

# Хируршко лечење рестенозе унутрашње каротидне артерије након еверзионе ендартеректомије

Ђорђе Радак<sup>1,2</sup>, Слободан Танасковић<sup>1</sup>, Милоје Вукотић<sup>1</sup>, Срђан Бабић<sup>1</sup>, Никола Алексић<sup>1</sup>, Јово Колар<sup>1</sup>, Петар Попов<sup>1,2</sup>, Драгослав Ненезић<sup>1,2</sup>, Горан Вучуревић<sup>1</sup>, Предраг Гајин<sup>1,2</sup>, Ненад Илијевски<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Клиника за васкуларну хирургију, Институт за кардиоваскуларне болести „Дедиње“, Београд, Србија;

<sup>2</sup>Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

## КРАТАК САДРЖАЈ

**Увод** Каротидна ангиопластика и стентинг унутрашње каротидне артерије је метода избора лечења каротидне рестенозе, али када технички није изводљива (услед израженог тортуозитета супраортичних грана, калцификација, постојања патолошких елонгација и веома дугачких лезија), неопходна је поновна операција.

**Циљ рада** Циљ рада био је да се испитају корист и ризици од поновног (енгл. *redo*) хируршког лечења болесника са симптоматским и асимптоматским значајним рестенозама каротидних артерија и његов утицај на рани и касни мобидитет и морталитет.

**Методе рада** Студијом је обухваћено 45 болесника који су хируршки лечени због хемодинамски значајних рестеноза каротидних артерија од јануара 2000. до децембра 2009. године. Хируршка техника је подразумевала поновну (*redo*) ендартеректомију уз директну сутуру, *redo* ендартеректомију уз тзв. *patch* пластику и ресекцију уз интерпозицију дакронског тубуларног графта. Забележени су постоперациони неуролошки исхемијски догађаји (транзиторни исхемијски атак – ТИА, мождани удар), локалне хируршке компликације и смртни исход након месец дана, шест месеци, годину дана и две године.

**Резултати** У раном постоперационом периоду (до 30 дана) није било смртних исхода. ТИА је дијагностикован код четири болесника (8,8%), слабији мождани удар код једног болесника (2,2%), а код једног (2,2%) је регистрована и повреда кранијалног нерва. После две године код два болесника наступио је смртни исход (4,4%) услед последица инфаркта миокарда, код три (6,5%) је утврђен ипсилатерални мождани удар, а код једног болесника потврђена је и оклузија реконструисаног сегмента (2%).

**Закључак** У случају симптоматске и асимптоматске каротидне рестенозе коју није могуће лечити перкутаном ангиопластиком поновна операција је терапијски избор који је праћен прихватљивом стопом раних и касних компликација.

**Кључне речи:** рестеноза; унутрашња каротидна артерија; хируршко лечење

## УВОД

Каротидна ендартеректомија се показала врло поузданом методом у лечењу од симптоматске и асимптоматске високостепене стенозе каротидних артерија, а све већи број ендартеректомија последњих година утиче и на повишену инциденцију каротидних рестеноза [1-5]. Инциденција симптоматске каротидне рестенозе је 0,6–3,6%, док је, према скорашњим студијама, инциденција асимптоматске рестенозе 8,8–19% [6, 7, 8]. Већина аутора сматра да је код болесника са симптоматском каротидном рестенозом индиковано ендоваскуларно или хируршко лечење, док су ставови у вези с лечењем болесника с асимптоматском каротидном рестенозом и даље опречни [9].

Каротидна ангиопластика је први избор лечења каротидне рестенозе [10-13]. На нашем институту у последњих десет година каротидна ангиопластика због каротидне рестенозе примењена је с одличним резултатима код више од 200 болесника. У случају израженог тортуозитета супраор-

тичних грана, калцификација, постојања патолошких елонгација и веома дугачких лезија ендоваскуларно лечење може остати без успеха када је индикована поновна операција.

