

## Praca kazuistyczna

---

Chirurgia Polska 2009, 11, 1, 25–31

ISSN 1507–5524

Copyright © 2009 by Via Medica



# Jednoczesne wewnątrznaczyniowe leczenie krytycznego zwężenia ostialnego tętnicy szyjnej wspólnej lewej i zwężenia lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej

Simultaneously performed intravascular treatment of critical, ostial stenosis of common carotid artery and stenosis of internal carotid artery

**Jerzy Paździora, Waław Kuczmik, Damian Ziaja, Teresa Twardela-Pradela, Jakub Gęborski, Krzysztof Ziaja**

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

---

### Streszczenie

Do Kliniki Chirurgii Ogólnej, Naczyń i Angiologii ŚUM w Katowicach został przyjęty 70-letni chory z wielopoziomowymi zmianami miażdżycowymi w tętnicach szyjnych. U chorego przed przyjęciem występowały incydenty przemijającego niedokrwienia mózgu (TIA). Pacjent został zakwalifikowany do leczenia endowaskularnego. Jednocześnie wykonano angioplastykę z implantacją stentów do tętnicy szyjnej wspólnej i szyjnej wewnętrznej. W artykule poruszono istotny problem ryzyka restenozy po implantacji stentu do tętnicy szyjnej oraz omówiono sposób postępowania z takim chorym.

**Słowa kluczowe:** zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej, zwężenie ostialne tętnicy szyjnej wspólnej, zwężenie tandemowe, angioplastyka, stent, restenoza

Chirurgia Polska 2009, 11, 25–31

### Abstract

A 70-year-old patient with multi-level stenosis in the carotid arteries was admitted to the Department of General And Vascular Surgery and Angiology of the Silesian Medical University in Katowice. The patient had undergone several episodes of Transient Ischemic Attack before admission to hospital and was duly qualified for endovascular treatment. A tension angioplasty and the placement of stents into the internal and common carotid arteries were performed simultaneously. The very important problem of restenosis after the endovascular placement of a stent into the carotid artery, and the following procedures required in such a case, are discussed in this paper.

**Key words:** stenosis of the internal carotid artery, ostial stenosis of the internal carotid artery, tandem type of stenosis, angioplasty, stent, restenosis

Polish Surgery 2009, 11, 25–31

## Wstęp

Udar mózgu jest jedną z głównych przyczyn zgonów. W Stanach Zjednoczonych każdego roku obserwuje się około 500 000 nowych zachorowań z powodu udaru mózgu. Szacuje się, że 30–40% udarów niedokrwienych mózgu jest następstwem zwężenia tętnic szyjnych. Dyna-

## Introduction

Brain stroke is one of the main causes of death with 500 000 of new cases of brain stroke being observed in the USA every year. Moreover, 30 to 40% of ischemic brain strokes are estimated to be caused by stenosis of the carotid artery. The dynamically growing rate of

micznie rozwijająca się metoda wewnątrznacyniowego leczenia krytycznego zwężenia tętnic szyjnych ciągle budzi wiele kontrowersji [1–4]. Tych wątpliwości nie rozwiąły ostatnio opublikowane wyniki badań randomizowanych *Endarterectomy versus Angioplasty in patients with Severe Symptomatic carotid Stenosis* (EVA-3S) i *Stent-Protected Angioplasty versus Carotid Endarterectomy* (SPACE) [3, 4]. Mimo coraz częstszego wykonywania zabiegów angioplastyki i stentowania tętnic szyjnych, dzisiaj tylko kilka wskazań nie wywołuje dyskusji, zwłaszcza w środowisku chirurgów naczyniowych. Tymi wskazania są: nawrót zwężenia po endarterektomii, zwężenie po radioterapii, wysoka lub niska lokalizacja zwężenia, a także zwężenie u chorych z wcześniej wykonanym rozległym zabiegiem okolicy szyi, w której znajduje się tętnica szyjna wewnętrzna [5].

Częstość występowania równocześnie istotnych zwężeń w miejscu odejścia tętnicy szyjnej wspólnej lewej i w początkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej po tej samej stronie nie przekracza 1%, podczas gdy częstość występowania zwężenia w lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej to aż 70% wszystkich zwężeń i niedrożności tętnic domózgowych [6]. Chory z wielopoziomowymi zwężeniami tętnic szyjnych stanowi istotne wyzwanie przed chirurgiem i konieczność wyboru odpowiedniej, bezpiecznej metody leczenia.

