskularnego na podstawie kryteriów anatomicznych.

Wyniki: Średni czas operacji był zróżnicowany i wahał się od 50 do 140 min. Śródoperacyjna średnia utrata krwi wyniosła 408 ml, zaś średni czas hospitalizacji po zabiegu — 8,53 dnia. W okresie pooperacyjnym zawał serca rozpoznano u 5 chorych (20,8%), zaś w 4 przypadkach (16,6%) niewydolność krążenia z istotnym spadkiem ciśnienia tętniczego i koniecznością włączenia katecholamin. W jednym przypadku zaobserwowano zaostrzenie się już wcześniej rozpoznanej niewydolności nerek ze wzrostem kreatyniny w surowicy krwi do 2,45 mg/dl po zabiegu. Po zabiegu 8 chorych (33,3%) z powodu niewydolności oddechowej wymagało wentylacji mechanicznej. Wentylację mechaniczną prowadzono po zabiegu przez 4–18 godzin. Śmiertelność okołoperacyjna wyniosła 16%. Po częściowym obszyciu tętniaka w kontrolnej tomografii komputerowej obserwowano znaczny wzrost średnicy tętniaka, a u jednego chorego doszło do jego pęknięcia.

Wnioski: Zabieg obszycia aorty wiąże się ze stosunkowo niewielkim obciążeniem chorego. Pozwala uniknąć zaklemania aorty, które u chorych ze schorzeniami układu krążenia i niską LVEF jest w głównej mierze odpowiedzialne za powikłania kardiologiczne. Do momentu udoskonalenia i powszechnego wprowadzenia stent-graftów fenestrowanych lub z odgałęzieniami do tętnic trzewnych aorty brzusznej, pełne obszycie worka tętniaka pozostaje metodą stosunkowo skutecznego i bezpiecznego leczenia AAA u chorych wysokiego ryzyka, wyłączonych z leczenia resekcyjnego oraz implantacji stent-graftu.

Słowa kluczowe: tętniak aorty brzusznej, chory wysokiego ryzyka, obszycie

Abstract

Background: In 1948, Rea and Poppe wrapped the anterolateral surface of an aneurysm with reactive cellophane. They hoped the material would induce fibrosis within the surrounding tissues, causing reinforcement of the aneurysm wall and limiting its expansion. The technique remains in use, although rather sporadically, and mainly in high-risk patients who cannot be selected for endovascular repair.

Material and methods: From 1996 to 2004, 24 procedures of dacron wrapping of abdominal aortic aneurysms were performed in our Department. Patients selected for AAA wrapping procedure were high-risk

surgical candidates with low left ventricular ejection fraction < 35%. All required urgent intervention due to the symptomatic character of the aneurysm or fast growth of its diameter (> 10 mm/year). They had been previously disqualified as candidates for conventional repair by a consulting cardiologist and anaesthesiologist. Since 2000, aneurysm wrapping has been used in patients unsuitable for endovascular approach due to unfavourable anatomical features.

Results: The mean duration of surgery varied between 50 and 140 minutes. Intraoperative blood loss on average was 408 ml. Mean hospital stay was 8.53 days. Myocardial infarction was found in 5 of our patients (20.8%). Four (16.6%) developed circulatory insufficiency with a considerable drop in blood pressure and, in consequence, the administration of catecholamine treatment. Renal insufficiency observed prior to the procedure in one patient was exacerbated after surgery, with serum creatinine reaching 2.45 mg/dl. Due to respiratory insufficiency 8 patients (33.3%) required mechanical ventilation continuing for 4 to 18 hours. The perioperative mortality rate was 16%. Following partial aneurysm wrapping, a marked increase in aneurysm diameter was found during a check-up CT in two cases; one aneurysm rupture resulted.

Conclusions: Aneurysm wrapping carries a rather insignificant risk to the patient. Aortic clamping can be avoided, which is mainly responsible for cardiological complications in patients with cardiovascular disease and low left ventricular ejection fraction (EF LV). Until further refinements in endograft technology are made and introduced to practice, such as fenestrated stent-grafts, complete dacron wrapping remains a method of relatively effective and safe AAA repair in high-risk patients disqualified as candidates for conventional open repair and stent-grafting.

Key words: abdominal aortic aneurysm, high-risk patients, wrapping

Wstęp

Od wprowadzenia metody resekcyjnego leczenia tętniaków aorty brzusznej (AAA, *abdominal aortic aneurysm*) minęło ponad 50 lat [1]. Ciągły rozwój techniki operacyjnej, materiałów (protezy i szwy naczyniowe), a także postęp w dziedzinie anestezjologii pozwala z coraz większym powodzeniem i stosunkowo małym odsetkiem powikłań okołoperacyjnych wykonywać operacje AAA [2].

Wprowadzenie endowaskularnego leczenia AAA i błyskawiczny rozwój technologii wewnątrznaczyniowych zabiegów pozwalają leczyć chorych, których z racji dużego ryzyka operacyjnego wykluczono z leczenia operacyjnego [3–7]. Pozostaje jednak otwarty problem pacjentów, u których nie jest możliwa implantacja stent-graftu z powodu niekorzystnego ukształtowania anatomicznego, a występujące istotne schorzenia dodatkowe uniemożliwiają przeprowadzenie klasycznej operacji [8, 9].

Ciągle trwają poszukiwania nowych metod leczenia dla tej grupy chorych: wykorzystuje się stent-grafty rozgałęzione i fenestrowane, operacje hybrydowe lub sięga się po znane wcześniej rozwiązania — obszycie tętniaka siatką dakronową czy podwiązanie tętniaka z wykonanie przęśła pachwo-dwuudowego [10–17]. Wszystkie te zabiegi są, mimo mankamentów, próbą uchronienia chorych przed pęknięciem tętniaka, które u pacjentów wysokiego ryzyka wiąże się ze szczególnie wysoką śmiertelnością.

W poszukiwaniu skutecznego sposobu leczenia AAA w latach 40. XX wieku Rea oraz Poppe obszyli celofanem przednio-boczną powierzchnię tętniaka. Wszyty materiał miał spowodować zwłóknienie otaczających tkanek, a przez to wzmocnić ścianę tętniaka i ograniczyć jego dalszą ekspansję [18, 19]. Ten sposób leczenia wykorzystał Nissen w 1949 roku, operując Alberta Einsteina z powodu objawowego AAA. Pacjent przeżył kolejnych 6 lat, zanim doszło do pęknięcia tętniaka [20]. Również obecnie ta metoda leczenia bywa sporadycznie wyko-

Introduction

Resection as a method of treatment for abdominal aortic aneurysm (AAA) dates back to the 1950s [1]. Continuing development of operative techniques and materials (prostheses, vessel sutures) as well as anaesthesia enables successful surgery for AAA and lowers the rate of perioperative complications [2].