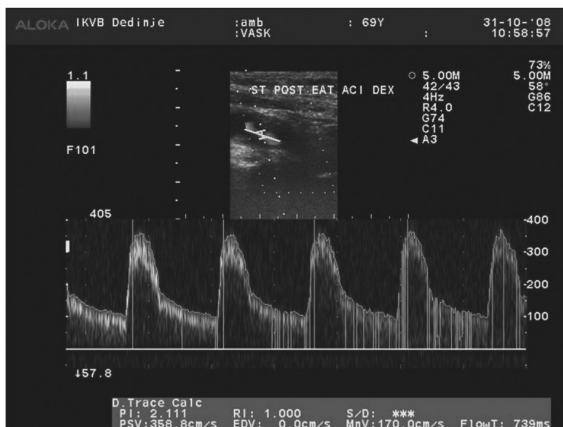
Сматра се да је поновно хируршко лечење каротидне рестенозе праћено већим морбидитетом него хируршко лечење примарних лезија каротидних артерија [10, 14, 15]. Поновна траума хируршког поља може бити повезана с повишеним ризиком од повреде кранијалних нерава и локалних хируршких компликација, али многе студије описују одличне резултате тзв. *redo* (поновног) хируршког лечења [16-25].

## ЦИЉ РАДА

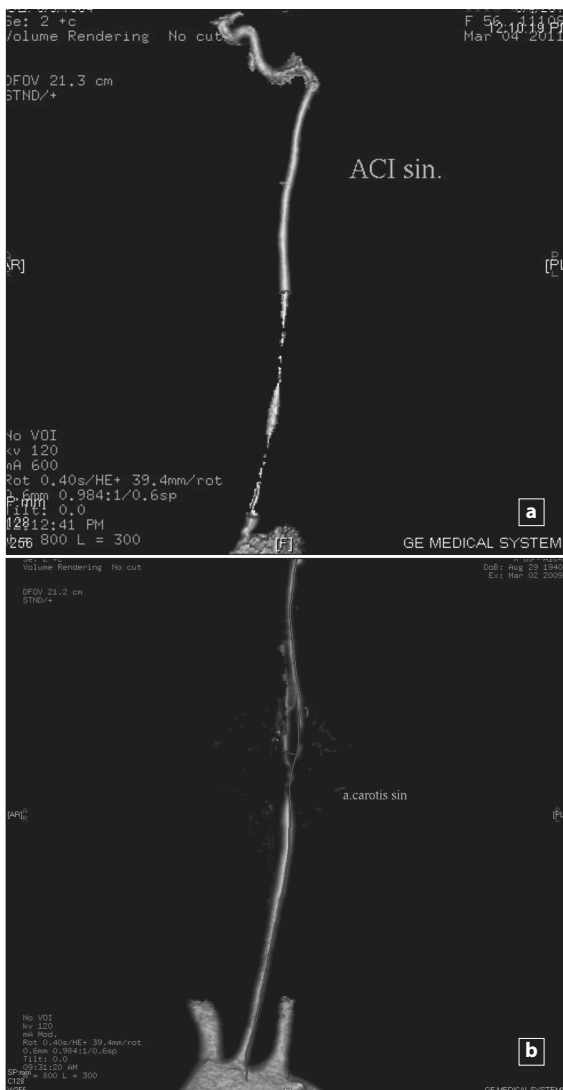
Циљ рада је био да се испитају корист и ризици од поновног (*redo*) хируршког лечења болесника са симптоматским и асимптоматским значајним рестенозама каротидних артерија које није било могуће лечити ангиопластиком и његов утицај на рани и касни

## Correspondence to:

Slobodan TANASKOVIĆ  
Klinika za vaskularnu hirurgiju  
Institut za kardiovaskularne  
bolest „Dedinje“  
Heroja Milana Tepića 1  
11000 Beograd  
Srbija  
drslobex@yahoo.com;  
drslobex@gmail.com



**Слика 1.** Колор доплер ултразвучни налаз рестенозе каротидних артерија након еверзионе ендартеректомије  
**Figure 1.** Colour Doppler ultrasonography of carotid restenosis after eversion endarterectomy



**Слика 2.** Мултислајсна CT ангиографија супрааортних грана – рестеноза заједничке каротидне артерије (a) и унутрашње каротидне артерије (b) након еверзионе ендартеректомије  
**Figure 2.** Supraaortic branches Multislice CT angiography – common carotid artery (a) and internal carotid artery (b) restenosis after eversion endarterectomy

морбидитет, тј. настанак транзиторног исхемијског напада (ТИА), можданог удара, повреда кранијалних нерава, поновне рестенозе или оклузије каротидних артерија, и морталитет.