## Opis przypadku

Do kliniki planowo przyjęto 70-letniego mężczyznę z powodu krytycznego, objawowego zwężenia tętnicy szyjnej wewnętrznej. W wywiadzie stwierdzono świeżo przebyty, 14 dni przed hospitalizacją, epizod przemijającego niedokrwienia mózgu (TIA, *transient ischemic attack*) z chwilową utratą świadomości, bez ogniska niedokrwienia w mózgu w badaniu tomograficznym. Sporadyczne epizody TIA występowały w ciągu 2 lat przed hospitalizacją. W wywiadzie obserwowano również epizod przemijającej ślepoty jednoocznej, rozpoznany i leczony jako zapalenie nerwu wzrokowego lewego. Pacjent jest obciążony chorobą niedokrwinną serca, po przebytych zawałach serca z kardiomiopatią pozawąłową oraz chorobą niedokrwinną kończyn dolnych. Przez wiele lat chory był namiętnym palaczem papierosów, obecnie nie pali. W ocenie neurologicznej nie stwierdzono cech ogniskowego uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego.

W badaniu ultrasonograficznym tętnic szyjnych stwierdzono:

- poststenotyczny przepływ w tętnicy szyjnej wspólnej po stronie lewej ze wzrostem  $V_{maks}$  do 160 cm/s, natomiast przepływ w tętnicy szyjnej wewnętrznej wynosił około 300 cm/s w skurczu, co było spowodowane zwężeniem blaszką miażdżycową w początkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej, silnie uwapnioną, z cieniem akustycznym, który powodował brak możliwości szczegółowej oceny jej morfologii;
- krytyczne zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej prawej z  $V_{maks}$  powyżej 300 m/s, z blaszką miażdżycową homogenną, gładką, hipoechogeniczną;
- prawa tętnica kręgową prawidłową z przepływem dogłowym 50 cm/s i brak detekcji przepływu w lewej tętnicy kręgowej.

endovascular procedures in the treatment of carotid artery stenosis is still controversial [1–4]. These controversies have not been removed by recently published, randomized EVA-3S and SPACE trials [3, 4]. Despite still more frequent performance of endovascular angioplasty and the stenting of carotid arteries, only a few of the indications for this procedures are beyond any doubt today, especially among vascular surgeons. These indications are, as follows: restenosis after an endarterectomy procedure, stenosis after X-ray treatment, a very proximal or distal location of a stenosis in the carotid artery, as well as stenosis in patients who have undergone major surgical treatment in the field of the ipsilateral side neck triangle where the internal carotid artery is located [5].

The frequency of the appearance of hemodynamically important constrictions of the carotid artery occur in two locations — the ostial part of common carotid artery and typical place of constriction in proximal part of internal carotid artery. Although the rate of occurrence in the common carotid artery is not higher than 1%, stenosis of the left internal carotid artery is estimated at up to 70% all stenosis and occlusions of arteries which leading blood to brain [6]. Thus, a patient with multilevel stenosis of the carotid artery presents the surgeon with a serious challenge and the necessity of choosing the most proper and safe method of treatment.

## Case description

A 70-year-old male patient was admitted in accordance with the plan of our clinic because of a critical and symptomatic stenosis of the internal carotid artery. The recent occurrence of a transient ischemic attack (TIA) with symptoms of a temporary loss of consciousness, without ischemic focus in the brain at CT, two weeks before admission, was presented in the patient's medical history. Sporadic episodes of TIA were present for the period of two years while one left-side amaurosis fugax episode was later diagnosed as an optic nerve inflammation. This patient who presented ischemic heart disease and who underwent a myocardial infarct with a following postinfarctal myocardopathy and ischemical disease of the lower limbs was a long-time heavy smoker. Currently, he does not smoke. There was no CNS damage in the neurological evaluation.

In an ultrasound examination the following findings were observed:

- poststenotic flow in the common carotid artery on the left side with an increasing maximum systolic velocity of up to 160 cm/s. In the internal carotid artery the maximum flow rate was about 300 cm/s, which was caused by stenosis of the proximal part of the internal carotid artery presenting arteriomatous plaque, heavily calcinated, with an acoustic shadow allowing one no possibility of precisely estimating its morphology;
- critical constriction of the right internal carotid artery with  $V_{max}$  above 300 cm/s, caused by homogenic, smooth surface, hyperechogenic plaque;
- Typical view of the right vertebral artery with a flow of 50 cm/s in the cranial direction and the lack of de-

Wykonane badanie angio-TK potwierdziło:

- zwężenie na długości 10 mm początkowego odcinka tętnicy szyjnej wspólnej lewej, ze zmniejszeniem średnicy naczynia z 7 mm do 4 mm oraz 75-procentowe zwężenie początkowego odcinka tętnicy szyjnej wewnętrznej lewej na długości 20 mm, z prawidłowym obwodem naczynia;
- zwężenie początkowego odcinka tętnicy szyjnej wewnętrznej prawej do 2 mm średnicy — stenoza 78%, spowodowane przez blaszkę miażdżycową uwapnioną na długości 17 mm, obwód tętnicy prawidłowy;
- tętnica kręgową lewą prawidłową, prawa bez przepływu, jedynie uwidoczniło w niej słaby napływ wsteczny od strony tętnicy podstawnej do poziomu kręgu C3.