The development of endovascular approaches for AAA treatment and rapid advancements in endograft technology enable the surgeon to manage patients with high risk comorbidities, who have been typically turned down for aneurysm surgery due to their high risk [3–7]. However, there remains a problem of those who cannot undergo stent-graft implantation due to unfavourable anatomical features as well as associated medical conditions which make conventional surgical procedure unfeasible [8, 9].

The search continues for alternative treatment methods for this particular patient group. The options include branched and fenestrated stent-grafts, hybrid AAA repair OR old solutions such as dacron wrapping of aortic aneurysms, and aneurysm ligation with an axillobifemoral bypass [10–17]. Although not faultless, all these procedures are used in an attempt to protect the patient from aneurysm rupture that is associated with high mortality.

In 1948, Rea and Poppe wrapped the anterolateral surface of an aneurysm with reactive cellophane. They hoped the material would induce fibrosis within the surrounding tissues, causing reinforcement of the aneurysm wall and limiting its expansion [18, 19]. In 1949, the method was used by Nissen to operate on Albert Einstein for symptomatic abdominal aortic aneurysm. The patient survived 6 years before the aneurysm ultimately ruptured [20]. The technique remains in use, although rather sporadically, and mainly in high-risk patients who cannot be selected for endovascular repair [14, 21, 22].

rzystywana, zwłaszcza u chorych wysokiego ryzyka niezakwalifikowanych do leczenia endowaskularnego [14, 21, 22].

Materiał i metody

W okresie od 1996 do 2004 roku w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach wykonano 24 zabiegi obszczenia siatką dakronową AAA, w tym samym czasie klasycznie leczono w klinice 823 chorych z AAA, a dalszym 104 chorym implantowano stent-graft. Chorzy, u których wykonano operację obszczenia stanowili 2,5% wszystkich pacjentów z AAA, u których podjęto leczenie zabiegowe.

Do zabiegu obszczenia AAA kwalifikowano chorych wysokiego ryzyka i z niską frakcją wyrzutową lewej komory (LVEF, *left ventricle ejection fraction*) < 35%. Wszyscy chorzy wymagali pilnej operacji z powodu objawowego charakteru tętniaka lub szybkiego przyrostu średnicy tętniaka powyżej 10 mm/rok. Chorzy, u których przeprowadzono operację obszczenia, wyłączono z przyczyn kardiologicznych i anesteziologicznych z klasyfikacji AAA. Od 2000 roku dodatkowym kryterium kwalifikacji do tej metody leczenia było wykluczenie możliwości leczenia endowaskularnego na podstawie kryteriów anatomicznych.

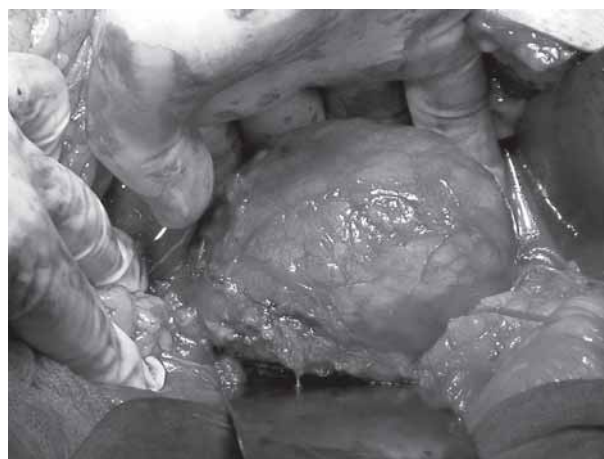
Większość pacjentów (19) zaliczono do IV grupy ryzyka operacyjnego, a 5 chorych do III grupy ryzyka operacyjnego według klasyfikacji *American Society of Anesthesiologist* (ASA). Operację obszczenia tętniaka przeprowadzono u 20 mężczyzn (83,3%) i 4 kobiet (16,7%) w wieku 60–82 lat (średnio — 70,2 ± 5,94 roku). Ośmiu chorych (44,4%) przekroczyło 70. rok życia, a 80. rok życia 1 pacjent (5,5%). Przeciętna średnica tętniaka wynosiła 70 ± 13,59 mm (od 51 do 100 mm).

Średni okres obserwacji po wyłączeniu zgonów okołoperacyjnych wynosił około 32 miesiące, minimalna obserwacja to 12, a maksymalna — 64 miesiące. W okresie obserwacji odległej zmarło 9 chorych. Przyczynę zgonu rozpoznawano na podstawie dokumentacji leczenia szpitalnego i/lub ankiety wypełnionej przez członków najbliższej rodziny.

Technika operacyjna

Jamę brzuszną otwierano cięciem pośrodkowym od wyrostka mieczykowatego po spojenie łonowe. Następnie w sposób typowy preparowano worek tętniaka, starając się jednak odpreparować go od więzadła podłużnego przedniego, biegnącego na przedniej powierzchni trzonów kręgów lędźwiowych, by swobodnie przełożyć pod workiem tętniaka siatkę dakronową, którą zszywano na przedniej ścianie worka tętniaka (ryc. 1–3). Jednak nie we wszystkich przypadkach możliwe było bezpieczne odpreparowanie tętniaka od kręgosłupa. Wtedy siatkę dakronową przyszywano obustronnie do więzadła przedniego podłużnego (3 przypadki).

Zgodnie z przyjętymi w szpitalu zasadami walki z zakażeniem u wszystkich pacjentów zastosowano profilaktykę antybiotykową, podając pierwszą dawkę leków tuż



Rycina 1. Ostrożne preparowanie tętniaka z otaczających tkanek aż po więzadło podłużne przednie leżące na przedniej powierzchni kręgosłupa

Figure 1. The aneurysm sac was dissected typically with close attention paid to its dissection from the anterior longitudinal ligament which attaches to the front of the lumbar vertebrae



Rycina 2. Umieszczenie siatki dakronowej wokół tętniaka

Figure 2. Dacron mesh is placed around the aneurysm



Rycina 3. Zszywanie siatki ponad tętniakiem

Figure 3. The mesh is sutured over the aneurysm

przed indukcją znieczulenia. Antybiotyki podawano profilaktycznie przez 1–2 dni.

