



Přehledový článek | Review article

Karotická endarterektomie v akutní fázi ischemické cévní mozkové příhody

(Carotid endarterectomy during the acute period of ischemic stroke)

Peter Berek^a, Ivan Kopolovets^a, Vladimír Sihotský^a, Mária Kubíková^a,
Peter Štefanič^a, Štefan Tóth^b, Csaba Dzsinič^c, Mária Frankovičová^a

^a *Klinika cievnej chirurgie, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb, a.s., a Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice, Slovenská republika*

^b *I. interná klinika, Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Košice, Slovenská republika*

^c *Oddělení kardiovaskulární a hrudní chirurgie, Ústřední vojenská nemocnice, Budapešť, Maďarsko*

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 28. 12. 2016

Přijat: 14. 5. 2017

Dostupný online: 9. 6. 2017

Klíčová slova:

Ateroskleróza

Cévní mozková příhoda

Karotická endarterektomie

Stenóza karotidy

Transitorní ischemická ataka

SOUHRN

Cíl / Základní informace: Vysoké riziko rekurence ischemické cévní mozkové příhody (iCMP) během prvních 14 dnů po první atace odpovídajících symptomů při aterosklerotické stenóze karotidy dalo podnět k revizi načasování karotické endarterektomie (CEA) u symptomatických pacientů. Nyní je často diskutována otázka, zda lze doporučit provedení urgentní CEA do 72 hodin od nástupu příznaků CMP u neurologicky nestabilních pacientů. V tomto článku hodnotíme přínos karotické endarterektomie během akutní fáze iCMP.

Metody: Analyzovali jsme výsledky CEA u 462 pacientů se symptomatickou stenózou vnitřní karotické tepny (ICA), provedené ve dvou nezávislých vaskulárních centrech. Indikací k CEA byla nejméně 50% stenóza ICA. Ve skupině I podstoupilo 28,5 % pacientů CEA do 14 dnů od nástupu příznaků CMP a 71,5 % se podrobilo témuž zákroku do šesti týdnů od nástupu příznaků CMP. Ve skupině II bylo 39,5 % pacientů s nestabilními neurologickými příznaky operováno do tří až šesti hodin od nástupu příznaků CMP a u 60,5 % pacientů s nestabilním aterosklerotickým plátem byla CEA provedena do 24–48 hodin od nástupu příznaků CMP.

Výsledky: Ve skupině I (239 osob) se u sedmi (2,9 %) pacientů vyvinula CMP. Tři pacienti (1,3 %) zemřeli. Ve skupině II (223 osob) se CMP vyvinula u pěti (2,2 %) pacientů. Zemřel jeden pacient (0,4 %). Při porovnávání výskytu komplikací v časně pooperační fázi nebyl mezi oběma skupinami zaznamenán statisticky významný rozdíl.

Závěry: Urgentní CEA je indikována u pacientů s nestabilními neurologickými příznaky i u pacientů s nestabilními aterosklerotickými pláty. Vzhledem k vysokému riziku rekurence CMP během prvních 14 dnů představuje urgentní CEA účinnou prevenci rekurentní CMP. Pooperačně došlo k rozvoji CMP jen u 2,2 % pacientů.

© 2017, ČKS. Published by Elsevier sp. z o.o. All rights reserved.

ABSTRACT

Objective/background: High risk of recurrent ischemic stroke within the first 14 days after index event in patients with atherosclerotic stenosis of the carotid arteries gave the impetus for the revision of the term of performing carotid endarterectomy (CEA) in symptomatic patients. Nowadays the advisability of performing urgent CEA within 72 h after stroke onset in neurologically unstable patients is discussed frequently. The paper presents the evaluation of carotid endarterectomy during the acute period of ischemic stroke.

Adresa: MUDr. Ivan Kopolovets, PhD, Klinika cievnej chirurgie, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb, a.s., a Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Ondavská 8, 040 11 Košice, Slovenská republika, e-mail: ikopolovets@vussh.sk

DOI: 10.1016/j.crvasa.2017.05.005

Keywords:

Atherosclerosis

Carotid endarterectomy

Stenosis of carotid arteries

Stroke

Transient ischemic attack

Methods: The results of CEA in 462 patients with symptomatic ICA stenosis performed in two independent Vascular Centers were analyzed. Indication for CEA was stenosis of ICA 50%. In Group I 28.5% of patients underwent CEA within 14 days after stroke onset, and in 71.5% of patients was performed 6 weeks after stroke onset. In Group II 39.5% of patients with unstable neurological symptoms underwent within 3–6 h after stroke onset, and in 60.5% of patients with unstable atherosclerotic plaque, CEA was performed within 24–48 h after stroke onset.