Na podstawie obrazu klinicznego i badania angio-TK neurolog zakwalifikował chorego do interwencji obustronnej bez preferencji strony. Kardiolog z powodu obniżonej frakcji wyrzutowej lewej komory — 46%, akinezy ściany tylnej i dolnej mięśnia sercowego w obrazie UKG oraz opisanej w EKG blizny pozawałowej w postaci głębokiego załamka Q w odprowadzeniach II, III, aVF wraz z obniżeniami odcinka ST w odprowadzeniach V5–V6 sugerował zabieg wewnątrznaczyniowy.

Na podstawie wykonanej diagnostyki i oceny klinicznej ryzyka zabiegu chirurgicznego i wewnątrznaczyniowego oraz opinii konsultantów chirurg naczyniowy zakwalifikował chorego do interwencji endowaskularnej.

Chory przed zabiegiem stosował, przez kolejne 3 dni, dwa leki przeciwplatekcyjne: kwas acetylosalicylowy w dawce 325 mg i tiklopidynę w dawce 500 mg.

W wykonanej na wstępie zabiegu tomografii potwierdzono istotne zwężenie ostialne tętnicy szyjnej wspólnej lewej z ciasnym, silnie uwapnionym zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej lewej w jej początkowym odcinku. Zdecydowano o jednoczesnej angioplastyce obu zwężeń. Do ostium tętnicy szyjnej wspólnej lewej implantowano stent montowany na balonie Express 8 × 37 mm (Boston Scientific) bez uprzedniej predylatacji.

Następnie wykonano predylatację ciasnego zwężenia tętnicy szyjnej wewnętrznej lewej cewnikiem balonowym Sprinter 3,5 × 20 mm (Medtronic) i implantowano stent samorozprężalny hybrydowy — Cristallo Ideale (Invatec), postdylatację przeprowadzono cewnikiem balonowym Aviator Plus 5 × 20 mm (Cordis). Tę część zabiegu przeprowadzono z zastosowaniem neuroprotekcji dystalnej pod postacią filtra Spider FX 6,0 mm (EV3). Podczas zabiegu podano 2500 j.m. heparyny i 1 mg atropiny.

Przebieg zabiegu operacyjnego oraz okresu okołoperacyjnego był bez istotnych powikłań, zarówno neurologicznych, jak i kardiologicznych. Zaznaczył się jedynie nieznaczny spadek skurczowego ciśnienia tętniczego ze 130 do 100 mm Hg po 12 godzinach od zabiegu, z powrotem ciśnienia do wartości wyjściowych po zwiększeniu podaży płynów. Po zabiegu przez 24 godziny stosowano heparynę niefrakcjonowaną w pompie infuzyjnej ze wzrostem indeksu APTT do wartości 1,98 oraz kontynuowano terapię lekami przeciwplatekcyjnymi: stosowano zarówno tiklopidynę, jak i kwas acetylosalicylowy. Po-dwójną terapię przeciwplatekową utrzymano przez kolej-

tekcją a flow signal in the left vertebral artery.

In the performed angioCT the following data were confirmed:

- a 10 mm long constriction of the proximal part of the left common carotid artery, with a decrease of the internal vessel lumen from 7 to 4 mm and 75% stenosis of the proximal part of the left internal carotid artery at a length of 20 mm, with the unobstructed distal part of the artery;
- a constriction of the proximal part of the right internal carotid artery up to 2 mm in diameter with a 78% stenosis of the lumen of the vessel, caused by incalculated atheromatous plaque at a length of 17 mm, with the unobstructed distal part of the artery;
- although the left vertebral artery was normal, the right one presented no flow, with the only visible feature being the presence of backflow in the distal part of artery, from the side of basilar artery up to C3 vertebra level.

Based on the clinical state and the angio-CT examination, the neurologist qualified the patient to undergo a bilateral intervention with no perforation of the side. The patient was also qualified to undergo the procedure by a cardiologist, despite a slightly lowered ejection fraction of the heart at 46%, as well as akinesis of the posterior and anterior wall of the heart muscle in a heart ultrasound examination. Postinfarctus cicatrix in the form of a deep Q wave in II, III and aVF leads in a electrocardiographical examination was observed, as well as the essential lowering of the ST segment in V5 and V6 leads.

On the basis of previously performed diagnostics, a clinical assessment of the risks of surgical and endovascular procedures, and the opinions of the consultant specialists, the patient was qualified to undergo endovascular intervention by the vascular surgeon.

The two types of antiplatelet drugs were administered to the patient for the 3 following days before performing the procedure: acetylosalicylic acid at a daily dose of 325 mg, and ticlopidine at a daily dose of 500 mg.

In an angiography of the arch of the aorta performed initially, an essential, ostial stenosis of the left common carotid artery with a narrow, strongly calcinated stenosis of the left internal carotid artery in its proximal section was confirmed. A decision to perform simultaneous angioplasty of both constrictions was therefore made. A balloon-mounted stent, Express 8 × 37 mm (Boston Scientific), was fixed into the ostium of the left common carotid artery without previous predilatation.