Ocena czynników ryzyka operacyjnego

Analizowana grupa chorych obarczona była licznymi czynnikami ryzyka, co decydowało o wyborze metody leczenia (tab. I). Byli to chorzy zaklasyfikowani do III i IV grupy według klasyfikacji ASA. Po wprowadzeniu do kliniki endowaskularnych metod leczenia AAA dodatkowo o wykonaniu obszycia decydowało niespełnienie kryteriów anatomicznych implantacji stent-graftów (krótka szyja tętniaka, duża średnica szyi, kręty przebieg czy też wąskie tętnice biodrowe).

Chorobę wieńcową w analizowanej grupie chorych rozpoznano we wszystkich 24 przypadkach (100%). Zawał serca przed zabiegiem przeżyło 19 chorych (79,2%). Dodatkowo ocenie poddano stopień zaawansowania choroby wieńcowej posługując się 4-stopniową klasyfikacją Kanadyjskiego Towarzystwa Kardiologicznego (CCS, *Canadian Society of Cardiology*) (tab. II). W analizie zaawansowania choroby niedokrwiennej serca na uwagę zasługuje znaczne zaawansowanie choroby wieńcowej — chorzy CCS III/IV to aż 79,2%. U 4 pacjentów (16,66%) przed obszyciem AAA wykonano zabiegi rewaskularyzacji serca (3 CABG i 1 PTCA).

Nadciśnienie tętnicze było kolejnym czynnikiem ryzyka rozpoznany u 20 chorych (83,3%). Zaburzenia przewodnictwa i rytmu serca były obecne pod postacią

Tabela I. Czynniki ryzyka
Table I. Risk factors

Czynniki ryzyka <i>Risk factor</i>	Pacjenci <i>Patients</i>	%
Choroba wieńcowa <i>Coronary artery disease</i>	24	100
LVEF < 35%	24	100
Nadciśnienie tętnicze <i>Hypertension</i>	20	83,3
Palenie tytoniu w wywiadzie <i>Smoking history</i>	19	79,2
Miażdżycza tętnic obwodowych <i>Peripheral arterial disease</i>	12	50
Zaburzenia rytmu serca <i>Arrhythmia</i>	5	20,8
Przewlekłe obturacyjne choroby płuc <i>Chronic obstructive pulmonary disease</i>	4	16
Zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej <i>Stenosis ICA</i>	4	16
Cukrzyca <i>Diabetes mellitus</i>	3	12,5
Udar mózgu <i>Stroke</i>	3	12,5
Wada zastawki serca <i>Valvular heart disease</i>	1	5,6
Niewydolność nerek <i>Renal insufficiency</i>	1	5,6

Material and methods

From 1996 to 2004, twenty-four procedures of dacron wrapping of abdominal aortic aneurysms were performed in the Department of General and Vascular Surgery, in Katowice, Poland. During the same period, a conventional surgical approach was used in 823 patients while stent-grafts were implanted in a further 104 patients. Dacron wrapping was applied in 2.5% of all patients selected for operative management.

Patients selected for AAA wrapping procedure were high-risk surgical candidates with low left ventricular ejection fraction < 35%. All required urgent intervention due to the symptomatic character of the aneurysm or fast growth of its diameter, i.e., > 10 mm/year. They had been previously disqualified as candidates for conventional repair by a consulting cardiologist and anaesthesiologist. Since 2000, aneurysm wrapping has been used in patients unsuitable for endovascular approach due to unfavourable anatomical features.

Of the 24 patients, 19 were considered high risk, with an American Society of Anaesthesiologists (ASA) class of IV; the remaining five were included in ASA III. There were 20 male (83.3%) and 4 female (16.7%) patients, aged 60 to 82 years (mean age: 70.2 ± 5.94 years). Eight were over 70 years old (44.4%), and one was older than 80 (5.5%). The mean aneurysm diameter was 70 ± 13.59 mm (51 to 100 mm).

Excluding the perioperative mortality cases, the average follow-up period was 32.4 months (minimum 12 and maximum 64 months). Nine patients died during the late follow-up. Cause of death was determined based on hospital treatment records and/or a questionnaire filled in by next of kin.

Operative technique

A median laparotomy incision was performed extending from the xiphoid process to the pubic symphysis. The aneurysm sac was dissected typically with close attention paid to its dissection from the anterior longitudinal ligament (which attaches to the front of the lumbar vertebrae) so that a dacron mesh could easily be slipped underneath. Lumbar arteries were ligated. The mesh was then sutured over the aneurysm surface (Fig. 1–3); the procedure further referred to as complete wrapping. When safe aneurysm dissection from the anterior longitudinal ligament was not feasible, the two sides of dacron wrapping were sutured directly to this anatomical structure (3 cases; partial wrapping).

In accordance with the Department policy concerning prevention of infection, prophylactic antibiotics were administered in all patients for 1–2 days. The first dose was given prior to induction to anaesthesia.

Evaluation of surgical risk factors

The patient group presented with numerous risk factors which determined the selection of treatment modality (Tab. I). The patients were ASA IV with anatomical features rendering them unsuitable for endovascular re-

Tabela II. Zaawansowanie choroby wieńcowej według klasyfikacji Kanadyjskiego Towarzystwa Kardiologicznego w badanej grupie

Table II. Coronary artery disease according classification of Canadian Society of Cardiology in our patient group

Klasyfikacja choroby wieńcowej <i>Classification of coronary artery disease</i>	Pacjenci <i>Patients</i>
CCS I	0
CCS II	5 (20,8%)
CCS III	17 (70,8%)
CCS IV	2 (8,4%)

dotychczasowych skurczów komorowych, migotania przedsionków, bloku przedsionkowo-komorowego I stopnia, bloku prawej odnogi pęczka Hisa u 5 chorych (20,8%). W jednym przypadku wykryto niedomykalność zastawki dwudzielnej.

Ocenę czynności skurczowej lewej komory przed zabiegami przeprowadzano u wszystkich chorych na podstawie badania UKG, oceniając LVEF. Panuje powszechnie przekonanie, że niska wartość LVEF jest bardzo istotnym parametrem wpływającym na wzrost ryzyka okołoperacyjnego. W przeprowadzonych badaniach wykazano, że średnia wartość LVEF chorych zakwalifikowanych do obszczenia AAA wyniosła średnio 29,78% ($\pm 4,95\%$).