## МЕТОДЕ РАДА

Испитивање је изведено у виду проспективне студије на клиничком материјалу Клинике за васкуларну хирургију Института за кардиоваскуларне болести „Дедиње“. Студијом је обухваћено 45 болесника који су хируршки лечени због хемодинамски значајних рестеноза каротидних артерија од јануара 2000. до децембра 2009. године. Код свих болесника утврђена је хемодинамски значајна рестеноза каротидних артерија колор доплер ултразвук (Слика 1) према критеријумима ESC [26] – PSV (енгл. *peak systolic velocity*) већа од 230 cm/s, која је потврђена мултислајсном компјутеризованом томографијом (MSCT) супрааортних грана (Слике 2a и 2b).

Хирушко лечење препоручено је симптоматским болесницима с каротидном рестенозом већом од 70% и асимптоматским болесницима с каротидном рестенозом већом од 80% код којих није било могуће извести перкутану ангиопластику. Симптоматским болесницима сматрали су се они код којих су забележене појаве исхемијских неуролошких манифестација (ТИА, мождани удар) у периоду између прве и друге операције. По пријему у болницу све болеснике је прегледао надлежни неуролог Института ради одређивања неуролошког стања. Компјутеризована томографија (CT) ендокранијума урађена је код болесника који су имали неуролошке исхемијске догађаје до 30 дана пре поновног хируршког лечења.

Статистичким методама анализирана је динамика јављања значајних догађаја (ТИА, мождани удар, повреда кранијалних нерава, хематом хируршког поља, појава поновне рестенозе или оклузије каротидних артерија), као и смртни исход након месец дана, шест месеци, годину дана и две године од поновне операције. За статистичку обраду података коришћени су Студентов  $t$ -тест и  $\chi^2$ -тест.

## РЕЗУЛТАТИ

Демографске одлике болесника приказане су у табели 1. Испитивану групу чинило је 30 мушкараца и 15 жена. Најмлађи болесник је имао 45, а најстарији 80 година. Хипертензија је дијагностикована код 73,3% болесника, а хиперлипидемија код 37,8%. Пушило је 66,7% испитаника, а 40% је лечено због шећерне болести. Исхемијска болест срца је установљена код 57,8% болесника, 33,3% је лечено од инфаркта миокарда, док је 15,5% болесника претходно подвргнуто хируршкој реваскуларизацији миокарда. Од укупног броја испитаника, код 33 (73,3%) дијагностикована је симптоматска каротидна рестеноза, а код 12 болесника (26,7%) асимптоматска, хемодинамски значајна рестеноза каротидних артерија ( $p < 0,01$ ).

У табели 2 дати су налази ултразвучне анализе квалитета плака код болесника ( $p < 0,01$ ).

Кратка лезија рестенозе заједничке каротидне артерије забележена је код 93,7% болесника, а лезија дужа од 4 cm код 6,3%. Над унутрашњом каротидном артеријом кратка лезија каротидне рестенозе забележена је код 94,4% болесника, а дуга лезија код 5,6%, при чему нема статистички значајне разлике у односу на локализацију лезија заједничке каротидне артерије ( $p > 0,05$ ).

Хируршко лечење изведено је у условима опште ендотрахеалне анестезије. Код седам болесника (15,5%) примењена је поновна (*redo*) ендартеректомија уз директну сутуру, код пет болесника (11,1%) реконструкција је урађена поновном ендартеректомијом уз тзв. *patch* пластику дакронским графтом, а код 33 болесника (73,3%) примењене су ресекција и интерпозиција дакронског тубуларног графта од 6 mm (Слика 3).

Просечно време клемовања каротидних артерија у односу на тип реконструкције приказано је у табели 3.

У раном постоперационом периоду (до 30 дана) није било смртних исхода. ТИА је дијагностикован код четири болесника, код по једног болесника забележени су слабији мождани удар и повреда кранијалног нерва, док су код два болесника урађене поновна операција и евакуација хематома хируршке регије (Табела 4).