A Cristallo Ideale SE self-expanding hybrid stent (Invatec) was implanted in the position of the narrowing of the proximal part of the left internal carotid artery after the predilatation of its narrow constriction with a Sprinter 3.5 × 20 mm balloon (Medtronic). Postdilatation was performed using a balloon catheter, Aviator Plus 5 × 20 mm (Cordis). This part of the procedure was performed using a neuroprotective device — a Spider FX 6.0 mm (EV3) distal filter. As well as this, 2500 i.u. of heparin and 1 mg of atropine were administered to the patient during the procedure.

The course of the procedure and of the postoperative period did not present any cardiologic or neurologic complications. The only observed organism dys-

ne 3 miesiące, a następnie chory zażywał tylko kwas acetylosalicylowy.

Pacjent został wypisany do domu w 2. dobie po zabiegu w stanie ogólnym dobrym, z zaleceniami dalszej kontroli w Poradni Chorób Naczyń i Poradni Neurologicznej. U chorego planowano dalsze leczenie endowaskularne — angioplastykę zwężenia tętnicy szyjnej wewnętrznej po stronie prawej za 8 tygodni, jednak nie zgłosił się on w wyznaczonym terminie do szpitala.

W dalszym przebiegu, po 20 tygodniach, obserwowano nawrót incydentów TIA, a chory skarżył się na „ociężałość intelektualną”, spowolnienie procesów myślowych. Skierowany został ponownie do kliniki w celu kontynuowania leczenia — tym razem z intencją naprawy tętnic szyjnych po stronie prawej.

W kontrolnym badaniu dopplerowskim USG stwierdzono krytyczne zwężenie prawej tętnicy szyjnej wewnętrznej rzędu 80%, które miało charakter masywnych zmian miażdżycowych o typie jednorodnej, hipoechogenicznej blaszki miażdżycowej. W tym badaniu ponownie jednak opisano krytyczne zwężenie (restenozę) lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej w proksymalnej części uprzednio implantowanego stentu, rzędu 99% światła, z prędkością przepływu 500 cm/s w skurczu. Stent uwidocznił się w tętnicy szyjnej wewnętrznej, ale nie uwidocznił się w opuszce tętnicy szyjnej wspólnej. Ocena neurologiczna potwierdziła wskazanie do interwencji obustronnej z preferencją naprawy restenozy lewostronnej jako bardziej istotnej hemodynamicznie. Chorego zakwalifikowano do arteriograficznej weryfikacji stopnia zwężenia i naprawy restenozy lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej. Wstępna angiografia potwierdziła krytyczną restenozę lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej z przemieszczeniem dystalnym stentu w ten sposób, że proksymalna część stentu była przemieszczona do początkowego odcinka tętnicy szyjnej wewnętrznej powyżej zwężenia. Miejscem restenozy był proksymalny koniec stentu, najpewniej jej powodem była migracja stentu pierwotnie implantowanego nieco zbyt dystalnie, połączona z hiperplazją śródbłonna naczyniowego.

Postępowanie terapeutyczne objęło implantację stentu naczyniowego Precise RX (Cordis) 8 × 30 mm z zastosowaniem dystalnej neuroprotekcji za pomocą filtra Angioguard RX (Cordis) 6,0 mm. Postdylatację wykonano cewnikiem balonowym Aviator Plus (Cordis) 5 × 20 mm. Zabieg przebiegł bez powikłań. Podczas zabiegu podano heparynę w dawce 2500 j.m. i atropinę w dawce 1 mg.

Przebieg pooperacyjny był niepowikłany. Wystąpił jedynie ponownie nieistotny klinicznie spadek ciśnienia tętniczego ze 140–160 mm Hg wyjściowo w skurczu do 110 mm Hg, niezmiennione pozostało ciśnienie rozkurczone. Wystarczającym leczeniem było wypełnienie łóżka naczyniowego krystaloidami. Chory poza leczeniem przeciwplateletowym: tiklopidyna w dawce 500 mg oraz kwas acetylosalicylowy 325 mg dziennie, otrzymywał po operacji przez dobę heparynę niefrakcjonowaną w pompie infuzyjnej pod kontrolą indeksu APTT.

Chory został wypisany do domu w 2. dobie po zabiegu w stanie ogólnym i miejscowym dobrym. Chore-

function was in the form of a decrease in arterial blood pressure of no significant importance, from 130 mm Hg to 100 mm Hg 12 hours after the procedure. Its normalization occurred after the applying of an increased amount of intravenous fluids. Non-fractionised heparin in an infusion pump was administered during the 24 hours after the procedure, with a maximum increase of the APTT index of up to 1.98, while double antiplatelet drug treatment was continued with both ticlopidine and acetylosalicylic acid. Moreover, double antiplatelet treatment was maintained over a 3-month period. Following this, acetylosalicylic acid was the only antiplatelet treatment continued.