Results: In Group I (239 people) 7 (2.9%) patients developed stroke. Three (1.3%) patients died. In Group II (223 people) 5 (2.2%) patients developed stroke. One (0.4%) patient died. When comparing complications in the early postoperative period no statistical significance was found.

Conclusions: Urgent CEA is indicated in patients with unstable neurological symptoms as well as for those with unstable atherosclerotic plaques. Considering a high risk of stroke recurrence within the first 14 days urgent CEA is effective in the prevention of recurrent stroke. Only 2.2% patients developed postoperatively stroke.

Úvod

Prevence a léčba akutní ischemické cévní mozkové příhody (iCMP) je jedním z nejzásadnějších problémů moderní medicíny. Ischemická CMP je jednou z hlavních příčin úmrtnosti a disability [1]. Navíc platí, že roční riziko rekurentní CMP činí přibližně 37 % a že riziko rekurence iCMP během 14 dnů dosahuje hodnoty 20 % [2,3]. Podle randomizovaných klinických studií představuje karotická endarterektomie (carotid endarterectomy, CEA) účinnou chirurgickou metodu prevence CMP tehdy, jestliže četnost pooperačních komplikací u pacientů se symptomatickou stenózou vnitřní karotické tepny (ICA) je nižší než 6 % [4]. Načasování karotické endarterektomie u pacientů se symptomatickou stenózou ICA po akutní CMP však stále zůstává předmětem diskusí. Vzhledem k vyššímu riziku intracerebrálního krvácení po iCMP bylo a je doporučováno odložit CEA na dobu čtyř až šest týdnů po CMP [5]. Nová data ovšem dokládají, že CEA provedená do 14 dnů po CMP není spojena s vyšším rizikem rekurence CMP než CEA realizovaná za čtyři až šest týdnů po CMP [3,6]. V posledních letech se často objevovaly také zprávy o vhodnosti a účinnosti CEA u symptomatických pacientů provedené do tří dnů, či dokonce během prvních šesti až osmi hodin od prvních příznaků CMP [2,6]. Mnozí specialisté a mnohá přední vaskulární centra tedy nyní u vysoce rizikových pacientů doporučují provádět po CMP urgentní CEA (do 72 hodin od nástupu příznaků) [7,8].

Některé otázky však zůstávají nezodpovězeny:

- Podle jakých kritérií má být prováděn výběr adeptů urgentní CEA?
- Jaký je hlavní rizikový faktor pro rekurentní iCMP?

Ve své studii jsme analyzovali výsledky CEA v závislosti na časovém intervalu od začátku rozvoje akutního cerebrovaskulárního onemocnění (acute cerebrovascular disease, ACD) do operace prováděné u pacientů se symptomatickou stenózou ICA.

Cílem našeho výzkumu bylo posoudit výsledky dosahované prováděním CEA v akutní fázi iCMP.

Materiály a metody

Analýzovali jsme výsledky CEA provedených u 462 pacientů se symptomatickou stenózou ICA během šesti let. Studie zahrnovala výsledky CEA prováděných ve dvou nezávislých vaskulárních centrech uplatňujících různé principy a přístupy k volbě časového intervalu mezi nástupem příznaků CMP a datem provedení CEA u pacientů se symptomatickou, více než 50% stenózou ICA.

Věk pacientů se pohyboval v rozmezí od 32 do 83 let, přičemž průměrný věk činil $63,5 \pm 2,7$ roku. Soubor zahrnoval 286 (61,9 %) mužů a 176 (38,1 %) žen.