W 12 przypadkach (50%) rozpoznano zaawansowaną miażdżycę tętnic kończyn dolnych z objawowym chromaniem przestankowym o dystansie 50–400 metrów. Cukrzycę w analizowanej grupie stwierdzono u 3 chorych (16,7%). Przewlekłą niewydolność nerek rozpoznano u 1 pacjenta (5,6%). W tej grupie znalazło się również 4 chorych (16%) z przewlekłym zapaleniem oskrzeli, astmą oskrzelową oraz rozedmą płuc. W wywiadzie ujawniono fakt przebycia udaru niedokrwiennego mózgu przez 3 chorych (12,5%). Krytyczne zwężenie tętnic szyjnych powyżej 70% rozpoznano w 4 przypadkach (16%). W analizowanej grupie aż 19 chorych (79,2%) aktywnie paliło tytoń.

Wyniki

Wyniki okołoperacyjne

Ocenę wyników okołoperacyjnych przeprowadzono na podstawie klinicznych obserwacji podczas hospitalizacji oraz badań kontrolnych przeprowadzonych 30 dni po zabiegu. Średni czas operacji był zróżnicowany i wahał się od 50 do 140 min, średnio 95 ($\pm 21,2$) min. Śródoperacyjna średnia utrata krwi wyniosła 408 ($\pm 202,4$) ml. W dwóch przypadkach konieczne było przetoczenie po zabiegu 2 j. ME (masy erythrocytarnej). Analizowano także czas pobytu na OIOM-ie chorych, których wypisano do domu. Średnio pobyt tych pacjentów na OIOM-ie wynosił — 1,93 ($\pm 1,16$) dnia. Zaś średni czas hospitalizacji po zabiegu chorych wypisanych z kliniki to 8,53 ($\pm 4,14$) dnia.

pair, such as short or wide aneurysm neck, tortuosity or narrow iliac arteries. Coronary artery disease was diagnosed in all 24 patients (100%); CAD severity was classified according to the Canadian Cardiovascular Society (Tab. II). Nineteen patients (79.2%) had a history of myocardial infarction. Four cardiac revascularisation procedures were performed, i.e., 3 CABG and 1 PTCA (16.66% of all patients).

Arterial hypertension was diagnosed in 20 patients (83.3%). Conduction and rhythm disturbances were observed in the form of ventricular extrasystole, atrial fibrillation, first degree atrioventricular block, and His bundle block in 5 patients (20.8%). One patient suffered from mitral incompetence.

Left ventricle contractile function was assessed in all patients based on an echocardiography (EF LV). It is generally considered that low EF LV considerably increases perioperative risk. In our patients selected for abdominal aortic aneurysm wrapping, average EF LV was 29.78% ($\pm 4.95\%$).

Twelve patients (50%) had advanced lower limb atherosclerosis with a claudication distance of 50–400 meters. Diabetes was found in 3 (16.7%), chronic renal insufficiency in 1 (5.6%), and respiratory problems, namely, chronic bronchitis, bronchial asthma, and pulmonary emphysema in 4 (16%) patients. Three patients (12.5%) presented with a history of ischaemic stroke. Critical carotid stenosis ($> 70\%$) was diagnosed in 4 cases (16%). Of the 24 patients, 19 (79.2%) were active smokers.

Results

Perioperative results

The assessment of perioperative results was based on clinical judgements made during hospitalisation and a follow-up examination carried out 30 days following the procedure. The mean duration of surgery varied between 50 and 140 minutes (average 95 \pm 21.2 min.). Intraoperative blood loss on average was 408 (\pm 202.4) ml. Two patients required a postoperative transfusion of 2 units of erythrocyte mass. The mean stay in the Intensive Care Unit was also analysed regarding patients who were subsequently discharged and was found to be 1.93 (\pm 1.16) days. The mean hospital stay was 8.53 (\pm 4.14) days.

The most frequent complications observed during the perioperative period were cardiovascular disturbances associated with myocardial ischaemia or infarction. Postoperative myocardial infarction was diagnosed based on the clinical picture and ECG tracings; this was confirmed by enzymatic assays of CPK-MB, AspAT, AlAT and troponin levels. Fresh myocardial infarction was represented by CK-MB $> 100\%$, and troponin $> 500\%$ of normal ranges. Based on the results, myocardial infarction was found in 5 of our patients (20.8%). Four (16.6%) developed circulatory insufficiency with considerable drop in blood pressure and, in consequence, the administration of catecholamine treatment.

W okresie okołoperacyjnym najczęściej obserwowanymi powikłaniami były zaburzenia w układzie krążenia, często związane z ostrym niedokrwieniem mięśnia sercowego i zawałem serca. Zawał serca w okresie pooperacyjnym rozpoznawano na podstawie obrazu klinicznego, zapisu EKG i potwierdzano badaniami enzymatycznymi CPK-MB, AspAT, AlAT oraz stężenia troponiny. Za kryterium ostrego zawału serca przyjęto wzrost aktywności CK-MB > 100% i troponiny > 500% wartości prawidłowej. W okresie pooperacyjnym zawał serca rozpoznano w 5 przypadkach (20,8%), zaś w 4 przypadkach (16,6%) niewydolność krążenia z istotnym spadkiem ciśnienia tętniczego i koniecznością włączenia katecholamin.

W jednym przypadku zaobserwowano zaostrzenie się już wcześniej rozpoznanej niewydolności nerek ze wzrostem kreatyniny w surowicy krwi do 2,45 mg/dl po zabiegu. Po zabiegu 8 chorych (33,3%) z powodu niewydolności oddechowej wymagało wentylacji mechanicznej. Wentylację mechaniczną prowadzono po zabiegu przez 4–18 godzin.

Śmiertelność okołoperacyjna wyniosła 16%. Przyczyny zgonów w okresie okołoperacyjnym (1 pacjent zmarł pierwszego dnia, kolejny trzeciego, a dwaj w 5. dobie po zabiegu) były różnicowane. W dwóch przypadkach był to rozległy zawał serca, w jednym wstrząs hipowolemiczny związany z krwawieniem z uszkodzonej tętnicy lędźwiowej. Mimo szybko wykonanej relaparotomii i podkucia krwawiącego naczynia nie udało się chorego wyprowadzić ze wstrząsu. Dodatkowo rozwinął się obraz zakrzepicy tętnic kończyn dolnych i niewydolności wielonarządowej. Kolejny chory zmarł z powodu pęknięcia AAA w 5. dobie po zabiegu.