The patient was discharged from hospital on the second day after the procedure in a generally good condition of health, with the recommendation of further check-ups in the Vascular Surgery out-patients' clinic. Although endovascular treatment (angioplasty of the constriction of the right side of the internal carotid artery) was planned for the patient in 8 weeks time, he did not appear in hospital.

During the following period of time, after 20 weeks, the recurrence of TIA incidents was observed, and the patient was complaining about "intellectual disability" and the slowing of the mental processes. He was directed again to the hospital to continue the treatment process, with the intention of having the right carotid artery repaired this time.

In a check-up ultrasound examination, a critical narrowing of the right internal carotid artery at a rate of 80% was confirmed, whose morphology was described as a massive atheromatic plaque of a hypoechogenic, homogenic type. In this examination, however, there was also noticed, a renewed critical stenosis of the left internal carotid artery (restenosis) in the proximal part of the previously implanted stent, with a narrowing of 99% of the lumen of the vessel, and with an increase of the maximal velocity of up to 500 cm/s. The stent was visualized in the internal carotid artery, but was not in the common carotid artery bulb. A neurological examination confirmed the indication to bilateral intervention with the preference of a left side restenosis reparation as being more hemodynamically important. The patient was qualified to undergo an arteriographical visualisation and estimation of the pathological changes, as well as the reparation of the restenosis of the left internal carotid artery. An introductory angiography confirmed the critical restenosis of the left internal carotid artery with distal dislocation of the stent, in a way that the proximal part of the stent was dislocated from the common carotid artery bulb to the proximal section of the internal carotid artery distal to the constricted area of the artery. The location of the restenosis was situated at the proximal end of the stent, with the most probable cause of it being the migration of the stent placed a bit too distal when compared to the beginning of the atheromatic plaque location connected with the hyperplasia of the carotid artery intima.

The treatment procedure included the implantation of a intravascular Precise RX (Cordis) 8 × 30 mm carotid stent with the use of a neuroprotective device in the

mu zalecono kontynuację dwulekowej terapii przeciw-  
płytkowej oraz zgłoszenie się ponownie do szpitala  
w celu naprawy tętnic szyjnych po stronie prawej za  
6–8 tygodni.

## Dyskusja

Ciągle otwarte jest pytanie, którzy chorzy odnoszą  
największe korzyści z leczenia endowaskularnego zwę-  
żeń tętnic szyjnych [7]. Wewnątrznaczyniowe leczenie,  
mimo gwałtownego rozwoju technologii medycznej, nie  
jest pozbawione poważnych powikłań, zarówno około-  
operacyjnych, jak i odległych. Chorzy poddani tej proce-  
durze są narażeni na znaczne ryzyko zatorowości i udaru  
mózgu, mimo że dzisiaj standardem jest stosowanie róż-  
nych systemów neuroprotekcji. Nie można jednak oce-  
niać tej metody w oderwaniu od wyników leczenia chi-  
rurgicznego. Dużą niedogodnością jest fakt, że przepro-  
wadzone badania randomizowane (SAPPHIRE, SPACE,  
EVA-3S) porównujące obie metody leczenia były źle za-  
projektowane i nie pozwoliły na obiektywną ocenę obu  
metod leczenia [2–4]. Pozostaje mieć nadzieję, że kolej-  
ne badania pozwolą uniknąć tych błędów i obiektywnie  
ocenią wartość leczenia endowaskularnego oraz chirur-  
gicznej endarterektomii.

Omawiany przypadek jest jednym z tych, który po-  
twierdza — zdaniem autorów — przydatność wewnątrz-  
naczyniowego leczenia tętnic szyjnych, zwłaszcza w trud-  
nych klinicznie przypadkach, u chorych obciążonych licznymi  
czynnikami ryzyka, klinicznymi i anatomicznymi.

Klasyczne leczenie chirurgiczne w analizowanym  
przypadku wymagałoby bardzo rozległego zabiegu, z to-  
rakotomią i endarterektomią odejścia tętnicy szyjnej  
wspólnej od łuku aorty, a następnie endarterektomii sa-  
mej tętnicy szyjnej wewnętrznej. Alternatywną metodą  
leczenia chirurgicznego jest wykonanie przeszły, popro-  
wadzone na przykład od kontralateralnej tętnicy szyjnej  
wewnętrznej lub tętnicy podobojczykowej do tętnicy szy-  
jnej wewnętrznej z jej endarterektomią iastyką. Według  
autorów wszystkie te opcje leczenia chirurgicznego są  
obciążone znacznym ryzykiem wystąpienia istotnych  
powikłań okołoperacyjnych. Zwłaszcza że w tym przy-  
padku stwierdzono rozsiane zmiany miażdżycowe w tę-  
nicach doprowadzających krew do mózgu.

Jeszcze inną możliwością jest leczenie hybrydowe.  
Po wypreparowaniu tętnicy szyjnej wspólnej i jej podzia-  
łu możliwe jest wykonanie wstecznej implantacji stentu  
do ostialnego zwężenia tętnicy szyjnej wspólnej i chirur-  
giczna endarterektomia tętnicy szyjnej wewnętrznej.

