

Carotid endarterectomy in patients with contralateral internal carotid artery occlusion

Endarterektomia tętnicy szyjnej wewnętrznej u chorych z jej przeciwstronną niedrożnością

Jerzy Leszczyński, Andrzej Krzysztof Małek, Sadegh Toutounchi, Waldemar Macioch, Mieczysław Szostek

Department of General and Thoracic Surgery, Medical University, Warszawa, Poland (Klinika Chirurgii Ogólnej i Chorób Klatki Piersiowej AM w Warszawie)

Abstract

Introduction. Carotid artery occlusion is the cause of death or disabling cerebral symptoms in 1/3 of patients. The aim of the study was to analyse the perioperative results of carotid endarterectomy (CEA) depending on the patency of the contralateral internal carotid artery (ICA).

Material and methods. Four hundred and twenty-two CEA were performed in 390 patients between 1990–1998. Sixty-five (16.7%) patients had contralateral ICA occlusion (group I). The rest, 325 patients (83.3%), had patent contralateral ICA — group II. We operated on mainly severe (> 70%) ICA stenoses (94.8%). The preoperative risk factors were similar in both groups. Preoperative severe stroke on the operated ICA side was significantly more often observed in group I ($p = 0.01$). Standard CEA with direct arterial suture was performed in all cases.

Results. Preoperative computed tomography (CT) scan revealed more often ischaemic focus on the operated side in group I ($p < 0.001$). Intraoperative shunt was significantly more often used in patients with contralateral ICA occlusion ($p < 0.001$). The perioperative stroke from the operated side was observed in 3% of patients from group I and in 3.1% from group II. Contralateral stroke occurred in 1.5% from group I, and in 0.56% from group II. Mortality rate was respectively 1.5% for group I, and 1.3% for group II ($p = NS$).

Conclusions. Risk of preoperative stroke and mortality rate were not higher for patients with contralateral ICA occlusion. Intraoperative shunt was significantly more often used in patients with contralateral ICA occlusion.

Key words: internal carotid artery, carotid endarterectomy, internal carotid artery occlusion

Streszczenie

Wstęp. Zakrzepica tętnicy szyjnej wewnętrznej u około 1/3 chorych prowadzi do udaru mózgu. Celem pracy jest ocena wyników endarterektomii tętnicy szyjnej wewnętrznej w zależności od drożności przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej.

Materiał i metody. W latach 1990–1998 wykonano 422 zabiegów endarterektomii u 390 chorych, których podzielono na 2 grupy. W grupie I było 65 chorych (16,7%) z niedrożną przeciwstronną tętnicą szyjną wewnętrzną, natomiast grupę II stanowiło 325 chorych (83,3%) z zachowaną drożnością tętnicy po stronie przeciwnej. Operowano przede wszystkim chorych (94,8%) z dużym (> 70%) zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej. Występowanie czynników ryzyka nie różniło się w obu grupach. W grupie I znamienne częściej ($p = 0,01$) stwierdzano pełnoobjawowy udar ze strony operowanej tętnicy. Wykonywano standardową endarterektomię z pierwotnym szwem tętnicy.

Address for correspondence (Adres do korespondencji):

Dr hab. med. Jerzy Leszczyński, Klinika Chirurgii Ogólnej i Chorób Klatki Piersiowej, ul. Banacha 1A, 02–097 Warszawa, Poland
tel.: +48 (0 22) 823 66 74, faks: +48 (0 22) 822 94 89, e-mail: jlesz@amwaw.edu.pl

Wyniki. Przedoperacyjna tomografia komputerowa znamienne częściej ($p < 0,001$) wykazywała ognisko niedokrwienia mózgu po stronie operowanej w grupie I. Czasowy przepływ wewnętrzny znamienne częściej ($p < 0,001$) stosowano u chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej. Udar mózgu po stronie operowanej stwierdzano u 3% chorych w grupie I i u 3,1% chorych w grupie II. Przeciwstronny udar wystąpił u 1,5% osób w grupie I oraz u 0,56% osób w grupie II. Śmiertelność wynosiła: 1,5% w grupie I i 1,3% w grupie II.