Wyniki odległe

Po zabiegu częściowego obszycia tętniaka w 2 przypadkach obserwowano w kontrolnych badaniach angio-CT znaczne powiększenie się średnicy tętniaka. W jednym z tych przypadków doszło do pęknięcia tętniaka. Wydaje się, że częściowe obszycie AAA nie zapobiega jego dalszemu powiększaniu się i pęknięciu. Natomiast w pozostałych przypadkach, w których wykonano pełne obszycie w badaniach kontrolnych angio-CT, do 24 miesięcy nie obserwowano powiększania się AAA.

W grupie chorych z obszytym tętniakiem aorty w obserwacji odległej zmarło 9 osób. Przyczyny zgonu były różnicowane. W jednym przypadku doszło do pęknięcia tętniaka. Chory był operowany ze wskazań życiowych i zmarł w okresie okołoperacyjnym z powodu niewydolności wielonarządowej. Pierwotnie pacjenta operowano z powodu bólowego tętniaka podnerkowego aorty brzusznej o maksymalnej średnicy 85 mm. Gdy doszło do pęknięcia (po 24 miesiącach) średnica maksymalna tętniaka powiększyła się do 120 mm. Pozostali chorzy w okresie obserwacji zmarli z powodu zawału serca i choroby nowotworowej (rak żołądka, rak płuca). Zgony spowodowane pęknięciem tętniaka zarówno w okresie okołoperacyjnym, jak i w odległej obserwacji wystąpiły u chorych, u których z przyczyn technicznych nie wykonano pełnego obszycia tętniaka.

Renal insufficiency observed prior to the procedure in one patient was exacerbated after surgery, with serum creatinine reaching 2.45 mg/dl. Due to respiratory insufficiency 8 patients (33.3%) required mechanical ventilation continuing for 4 to 18 hours.

The perioperative mortality rate was 16% (1 patient died on day 1, another on day 3, and two on day 5 after surgery). Two patients died of extensive myocardial infarction. Another patient died of hypovolemic shock related to haemorrhage, despite prompt relaparotomy and ligation of the damaged lumbar artery; this patient also developed lower limb thrombosis and multiorgan failure. Another death was caused by aneurysm rupture on postoperative day 5.

Long term results

Following partial aneurysm wrapping, a marked increase in aneurysm diameter was found during a check-up CT in two cases; one aneurysm rupture resulted. It thus seems that partial AAA wrapping does not prevent further enlargement, and, ultimately, rupture of the lesion. No aneurysm enlargement was observed during a period of 24 months following complete wrapping procedure.

Nine patients died during the long term follow-up. Causes of death were as follows:

- aneurysm rupture; emergency surgery was performed, but the patient died during the perioperative period due to multiorgan failure. The primary procedure had been performed for symptomatic infrarenal aneurysm of the abdominal aorta, maximum diameter — 85 mm. At the time of rupture (at 24 months), the maximum diameter had increased to 120 mm;
- other deaths within the observation period were caused by myocardial infarction, and neoplastic disease (stomach cancer, lung cancer).

Perioperative and long-term follow-up deaths resulting from aneurysm rupture occurred in those patients in whom only partial wrapping had been done due to technical problems.

Two patients suffered from hernias in postoperative scars. Due to a high operative risk and moderate complaints, they did not, however, undergo surgical hernia repair. Ischaemic stroke occurred in one patient 12 months after surgery.

Discussion

The search for the safest method of abdominal aortic aneurysm management in high-risk surgical candidates has prompted some surgeons to go back to aneurysm wrapping [13, 14, 21, 22, 26–31]. The approach has also been used in the Department of General and Vascular Surgery, in Katowice in those AAA patients who are unsuitable for conventional or endovascular repair requiring, however, urgent intervention. The procedure of aneurysm wrapping was quite common throughout the 1940s and 1950s. Reactive cellophane was mostly used as the wrapping material and was expected to in-

U 2 chorych w przebiegu pooperacyjnym pojawiły się przepukliny w bliźnie pooperacyjnej. Chorzy ci nie byli jednak leczeni operacyjnie z powodu znacznych obciążeń i umiarkowanych dolegliwości. Inny pacjent 12 miesięcy po zabiegu przeżył niedokrwienny udar mózgu.

Dyskusja

Poszukiwania najbezpieczniejszej metody leczenia AAA u chorych wysokiego ryzyka skłoniły niektórych chirurgów do ponownego sięgnięcia po metodę obszycia tętniaka [13, 14, 21, 22, 26–31]. Zastosowano ją również w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach w wybranych przypadkach AAA, niekwalifikowanych do leczenia resekcyjnego oraz wewnątrznaczyniowego, a wymagających pilnego zaopatrzenia. Zabieg obszycia tętniaka cieszył się stosunkową dużą popularnością w latach 40. i 50. XX wieku. Materiałem służącym do obszycia tętniaka najczęściej był wtedy celofan, który miał doprowadzić do zwłóknienia tkanek otaczających worek tętniaka, co miało wzmocnić ścianę tętniaka, chroniąc go przed pęknięciem i ograniczyć jego dalsze powiększanie się [18–20]. Współcześnie metodę obszycia worka tętniaka stosuje się sporadycznie w leczeniu tętniaków aorty, a do obszycia wykorzystuje się najczęściej siatkę dakronową [14].

W latach 70. XX wieku Robicsek i wsp. przedstawili wyniki ponad 100 operacji obszycia tętniaków aorty brzusznej i piersiowej, a nawet łuku aorty wykonanych w okresie 12 lat. Wśród odległych obserwacji tylko w jednym przypadku doszło do pęknięcia tętniaka [13, 23, 24]. Robicsek przyznaje wprowadzając, że wskazania do obszycia tętniaka protezą dakronową są kontrowersyjne, tym niemniej należy je rozważyć w przypadku, gdy: „tętniak jest za duży, by go pozostawić bez zaopatrzenia, za mały zaś, by wykonać operację resekcyjną”. Autor nie precyzuje jednak swojego stanowiska i nie wyjaśnia, kiedy tętniak jest „za mały” czy też „za duży”. Takie wskazania do wykonania obszycia tętniaka budzą dzisiaj dużą rezerwę. Kolejnym wskazaniem do tej operacji przytoczonym przez Robicseka i wsp. był „małej bądź średniej wielkości tętniak wrzcionowaty aorty piersiowej oraz średniej wielkości AAA u chorych w podeszłym wieku lub z licznymi obciążeniami, szczególnie w przypadku tętniaka obejmującego tętnice nerkowe oraz ze słabym odpływem krwi do tętnic kończyn dolnych”. Dla innych chirurgów wskazaniem jest współistnienie choroby nowotworowej zlokalizowanej w jamie brzusznej i AAA. Sugerują oni jednoczesne wykonanie zabiegu onkologicznego z obszyciem aorty [26, 27]. Wskazaniem do obszycia może być też tętniak rzekomy proksymalnego zespolenia po wcześniejszej resekcji AAA [28].