Wybór metody wewnątrznaczyniowej i jednocześnie  
leczenie zwężenia tętnicy szyjnej wewnętrznej lewej i tę-  
tnicy szyjnej wspólnej lewej w prezentowanym przypad-  
ku wydaje się najlepszym postępowaniem, obciążonym  
najmniejszym ryzykiem okołoperacyjnym.

Zabiegi endowaskularne nie są jednak pozbawione  
ryzyka powikłań, w tym powikłań odległych. Niewątpli-  
wie do najistotniejszych należy nawrót zwężenia. Reste-  
noza w stencie ponownie zwiększa ryzyko wystąpienia  
incydentów niedokrwienia mózgu. W omawianym przy-

form of an Angioguard RX (Cordis) 6.0 mm intravascular  
filter. Postdilatation was performed with a catheter-  
mounted balloon Aviator Plus (Cordis) 5 × 20 mm. The  
procedure was carried out without any complications,  
while heparin at a dose of 2500 I.U. and 1 mg of the atro-  
pine were applied throughout.

The postoperative course was uncomplicated, with  
he only problem of no clinical importance being the low-  
ering of blood pressure from the initial systolic value of  
140 to 160 mercury mm to 110 mercury mm after the  
procedure. The diastolic pressure was unchanged and  
the infusion of intravenous liquids was the only required  
treatment. Despite previously administrated antiplatelet  
drugs: 500 mg of ticlopidine and 325 mg of acetylosalicylic  
acid daily, the patient was treated with non-fractionised  
heparin in an infusion pump under the control of the  
APTT index during the 24 hours after the procedure.

The patient was discharged from the hospital on the  
2nd day after the operations in good local and general  
clinical state. The continuation of double antiplatelet drug  
treatment, and a later admission to hospital in order to  
carry out a right carotid artery repair procedure within  
a 6 to 8 week time period, were recommended.

## Discussion

The question of who really benefits the most from  
endovascular treatment of carotid artery narrowing is still  
unanswered [7]. In spite of rapid medical technological  
development, endovascular treatment is not devoid of  
serious complications, both perioperational as well as  
those occurring further. Patients who have undergone  
an endovascular procedure of this kind are still exposed  
to a high grade risk of brain emboli and stroke, despite  
the fact that the usage of neuroprotective devices of  
different types is currently the standard procedure. More-  
over, one cannot estimate the results of this method in  
isolation from the results of a surgical endarterectomy.  
A great inconvenience is the fact that the previously un-  
dertaken, randomised trials (SAPPHIRE, SPACE, EVA-3S)  
which compared the two methods were poorly planned  
and they did not allow one to present an objective esti-  
mation of both methods of treatment of carotid artery  
stenosis [2–4]. There is still hope, however, that future  
research will allow one to avoid such mistakes and will  
result in an objective estimation of both endovascular  
and open surgery methods.

The above-described case is one of those which con-  
firms, in the opinion of the authors, endovascular  
treatment's usefulness, especially in clinically difficult  
cases in which patients present multiple, both clinical and  
anatomical, risk factors.

Standard surgical treatment would require a very vast  
operation in the above-analyzed case, i.e. the opening of  
the chest with an endarterectomy of the ostial part of  
the common carotid artery and then an endarterectomy  
of the common carotid artery bulb and the internal ca-  
rotid artery. An alternative method of surgery is a bypass  
led, for example, from the contralateral internal carotid

padku przyczyną restenozy był najpewniej charakter zmiany pierwotnej, to znaczy bardzo silne, uwapnione ciasne zwężenie, które spowodowało migrację stentu, i jednocześnie hiperplazja śródbłonna w początkowej części stentu.

W literaturze spotka się bardzo zróżnicowane dane na temat częstości nawrotu zwężenia po implantacji stentów do tętnicy szyjnej. Są to jednak najczęściej obserwacje średniookresowe, zwykle obserwacja nie przekracza 2 lat. W tych ocenach restenoza występuje z częstością 1,9–40%. Tak znaczna rozpiętość danych nakazuje dużą ostrożność w formowaniu ostatecznych wniosków [8].

Harrer i wsp. wskazują, że poziom restenozy (> 50%) po implantacji stentu do tętnicy szyjnej z powodu jej pierwotnego zwężenia może sięgać nawet 25% w ciągu 2-letniej obserwacji [9]. Te doniesienia korespondują z wynikami badania *Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study* (CAVATAS) [10]. W tym badaniu po 12 miesiącach obserwowano restenozę powyżej 50% aż u 39,9% chorych po interwencji endowaskularnej i tylko u 15,4% u pacjentów poddanych zabiegowi endarterektomii chirurgicznej. Należy jednak zauważyć, że grupa chorych leczonych wewnątrznaczyniowo była niejednorodna, obejmowała bowiem znaczną liczbę pacjentów, u których wykonano tylko angioplastykę bez implantacji stentu. Obecnie takie leczenie nie jest postępowaniem standardowym.

