

Carotid endarterectomy in patients with contralateral internal carotid artery occlusion — early postoperative results

Wczesne wyniki udrożnienia tętnicy szyjnej wewnętrznej przy jej przeciwstronnym zamknięciu

Łukasz Znaniecki, Jacek Wojciechowski, Marcin Trenkner, Grzegorz Halena, Czesław Kwiatkowski, Piotr Konefka

Vascular Surgery Division of the Department of Cardiosurgery, Medical University of Gdańsk, Poland (Oddział Chirurgii Naczyniowej Kliniki Kardiochirurgii Akademii Medycznej w Gdańsku)

Abstract

Background. Patients with occlusion of internal carotid artery (ICA) and stenosis of internal carotid artery on the contralateral side are a high risk group for brain stroke. Literature data provide for early operative treatment in this group. Carotid endarterectomy under local anaesthesia allows for continuous neurological state monitoring and allows a decrease in intraluminal shunt use. The objective of this study was to evaluate the early results of surgical treatment in this group and to evaluate intraluminal shut use rate.

Material and methods. 323 procedures of carotid endarterectomy were performed in the Department of Cardiac Surgery during the years 2002–2003. The patients were divided into two groups — group I (49 cases) of patients with occlusion of ICA and $\geq 70\%$ stenosis of contralateral ICA, and group II (274 cases) of $\geq 70\%$ ICA stenosis without contralateral occlusion. Group I had significantly more common preoperative neurological incidents and significantly more common ischemic changes in brain CT ($p > 0.001$).

Results. In group I there were 2 brain infarcts in early observation (4.1%), while in group II 4 neurological incidents were noted (1.5%). No patient died in group I, while 5 patients died in early observation in group II giving mortality of 1.8%. In group I intraluminal shunt was used significantly more commonly (16.3% vs. 2.2%).

Conclusions. The rates of neurological complications were comparable in both groups. Intraluminal shunting was used more commonly in the group with contralateral internal carotid artery occlusion.

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

Streszczenie

Wstęp. Pacjenci z hemodynamicznie istotnym zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej i zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej są grupą zwiększonego ryzyka wystąpienia pełnoobjawowego udaru niedokrwiennego mózgu. Dane z piśmiennictwa wskazują na konieczność wczesnego wdrożenia u tych chorych leczenia chirurgicznego. Endarteriektomia tętnicy szyjnej wykonywana w znieczuleniu miejscowym umożliwia stałe monitorowanie stanu neurologicznego pacjenta i pozwala na selektywne stosowanie czasowego przepływu wewnętrznego. Celem niniejszej pracy była ocena wyników wczesnych wspomnianych operacji i częstości stosowania czasowego przepływu wewnętrznego.

Address for correspondence (Adres do korespondencji):

Lek. Łukasz Znaniecki, Oddział Chirurgii Naczyniowej Kliniki Kardiochirurgii AMG
ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk
tel: (+48 58) 349 21 15, fax: (+48 58) 341 76 69

Materiał i metody. Badano wyniki 323 zabiegów endarteriektomii szyjnej wykonanych u 290 chorych w latach 2002–2003 w Klinice Kardiologii AMG. W I grupie znalazło się 49 operacji u chorych ze zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej powyżej 70% i zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej. W grupie 2 było 274 operacji przeprowadzonych u chorych ze zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej bez przeciwstronnej niedrożności. W I grupie stwierdzono znamienne częściej występujące objawy neurologiczne ($p > 0,01$) oraz znamienne częściej występujące zmiany niedokrwienne w tomografii komputerowej (CT) mózgowia ($p > 0,001$).

Wyniki. W grupie 1 w obserwacji wczesnej stwierdzono 2 udary niedokrwienne mózgu (4,1%), natomiast w grupie 2 udar niedokrwienno wystąpił u 4 chorych (1,5%). W grupie 1 nie odnotowano zgonu, w grupie 2 śmiertelność wyniosła 1,8% (5 chorych). W grupie 1 znamienne częściej stosowano czasowy przepływ wewnętrzny ($p > 0,001$) (16,3% vs. 2,2% w grupie 2).

Wnioski. Obecność przeciwstronnego zamknięcia tętnicy szyjnej wewnętrznej wymagała częstszego stosowania czasowego przepływu wewnętrznego w trakcie endarteriektomii szyjnej. Częstość powikłań wczesnych była porównywalna w obu badanych grupach.

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

Introduction

Carotid endarterectomy (CEA) is an established method of stroke prevention in patients with high-grade asymptomatic as well as symptomatic stenotic disease of the internal carotid artery. Occlusion of the contralateral internal carotid artery (CO) is considered by many surgeons to be an additional risk factor of CEA. Detailed analysis of large, randomized clinical trials (ACAS, NASCET) revealed significantly worse outcomes of operative treatment in this patient group [1–5].

Despite the previously noted results, multiple surgical series show excellent outcomes of CEA in patients with CO [6–20]. Additionally, papers showing that patients with internal carotid artery occlusion are at high risk of contralateral stenosis progression have been published [21, 22]. Two authors revealed that surgical outcomes of CEA are far superior to medical therapy alone [5, 24].

The purpose of our study was to evaluate the early results of CEA performed in our institution in patients with contralateral internal carotid artery occlusion.