Болесници су редовно контролисани до две године. У овом периоду код два болесника наступио је смртни исход услед последица инфаркта миокарда, код три болесника установљен је ипсилатерални мождани удар, код једног је потврђена оклузија реконструисаног сегмента, док је код два болесника утврђена значајна рестеноза реконструисаног сегмента (Табела 4).

## ДИСКУСИЈА

Еверзиона каротидна ендартеректомија је први избор лечења стенозе каротидних артерија болесника на нашем институту, са стопом неуролошког морбидитета



**Слика 3.** Интерпозиција дакронског тубуларног графта између заједничке и унутрашње каротидне артерије

**Figure 3.** Dacron tubular graft interposition between common and internal carotid artery

**Табела 1.** Демографске одлике болесника  
**Table 1.** Patients' demographic characteristics

Параметар Parameter	Вредност Value	<i>p</i>
Број мушкараца Male	30 (66.7%)	<0.01
Број жена Female	15 (33.3%)	<0.01
Просечна старост (године) Average age (years)	61,24±9,84	-
Хипертензија Hypertension	33 (73.5%)	<0.01
Хиперлипидемија Hyperlipidemia	17 (37.8%)	<0.01
Пушење Smoking	30 (66.7%)	<0.01
Дијабетес мелитус Diabetes mellitus	18 (40%)	<0.05
Исхемијска болест срца Coronary artery disease	26 (57.8%)	$p < 0.05$
Инфаркт миокарда Myocardial infarction	15 (33.3%)	>0.05
Претходна реваскуларизација миокарда Previous myocardial revascularization	7 (15.5%)	>0.05
Периферна оклузивна артеријска болест Periferal occlusive arterial disease	5 (11.1%)	>0.05

**Табела 2.** Ултразвучна процена квалитета плака каротидне рестенозе

**Table 2.** Restenotic carotid plaque quality assessed by ultrasound

Плак Plaque	Учесталост Frequency
Липидни Lipid	13.9%
Фиброзни Fibrous	8.8%
Калцификовани Calcified	12.7%
Фиброкалцификовани Fibrocalcified	64.6%

**Табела 3.** Просечно време клемовања каротидних артерија у односу на тип реконструкције

**Table 3.** Average carotid arteries clamping time in relation to reconstruction type

Тип реконструкције Reconstruction type	Време клемовања (минут) Clamping time (minutes)
<i>Redo</i> ендартеректомија Redo endarterectomy	12
<i>Redo</i> ендартеректомија и <i>patch</i> пластика Redo endarterectomy and patch plastic	15
Интерпозиција дакронског графта Dacron graft insertion	19

од 1,23% и укупног морталитета од 1,36% [27, 28, 29]. Резултати наше студије поновног хируршког лечења због каротидне рестенозе показали су дискретно већу стопу неуролошког морбидитета (ТИА 8,8%, мождани удар 6,5%) и укупног морталитета (4,4%) у односу на ендартеректомију ураћену због примарних атеросклеротичних лезија, али с прихватљивим исходом који су у складу са свим светским студијама и актуелним водичима [30, 31].

У водичу за ендартеректомију примарних атеросклеротичних лезија каротидних артерија прихватљива стопа можданог удара и смрти је мања од 6% код симптоматских болесника, а мања од 3% код асимптоматских болесника [30], док је највиша прихватљива стопа можданог удара, односно смрти услед поновног хируршког лечења до 10% [31]. Резултати наше студије су у корелацији са светским водичима: са стопом ТИА од 8,8% и можданог удара од 2,2% у раном постоперационом периоду и можданог удара од 6,5% и морталитета од 4,4% у периоду након две године. Описује се да је повишени ризик од поновног хируршког лечења делом повезан и с повредом кранијалних нерава, чија је стопа у литератури од 1% до 17% [16-25], док је у нашој студији забележена код 2,2% испитаника.