Pacienti byli rozděleni do dvou skupin:

- Skupina I byla tvořena 239 pacienty se symptomatickou stenózou ICA, kteří podstoupili CEA na Klinice cévní chirurgie Východoslovenského ústavu srdečních

Tabulka 1 – Neurologické nálezy u hodnocených pacientů

Neurologické deficity	Četnost (%)		
	Skupina I (n = 239)	Skupina II (n = 223)	p
Pravostranná hemiparéza a hemihypestezie	62 (25,9 %)	65 (29,1 %)	NS
Afázie	29 (12,1 %)	32 (14,3 %)	NS
Pravostranné defekty zorného pole	41 (17,2 %)	27 (12,1 %)	NS
Levostranná hemiparéza a hemihypestezie	84 (35,1 %)	76 (34,1 %)	NS
Dysartrie	34 (14,2 %)	38 (17,0 %)	NS
Levostranné defekty zorného pole	39 (16,3 %)	45 (20,2 %)	NS
Prostorová dezorientace	17 (7,1 %)	14 (6,3 %)	NS
Amaurosis fugax	70 (29,3 %)	13 (5,8 %)	NS
Amnézie	11 (4,6 %)	68 (30,5 %)	NS
Faciální paréza	51 (21,3 %)	42 (18,8 %)	NS

Tabulka 2 – Přidružená onemocnění nemocných

Přidružená onemocnění	Skupina I (n = 239)	Skupina II (n = 223)	p
Hypertenze	198 (82,8 %)	143 (70,8 %)	NS
ICHS	147 (61,5 %)	119 (58,9 %)	NS
IM	32 (13,4 %)	18 (8,9 %)	NS
Diabetes mellitus	76 (23,4 %)	46 (23,6 %)	NS
CHOPN	14 (5,9 %)	11 (5,4 %)	NS
CKD	2 (0,8 %)	3 (1,5 %)	NS
Obezita	142 (59,4 %)	114 (56,4 %)	NS

CKD – chronické onemocnění ledvin; CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc; ICHS – ischemická choroba srdeční; IM – infarkt myokardu.

Tabulka 3 – Morfologie aterosklerotických plátů ve skupině I a II

	Skupina I (n = 239)		Skupina II (n = 223)	
	Nestabilní AP	Stabilní AP	Nestabilní AP	Stabilní AP
Stenóza				
50–60%	16 (6,7 %)	21 (8,8 %)	14 (6,3 %)	12 (5,4 %)
60–80%	39 (16,3 %)	53 (22,2 %)	49 (21,9 %)	29 (13,0 %)
80–98%	48 (20,1 %)	62 (25,9 %)	72 (32,3 %)	47 (21,1 %)
Morfologie AP	103 (43,1 %)	136 (56,9 %)	135 (60,5 %)	88 (39,5 %)

AP – aterosklerotické pláty.

a cévních chorob (VÚSCH, a.s.) v Košicích ve Slovenské Republice.

- Do skupiny II bylo zahrnuto 223 pacientů se symptomatickou stenózou ICA, kteří se podrobili urgentní CEA na Oddělení kardiovaskulární a hrudní chirurgie Ústřední vojenské nemocnice v Budapešti v Maďarsku. Obě skupiny se vzájemně nelišily z hlediska věku ani zastoupení obou pohlaví.

Klinické charakteristiky pacientů s typickým aterosklerotickým postižením karotid odpovídaly příznakům nedostatečného prokrvení příslušných oblastí mozku. Neurologické nálezy pacientů jsou uvedeny v tabulce 1. Přidružená onemocnění jsou prezentována v tabulce 2.

Ve skupině I bylo 37 pacientů (15,5 %) s 50–60% stenózou ICA, 92 pacientů (38,5 %) se 60–80% stenózou ICA a 110 (46 %) pacientů s 80–98% stenózou ICA (tabulka 3).

Volba intervalu mezi prvními příznaky CMP a datem provedení CEA byla prováděna s využitím následujícího algoritmu: všichni pacienti se symptomatickou stenózou ICA podstoupili výpočetní tomografii (CT) mozku za účelem detekce nových ischemických lézí.

Lepší metodou pro detekci ischemických mozkových lézí po CMP je magnetická rezonance (MR). V naší skupině byla použita CT kvůli lepší dostupnosti a kratší době vyšetření. MR byla provedena u pacientů s přetrvávajícím neurologickým deficitem, u nichž CT žádnou mozkovou lézi neodhalila.