Material and methods

Early results of carotid operations performed in our institution during the years 2002–2003 were evaluated. 323 operations in 290 patients were performed. Patients were divided into 2 groups. Group 1 contained 49 operations of CEA in patients with CO. Group 2 contained 274 operations performed in patients with patent or stenosed contralateral internal carotid artery. 22 operations performed because of restenosis of previously operated carotid artery were included in our study (2 cases in group 1 and 22 cases in group 2).

Wstęp

Chirurgiczne udrożnienie zwężenia tętnicy szyjnej wewnętrznej jest uznaną metodą prewencji udaru mózgu zarówno w przypadku objawowych, jak i bezobjawowych zwężeń tętnicy szyjnej wewnętrznej. Jej zamknięcie po stronie przeciwnej do operowanej jest przez wielu chirurgów traktowane jako dodatkowy czynnik ryzyka. W analizie wyników randomizowanych prób klinicznych (NASCET, ACAS) wykazano istotnie gorsze wyniki leczenia operacyjnego w tej grupie chorych [1–5].

Od czasu prezentacji wspomnianych wyników opublikowano jednak wiele prac, w których postulowano, że wczesne i odległe wyniki leczenia operacyjnego w tej grupie nie różnią się znamienne od wyników w grupie chorych z drożną przeciwstronną tętnicą [6–20]. Ponadto przeprowadzono badania, w których wykazano, że chorzy z przeciwstronnym zamknięciem tętnicy szyjnej wewnętrznej są zagrożeni szybką progresją choroby [21, 22]. Opublikowano również prace udowadniające, że postępowanie operacyjne wiąże się z dużo lepszymi wynikami odległymi w porównaniu z leczeniem zachowawczym [5, 24].

Celem niniejszej pracy była ocena ryzyka leczenia operacyjnego grupy chorych z zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej w porównaniu z grupą chorych z drożną przeciwstronną tętnicą.

Materiał i metody

Badaniu poddano wyniki wczesne operacji naprawczych tętnic szyjnych wykonanych w klinice, w której pracują autorzy, w latach 2002–2003. Łącznie wykonano 323 operacje u 290 chorych. Pacjentów podzielono

Neurologic examination was performed in every patient prior to operation. Additional preoperative assessment contained Doppler ultrasonography of carotid arteries in each patient as well computed tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI) brain scan and arteriography of aortic arch arteries in selected cases. Occlusion of carotid arteries was diagnosed based on Doppler ultrasonography scans and was confirmed arteriographically in selected cases.

Symptomatic internal carotid artery stenosis equal to or higher than 70%, as well as asymptomatic ICA stenosis equal to or higher than 75%, was taken as indication for surgery.

Carotid endarterectomy was routinely performed in local anaesthesia, by longitudinal common carotid artery incision, after selective ICA cross-clamping test. Clinical monitoring of neurologic status, by means of verbal and motor function monitoring, was performed throughout each operation. In 15 cases, based on patient neurologic status during cross-clamping of ICA, shunting (Pruitt-Inahara) was used, in selected cases after conversion to general anaesthesia. In reoperated patients the procedure was performed under general anaesthesia, without shunting and without neurologic examination based on the assumption that those patients tolerated cross-clamping of ICA in the previous procedure well. Arteriotomy in those cases was closed with the use of venous or polyester patch.

Statistical analysis was performed using chi-square test. Statistical significance was considered in cases where $p < 0.05$.

Results

Since the beginning of 2002 up until the end of 2003, 323 CEA procedures were performed in our department. 49 operations (15.4%) were performed in patients with CO.

Demographics

Male gender was more prevalent in both studied groups (63.3% in group 1 and 59.5% in group 2). Comorbidities were comparable in both groups (Table I). The higher incidence of symptomatic chronic limb ischemia in group 2 is worth noticing (20.4%, whereas in group 1 it was 8.2%).

Indications for operation and neurologic status preoperatively

Neurologic deficits were far more common preoperatively in the group with carotid occlusion (Table II). Especially more common were aphasia and hemiparesis. Altogether, symptomatic carotid stenosis was

na 2 grupy. Do grupy 1 zaliczono 49 operacji udroźnienia tętnicy szyjnej wewnętrznej przy zamkniętej przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej. W grupie 2 znalazło się 274 operacji udroźnienia tętnicy szyjnej wewnętrznej przy zwężonym, ewentualnie niezmięzionym przeciwstronnym naczyniu. Do badania włączono 24 wtórne operacje z powodu restenozy (2 przypadki z grupy 1 i 22 z grupy 2).

W obu grupach przeważali pacjenci płci męskiej (63,3% w grupie 1, 59,5% w grupie 2). Częstość występowania chorób dodatkowych była porównywalna w badanych grupach (tab. I). Należy jedynie zwrócić uwagę na częstsze występowanie objawowego przewlekłego niedokrwienia kończyn dolnych w grupie 2 (20,4% przy częstości 8,2% w grupie 1).

Każdego chorego przed operacją poddano badaniu neurologicznemu. Wykonywane przedoperacyjnie badania dodatkowe obejmowały badanie dopplerowskie USG tętnic szyjnych, w wybranych przypadkach tomografię komputerową (CT) lub rezonans magnetyczny (MRI) mózgowia i angiografię naczyń domózgowych. Zamknięcie ICA diagnozowano na podstawie dopplerowskich obrazów USG i potwierdzano, wykonując badanie arteriograficzne.