Откада су Стони (*Stoney*) и Стринг (*String*) [19] први написали хируршко лечење 29 пацијената с каротидном рестенозом и стопом смртног можданог удара од 3,4%, многе студије описују резултате хируршког лечења тзв. *patch* пластиком или интерпозицијом графта

**Табела 4.** Ране и касне компликације хируршког лечења рестенозе каротидних артерија

**Table 4.** Early and mid-term complications after carotid restenosis surgical treatment

Параметар Parameter	Компликације Complications	
	Ране (до 30 дана) Early (within 30 days)	Касне (1-24 месеца) Late (1-24 months)
Транзиторни исхемијски атак Transient ischemic attack	4 (8.8%)	0
Мождани удар Stroke	1 (2.2%)	3 (6.5%)
Лезије кранијалних нерава Cranial nerve injury	1 (2.2%)	0
Хематом хируршког поља Surgical site hematoma	2 (4.4%)	0
Неуролошки морталитет Neurological mortality	0	0
Морталитет друге етиологије Mortality of other cause	0	2 (4.4%)
Оклузија реконструисаног сегмента Occlusion of reconstructed segment	0	1 (2.2%)
Значајна рестеноза реконструисаног сегмента Significant restenosis of reconstructed segment	0	2 (4.4%)

**Табела 5.** Резултати хируршког лечења каротидне рестенозе

**Table 5.** Carotid restenosis surgical treatment results

Аутори Authors	Референца Reference number	Број испитаника Number of patients	Тип реконструкције Reconstruction type	Неуролошке исхемијске компликације (НИК) Ischemic neurological complication (INC)	Стопа НИК INC rate
<i>O'Hara et al.</i>	16	206	<i>Redo</i> ендартеректомија Redo endarterectomy	Мождани удар Stroke	3.4%
<i>Mansour et al.</i>	17	82	<i>Patch</i> ангиопластика (74%) Patch angioplasty (74%)	Мождани удар Stroke	4.8%
			Бајпас реконструкција (24%) Bypass reconstruction (24%)		
<i>Barlett et al.</i>	18	116	<i>Redo</i> операција Redo operation	Мождани удар Stroke	16.3%
				Неуролошки морталитет Neurological mortality	1.7%
<i>Das et al.</i>	20	65	<i>Patch</i> ангиопластика Patch angioplasty	Мождани удар/смртни исход Stroke/death outcome	4.6%
<i>Gagne et al.</i>	21	41	<i>Redo</i> операција Redo operation	Касне неуролошке компликације Late neurological complications	19.5%
<i>Treiman et al.</i>	23	162	Реконструкција венским графтом Venous graft reconstruction	Мождани удар Stroke	3.5%
<i>Hill et al.</i>	24	40	<i>Redo</i> операција Redo operation	Није било можданих удара No stroke	-

с променљивом стопом можданог удара и морталитета (Табела 5) [16-25].

У последњих десет година на нашем институту урађено је више од 200 перкутаних ангиопластика због каротидне рестенозе, које представљају први избор лечења болесника с овом компликацијом, али у случају израженог тортуозитета супрааортних грана, калцификација, постојања патолошких елонгација и веома дугачких лезија, индиковано је поновно хируршко лечење.