Innym zagadnieniem związanym z częstością restenozy jest odpowiedź na pytanie, czy rodzaj stentu (otwarto- czy zamkniętokomórkowy) ma wpływ na ryzyko nawrotu zwężenia po implantacji stentu. Wielu zwolenników ma teza o większej wartości stentów zamkniętokomórkowych (mniejszy odsetek restenozy), jednak zaprzeczeniem tego są wyniki wielu badań. Maleux i wsp. udowodnili, że budowa stentu nie ma wpływu na częstość restenozy. Ci autorzy w obserwacji 2-letniej odnotowali restenozę po implantacji stentu zamkniętokomórkowego w 15%, podczas gdy w grupie chorych z stentem otwartokomórkowym — w 17% przypadków [11].

Niedociśnienie po zabiegu implantacji stentu do tętnicy szyjnej, które obserwowane było u naszego pacjenta, zdarza się w 19–51% przypadków [5]. Rzadko jednak ma znaczenie kliniczne i zwykle szybko dochodzi do normalizacji ciśnienia [12–14].

W 3–4% przypadków niedociśnienie utrzymuje się dłużej niż 24 godziny. U większości chorych ciśnienie tętnicze stabilizuje się samoistnie lub po uzupełnieniu łożyska naczyniowego płynami, pomocne może być podanie steroidów, sporadycznie konieczne jest włączenie leków wazopresyjnych.

Wyniki badań EVA-3S i SPACE, w których porównywano wyniki endarterektomii i stentowania tętnicy szyjnej, wskazały na istotne mankamenty metody wewnątrznaczyniowej, zwłaszcza na nieakceptowalny poziom powikłań neurologicznych w okresie okołoperacyjnym [3, 4]. Po głębszej, krytycznej analizie kryteriów włączenia w tych badaniach okazuje się jednak, że wyniki tych badań potwierdziły jedynie konieczność dobrego przygotowania interwencyjisty do wykonywania tych zabiegów. Dlatego w publikowanych obecnie standardach postępowania endowaskularnego zaleca się, by lekarz przed

artery, or the subclavian artery to the internal carotid artery with its endarterectomy and a standard surgical angioplasty. All of these surgical options are, however, connected with a high risk of essential perioperational complications, especially for the fact that our patient had multiple, disseminated atheromatous plaques in the intracranial brain-leading arteries.

One other possibility is hybrid treatment. After preparing the common carotid artery and its division, the implantation of a stent into the ostial part of the common carotid artery, and, next, a surgical endarterectomy of the internal carotid artery are performed.

The choice of an endovascular method with simultaneous treatment of narrowing of both the left internal carotid artery and the left common carotid artery, seems to be best practice in this case as it presents a minimized perioperational risk.

Endovascular procedures, however, are not devoid of complications, with restenosis being, undoubtedly, one of the most serious. Restenosis occurring inside the stent increases the risk of further brain ischemia incidents. In the above-described case, the cause of the restenosis was certainly the character of the primal pathology, which was a very tight, strongly calcified narrowing that caused the migration of the stent and the hyperplasia of the internal carotid artery endothelium in the proximal part of the stent at the same time.

In the medical literature one can find very diverse data on the subject of the frequency of the recurrence of restenosis after the implantation of stents into the carotid artery. They are most often middle-term observations, and the observation time is no longer than 2 years. Restenosis is presented as having a frequency from 1.9 to 40% in these calculations. Such a significant range of data requires a great deal of care in forming any final conclusions [8].

Harrer *et al.* point to the fact that the restenosis level (above 50%) after the implantation of a stent into the internal carotid artery because of its initial narrowing, can reach even 25% during a two-year observation [9]. These reports correspond with the results of CAVATAS research [10]. A level of restenosis above 50% after 12 months of observation was noticed after endovascular intervention in as much 39.9% of patients in this research, comparing with a 15.4% restenosis rate in groups of patients who underwent open surgery endarterectomies. The group of endovascularly treated patients was not homogeneous however, because there was a large group of patients which had undergone a tension balloon angioplasty only, without a stent placement. Nowadays, such a treatment is not the standard procedure.

The other problem connected with the frequency of restenosis is the answer to the question whether the type of the stent (open-cell or closed-cell) has an influence on the risk of restenosis after the implantation of a stent. It seems that no matter how many followers of the thesis of the higher value of closed-cell stents there are, much research stands in opposition to this view. Maleux *et al.* have proved that stent structure has no influence on the restenosis rate. These authors observed, in a two year time

samodzielnym wykonywaniem tych procedur przeprowadził pod nadzorem co najmniej 50 procedur stentowania tętnic szyjnych w ciągu roku, a następnie dla utrzymania tych uprawnień wykonał samodzielnie każdego roku nie mniej niż 50 takich zabiegów [5].