Wskazaniem do operacji było objawowe zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej większe lub równe 70% lub bezobjawowe zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej większe lub równe 75%.

Zabieg udroźnienia rozwidlenia tętnicy szyjnej wykonywano standardowo w znieczuleniu miejscowym przez podłużne nacięcie tętnicy szyjnej wspólnej po próbie klemowania tętnicy szyjnej wewnętrznej. W trakcie zabiegu prowadzono monitoring stanu neurologicznego chorego przez ocenę funkcji motorycznej i mowy. W 15 przypadkach, w zależności od stanu neurologicznego pacjenta, po zaklemowaniu tętnicy szyjnej wewnętrznej, stosowano czasowy przepływ wewnętrzny Pruritt-Inahara (*shunt*), wybiórczo po konwersji na znieczulenie ogólne. U chorych reoperowanych stosowano standardowo znieczulenie ogólne bez użycia czasowego przepływu wewnętrznego, bez monitoringu stanu neurologicznego, zamykając naczynie łąką z żyły odpiszczelowej wielkiej lub łąką z materiału sztucznego.

Analizę statystyczną prowadzono z użyciem testu χ^2 . Za istotną statystycznie uznawano wartość p mniejsze niż 0,05.

Wyniki

Od początku 2002 r. do końca 2003 r. wykonano 323 zabiegi udroźnienia rozwidlenia tętnicy szyjnej; 49 operacji (15,4%) przeprowadzono u chorych z zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej.

Table I. Demographic data**Tabela I.** Dane demograficzne

	Group I Grupa I (n = 49)	Group 2 Grupa 2 (n = 274)	p
Male sex Płeć męska	63.3% (31)	59.5% (163)	NS
Angina pectoris Dławica sercowa	44.9% (22)	43.4% (119)	NS
History of myocardial infarction Zawał serca w wywiadzie	20.4% (10)	17.9% (49)	NS
Hypertension Nadciśnienie tętnicze	55.1% (27)	54.0% (148)	NS
Diabetes mellitus Cukrzyca	18.4% (9)	20.8% (57)	NS
Peripheral arterial disease Choroba tętnic obwodowych	8.2% (4)	20.4% (56)	< 0.05

NS (*not significant*) — nieistotne statystycznie**Table II.** Neurologic state prior to operation**Tabela II.** Objawy neurologiczne przed operacją

	Group I Grupa I (n = 49)	Group 2 Grupa 2 (n = 274)	p
Asymptomatic Bez objawów	34.7% (17)	49.6% (136)	NS
Aphasia Afazja	32.7% (16)	9.1% (25)	p < 0.001
TIA/ <i>amaurosis fugax</i> Przemijające niedokrwienie mózgu/Nagła przemijająca ślepotą	24.5% (12)	22.3% (61)	NS
Hemiparesis Niedowład połowiczny	51% (25)	27.4% (75)	p < 0.01
Hemiplegia Porażenie połowiczne	0.4% (1)	2.0% (1)	NS

NS (*not significant*) — nieistotne statystycznie

present in 65.3% of patients with CO and 50.4% of patients with patent internal carotid artery contralateral to the operated side.

Intraoperative findings

Patients with CO required the use of shunting significantly more commonly than patients with patent contralateral vessels (Table III). Rates of use of carotid shunting were 16.3% in group 1 and 2.6% in group 2. This difference was statistically significant ($p < 0.001$). All patients of group 1 operated with carotid shunting required conversion to general anaesthesia, while in group 2 only 4 of 7 patients operated with shunt required general anaesthesia.

Early postoperative complications

A comparison of early postoperative complications is presented in Table IV. One case of hemiparesis from

Wskazania do operacji a stan neurologiczny przed operacją

W grupie z zamkniętą przeciwstronną tętnicą szyjną wewnętrzną objawy neurologiczne znamienne częściej występowały przed operacją (tab. II). Szczególnie częściej u chorych z grupy 1 stwierdzono niedowład połowiczny i afazję. Łącznie objawowe zwężenie występowało u 65,3% chorych z grupy z zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej i u 50,4% chorych z drożną tętnicą szyjną wewnętrzną po stronie przeciwnej do operowanej.

Porównanie czynników śródoperacyjnych

Chorzy z niedrożnością przeciwległej tętnicy szyjnej wewnętrznej wymagali znamienne częstszego stosowania czasowego przepływu wewnętrznego (tab. III). Wspomniany przepływ stosowano u 16,3% chorych

Table III. Intraoperative factors**Tabela III.** Czynniki śródoperacyjne

	Group 1 Grupa 1 (n = 49)	Group 2 Grupa 2 (n = 274)	p
Shunt Czasowy przepływ wewnętrzny	16.3% (8/49)	2.6% (7/274)	< 0.001
General anesthesia Znieczulenie ogólne	16.3% (8/49)	1.4% (4/274)	< 0.001

Table IV. Early postoperative complications**Tabela IV.** Wczesne powikłania pooperacyjne

	Group 1 Grupa 1 (n = 49)	Group 2 Grupa 2 (n = 274)	p
Myocardial infarction Zawał serca	0	0.7% (2)	NS
Death Zgon	0	1.8% (5)	NS
Neurologic complications Powikłania neurologiczne	4.1% (2)	1.5% (4)	NS
Cumulated death and stroke ratio Wskaźnik skumulowany śmierci i udaru	4.1% (2)	2.9% (8)	NS

NS (*not significant*) — nieistotne statystycznie

occluded artery and one case of transient ischemic deficit related to operated carotid artery, which resolved on the 7th day, was noted in group 1. Both patients tolerated internal carotid artery cross-clamping well and neither of them required the use of carotid shunting during the procedure. No early postoperative death was noted in group 1.