## ЛИТЕРАТУРА

- Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *N Engl J Med.* 1991; 325:445-53.
- Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet.* 1998; 351:1379-87.
- Barnett HJ, Taylor DW, Eliasziw M, Fox AJ, Ferguson GG, Haynes RB, et al. Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *N Engl J Med.* 1998; 339:1415-25.
- Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. *JAMA.* 1995; 273:1421-8.
- Hobson RW 2nd, Weiss DG, Fields WS, Goldstone J, Moore WS, Towne JB, et al. Efficacy of carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis. The Veterans Affairs Cooperative Study Group. *N Engl J Med.* 1993; 328:221-7.
- Frericks H, Kievit J, van Baalen JM, van Bockel JH. Carotid recurrent stenosis and risk of ipsilateral stroke: a systematic review of the literature. *Stroke.* 1998; 29:244-50.
- Carballo RE, Towne JB, Seabrook GR, Freischlag JA, Cambria RA. An outcome analysis of carotid endarterectomy: the incidence and natural history of recurrent stenosis. *J Vasc Surg.* 1996; 23:749-54.
- Lattimer CR, Burnand KD. Recurrent carotid stenosis after carotid endarterectomy. *Br J Surg.* 1997; 84:1206-19.
- O'Donnell TF Jr, Rodriguez AA, Fortunato JE, Welch HJ, Mackey WC. Management of recurrent carotid stenosis: should asymptomatic lesions be treated surgically? *J Vasc Surg.* 1996; 24:207-12.
- Hobson RW 2nd, Goldstein JE, Jamil Z, Lee BC, Padberg FI Jr, Hanna AK, et al. Carotid restenosis: operative and endovascular management. *J Vasc Surg.* 1999; 29:228-35.
- Vitek JJ, Roubin GS, New G, Al-Mubarak N, Iyer SS. Carotid angioplasty with stenting in post-carotid endarterectomy restenosis. *J Invasive Cardiol.* 2001; 13:123-5.
- Leger AR, Neale M, Harris JP. Poor durability of carotid angioplasty and stenting for treatment of recurrent artery stenosis after carotid endarterectomy: an institutional experience. *J Vasc Surg.* 2001; 33:1008-14.
- de Borst GJ, Ackerstaff RG, de Vries JP, vd Pavoordt ED, Vos JA, Overtom TT, et al. Carotid angioplasty and stenting for postendarterectomy stenosis: long term follow-up. *J Vasc Surg.* 2007; 45:118-23.
- Aburahma AF, Jennings TG, Wulu JT, Tarahji L, Robinson PA. Redo carotid endarterectomy versus primary carotid endarterectomy. *Stroke.* 2001; 32:2787-92.
- Meyer FB, Piepgras DG, Fode NC. Surgical treatment of recurrent carotid artery stenosis. *J Neurosurg.* 1994; 80:781-7.
- O'Hara PJ, Hertzner NR, Karafa MT, Mascha EJ, Krajewski LP, Beven EG. Reoperation for recurrent carotid stenosis: early results and late outcome in 199 patients. *J Vasc Surg.* 2001; 34:5-12.
- Mansour MA, Kang SS, Baker WH, Watson WC, Littooy FN, Labropoulos N, et al. Carotid endarterectomy for recurrent stenosis. *J Vasc Surg.* 1997; 25:877-83.
- Bartlett FF, Rapp JH, Goldstone J, Ehrenfeld WK, Stoney RJ. Recurrent carotid stenosis: operative strategy and late results. *J Vasc Surg.* 1987; 5:452-6.
- Stoney RJ, String ST. Recurrent carotid stenosis. *Surgery.* 1976; 80:705-10.
- Das MB, Hertzner NR, Ratliff NB, O'Hara PJ, Beven EG. Recurrent carotid stenosis. A five-year series of 65 reoperations. *Ann Surg.* 1985; 202:28-35.
- Gagne PJ, Riles TS, Imparato AM, Lamparello PJ, Giangola G, Landis RM. Redo endarterectomy for recurrent carotid artery stenosis. *Eur J Vasc Surg.* 1991; 5:135-40.
- Mansour MA, Webb KM, Kang SS, Morasch MD, Littooy FN, Labropoulos N, et al. Decreased recurrent carotid stenosis by routine patching and intraoperative scanning. *Am Surg.* 2001; 67:328-3.
- Treiman GS, Jenkins JM, Edwards WH Sr, Barlow W, Edwards WH Jr, Martin RS 3rd, et al. The evolving surgical management of recurrent carotid stenosis. *J Vasc Surg.* 1992; 16:354-63.
- Hill BB, Olcott Ct, Dalman RL, Harris EJ Jr, Zarins CK. Reoperation for carotid stenosis is as safe as primary carotid endarterectomy. *J Vasc Surg.* 1999; 30:26-35.
- Rockman CB, Riles TS, Landis R, Lamparello PJ, Giangola G, Adelman MA, et al. Redo carotid surgery: an analysis of materials and configurations used in carotid reoperations and their influence on perioperative stroke and subsequent recurrent stenosis. *J Vasc Surg.* 1999; 29:72-81.16.
- European Carotid Surgery Trialists Collaborative Group. Randomised trial of carotid endarterectomy for recently symptomatic stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet.* 1998; 351:1379-87.
- Radak Dj, Ilijevski N, Nenezic D, Popov P, Vučurević G, Gajin P, et al. Temporal trends in eversion carotid endarterectomy for carotid atherosclerosis: single-center experience with 5,034 patients. *Vascular.* 2007; 15(4):1-7.
- Radak Dj, Ilijevski N, Nenezic D, Popov P, Vučurević G, Gajin P, et al. Šta smo naučili posle 6586 everzionih karotidnih endarterektomija. *Medicinska istraživanja.* 2009; 43(2):15-24.
- Radak Dj, Tanasković S, Ilijevski N, Davidović L, Kolar J, Radak S, et al. Eversion carotid endarterectomy versus best medical treatment in symptomatic patients with near total internal carotid occlusion: a prospective nonrandomized trial. *Ann Vasc Surg.* 2010; 24(2):185-9.
- Biller J, Feinberg WM, Castaldo JE, Whittlemore AD, Harbaugh RE, Dempsey RJ, et al. Guidelines for carotid endarterectomy: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke.* 1998; 29:554-62.
- Beebe HG, Clagett GP, DeWeese JA, Moore WS, Robertson JT, Sandok B, et al. assessing risk associated with carotid endarterectomy. A statement for health professionals by an Ad Hoc Committee on carotid surgery standards of the Stroke Council, American Heart Association. *Circulation.* 1989; 79:472-3.