W dobie rozpowszechnienia zabiegów endowaskularnych pojawiają się sugestie, że obszycie szyi AAA może skutecznie zapobiegać jej powiększaniu się, a zatem przeciwdziałać migracji implantowanego stent-graftu. Istnieją próby wykonania obszycia szyi tętniaka techniką laparoskopową lub chirurgiczną w przypadku przecieku okołoprotezowego typu I (*endoleak type I*), gdy leczenie wewnątrznaczynio-

duce fibrosis in tissues surrounding the aneurysm sac, thus protecting the lesion from rupture and limiting its further expansion [18–20]. Nowadays, the method is only infrequently selected in the treatment of aortic aneurysms; if it is applied, dacron mesh is the wrapping material used [14].

In the 1970s, Robicsek *et al.* described the results of over 100 wrapping operations performed over 12 years for abdominal and thoracic aortic aneurysms, and even aneurysms of the aortic arch [13, 23, 24]. Although Robicsek admits that the indications for dacron mesh wrapping remain controversial, he tends to believe the procedure should be taken into consideration when ‘the aneurysm is too large to be left untreated, and too small to perform resection’. However, he does not define the criteria of an aneurysm being too large or too small, thus leaving the issue disputable. Another indication for dacron wrapping according to Robicsek *et al.* was ‘a small or medium-sized fusiform aneurysm of the thoracic aorta, and a medium-sized abdominal aortic aneurysm in an elderly or high-risk patients; this especially in the case of an aneurysm involving the renal arteries or causing compromised blood flow to lower limb arteries’. Other surgeons consider concomitant occurrence of abdominal neoplasm and abdominal aortic aneurysm to be an indication for the wrapping procedure; they suggest simultaneous cancer resection and aneurysm wrapping [26, 27]. A pseudoaneurysm developing in the proximal anastomosis following previous AAA resection also seems to be an indication for dacron mesh wrapping [28].

In the age of endovascular techniques, it has been suggested that AAA neck wrapping might effectively hamper its expansion, thus preventing the migration of an implanted stent-graft. Attempts have been undertaken to perform laparoscopic or surgical AAA neck wrapping in endoleaks type I, when endovascular treatment of the leak proves ineffective or impossible. Some authors carried out AAA neck wrapping prior to stent-graft implantation in order to facilitate graft fixation.

Tanabe *et al.* reported on a series of 8 wrapping procedures; no rupture occurred during the long term follow-up (of approximately four years) [29]. Robicsek *et al.* also did not observe AAA expansion following dacron wrapping [13].

Our results were not that positive, although only in the case of partial wrapping did an AAA expand; the diameter increased from 84 to 120 mm (at 24 months) resulting in rupture. Further expansion of the aneurysm after the procedure is a signal of ineffective wrapping and carries a high risk of rupture.

Similar results were described by Dhillon, who, in the course of 12 years, performed 14 dacron wrappings of abdominal and thoracic aorta [30]. All procedures were carried out in high-risk patients. The longest survival was 11.5 years. Two patients died in the perioperative period, one of them of aneurysm rupture. Three ruptures of thoracic aneurysm occurred during the long term follow-up: two patients developed a secondary aortobronchial, and one an aorto-esophageal fistula. In one case surgical

we przecieku jest nieskuteczne lub niemożliwe. A nawet obszywano szyję AAA przed zabiegiem implantacji stent-graftu by umożliwić skuteczną fiksację stent-graftu.

Dalsze powiększanie się tętniaka po zabiegu jest sygnałem nieskuteczności obszycia i zarazem świadczy o dużym ryzyku pęknięcia tętniaka. Tanabe i wsp. przedstawili serię 8 przypadków obszycia tętniaka siatką dakronową. W odległych obserwacjach (przeciętnie 4 lata) nie doszło do pęknięcia tętniaka [29]. Również Robicsek i wsp. po obszyciu AAA nie obserwowali powiększania się średnicy tętniaka [13].

Tych optymistycznych obserwacji nie potwierdzają wyniki własne autorów, którzy odnotowali powiększanie się AAA jednak tylko w przypadkach częściowego obszycia tętniaka. W prezentowanym materiale w przypadku pęknięcia obszytego AAA, średnica maksymalna tętniaka wzrosła z 84 mm do 120 mm po 24 miesiącach.

Podobne zdarzenia opisał Dhillon, jego doświadczenia to 14 przypadków obszycia aorty zarówno brzusznej, jak i piersiowej dakronową protezą na przestrzeni prawie 12 lat [30]. Wszystkie zabiegi zostały wykonane u chorych dużego ryzyka okołoperacyjnego. Najdłuższe przeżycie odnotowane w tej pracy wynosiło 11,5 roku. Dwóch chorych jednak zmarło w okresie okołoperacyjnym, przy czym jeden z nich z powodu pęknięcia tętniaka. W odległych obserwacjach doszło do 3 przypadków pęknięcia obszytego odcinka aorty, wszystkie dotyczyły odcinka piersiowego aorty. Były to przypadki pęknięcia z wytworzeniem u 2 chorych przetoki aortalno-oskrzelowej, a w jednym przetoki aortalno-przełykowej. Jeden z tych chorych był skutecznie leczony chirurgicznie: po wycięciu obszytego tętniaka wykonano przeszło pozaanatomiczne, pozostałych 2 chorych zmarło mimo wykonania zabiegu resekcyjnego.