In group 2 death and stroke rate was 2.9%. 5 deaths were noted, 2 resulting from neurological complications and 3 resulting from myocardial infarction. 3 patients presented transient neurologic complications expressed as transient hemiparesis and one patient presented hemiplegia. Shunting was not used in any of those cases. Re-assuming total rate of neurologic complications in group 1 was 4.1% and in group 2 was 1.5%, but that difference was not significant statistically.

Comparison of neurologic postoperative events for symptomatic and asymptomatic patients

Postoperative neurologic events were also analysed based on the preoperative neurologic status of patients. There were 153 asymptomatic patients in our study, 17 of them having occlusion of internal carotid artery contralateral to operated side (11.1%). No significant differences were seen among asymptomatic patients regard-

z grupy 1 i u 2,6% chorych z grupy 2. Różnica ta była istotna statystycznie ($p < 0,001$). U wszystkich pacjentów z grupy 1, u których zastosowano czasowy przepływ wewnętrzny, konieczne było zastosowanie znieczulenia ogólnego, natomiast w grupie 2 jedynie 4 chorych spośród 7 pierwotnie operowanych, u których stosowano *shunt*, operowano w znieczuleniu ogólnym.

Porównanie wczesnych powikłań pooperacyjnych

Porównanie powikłań we wczesnym okresie pooperacyjnym przedstawiono w tabeli IV. W grupie 1 zanotowano jeden przypadek pełnego porażenia połowiczego prawostronnego ze strony zamkniętej tętnicy i 1 przypadek przemijającego deficytu neurologicznego ze strony tętnicy operowanej, który ustąpił w 7. dobie pooperacyjnej. Obaj chorzy dobrze tolerowali klemowanie tętnicy szyjnej wewnętrznej i nie wymagali użycia czasowego przepływu wewnętrznego. Nie odnotowano w tej grupie zgonów.

W grupie 2 skumulowany wskaźnik udarów i zgonów wyniósł 2,9%. Zanotowano łącznie 5 zgonów, w tym 2 z przyczyn neurologicznych i 3 z przyczyn naczyniowo-sercowych. U 3 chorych obserwowano przemijające deficyty neurologiczne w postaci niedowładu połowiczego i 1 przypadek porażenia połowi-

Table V. Analysis of neurologic complications for symptomatic and asymptomatic carotid lesions**Tabela V.** Analiza powikłań neurologicznych

	Group 1 Grupa 1 (n = 49)	Group 2 Grupa 2 (n = 274)	p
Symptomatic stenosis (n = 153) Objawowe zwężenie	5.9% (1/17)	1.5% (2/136)	NS
Asymptomatic stenosis (n = 170) Bezobjawowe zwężenie	3.1% (1/32)	1.4% (2/138)	NS

NS (*not significant*) — nieistotne statystycznie

ing gender, age or comorbidities. Among asymptomatic patients, those with CO were less likely to tolerate carotid cross-clamping and required a higher rate of shunt insertion compared to those with patent arteries (11.8% compared to 2.9%).

Among a total of 170 symptomatic patients, 32 had CO (18.8%). Occlusion of contralateral internal carotid artery was related to worse carotid cross-clamping tolerance and higher rate of shunt insertion (18.8% vs. 2.2% in patients with patent contralateral vessels).

Results of a comparison of early postoperative neurologic event rate for symptomatic and asymptomatic patients are depicted in Table V. The high event rate in the group of patients with CO and asymptomatic stenosis (5.9%) is interesting, but it is worth noticing that only one event was noticed in this group and the high rate may be explained by the small group number (17 patients).

Discussion

Total occlusion of internal carotid artery contralateral to the operated side has often been considered a predictor of the poor outcome of CEA. A review of literature reveals conflicting data on this subject, however.

The analysis of ACAS study data compared results of treatment of 163 patients with CO [2]. 86 patients were treated surgically and 77 were treated medically. Early postoperative results in the group with CO were nearly identical to those patients with patent contralateral ICA who underwent CEA (perioperative stroke 2.2% and 2.3% respectively). However, a 5-year follow-up revealed a 2% increase in overall risk in the surgically treated group.

Results from NASCET found that the presence of CO increased the relative risk of perioperative stroke by 2.3. Detailed analysis of NASCET surgical results in 1415 patients found again that CO was one of five baseline factors that increased surgical risk. The risk of perioperative stroke and death in these patients was an in-

czego. U żadnego z tych chorych nie stosowano czasowego przepływu wewnętrznego. Łączna częstość powikłań neurologicznych w grupie 1 wyniosła 4,1%, a w grupie 2 — 1,5%, jednak różnice te nie były statystycznie istotne.