Wnioski. Ryzyko powikłań oraz śmiertelność okołoperacyjna po endarterektomii szyjnej w badanej grupie nie są większe u chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej. W grupie I znamienne częściej zachodziła potrzeba zastosowania czasowego przepływu wewnętrznego.

Słowa kluczowe: tętnica szyjna wewnętrzna, endarterektomia szyjna, niedrożność tętnicy szyjnej wewnętrznej

Introduction

Internal carotid artery (ICA) thrombosis has dangerous consequences because in 30% of cases it can lead to death or severe stroke [1]. The effects of stroke can be more disabling in patients with contralateral ICA occlusion or high-grade stenosis [2, 3]. The preoperative risk of stroke after carotid endarterectomy (CEA), according to some authors, can also be higher in patients with contralateral ICA occlusion [4, 5]. Final evaluation of perioperative morbidity and mortality in this group of patients will be possible after publication of results of large randomised studies.

The aim of the study was to determine the perioperative morbidity and mortality rates after CEA in patients with contralateral ICA occlusion and to compare them to the results in patients with contralateral ICA patency.

Material and methods

Four hundred and twenty-two carotid endarterectomies were performed in 390 patients between 1990 and 1998. The patients were divided into 2 groups. The first group consisted of 65 patients (16.7%) with contralateral ICA occlusion. In the second group, there were 325 patients (83.3%) with contralateral ICA patent (Table I). Both groups were comparable in the parameters of age and sex. Preoperative diagnostics included clinical evalu-

Wstęp

Zakrzepica tętnicy szyjnej wewnętrznej jest niebezpieczna w skutkach, gdyż w ponad 30% przypadków prowadzi do zgonu lub do objawów rozległego niedokrwienego udaru mózgu [1]. Następstwa udaru mogą być większe, jeżeli dotyczą chorych z drugostronnym zwężeniem tętnicy lub jej niedrożnością [2, 3]. Także endarterektomia tętnicy szyjnej wewnętrznej zdaniem części autorów niesie ze sobą większe ryzyko powikłań okołoperacyjnych u chorych z przeciwstronną jej zwężeniem lub niedrożnością [4, 5]. Ostateczna ocena ryzyka powikłań endarterektomii tętnicy szyjnej wewnętrznej u chorych z jej przeciwstronną niedrożnością będzie możliwa po ogłoszeniu wyników randomizowanych badań wieloośrodkowych.

Celem pracy jest ocena częstości powikłań okołoperacyjnych po endarterektomii tętnicy szyjnej u chorych z przeciwstronną jej niedrożnością w porównaniu z grupą osób z drożną tętnicą szyjną wewnętrzną po stronie przeciwnej.

Material i metody

Autorzy przebadali 390 chorych, u których w latach 1990–1998 wykonano 422 zabiegów endarterektomii z powodu zwężenia tętnicy szyjnej wewnętrznej. Operowanych chorych podzielono na 2 grupy. W grupie I

Table I. Division of patients into groups

Tabela I. Podział badanych chorych na grupy

422 CEA n = 390

Group I — contralateral ICA occluded
Grupa I — przeciwstronna tętnica szyjna wewnętrzna niedrożna
65 patients — 16.7%, age 49–77 years (mean 60.7 years)
65 pacjentów — 16.7%, wiek 49–77 lat (średnio 60,7 lat)
F — 20 (30.7%), M — 45 (69.3%)

Group II — contralateral ICA patent
Grupa II — przeciwstronna tętnica szyjna wewnętrzna drożna
325 patients — 83.3%, age 28–84 years (mean 62.8 years)
325 chorych — 83.3%, wiek 28–84 lat (średnio 62,8 lat)
F — 120 (32.8%), M — 205 (67.2%)

F — female/kobiety; M — male/mężczyźni; CEA — carotid endarterectomy/endarterektomia szyjna; n — numbers of patients/liczba pacjentów

ation, laboratory tests, colour-doppler (Toshiba SSH-140A, ATL-3000), CT or magnetic resonance imaging (MRI).

The grade of ICA stenosis on the operated and contralateral side is presented in Table II. Most of the operated patients (94.8%) had high grade (> 70%) ICA stenosis. We also performed CEA in 5.2% of symptomatic patients with moderately stenosed (41–70%) ICA.

The occurrence of risk factors (Table III) was not significantly different in both groups of patients. Among them, only diabetes was more often observed in patients with contralateral ICA occlusion ($p < 0.05$).