## ZAKLJUČAK

Рестеноза каротидних артерија је значајна компликација каротидне хирургије, којој се придаје посебан значај у свим водећим светским центрима. Каротидна ангиопластика је терапијски избор лечења болесника с каротидном рестенозом, али када ендоваскуларно лечење није могуће, индикована је поновна операција, која је праћена прихватљивом стопом раних и касних компликација.

## Surgical Treatment of Internal Carotid Artery Restenosis Following Eversion Endarterectomy

Djordje Radak<sup>1,2</sup>, Slobodan Tanasković<sup>1</sup>, Miloje Vukotić<sup>1</sup>, Srdjan Babić<sup>1</sup>, Nikola Aleksić<sup>1</sup>, Jovo Kolar<sup>1</sup>, Petar Popov<sup>1,2</sup>, Dragoslav Nenezić<sup>1,2</sup>, Goran Vučurević<sup>1</sup>, Predrag Gajin<sup>1,2</sup>, Nenad Ilijevski<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Clinic for Vascular Surgery, Institute for Cardiovascular Diseases "Dedinje", Belgrade, Serbia;

<sup>2</sup>School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

### SUMMARY

**Introduction** Carotid angioplasty and internal carotid artery stenting is the therapeutic method of choice in the treatment of carotid restenosis, but when it is not technically feasible (expressed tortuosity of supraaortic branches, calcifications, presence of pathological elongation of very long lesions) a redo surgery is indicated.

**Objective** The aim of our study was to examine the benefits and risks of redo surgery in patients with symptomatic and asymptomatic significant internal carotid artery restenosis and its impact on early and late morbidity and mortality.

**Methods** The study included 45 patients who were surgically treated for a hemodynamically significant internal carotid artery restenosis from January 2000 to December 2009. Surgical techniques included redo endarterectomy with direct suture, redo anderectomy with a patch plastic and resection with Dacron tubular graft interposition. The patients were followed for postop-

erative neurological ischemic events (transient ischemic attack (TIA), stroke), local surgical complications and lethal outcome after one month, six months, one year and after two years).

**Results** In the early postoperative period (up to 30 days) there were no lethal outcomes. TIA was diagnosed in four patients (8.8%), minor stroke in one patient (2.2%) and one patient (2.2%) also had cranial nerve injury. After two years two patients died (4.4%) due to fatal myocardial infarction, three patients (6.5%) had ipsilateral stroke and one patient developed graft occlusion (2%).

**Conclusion** In the case of symptomatic and asymptomatic carotid restenosis that cannot be treated by carotid percutaneous angioplasty, redo surgical treatment is therapeutic option with an acceptable rate of early and late postoperative complications.

**Keywords:** restenosis; internal carotid artery; surgical treatment

Примљен • Received: 17/03/2011

Прихваћен • Accepted: 01/06/2012