W niektórych doniesieniach obszycie jest ograniczone do zaopatrzenia tylko części ściany tętniaka, siatka dakronowa przszyta jest wtedy do więzadła podłużnego przedniego kręgosłupa, pozostawiając niezabezpieczoną ścianę tylną tętniaka [31]. Jak wskazują wyniki tych operacji, ten sposób zaopatrzenia — w niektórych przypadkach jedyny możliwy — w mniejszym stopniu chroni przed pęknięciem tętniaka. Stallworth i Ramirez, stosując taką technikę u 40 chorych, obserwowali znaczną śmiertelność w okresie pooperacyjnym i odległym — 12 chorych zmarło z objawami krwawienia do przestrzeni zaotrzewnowej z powodu pęknięcia tylnej ściany tętniaka [32]. Znaczny poziom śmiertelności w odległej obserwacji jest zbieżny z innymi doniesieniami, opisującymi metodę częściowego obszycia worka tętniaka.

Karkos i wsp. w ten sposób leczili 10 chorych z AAA zdyskwalifikowanych z powodu dużego ryzyka operacyjnego [14]. Odnotowana śmiertelność związana z pęknięciem tętniaka po zabiegu była wysoka. Do pierwszego przypadku doszło już w 4. dobie po zabiegu, a w odległym okresie pooperacyjnym (do 48 miesięcy) z tego powodu zmarło aż 7 chorych.

W swoich badaniach autorzy potwierdzają doniesienia o nieskuteczności częściowego obszycia worka tętniaka. Chroni ono zdecydowanie mniej skutecznie chorego

intervention proved effective: an extra-anatomical bypass reconstruction was performed; two patients died despite resection surgery.

There are also reports on partial wrapping when dacron mesh is sutured to the anterior longitudinal ligament, with the posterior aneurysm wall unsecured [31]. The results of those studies suggest that dacron wrapping repair does not provide satisfactory protection against aneurysm rupture. It should be remembered though that, in some cases, partial wrapping is the only feasible approach. Stallworth and Ramirez [32] used the technique in 40 patients with high mortality observed in both the perioperative and long term follow-up periods. Twelve patients died of retroperitoneal haemorrhage due to aneurysm rupture.

High mortality in long term follow-up has also been reported by other authors using partial wrapping of the aneurysm sac, e.g., Karkos *et al.* [14], who had treated 10 patients with abdominal aortic aneurysm previously disqualified as candidates for conventional repair. The first patient died on postoperative day 4, and a further 7 patients during the long term observation period (up to 48 months).

Our results confirm the failure of partial Dacron wrapping. The approach is much less reliable in protecting the patient against AAA rupture; thus, complete wrapping should always be the aim. However, in the case of an inflammatory or very large aneurysm (> 80 mm in diameter), obtaining a complete dacron mesh support can pose a real technical challenge.

Neri *et al.* studied the histopathology of the aortic wall following dacron mesh wrapping; they observed degenerative changes in the form of microcalcifications within the muscular layer; wall fibrosis and thinning were also seen [33]. This would suggest wall weakening which might account for possible treatment failure.

Robicsek emphasizes the palliative nature of dacron wrapping. It would be hard to disagree as the approach does not offer a definitive solution. However, complete wrapping enables minimizing the risk of AAA rupture in those patients who, due to severe comorbidities, cannot be offered any other treatment.

Based on our own experience, we can recommend the approach in high-risk patients disqualified as candidates for conventional open repair and endovascular stent-grafting; also, in the case of symptomatic or fast growing aneurysm (> 10 mm/year), and when no other effective therapeutic alternatives seem feasible.

Aneurysm wrapping carries a rather insignificant risk to the patient. Aortic clamping can be avoided, which is mainly responsible for cardiological complications in patients with cardiovascular disease and low left ventricular ejection fraction (EF LV). Patients selected for AAA wrapping in our Department of General and Vascular Surgery are those high-risk candidates who may suffer 100% mortality if left untreated. Until further refinements in endograft technology are made and introduced to practice, such as fenestrated/branched stent-grafts, complete dacron wrapping remains a method of relatively effec-

przed pęknięciem, w związku z powyższym zawsze należy dążyć do całkowitego obszycia AAA, jednak w przypadku tętniaka zapalnego lub o bardzo dużym rozmiarze (> 80 mm) może być to bardzo trudne technicznie.

W badaniach histopatologicznych ściany aorty po obszyciu protezą dakronową wykonanych przez Neriego i wsp. wykazano, że w ścianie dochodzi do zmian degeneracyjnych przejawiających się mikrozwapnieniami w komórkach mięśniowych i wokół nich, a także zwłóknieniem ściany aorty i jej ścieńczeniem [33]. Taki kierunek histologicznej przebudowy ściany pod wpływem obszycia wskazuje na jej osłabienie, co może tłumaczyć częstą nieskuteczność tej metody leczenia.

Robicsek nazywa procedurę obszycia tętniaka postępowaniem paliatywnym i z tym stwierdzeniem należy się zgodzić, ponieważ ta operacja nie jest definitywnym rozwiązaniem problemu tętniaka. Pełne obszycie pozwala jednak znacznie zminimalizować ryzyko pęknięcia AAA, co w grupie chorych z dużym ryzykiem pęknięcia tętniaka i z licznymi istotnymi czynnikami ryzyka wydaje się być jedyną możliwą opcją terapeutyczną.

Na podstawie własnych obserwacji autorzy polecają całkowite obszycie worka tętniaka u chorych wysokiego ryzyka w wypadku dyskwalifikacji z leczenia resekcyjnego oraz wewnątrznaczyniowego — gdy istnieją przesłanki wskazujące na zagrożenie pęknięciem (tętniak bólowy, szybko powiększający się — powyżej 10 mm/rok), zwłaszcza wobec braku innych alternatywnych skutecznych metod leczenia.

Zabieg obszycia aorty wiąże się ze stosunkowo niewielkim obciążeniem chorego. Pozwala uniknąć zaklemania aorty, które u chorych ze schorzeniami układu krążenia i niską LVEF jest w głównej mierze odpowiedzialne za powikłania kardiologiczne. Chorzy zakwalifikowani do obszycia AAA w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyni Śląskiej Akademii Medycznej to grupa pacjentów, u których ze względu na czynniki ryzyka okołoperacyjnego można przewidywać 100-procentową śmiertelność w razie pęknięcia tętniaka. Do momentu udoskonalenia i powszechnego wprowadzenia stent-graftów fenestrowanych lub z odgałęzieniami do tętnic trzewnych aorty brzusznej pełne obszycie worka tętniaka pozostaje metodą stosunkowo skutecznego i bezpiecznego leczenia AAA u chorych wysokiego ryzyka, wyłączonych z leczenia resekcyjnego oraz implantacji stent-graftu.