Analiza powikłań neurologicznych u chorych z objawami i bez objawów

Częstość powikłań neurologicznych analizowano również w świetle stanu neurologicznego chorych przed operacją. Łącznie analizą objęto 153 chorych bez objawów, z czego u 17 występowała niedrożność tętnicy szyjnej wewnętrznej po stronie przeciwnej do operowanej (11,1%). Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami w zakresie dodatkowych obciążeń, wieku ani płci. Chorzy z zamkniętą przeciwległą tętnicą szyjną wewnętrzną gorzej tolerowali zaklepowanie operowanej tętnicy szyjnej wewnętrznej i częściej wymagali stosowania czasowego przepływu wewnętrznego (11,8%) w porównaniu z pacjentami z drożną przeciwległą tętnicą szyjną wewnętrzną (2,9%).

W grupie chorych z objawami znalazło się 170 osób. U 32 pacjentów stwierdzono zamknięcie przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej (18,8%). Zamknięcie przeciwległej do operowanej tętnicy szyjnej wewnętrznej w tej grupie wiązało się z gorszą tolerancją klepowania operowanej tętnicy szyjnej wewnętrznej i większą częstością stosowania czasowego przepływu wewnętrznego (18,8% i 2,2% u chorych z drożnym naczyniem).

Analizę powikłań neurologicznych z uwzględnieniem stanu neurologicznego przed operacją zamieszczono w tabeli V. Zwraca uwagę duży odsetek powikłań u chorych z bezobjawowym zwężeniem i zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej (5,9%), jednak należy zauważyć, że w tej grupie w okresie pooperacyjnym wystąpił 1 incydent neurologiczny, a odsetek wynika z małej liczebności grupy. Różnice nie osiągnęły poziomu istotności statystycznej.

Table VI. Literature review

Tabela VI. Przegląd piśmiennictwa

	No of cases with contralateral ICA occlusion Liczba pacjentów z przeciwstronnym zamknięciem ICA	Stroke percentage in group with ICA occlusion Odsetek udarów mózgu w grupie z zamknięciem ICA	No of cases with patent ICA contralateral to CEA Liczba przypadków z drożną ICA przeciwległą do operowanej	Stroke percentage in group with patent ICA contralateral to CEA Odsetek udarów mózgu w grupie z drożną ICA	Result comparison Porównanie wyników
Rockman et al [6] 2002	338	3.0%	2082	2.1%	NS
Leszczyński et al [7] 2002	65	4.5%	325	3.7%	NS
Karmeli et al [8] 2001	50	2.1%	94	2.1%	NS
Baker et al [2] 2000	86	2.2%	737	2.3%	NS
Locati et al [9] 2000	198	4%	1068	2.3%	NS
Abu Rhama et al [10] 2000	49	2%	350	5.4%	NS
Julia et al [11] 1998	58	1.7%	583	1.4%	NS
Frawley et al [12] 1996	54	3.7%	205	0.5%	NS
Adelman et al [13] 1995	135	0.7%	ND	ND	ND
Lacroix et al [14] 1994	129	4.6%	489	5.5%	NS
McCarthy et al [15] 1993	81	4.9%	445	2.5%	NS
Perler et al [16] 1992	36	2.8%	169	4.1%	NS
Mattos et al [17] 1992	66	3%	478	2.9%	NS
Mackey et al [18] 1990	63	5%	607	3%	NS

NS (not significant) — nieistotne statystycznie; ND (no data) — brak danych

initially alarming 14.3%. However, the outcome of medically treated patients in this subgroup was found to be extremely poor, with a 2-year stroke risk of 69.4%. Therefore, despite the increased perioperative morbidity rate, surgery was associated with a considerably better outcome than medical treatment.

Despite the previous results, it is clear that many surgical series of CEA in the setting of CO have been reported with excellent results. Ballota et al published results of a study in which no perioperative complications were noted in a group of 54 patients aged 80 and over. Table VI presents representative data of selected studies where results of CEA in the group with CO were equivalent to those without CO.

Additionally, besides the satisfying early results, various studies were published revealing good long term results of CEA in CO groups [19, 20]. Jacobovitz et al proved that CEA in patients with CO provides long term protection from stroke for both hemispheres [19]. Rutgers et al showed that endarterectomy provides early as well as long term improvement of blood flow in both cerebral hemispheres [20]. Nicolls et al published results of a study in which long term effects of medical vs. surgical therapy were compared in patients with > 70% stenosis of ipsilateral ICA and CO. In the medical arm of

Dyskusja

Całkowite zamknięcie tętnicy szyjnej wewnętrznej przeciwstronnej do tętnicy operowanej często traktowano jako czynnik ryzyka powikłań pooperacyjnych. Jednak w piśmiennictwie opublikowano sprzeczne informacje na ten temat.

W analizie wyników badania ACAS porównano wyniki leczenia 163 pacjentów z zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej [2]. Osiemdziesięciu sześciu chorych poddano leczeniu chirurgicznemu, a 77 chorych leczeniu zachowawczemu. Wczesne wyniki pooperacyjne pacjentów leczonych chirurgicznie były praktycznie identyczne w porównaniu z wynikami chorych operowanych z drożnym przeciwstronnym naczyniem (częstość powikłań neurologicznych odpowiednio: 2,2% i 2,3%). Jednak w 5-letniej obserwacji wykazano 2-procentowy wzrost całkowitego ryzyka u operowanych z zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej (w porównaniu z chorymi leczonymi zachowawczo). Wynik ten tłumaczono małym ryzykiem postępowania zachowawczego w tej grupie chorych [2].