Disabling stroke due to carotid artery stenosis was more often observed in group I ($p = 0.01$). The per-

centage of patients with contralateral ICA occlusion was 16.7% (65 patients) with contralateral internal carotid artery stenosis. Group II consisted of 325 patients (83.3%), in which contralateral internal carotid artery was patent (tab. I). Both groups were similar in terms of age and sex. Before the operation, clinical and laboratory, ultrasonography (examination of doppler flow by color coding: Toshiba SSH 140A, ATL-3000), tomography (CT, *computed tomography*), and in patients with unclear diagnosis, magnetic resonance imaging (MRI, *magnetic resonance imaging*).

The degree of internal carotid artery stenosis was similar on the operated and contralateral side, as shown in Table II. In most of the operated patients (94.8%) there was a high (> 70%) stenosis of the internal carotid artery. We also performed CEA in 5.2% of patients with moderate stenosis (41–70%).

The occurrence of risk factors (tab. III) did not differ significantly between the two groups. Only in group I was there a higher incidence of diabetes (patients with internal carotid artery stenosis on the contralateral side) ($p < 0.05$).

In the group of patients with contralateral internal carotid artery stenosis, it was more often confirmed that a complete stroke was caused by stenosis of the internal carotid artery ($p = 0.01$). The percentage of patients without symptoms, as well as patients with transient ischemic attacks (TIA, *transient ischaemic attack*) or strokes, which were partially or completely resolved (RIND, *reversible ischaemic neurologic deficit*; PRIND, *partly reversible ischaemic neurologic deficit*), was similar in both groups of patients (tab. IV).

In the years 1990–1993, patients were operated on under general anesthesia, from 1994, regional anesthesia (blockade of the carotid plexus).

In operated patients under general anesthesia, the decrease in the pressure of the internal carotid artery was below 50 mm Hg, changes characteristic for cerebral ischemia in the EEG, decrease in the average flow velocity in the middle carotid artery after clamping of the internal carotid artery to a value of 40% or less, and confirmed contralateral internal carotid artery stenosis. Indication for the use of regional anesthesia in operated patients was loss of consciousness or appearance of neurological symptoms after clamping of the internal carotid artery.

In all patients, standard carotid endarterectomy was performed.

Wyniki

Preoperative CT or MRI was significantly more often positive for cerebral ischemia.

Table II. Internal carotid artery grade of stenosis

Tabela II. Stopień zwężenia tętnicy szyjnej w grupie operowanych

Internal carotid artery (422 CEA) Tętnica szyjna wewnętrzna		
Operated side Strona operowana		Contralateral Strona przeciwna
—	< 40%	262 (63.2%)
22 (5.2%)	41–70%	46 (10.9%)
400 (94.8%)	> 70%	43 (10.5%)
—	Occlusion Niedrożność	65 (15.4%)

CEA — carotid endarterectomy/endarterektomia szyjna

Tabela III. The occurrence of risk factors

Tabela III. Występowanie czynników ryzyka w obu badanych grupach

Risk factors Czynniki ryzyka	Group I Grupa I	Group II Grupa II	p
Hypertension Nadciśnienie	62.5%	70.6%	NS
Coronary disease Choroba wieńcowa	62.7%	68.2%	NS
Myocardial infarction Zawał serca	25.2%	22.6%	NS
Diabetes Cukrzyca	25.0%	10.7%	< 0.05
PAOD	44.6%	49.0%	NS
PAOD — operation PAOD — operacja	12.5%	13.0%	NS
Hyperlipoproteinemia Hiperlipidemia	50.6%	61.0%	NS
Smoking history Palenie tytoniu	97.0%	92.0%	NS

NS — not statistically significant/nieznamienne statystycznie; PAOD — peripheral artery occlusive disease/niedokrwienie kończyn spowodowane chorobą tętnic obwodowych; Group I — contralateral occlusion/przeciwnostronna tętnica szyjna wewnętrzna niedrożna; Group II — contralateral patency/przeciwnostronna tętnica szyjna wewnętrzna drożna

Table IV. Preoperative neurological symptoms**Tabela IV.** Przedoperacyjne objawy neurologiczne