Mimo ryzyka powikłań zarówno w okresie okołoperacyjnym, jak i w obserwacji odległej, leczenie wewnątrznaczyniowe chorych wysokiego ryzyka chirurgicznego jest sposobem terapii, który wydaje się dostatecznie bezpieczny i daje choremu więcej korzyści niż klasyczne leczenie chirurgiczne. Konieczne jest jednak odpowiednie doświadczenie zespołu wykonującego zabieg.

Aby można rzetelnie ocenić obie metody leczenia zwężenia tętnicy szyjnej wewnętrznej, niezbędne są dalsze obiektywnie zaplanowane badania.

## Piśmiennictwo (References)

1. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the carotid and vertebral artery transluminal angioplasty study (CAVATAS): a randomised trial. *Lancet* 2001; 357: 1729–1737.
2. Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE *et al.* Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *N Engl J Med.* 2004; 351: 1493–501.
3. Mas JL, Chatellier G, Beyssen B *et al.* Endarterectomy versus stenting in patients with symptomatic severe carotid stenosis. *N Engl J Med.* 2006; 355: 1726–9.
4. Ringleb PA, Allenberg J, Bruckmann H *et al.* 30 day results from the SPACE trial of stent-protected angioplasty versus carotid endarterectomy in symptomatic patients: a randomised noninferiority trial. *Lancet* 2006; 368: 1239–1247.
5. ESVS Guidelines Invasive Treatment for Carotid Stenosis: Indications, Techniques. *EJVES* 2009; 37: S1.
6. Tomasz J. Stentowanie zwężeń tętnic szyjnych — wskazania, wyniki i powikłania. Praca habilitacyjna 2004.
7. Bain M, Moheet AM, Rasmussen P. Which patients benefit from carotid stenting? What recent trials show. *Cleveland Clin J Med.* 2008; 75: 714–720.
8. Gröschel K, Riecker A, Schulz JB, Ernemann U, Kastrup A. Systematic review of early recurrent stenosis after carotid angioplasty and stenting. *Stroke* 2005; 36: 367–373.
9. Harrer JU, Morschel R, Mull M *et al.* High rate of restenosis after carotid artery stenting in patients with high-grade internal carotid artery stenosis. Medium-term follow-up. *J Neurol.* 2008; 255: 1309–1314.
10. McCabe DUH, Pereira AC, Clifton A *et al.* Restenosis after carotid angioplasty, stenting or endarterectomy in CARotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS). *Stroke* 2005; 36: 281–286.
11. Maleux G, Marrannes J, Heyes S *et al.* Outcome of carotid artery stenting at 2 years follow-up: comparison of nitinol open cell versus stainless closed cell stent design. *J Cardiovasc Surg.* 2009 (w przygotowaniu).
12. Cayne NS, Paries PL, Trocciola SM *et al.* Carotid angioplasty and stent-induced bradycardia and hypotension impact of prophylactic atropine administration and prior carotid endarterectomy. *J Vasc Surg.* 2005; 41: 956–961.
13. Gupta R, Horowitz M, Jovin TG. Hemodynamic instability after carotid artery angioplasty and stent placement; a review of the literature. *Neurosurg Focus* 2005; 18: e6.
14. Lin PH, Zhou W, Kougias P. Factors associated with hypotension and bradycardia after carotid angioplasty and stenting. *J Vasc Surg.* 2007; 46: 639–645.

period, a restenosis rate of 15% after the implantation of closed-cell stent, while in a group of patients with open-cell stent implantation the restenosis rate was 17% [11].

Hypotension after the procedure of a stent implantation into the internal carotid artery, which was observed in our patient, occurs in 19 to 51% of cases. Sporadically, it has a clinical significance and usually is quickly normalized [12–14].

However, hypotension is not normalized within 24 hours in 3 to 4% of cases. In most cases, blood pressure normalises spontaneously or after the filling of the lumen of the vascular bed. The admission of steroids or vasopressive drugs may be helpful occasionally.

EVA-3S and SPACE research, in which the results of endarterectomy and stenting of the carotid artery were compared, pointed at the disadvantages of the endovascular method, especially at the unacceptable level of neurological complications in the perioperative period [3, 4]. After a thorough analysis of the included criteria, however, such research confirmed only the necessity of proper experience of the performer of the procedure. This is why in currently published standards of endovascular procedures, it is recommended that a surgeon has at least 50 procedures of carotid artery stenting under the supervision of an experienced surgeon during the year, and then, not less than 50 such procedures per year performed on their own, in order to keep their license for performing endovascular carotid artery stenting procedures [5].

In spite of the risk of complications, both in the perioperative period as well as during long-term observation, endovascular treatment of high risk patients is the method of treatment, which seems to be sufficiently safe and gives the patient more benefits than standard open surgery treatment. However, an appropriate level of experience of the operating team is required.

In order to estimate properly both methods of treating internal carotid artery narrowing, it is necessary to undertake further research in a proper, objective and well-planned way.

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

dr hab. n. med. Wacław Kuczmik  
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Angiologii SUM  
ul. Ziółowa 45/47, 40–635 Katowice  
e-mail: wkuczmik@interia.pl