W analizie wyników badania NASCET wykazano 2,3-krotny wzrost ryzyka względnego wczesnych neurologicznych powikłań pooperacyjnych u chorych z za-

the study 1 year stroke rate was 8% and 2 year stroke rate was 33%. In surgically treated patients 5-year stroke was significantly lower — 11% [24].

Brengman's work should also be mentioned. He and his co-authors performed long-term observation of 87 patients with occlusion of one ICA. Their work revealed that patients with unilateral ICA occlusion were prone to rapid progression of contralateral stenosis. Despite medical therapy 33 patients (37.9%) required operative treatment because of stenosis progression [21]. A similar observation was made by Abu-Rhama et al; patients with ICA occlusion and contralateral 60–70% stenosis were at high (33%) risk of stroke in 5 year observation [22].

In our study, patients with ICA occlusion significantly more often presented preoperative stroke. The history of a preoperative stroke in and of itself has been found to be predictive of increased perioperative risk in one study [25]. Therefore, one might assume that patients with CO are at increased risk simply on that basis alone. However, our results have shown this not to be the case. Perioperative stroke risk in the group with CO was only slightly, and acceptably, higher compared to the group with patent contralateral vessel (4.1% vs. 1.5% respectively). Detailed analysis of CEA in asymptomatic patients with CO (17 patients) revealed 1 case of perioperative neurologic event (5.9%). In asymptomatic patients with patent ICA contralateral to desobliterated perioperative stroke rate was 1.5%.

Comparison of perioperative stroke risk in symptomatic patients with CO vs. patients with patent contralateral vessel also revealed a slight increase in stroke rate towards patients with CO; however, differences were not statistically significant (3.1% vs. 1.4% respectively).

Standard local anaesthesia allows for continuous neurologic monitoring by means of control of verbal and motoric function and allowed us to reduce intraluminal shunt use rate to one of the lowest compared to data found in available literature (16.3% in group 1 and 2.2% in group 2). Benjamin revealed that local anaesthesia and continuous clinical monitoring of neurologic status allows for better neurological control than ECG monitoring alone and allows for earlier detection of significant brain ischemia [26]. Moreover, Harada and Benjamin revealed that stump pressure in ICA does not correlate well with brain ischemia [26, 27]. What is worth mentioning — in our study neurologic events occurred only in patients operated without shunt use, who tolerated ICA cross-clamping well (in both groups of patients). It may be proof that neurologic events occurred as result of thrombo-embolic rather than ischemic complications.

mknięciem tętnicy szyjnej wewnętrznej po stronie przeciwnej do operowanej [3]. Ponadto w analizie wyników 1415 operowanych chorych wykazano, że zamknięcie przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej było 1 z 5 niezależnych czynników ryzyka powikłań postępowania operacyjnego [4]. Gasecki i wsp. określili skumulowany wskaźnik udarów i zgonów w tej grupie na 14,3% [5]. Jednak wyniki postępowania zachowawczego były jeszcze gorsze, ryzyko udaru mózgu w obserwacji 2-letniej wyniosło 69,4%, a więc postępowanie chirurgiczne mimo alarmująco dużego ryzyka korelowało z lepszym wynikiem leczenia [5].

Opublikowano jednak wiele badań, w których wyniki leczenia chirurgicznego pacjentów z zamknięciem przeciwstronnej do operowanej tętnicy szyjnej wewnętrznej i chorych z drożnym przeciwstronnym naczyniem były wielokrotnie porównywalne [6–20]. Balotta i wsp. w swojej pracy nie zanotowali powikłań wczesnych (udałów i zgonów) w grupie 54 operowanych chorych powyżej 80 rż. [23]. W tabeli VI przedstawiono przegląd wyników wspomnianych badań.

Ponadto oprócz dobrych wyników wczesnych opublikowano również prace, w których wykazywano zadowalające wyniki odległe leczenia operacyjnego w omawianej grupie chorych [19, 20]. Jacobowitz i wsp. udowodnili, że endarteriektomia u pacjentów z zamknięciem przeciwległej tętnicy szyjnej wewnętrznej zapewnia długoterminową protekcję od udaru dla obu półkul mózgu [19]. Rutgers i wsp. wykazali, że endarteriektomia u omawianych chorych zapewnia zarówno wczesną jak i długoterminową poprawę przepływu krwi w obu półkulach mózgu [20]. Nicholls i wsp. opublikowali pracę, w której porównali historię naturalną chorych z krytycznym (> 70%) zwężeniem jednej tętnicy szyjnej wewnętrznej i zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej, podzielonych na 2 grupy — leczonych farmakologicznie i chirurgicznie. W grupie leczonej zachowawczo skumulowany wskaźnik TIA i udarów w pierwszym roku wynosił 8%, a w drugim — 33%. W grupie leczonej chirurgicznie 5-letni wskaźnik udarów był zdecydowanie mniejszy (11%) [24].