Preoperative neurological symptoms (operated side) Przedoperacyjne objawy neurologiczne (strona operowana)	Total Wszyscy (422)	Group I Grupa I (65)	Group II Grupa II (357)	p
Asymptomatic Bezobjawowe	136 (32.2%)	22 (33.8%)	114 (31.9%)	NS
TIA/AF	166 (39.3%)	24 (36.9%)	142 (39.8%)	NS
RIND	60 (14.2%)	8 (12.3%)	52 (14.6%)	NS
PRIND	45 (10.7%)	6 (9.2%)	39 (10.9%)	NS
Stroke Udar	15 (3.5%)	50 (7.7%)	10 (2.8%)	0.01
CT/MRI (+)	140/352 (39.8%)	37/53 (69.8%)	103/299 (34.4%)	< 0.001

Group I — contralateral ICA occluded/przeciwstronna tętnica szyjna wewnętrzna niedrożna; Group II — contralateral ICA patent/przeciwstronna tętnica szyjna wewnętrzna drożna; NS — not statistically significant/nieznamienne statystycznie; TIA — transient ischaemic attack/przemijający epizod niedokrwienności; AF — amaurosis fugax/krótkotrwałe zaniewidzenie; PRIND — partly reversible ischaemic neurologic deficit/udar mózgu, którego objawy wycofały się tylko częściowo; RIND — reversible ischaemic neurologic deficit/udar mózgu, którego objawy się wycofały; MRI — magnetic resonance imaging/magnetyczny rezonans jądrowy; CT — computed tomography/tomografia komputerowa

percentage of asymptomatic patients and those with transient ischaemic attack (TIA), reversible ischaemic neurologic deficit (RIND), partly reversible ischaemic neurologic deficit (PRIND) was similar for both groups (Table IV).

All surgical procedures from 1990 to 1993 (76) were performed under general anaesthesia. From the beginning of 1994, all patients (346) were operated under regional anaesthesia. The use of endoluminal shunt was established according to stump pressure, middle cerebral artery transcranial doppler and EEG. Contralateral ICA occlusion was always an indication for shunt application. The criterion for the use of endoluminal shunt was the patient's neurological condition, following common carotid artery clamping. All patients received 30 mg of heparin intravenously prior to carotid clamping.

In all cases, we performed standard CEA with the use of primary arterial suture.

Results

The preoperative CT-scan or MRI revealed that an ischaemic focus on the operated side was significantly more often observed in patients with contralateral ICA occlusion than in others ($p < 0.001$). Internal carotid artery thrombosis in group I for 1/3 of patients (33.8%) was connected with the occurrence of severe stroke. The endoluminal shunt during general anaesthesia was routinely used for patients with contralateral ICA occlusion and in 92% of patients with contralateral patency. In the case of regional anaesthesia, the shunt was inserted during 38.9% operations of patients from group I, and in 9.3% from group II ($p < 0.001$).

The neurological complications (Table V) were comparable for both groups of patients. Severe stroke or

stronie operowanej tętnicy w grupie chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej ($p < 0,001$). Ponadto stwierdzono, że zakrzepica tętnicy szyjnej wewnętrznej w grupie I (65 chorych) spowodowała w 1/3 przypadków (33,8%) udar mózgu. Zawsze stosowano czasowy przepływ wewnętrzny u chorych operowanych w znieczuleniu ogólnym z przeciwstronną

Table V. Risk of neurological complications in tested groups**Tabela V.** Ryzyko występowania powikłań neurologicznych w badanych grupach

	Perioperative neurological complications (0–30 days) Okolooperacyjne powikłania neurologiczne (0–30 dni)		
	Group I Grupa I (65)	Group II Grupa II (375)	Total Wszyscy (422)
Operated side Strona operowana			
TIA/AF	1 (1.5%)	9 (2.5%)	10 (2.3%)
RIND	—	4 (1.1%)	4 (0.9%)
PRIND/Stroke PRIND/Udar	2 (3.0%)	11 (3.1%)	13 (3.0%)
Contralateral Strona przeciwna			
TIA/AF	—	2 (0.56%)	2 (0.5%)
RIND	—	1 (0.28%)	1 (0.2%)
PRIND/Stroke PRIND/Udar	1 (1.5%)	2 (0.56%)	3 (0.7%)
Mortality Śmiertelność	1 (1.5%)	4 (1.1%)	5 (1.2%)