Pokud rozsah ischemické léze neodpovídal více než třetině povodí střední mozkové tepny (middle cerebral artery, MCA) (asi 2 × 3 cm) a pokud neurologické příznaky byly minimální, byla CEA provedena do 14 dnů od prvních příznaků CMP. Jestliže rozsah ischemické léze překračoval hranici 2 × 3 cm nebo se vyskytlo více ischemických lézí (vícečetné léze), CEA byla provedena za 5–6 týdnů od prv-

ních příznaků CMP. Ve skupině I (239 osob) podstoupilo pět (2,1 %) pacientů CEA do 72 hodin od prvních příznaků CMP, 63 (26,4 %) se CEA podrobilo do 3–14 dnů od prvních příznaků CMP a u 171 (71,5 %) pacientů byla CEA provedena za šest týdnů od rozvoje ACD (tabulka 4).

CEA byla prováděna v celkové anestezii. Peroperační neuromonitoring zahrnoval transkraniální oxymetrii. Uplatňovali jsme konvenční a everzní CEA. Celkem 118 (49,9 %) pacientů podstoupilo konvenční CEA s „patch“ plastikou ICA; 87 (36,4 %) pacientů se podrobilo everzní CEA. Pokles hodnot měřených transkraniální oxymetrií po zaskvorkování ICA o více než 20 % představoval indikaci k využití peroperačního shuntu. Během uplatnění peroperačního shuntu byla provedena konvenční CEA s „patch“ plastikou.

V časném pooperačním období byli všichni pacienti sledováni na jednotce intenzivní péče.

Ve skupině II mělo 26 pacientů (11,7 %) 50–60% stenózu ICA, 76 pacientů (34,1 %) 60–80% stenózu ICA a 121 pacientů (54,3 %) 80–98% stenózu ICA (tabulka 3).

Urgentní CEA byla provedena u 88 (39,5 %) pacientů s nestabilními neurologickými příznaky a u 135 (60,5 %) pacientů s nestabilním aterosklerotickým plátem. Rozhodnutí provést urgentní CEA bylo přijímáno kolektivně neurologem, cévním chirurgem a radiologem. Pacienti s nestabilními neurologickými příznaky se podrobili CEA do tří až šesti hodin od prvních příznaků CMP. V závislosti na klinickém obraze byli nemocní rozděleni následovně: rekurentní transitorní ischemická ataka (TIA) – 63 (28,3 %) pacientů, crescendová TIA – 20 (8,9 %) pacientů; rozvíjející se CMP – 5 (2,2 %) pacientů.

Pokud jde o indikaci akutní CEA u pacientů s rekurentními TIA, časový interval je počítán od poslední TIA. Význam akutní CEA pro nemocné s rekurentními TIA spočívá

v tom, že u zmíněných pacientů existuje nejvyšší riziko rozvoje CMP v nejbližších hodinách.

U 117 (52,5 %) pacientů s nestabilními aterosklerotickými pláty byla CEA provedena během 24–48 hodin od prvních příznaků CMP a u šesti (2,7 %) CEA proběhla do 14 dnů od nástupu příznaků ACD. Celkem 12 (5,4 %) pacientů podstoupilo CEA za pět až šest týdnů od CMP (tabulka 4). U těchto pacientů se nevyvinuly žádné neurologické příznaky.

Indikací k urgentní CEA bylo splnění nejméně jednoho z následujících kritérií:

- měkký aterosklerotický plát s vysokým rizikem embolizace;
- ulcerovaný aterosklerotický plát;
- disekce aterosklerotického plátu;
- ateromatózní aterosklerotický plát.

Struktura a morfologie aterosklerotických plátů byla hodnocena ultrasonograficky (tabulka 3). Navíc byly prováděny angiografie a CT angiografie zobrazující aortální oblouk a tepny z něj odstupující. Všichni pacienti podstoupili CT mozku s cílem odhalit ložiska ischemie.

Vzhledem ke skutečnosti, že u pacientů ve druhé skupině byla indikována akutní chirurgická léčba, byla CT provedena za čtyři až šest hodin od nástupu CMP; CT lze totiž provést rychleji než MR a pacient s indikací může být operován co nejdříve.