Należy również wspomnieć o badaniu przeprowadzonym przez Brengmana i wsp., którzy prowadzili długoterminową obserwację 87 chorych z jednostronnym zamknięciem tętnicy szyjnej wewnętrznej. Pacjenci z jednostronnym zamknięciem tętnicy szyjnej wewnętrznej byli znacznie zagrożeni progresją zwężenia po stronie drożnej tętnicy szyjnej wewnętrznej; mimo stosowania leczenia zachowawczego u 33 chorych (37,9%) konieczne było zastosowanie leczenia operacyjnego z powodu narastającego zwężenia drożnej tętnicy szyjnej wewnętrznej [21]. Podobną obserwację przeprowadzili

Conclusions

1. Carotid endarterectomy in the group of patients with contralateral ICA occlusion is not correlated with higher incidence of early postoperative morbidity or mortality.
2. Clinical monitoring of neurological state allows for selected use of intraluminal shunt.

References

1. The Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study (1995) Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA*, 273: 1421–1428.
2. Baker WH, Howard VJ, Howard G, Toole JF (2000) for the ACAS Investigators. Effect of contralateral occlusion in the asymptomatic carotid atherosclerosis study (ACAS). *Stroke*, 31: 2330–2334.
3. Barnett HJ, Taylor DW, Eliasziw M et al (1998) Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. *N Engl J Med*, 339: 1415–1425.
4. Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW et al (1999) The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. *Stroke*, 30: 1751–1758.
5. Gasecki AP, Eliasziw M, Ferguson GG, Hachinski V, Barnett HJ (1995) Long-term prognosis and effect of endarterectomy in patients with symptomatic severe carotid stenosis and contralateral carotid stenosis or occlusion: results from NASCET. *J Neurosurg*, 83: 778–782.
6. Rockman CB, Su W, Lamparello PJ et al (2002) A reassessment of carotid endarterectomy in the face of contralateral carotid occlusion: surgical results in symptomatic and asymptomatic patients. *J Vasc Surg*, 36: 668–673.
7. Leszczyński J, Małek AK, Toutounchi S, Macioch W, Szostek M (2002) Endarterektomia tętnicy szyjnej wewnętrznej u chorych z jej przeciwstronną niedrożnością. *Acta Angiol*, 8: 7–13.
8. Karmeli R, Lubezky N, Halak M, Loberman Z, Weller B, Fajer S (2001) Carotid endarterectomy in awake patients with contralateral carotid artery occlusion. *Cardiovasc Surg*, 9: 334–338.
9. Locati P, Socrate AM, Lanza G, Tori A, Costantini S, Arxizio B (2000) Carotid endarterectomy in an awake patient with contralateral carotid occlusion: influence of selective shunting. *Ann Vasc Surg*, 14: 457–462.
10. AbuRahma AF, Robinson P, Holt SM, Herzog TA, Mowery NT (2000) Perioperative and late stroke rates of carotid endarterectomy contralateral to carotid artery occlusion. Results from a randomized trial. *Stroke*, 31: 1566–1571.
11. Julia P, Chernla E, Mercier F, Renaudin JM, Fabiani JN (1998) Influence of the status of the contralateral carotid artery on the outcome of carotid surgery. *Ann Vasc Surg*, 12: 566–571.
12. Frawley JE, Hicks RG, Gray LJ, Niesche JW (1996) Carotid endarterectomy without a shunt for symptomatic lesions associated with contralateral severe stenosis or occlusion. *J Vasc Surg*, 23: 421–427.
13. Adelman MA, Jacobowitz GR, Riles TS et al (1995) Carotid endarterectomy in the presence of a contralateral occlusion: a review of 315 cases over a 27-year experience. *Cardiovasc Surg*, 3: 307–317.

również AbuRahma i wsp., wykazując u chorych ze 60–70-procentowym zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej i zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej 33-procentowe ryzyko udaru mózgu w 5-letniej obserwacji [22].

W przedstawionym badaniu u chorych z grupy z zamknięciem tętnicy szyjnej wewnętrznej przeciwstronnej do operowanej stwierdzono znamienne częstsze występowanie udaru mózgu w okresie przedoperacyjnym. Prezentowano pracę, w której występowanie udaru mózgu w okresie przed operacją określono jako niezależny czynnik ryzyka powikłań neurologicznych w okresie pooperacyjnym [25]. W związku z tym można by traktować tych pacjentów jako grupę zwiększonego ryzyka. Jednak analiza niniejszych wyników leczenia nie potwierdza tej tezy. Ryzyko wczesnych pooperacyjnych powikłań neurologicznych w grupie chorych z zamknięciem tętnicy szyjnej wewnętrznej po stronie przeciwnej do operowanej było jedynie nieznacznie i jednocześnie akceptowalnie większe w porównaniu z grupą z drożnym przeciwstronnym naczyniem (odpowiednio: 4,1% i 1,5%). W szczegółowej analizie wyników leczenia u chorych ze zwężeniem bezobjawowym i z zamknięciem tętnicy szyjnej wewnętrznej po stronie przeciwnej do operowanej wykazano 1 przypadek wczesnego udaru w grupie chorych, czyli jest to częstość równa 5,9%. Odsetek ten można tłumaczyć małą liczebnością tej grupy (17 chorych). W grupie pacjentów z bezobjawowym zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej i z drożną tętnicą przeciwstronną do udrażnianej zanotowano 2 przypadki udaru w okresie pooperacyjnym (1,5%). W grupie chorych z objawami z zamknięciem przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej odsetek powikłań neurologicznych również był większy w porównaniu z grupą chorych z drożną przeciwstronną tętnicą szyjną wewnętrzną (odpowiednio: 3,1% i 1,4%), jednak prezentowane różnice nie osiągnęły poziomu istotności statystycznej.