TIA — transient ischaemic attack/przemijający epizod niedokrwienności; AF — amaurosis fugax/krótkotrwałe zaniewidzenie; PRIND — partly reversible ischaemic neurologic deficit/udar mózgu, którego objawy wycofały się tylko częściowo; RIND — reversible ischaemic neurologic deficit/udar mózgu, którego objawy się wycofały

PRIND was recognised in 2 (3.0%) patients with contralateral ICA occlusion and in 11 (3.1%) of those with contralateral ICA patent. Reversible ischaemic neurologic deficit occurred in 4 patients from group II and was not observed in group I. Contralateral stroke was registered in 1.5% of patients from group I and in 0.56% from group II. None of the analysed neurological complications was significantly more often observed in group I. The mortality rate was 1.5% for group I and 1.1% for group II ($p = NS$).

Other perioperative complications, such as myocardial infarction, wound haematoma and paresis of the cranial and laryngeal nerves occurred in similar numbers for both groups of analysed patients (Table VI).

Discussion

Over 1/3 of patients who develop ICA thrombosis have symptoms of disabling stroke [7]. In our group, 33.8% of patients with ICA occlusion suffered from a stroke. The rest of them were either asymptomatic or had temporary neurologic deficit (TIA, RIND).

The reports of other authors demonstrate that the risk of perioperative stroke during CEA in patients with contralateral ICA occlusion is higher and ranges from 0 to 17.6% [9–12]. In our material, the perioperative stroke rate for that group of patients was 4.5% in comparison to 3.7% for patients with contralateral ICA patent (the difference was not substantially significant).

According to a review of the reports from the last 20 years, the risk of perioperative stroke during CEA for symptomatic patients with contralateral ICA occlusion is 2 times higher than that of other patients [2, 11, 12].

Table VI. Perioperative complications in tested groups

Tabela VI. Powikłanie okołoperacyjne w badanych grupach

	Perioperative complications (0–30 days) Powikłania okołoperacyjne (0–30 dni)		
	Group I Grupa I (65)	Group II Grupa II (357)	Total Wszyscy (422)
Myocardial infarction Zawał serca	5 (1.4%)	1 (1.5%)	6 (1.4%)
Other cardiological Inne powikłania kardiologiczne	3 (0.8%)	1 (1.5%)	4 (0.9%)
Wound haematoma Krwiak rany	11 (3.0%)	2 (3.0%)	13 (3.0%)
Nerves VII, XII paresis Niedowład nerwów VII i XII	10 (2.8%)	2 (3.0%)	12 (2.8%)
Nerves laryngei paresis Niedowład nerwów krtaniowych	9 (2.5%)	1 (1.5%)	10 (2.3%)

niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej oraz u 92% chorych z drożną tętnicą szyjną wewnętrzną po stronie przeciwnej. W znieczuleniu regionalnym czasowy przepływ wewnętrzny zakładano odpowiednio u 38,9% chorych z grupy I oraz u 9,3% z grupy II. Różnica ta była znamienna statystycznie ($p < 0,001$).

Ryzyko występowania powikłań neurologicznych przedstawiono w tabeli V. Udar mózgu (PRIND, severe stroke) stwierdzono u 2 (3,0%) chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej oraz u 11 chorych (3,1%), u których druga tętnica szyjna wewnętrzna była drożna. Udar umiarkowany (RIND), którego objawy zniknęły całkowicie, odnotowano u 4 chorych (1,1%) w grupie z przeciwstronną drożną tętnicą szyjną wewnętrzną. Tego powikłania nie obserwowano w grupie I.

Udar przeciwstronny wystąpił u 1,5% chorych z grupy I oraz u 0,56% z grupy II. Żadne z wymienionych powikłań neurologicznych wśród badanych chorych nie występowało statystycznie znamiennie częściej u chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej. Dotyczyło to także śmiertelności okołoperacyjnej, która wyniosła 1,5% w grupie I i 1,1% — w grupie II.

Występowanie innych powikłań okołoperacyjnych (tab. VI), jak zawał serca, krwiak w ranie, porażenie nerwów czaszkowych, porażenie nerwu krtaniowego wstecznego, było zbliżone w obu grupach.