Ischemické léze se rozvíjejí dva až tři dny, ovšem pro pacienty s indikací k chirurgické léčbě je čas důležitější než přesné rozměry ischemické mozkové léze. Ty se mohou za dva až tři dny od nástupu CMP o pár milimetrů zvětšit, ovšem tento rozdíl není příliš významný. Čas je hlavním důvodem pro preferenci CT.

Ve skupině II byla CEA rovněž prováděna v celkové anestezii. Peroperační neuromonitoring spočíval v provádění

transkraniální oxymetrie. U všech 223 pacientů se přistoupilo k everzní CEA. Shunt během operace využíván nebyl. Před zasvorkováním ICA bylo každému pacientovi intravenózně podáno 40 mg furosemidu a 100 mg hydrocortisonu. V časném pooperačním období byli všichni pacienti monitorováni na jednotce intenzivní péče.

Statistické zpracování dat bylo provedeno s využitím statistického programu Microsoft Excel 2013. Všechny výsledky jsou prezentovány v tabulkách v podobě kvantitativních charakteristik a procentuálních podílů. Statistická významnost výsledků byla hodnocena s využitím Mannova–Whitneyho U-testu (SPSS 22.0.).

Výsledky

Ve skupině I (239 osob) se v časném pooperačním období u sedmi (2,9 %) pacientů vyvinula CMP, u dvou (0,8 %) pacientů byl diagnostikován infarkt myokardu (IM) a tři (1,3 %) pacienti zemřeli (tabulka 5).

K reoperaci kvůli pooperačnímu krvácení se přistoupilo u pěti (2,1 %) pacientů. Přechodné projevy poškození hlavových nervů byly zaznamenány u 11 (4,6 %) pacientů (tabulka 6).

Ve skupině II (223 pacientů) se v časném pooperačním období u pěti (2,2 %) pacientů vyvinula CMP, u jednoho (0,4 %) pacienta byl zjištěn infarkt myokardu a jeden (0,4 %) pacient zemřel (tabulka 5).

Pooperační krvácení vyžadující operaci postihlo čtyři (1,8 %) pacienty. Přechodné projevy poškození hlavových nervů se vyskytly u 10 (4,5 %) nemocných (tabulka 6).

Porovnáním četnosti pooperačních komplikací v obou skupinách bylo zjištěno, že mezi oběma skupinami nebyl statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka 4 – Časový interval mezi prvními příznaky CMP a karotickou endarterektomií

Karotická endarterektomie	Skupina I (n = 239) n (%)	Skupina II (n = 223) n (%)
CEA do 3–6 hodin	1 (0,4 %)	88 (39,5 %)
CEA do 24–72 hodin	4 (1,7 %)	117 (52,5 %)
CEA do 3–14 dnů	63 (26,4 %)	6 (2,7 %)
CEA za 5–6 týdnů po CMP	171 (71,5 %)	12 (5,4 %)

CEA – karotická endarterektomie (carotid endarterectomy).

Tabulka 5 – Významné komplikace v časném pooperačním období

Komplikace	Skupina I (n = 239)	Skupina II (n = 223)	p
ACD	7 (2,9 %)	5 (2,2 %)	NS
IM	2 (0,9 %)	1 (0,4 %)	NS
Úmrtí	3 (1,3 %)	1 (0,4 %)	NS

ACD – akutní cerebrovaskulární onemocnění (acute cerebrovascular disease); IM – infarkt myokardu.

Tabulka 6 – Menší komplikace v časném pooperačním období

Komplikace	Skupina I (n = 239)	Skupina II (n = 223)	p
Reoperace kvůli pooperačnímu krvácení	5 (2,1 %)	4 (1,8 %)	NS
Přechodné poškození nervu	11 (4,6 %)	10 (4,5 %)	NS