Standardowe zastosowanie znieczulenia miejscowego w klinice, w której pracują autorzy niniejszego opracowania, pozwala prowadzić stały monitoring stanu neurologicznego operowanych chorych i umożliwiło osiągnięcie stosunkowo małego wskaźnika częstości stosowania czasowego przepływu wewnętrznego (16,3% w grupie 1 i 2,2% w grupie 2). Prezentowana częstość jest jedną z najmniejszych w publikowanych pracach. Benjamin wykazał, że stosowanie monitoringu klinicznego stanu neurologicznego pozwala bardziej dokładnie niż obserwacja EEG uchwycić istotne niedokrwienie mózgu [26]. Ponadto Harada i Benjamin wykazali, że badanie ciśnienia wstecznego w tętnicy szyjnej nie

14. Lacroix H, Beets G, Van Hemelrijck J, Carton H, Nevelsteen A, Suy R (1994) Carotid artery surgery in the presence of an occlusion of the contralateral carotid artery: perioperative risk analysis and follow-up. *Cardiovasc Surg*, 2: 26–31.
15. McCarthy WJ, Wang R, Pearce WH, Flinn WR, Yao JS (1993) Carotid endarterectomy with an occluded contralateral carotid artery. *Am J Surg*, 166: 168–172.
16. Perler BA, Burdick JE, Williams GM (1992) Does contralateral internal carotid artery occlusion increase the risk of carotid endarterectomy? *J Vasc Surg*, 16: 347–353.
17. Mattos MA, Barkmeier LD, Hodgson KJ, Ramsey DE, Sumner DS (1992) Internal carotid artery occlusion: operative risks and long-term stroke rates after contralateral carotid endarterectomy. *Surgery*, 112: 670–680.
18. Mackey WC, O'Donnell TF Jr, Callow AD (1990) Carotid endarterectomy contralateral to an occluded carotid artery: perioperative risk and late results. *J Vasc Surg*, 11: 778–785.
19. Jacobowitz GR, Adelman MA, Riles TS, Lamparello PJ, Imparato AM (1995) Long-term follow-up of patients undergoing carotid endarterectomy in the presence of a contralateral occlusion. *Am J Surg*, 170: 165–167.
20. Rutgers DR, Klijn CJM, Kappelle LJ, Eikelboom BC, van Huffelen AC, van der Grond J (2001) Sustained bilateral hemodynamic benefit of contralateral carotid endarterectomy in patients with symptomatic internal carotid artery occlusion. *Stroke*, 32: 728–734.
21. Brengman ML, O'Connell SD, Mullenix P, Goff JM, Gillespie DL, Rich NM (2000) The fate of a patent carotid artery contralateral to an occlusion. *Ann Vasc Surg*, 14: 77–81.
22. AbuRahma AF, Metz MJ, Robinson PA (2003) Natural history of > or = 60% asymptomatic carotid stenosis in patients with contralateral occlusion. *Ann Surg*, 238: 551–562.
23. Ballotta E, Renon L, Da Giau G, Barbon B, Terranova O, Baracchini C (2004) Octagenarians with contralateral

koreluje ściśle z obecnością niedokrwienia mózgu [26, 27]. Co ważne, zarówno w grupie chorych z zamknięciem ICA, jak i z drożnym naczyniem powikłania neurologiczne wystąpiły jedynie u chorych operowanych, u których nie zastosowano czasowego przepływu wewnętrznego. Trudno wytłumaczyć przyczynę powikłań, jednak fakt, że chorzy dobrze tolerowali klemowanie tętnicy szyjnej wewnętrznej i nie wymagali zastosowania *shuntu* może wskazywać na tło zatorowe.

Wnioski

1. Operacyjne udrożnienie tętnicy szyjnej wewnętrznej przy zamknięciu przeciwstronnej tętnicy szyjnej wewnętrznej nie łączy się z istotnie większą częstością występowania powikłań we wczesnym okresie obserwacji pooperacyjnej.

carotid artery occlusion: a cohort at higher risk for carotid endarterectomy? *J Vasc Surg*, 39: 1003–1008.

24. Nicholls SC, Bergelin R, Strandness DE (1989) Neurologic sequelae of unilateral carotid artery occlusion: immediate and late. *J Vasc Surg*, 10: 542–548.
25. Riles TS, Imparato AM, Jacobowitz GR et al (1994) The cause of perioperative stroke after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg*, 19: 206–216.
26. Benjamin ME, Silva MB Jr, Watt C et al (1993) Awake patient monitoring to determine the need for shunting during carotid endarterectomy. *Surgery*, 114: 673–681.
27. Harada RN, Comerota AJ, Good GM et al (1995) Stump pressure, electroencephalographic changes, and the contralateral carotid artery: another look at selective shunting. *Am J Surg*, 170: 148–153.