Piśmiennictwo (References)

1. Dubost C, Allary M, Oeconomos N. A propos du traitement des aneurysmes de l'aorte. *Mem Acad Chir Paris* 1951; 77: 318–412.
2. Menard MT, Chew DK, Chan RK *et al.* Outcome in patients at high risk after open surgical repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2003; 37: 285–292.
3. Parodi J, Palmaz J, Barone H. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1991; 5: 491–499.
4. Volodos NL, Karpovich IP, Troyan VI *et al.* Clinical experience in the use of self-fixing synthetic prosthesis for remote endopro-

tive and safe AAA repair in high-risk patients disqualified as candidates for conventional open repair and endovascular stent-grafting.

thetic of the thoracic and the abdominal aorta and iliac arteries through the femoral artery and as intraoperative endoprosthesis for aorta reconstruction. *Vasa* 1991; 33 (suppl): 93–95.

5. Prinssen M, Buskens E, Blankensteijn JD. The Dutch Randomised Endovascular Aneurysm Management (DREAM) trial. Background, design and methods. *J Cardiovasc Surg.* 2002; 43: 379–384.
6. Thomas SM, Gaines PA, Bard JD. Short-term (30-day) outcome of endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm: results from the prospective Registry of Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysm (RETA). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001; 21: 57–64.
7. Anderson PL, Arons RR, Moskowitz AJ *et al.* A statewide experience with endovascular abdominal aortic aneurysm repair: Rapid diffusion with excellent early results. *J Vasc Surg.* 2004; 39: 10–19.
8. Tanquilut EM, Veith FJ, Ohki T. Nonoperative management with selective delayed surgery for large abdominal aortic aneurysms in patients at high risk. *J Vasc Surg.* 2002; 36: 41–46.
9. Veith FJ, Tanquilut EM, Ohki T *et al.* Conservative observational management with selective delayed repair for large abdominal aortic aneurysms in high risk patients. *J Cardiovasc Surg.* 2003; 44: 459–464.
10. Becquemin JP. EVAR: New developments and extended applicability. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004; 24: 453–455.
11. Verhoeven ELG, Prins TR, Tielliu IFJ *et al.* Treatment of short-necked infrarenal aortic aneurysms with fenestrated stent-graft: short-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004; 24: 477–483.
12. Greenberg RK, Haulon S, O'Neill S *et al.* Primary endovascular repair of juxtarenal aneurysms with fenestrated endovascular grafting. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004; 24: 484–491.
13. Robicsek F, Daugherty HK, Mullen DC. External grafting of aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1971; 61: 131–137.
14. Karkos CD, Kenshil AY, Bruce IA *et al.* Is there a place for external mesh wrapping of abdominal aortic aneurysms in the modern endovascular era? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002; 23: 172–174.
15. Inahara T, Geary GL, Mukherjee D. The contrary position to the nonresective treatment for abdominal aortic aneurysms of the abdominal aorta. *J Vasc Surg.* 1994; 20: 629–636.
16. Pevcec WC, Holcroft JW, Blaisdell FW. Ligation and extraanatomic arterial reconstruction for treatment of aneurysms of the abdominal aorta. *J Vasc Surg.* 1994; 20: 629–636.
17. Huber KL, Joseph A, Mukherjee D. Extra-anatomic arterial reconstruction with ligation of common iliac arteries and embolization of the aneurysm for the treatment of abdominal aortic aneurysms in high-risk patients. *J Vasc Surg.* 2001; 33: 745–751.
18. Poppe JK, Oliviera HW. Treatment of syphilitic aneurysms by cellophane wrapping. *J Thorac Surg.* 1946; 15: 186–189.
19. Poppe JK. Cellophane treatment of syphilitic aneurysms with report of results in six cases. *Am Heart J.* 1948; 36: 252–256.
20. Cohen JR, Grawer LM. The rupture abdominal aortic aneurysm of Albert Einstein. *Surg Gynecol Obstet.* 1990; 170: 455–458.
21. Kartchner MM, Lovett VF. Wrapping of abdominal aortic aneurysms: a viable alternative. *Surg Clin North Am.* 1986; 66: 397–401.
22. Benson EA. Marlex mesh wrapping of abdominal aortic aneurysm. *Ann R Coll Surg Engl.* 1977; 59: 65–68.

23. Robicsek F, Perkins RS, Mullen DC *et al.* Fusiform aneurysm of the entire aortic arch. A new surgical approach. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1972; 63: 756–759.
24. Robicsek F, Daugherty HK, Mullen DC *et al.* Long-range observations with external aortic grafts. *J Cardiovasc Surg.* 1976; 17: 195–201.
25. Bos JC, Biemans RGM. Subtotal mesh-wrapping in the treatment of abdominal aortic aneurysm. *J Cardiovasc Surg.* 1988; 29: 522–529.
26. Kurata S, Nawata K, Nawata S *et al.* Surgery for abdominal aortic aneurysms associated with malignancy. *Surg Today* 1998; 28: 895–899.
27. Minu AR, Takemura K, Iwai T *et al.* Role of wrapping in concomitant intra-abdominal aneurysm and colorectal carcinoma. Report of three cases. *Dis Colon Rectum.* 1992; 35: 991–995.
28. Okadome K, Inokuchi K, Kusaba A. Wrapping technique for prevention of anastomotic false aneurysm in synthetic prostheses: clinical and experimental. *J Cardiovasc Surg.* 1982; 23: 359–364.
29. Tanabe T, Kubo Y, Hashimoto M *et al.* Wall reinforcement with highly porous Dacron mesh in aortic surgery. *Ann Surg.* 1980; 199: 452–455.
30. Dhillon JS, Randhawa GK, Straehley CJ *et al.* Late rupture after Dacron wrapping of aortic aneurysms. *Circulation* 1986; 74: 111–114.
31. Bos JC, Biemans RG. Subtotal mesh-wrapping in the treatment for abdominal aortic aneurysm. *J Cardiovasc Surg.* 1988; 29: 522–529.
32. Stallworth JM, Ramirez A. A method of treatment for complicated aneurysms of the abdominal aorta. *Ann Surg.* 1969; 169: 282–289.
33. Neri E, Massetti M, Tanganelli P *et al.* Is it only a mechanical matter? Histologic modifications of the aorta underlying external banding. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 118: 1116–1118.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr hab. med. Wacław Kuczmik
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
ul. Ziołowa 45/47, 40–635 Katowice
e-mail: wkuczmik@interia.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 15.04.2006 r.