Diskuse

Akutní CMP vyžaduje urgentní a komplexní zdravotnickou péči [3]. Sekundární prevence CMP by měla být zahájena co nejdříve po nově diagnostikované CMP či TIA [5]. CEA jako chirurgická metoda používaná v prevenci ACD umožňuje snížení rizika rekurentní CMP u pacientů se symptomatickou stenózou ICA o téměř 40 % [4]. Časná CEA je doporučována vzhledem ke skutečnosti, že riziko rekurentní ACD je nejvyšší během prvních 14 dnů od nástupu CMP [2]. Na základě analýzy výsledků našeho výzkumu bychom měli zdůraznit, že četnost postoperačních komplikací u symptomatických pacientů, kteří podstoupili urgentní CEA, nebyla statisticky významně odlišná od četnosti pozorované u pacientů podstoupivších CEA za pět až šest týdnů od CMP. Naše výsledky odpovídají výsledkům v publikacích jiných autorů, kteří rovněž zdůrazňují, že urgentní CEA není spojena se zvýšeným výskytem pooperačních komplikací [5,7]. Navíc je třeba zdůraznit, že četnost pooperačních komplikací nezávisela na metodě provádění CEA. Pečlivý výběr pacientů zohledňující jejich neurologický náález, rozsah ischemické léze a vulnerabilitu aterosklerotických plátů hraje klíčovou roli ve snižování výskytu pooperačních komplikací po urgentní CEA. Velmi důležitá je i technika provádění karotické endarterektomie, jakož i zkušenosti vaskulárního centra s prováděním rekonstrukcí karotid.

Urgentní CEA tedy umožňuje dosažení dobrých pooperačních výsledků a s ohledem na vysoké riziko rekurence CMP u pacientů s nestabilními neurologickými příznaky a nestabilním aterosklerotickým plátem představuje účinný přístup k prevenci rekurentní CMP.

Indikací k urgentní CEA je splnění nejméně jednoho z následujících kritérií:

- nestabilní neurologické příznaky (rekurentní TIA, crescendové TIA, rozvíjející se CMP);
- měkký aterosklerotický plát s vysokým rizikem embolizace;
- ulcerovaný aterosklerotický plát;
- disekce aterosklerotického plátu;
- ateromatózní aterosklerotický plát;
- preokluze ICA.

Závěr

1. Urgentní CEA je indikována u pacientů s nestabilními neurologickými příznaky i u pacientů s nestabilním aterosklerotickým plátem.

2. K rozvoji CMP po urgentní CEA došlo ve 2,2 % případů.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný střet zájmů.

Financování

Žádné.

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Autoři prohlašují, že výzkum byla veden v souladu s etickými standardy.

Literatura

- [1] H.A. Bazan, T.A. Smith, M.J. Donovan, W.C. Sternbergh, Future management of carotid stenosis: role of urgent carotid interventions in the acutely symptomatic carotid patient and best medical therapy for asymptomatic carotid disease, *Ochsner Journal* 14 (2014) 608–615.
- [2] E. Ferrero, M. Ferri, A. Viazzo, et al., A retrospective study on early carotid endarterectomy within 48 hours after transient ischemic attack and stroke in evolution, *Annals of Vascular Surgery* 28 (2014) 227–238.
- [3] S. Shahidi, A. Owen-Falkenberg, B. Gottschalksen, K. Ellemann, Risk of early recurrent stroke in symptomatic carotid stenosis after best medical therapy and before endarterectomy, *International Journal of Stroke* 11 (2016) 41–51.
- [4] G. Tsivgoulis, C. Krogias, G.S. Georgiadis, et al., Safety of early endarterectomy in patients with symptomatic carotid artery stenosis: an international multicenter study, *European Journal of Neurology* 21 (2014) 1251–1257.
- [5] C.D. Karkos, I. Hernandez-Lahoz, A.R. Naylor, Urgent carotid surgery in patients with crescendo transient ischaemic attacks and stroke-in-evolution: a systematic review, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 37 (2009) 279–288.
- [6] P. Gajin, D.J. Radak, S. Tanaskovic, et al., Urgent carotid endarterectomy in patients with acute neurological ischemic events within six hours after symptoms onset, *Vascular* 22 (2014) 167–173.
- [7] L. Capoccia, E. Sbarigia, F. Speziale, et al., The need for emergency surgical treatment in carotid-related stroke in evolution and crescendo transient ischemic attack, *Journal of Vascular Surgery* 55 (2012) 1611–1617.
- [8] I. Barbeta, M. Carmo, G. Mercandalli, et al., Outcomes of urgent carotid endarterectomy for stable and unstable acute neurologic deficits, *Journal of Vascular Surgery* 59 (2014) 440–446.

Z anglického originálu online verze článku přeložila MUDr. Kateřina Seltenreichová.