Dyskusja

U ponad 1/3 chorych z zakrzepicą tętnicy szyjnej wewnętrznej rozwijają się objawy rozległego udaru mózgu [7]. W badanej przez autorów grupie u 33,8% chorych z niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej wystąpił udar. U pozostałych chorych nie stwierdzono jego objawów lub objawy neurologiczne związane z zakrzepicą tętnicy szyjnej wewnętrznej były przejściowe (TIA, RIND).

Doniesienia wielu autorów potwierdzają, że ryzyko udaru mózgu okołoperacyjnego u chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej jest większe. Częstość powikłań udarowych w tej grupie chorych waha się od 0 do 17,6% [9–12]. Wśród badanych osób ryzyko udaru okołoperacyjnego w trakcie endarterektomii tętnicy szyjnej wewnętrznej u chorych z przeciwstronną jej niedrożnością wyniosło 4,5%. U pozostałych chorych z zachowaną drożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej po stronie przeciwnej — 3,7%. Różnica nie była jednak istotna statystycznie.

Z przeglądu piśmiennictwa od lat 80. wynika, że u chorych z objawami przeciwstronnej niedrożności tętnicy szyjnej wewnętrznej ryzyko udaru okołoperacyjnego jest 2 razy większe niż u pozostałych [2, 11, 12]. W grupie badanej przez autorów u 35 chorych z objawami jednostronnej niedrożności tętnicy szyjnej wew-

The analysis of 35 symptomatic patients observed in our material with one ICA occluded revealed that their perioperative risk of stroke was 5.7%, in comparison to 3.9% risk of stroke for all patients.

There is less information about the asymptomatic patients with contralateral ICA occlusion. The research performed by Irvin on 564 patients with asymptomatic, > 40% ICA stenosis and contralateral occlusion revealed that the annual risk of stroke in this group is 7.55% and increases with the progress of one patent ICA stenosis. For severe (70–90%) and critical (> 90%) stenoses the annual risk of stroke increases respectively to 10 and 14%. In our material, for 30 asymptomatic patients with > 70% stenoses and contralateral occlusion, the risk of perioperative stroke was 3.3%, which is comparable to the results in those with the same stenosis and contralateral ICA patent. These results, supported by Irvin's observations, indicate that surgical treatment of patients with asymptomatic high-grade stenosis and contralateral occlusion is effective.

Less tolerance for brain ischaemia after carotid artery clamping in patients with contralateral ICA occlusion is connected to more frequent use of endoluminal shunt. In our material for group I, the endoluminal shunt was used in all patients operated under general anaesthesia, and in 38.9% of patients operated under regional anaesthesia. For group II, the endoluminal shunt was used in 92.4% for general, and in 9.3% ($p < 0.001$) for regional anaesthesia. Other reports confirm the necessity of more frequent use of the endoluminal shunt (19–100%) during CEA in patients with contralateral ICA occlusion.

We conclude that the perioperative rate of neurological complications after carotid endarterectomy is not significantly higher in patients with contralateral ICA occlusion. However, intraoperative monitoring of brain ischaemia in these patients should be performed with the utmost precision because of the higher possibility of shunt insertion.

References

1. Eikelboom BC, Ackerstaff RA (1993) Preoperative prediction of cerebral ischaemia due to carotid occlusion. *Eur J Vasc Surg*, 7 (a): 21–24.
2. Rothwell PM, Slattery J, Warlow CP (1997) Clinical and angiographic predictors of stroke and death from carotid endarterectomy: systematic review. *BMJ*, 315: 571–577.
3. Harrison MJG, Marshall J (1988) The variable clinical and CT findings after carotid occlusion: the role of collateral blood supply. *J Neurol Neurosurg Psych*, 51: 269–272.
4. Lesage R, Paris E, Koskas F, Bahnini A, Kieffer E (1991) Surgical reconstruction of the internal carotid artery with contralateral occlusion without use of shunt. *Ann Vasc Surg*, 5: 55–60.
5. Schroeder T (1988) Haemodynamic significance of internal carotid artery disease. *Acta Neurol Scand*, 77: 353–372.
6. Hankey GJ, Warlow C (1991) Prognosis of symptomatic carotid artery occlusion-an overview. *Cerebrovasc Dis*, 1: 245–256.

nętrznej ryzyko udaru okołoperacyjnego wynosiło 5,7%, co potwierdzają dane z piśmiennictwa.

Inne wyniki uzyskano w grupie chorych bez objawów. W piśmiennictwie są sporadyczne doniesienia o grupie chorych bez objawów z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej. Badanie przeprowadzone przez Irvine'a u 564 chorych wykazało, że ryzyko wystąpienia udaru w ciągu roku u osób z bezobjawowym zwężeniem > 40% i przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej wynosi 7,55%. Ryzyko to wzrasta wraz z postępem zwężenia jedynej drożnej tętnicy szyjnej wewnętrznej. U chorych ze zwężeniem 70–90-procentowym ryzyko wynosi 10,8%, a przy zwężeniach > 90% rośnie do 14% w ciągu roku. W badanej grupie 30 bezobjawowych chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej i zwężeniem (> 70%) po stronie operowanej ryzyko udaru okołoperacyjnego wyniosło 3,3%, co odpowiada wynikom uzyskiwanym u chorych z drożną tętnicą szyjną wewnętrzną po drugiej stronie i w zestawieniu z obserwacjami Irvine'a wskazuje na skuteczność leczenia operacyjnego tej grupy chorych.

O mniejszej tolerancji na niedokrwienie spowodowanej zaklepowaniem operowanej tętnicy szyjnej u chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej świadczy częstość użycia czasowego przepływu wewnętrznego. Wśród badanych osób stosowano go u wszystkich chorych z grupy I, operowanych w znieczuleniu ogólnym oraz u 38,9% operowanych w znieczuleniu regionalnym. W grupie II czasowego przepływu wewnętrznego używano odpowiednio u 92,4% osób ze znieczuleniem ogólnym i u 9,3% ($p < 0,001$) osób ze znieczuleniem regionalnym. Dane z piśmiennictwa potwierdzają konieczność częstszego (19–100%) użycia czasowego przepływu wewnętrznego w grupie chorych ze zwężeniem jednostronnym i niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej po drugiej stronie [14, 15].

Z badań autorskich wynika, że ryzyko okołoperacyjnych powikłań neurologicznych po endarterektomii tętnicy szyjnej nie jest statystycznie znacząco większe u chorych z przeciwstronną niedrożnością tętnicy szyjnej wewnętrznej. Jednak w tej grupie chorych niezbędne jest uważne monitorowanie stopnia niedokrwienia mózgu podczas operacji ze względu na większe prawdopodobieństwo użycia czasowego przepływu wewnętrznego.

7. Irvine CD (1999) The significance of one occluded internal carotid artery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 16: 91–93.
8. Faught WE, Van Bemmelen PS, Mattos MA (1993) Presentation and natural history of internal carotid artery occlusion. *J Vasc Surg*, 18: 512–524.
9. Hammacher ER, Eikelboom BC, Bast TJ (1984) Surgical treatment of patients with a carotid artery occlusion and a contralateral stenosis. *J Cardiovasc Surg*, 25: 513–517.
10. Fields WS, Lemak NA (1976) Joint study of extracranial artery occlusion: internal carotid artery occlusion. *JAMA*, 235: 2734–2738.
11. Walter J, McCarthy, Wang R (1993) Carotid Endarterectomy with an occluded contralateral internal carotid artery. *Am J Surg*, 166: 168–172.
12. Mackey WC, O'Donnell TF, Callow AD (1990) Carotid endarterectomy contralateral to an occluded carotid artery: perioperative risk and late results. *J Vasc Surg*, 11: 778–785.
13. Irvine C, Cole S, Foley P et al. (1997) What is the stroke risk of asymptomatic carotid disease? Proceedings of the ESVS Lisbon September, unpublished data.
14. Philips M, Johnson W, Scott M et al. (1979) Carotid endarterectomy in the presence of contralateral internal carotid artery occlusion. The role of EEG and intraluminal shunting. *Arch Surg*, 114: 1232–1239.
15. Cao P, Giordano G, De Rango P, Ricci S, Zannetti S, Moggi L (1995) Carotid endarterectomy contralateral to an occluded carotid artery: a retrospective case-control study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 10: 16–22.