proLékaře.cz | 22.8.2025

doi: 10.14735/amcsnn2020194

Endarterektomie zevní karotické tepny

Endarterectomy of the external carotid artery

Souhrn

Cíl: Endarterektomie zevní karotické tepny (endarterectomy of the external carotid artery; eCEA) se vzácně využívá u nemocných s neurologickými nebo očními symptomy v důsledku chronického ipsilaterálního uzávěru arteria carotis interna (ACI) a významné stenózy arteria carotis externa, i když dosud chybí dostatečné důkazy o její prospěšnosti. Cílem práce byla analýza vlastního souboru pacientů, kteří podstoupili eCEA. *Soubor a metodika:* Do retrospektivní analýzy byli zařazeni všichni pacienti, kteří podstoupili eCEA v letech 2007–2019. U všech pacientů bylo před eCEA provedeno podrobné neurosonologické vyšetření intrakraniálního řečiště s kvantifikací míry hypoperfuze v arteria cerebri media (ACM) na straně okluze ACI. Pacienti byli po operaci dále pravidelně sledováni klinicky a ultrazvukem. *Výsledky:* Soubor tvoří celkem čtyři pacienti (3 muži, průměrný věk 67 ± 7 let) s neurologickými nebo očními symptomy v důsledku okluze ACI s dokumentovanou hypoperfuzí v ACM před operací. U tří nemocných byla eCEA provedena v cervikálním bloku, u jedné nemocné v celkové anestezii. U žádného pacienta nebyly registrovány komplikace ani v souvislosti s operací ani v pooperačním období. U jednoho nemocného došlo po eCEA ke zlepšení průtoku v ipsilaterální ACM a u jednoho nemocného k přechodné normalizaci průtoku. Žádný z pacientů neutrpěl recidivu neurologické nebo oční symptomatiky v průběhu sledovaného období (medián 32 měsíců). *Závěr:* Naše výsledky mohou podporovat prospěšnost eCEA u pečlivě vybraných symptomatických pacientů. Pro absenci jasných důkazů prospěšnosti eCEA by však měla být její indikace v běžné klinické praxi pečlivě zvážena společně zkušeným cévním neurologem a cévním chirurgem.

Abstract

Aim: Endarterectomy of the external carotid artery (eCEA) is rarely used in patients with neurological or ocular symptoms due to the chronic ipsilateral occlusion of the internal carotid artery (ICA) with severe stenosis of the external carotid artery. However, sufficient evidence of its benefits has not been established. The aim was to analyze results of our patients who underwent eCEA. *Patients and methods:* All patients, who underwent eCEA between 2007–2019, were enrolled in this retrospective analysis. A detailed ultrasound examination of intracranial vessels with a quantification of hypoperfusion in the middle cerebral artery (MCA) on the side of the ICA occlusion was performed in all patients before surgery. After eCEA, clinical and US follow-up was performed in all patients. *Results:* In total, four patients (3 males, mean age 67 ± 7 years) with previous neurologic or ocular symptoms due to the ICA occlusion and with hypoperfusion in the MCA before eCEA were enrolled in the study. In three patients, eCEA was done under regional cervical anesthesia and in one patient under general anesthesia. No complications related to the surgery and during the follow-up were recorded in all patients. An improvement of flow velocity in the MCA occurred in one patient and transient normalization of flow velocity was detected in another patient. None of the patients suffered from recurrent neurologic or ocular symptoms during the follow-up (median of 32 months). *Conclusion:* Our results may support the benefit of eCEA in the carefully selected symptomatic patients. Due to absence of clear evidence of the benefits of eCEA, the indication for surgery in routine clinical practice should be carefully considered by an experienced vascular neurologist and vascular surgeon.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.
The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.

P. Dráč[1], D. Šaňák[2], P. Utíkal[1], M. Černá[3], M. Köcher[3], P. Bachleda[1]

[1] 2. chirurgická klinika LF UP a FN Olomouc
[2] Komplexní cerebrovaskulární centrum, Neurologická klinika LF UP a FN Olomouc
[3] Radiologická klinika LF UP a FN Olomouc

✉ doc. MUDr. Daniel Šaňák, Ph.D., FESO
Komplexní cerebrovaskulární centrum
Neurologická klinika
LF UP a FN Olomouc
I. P. Pavlova 6
775 20 Olomouc
e-mail: daniel.sanak@fnol.cz

Přijato k recenzi: 24. 9. 2019
Přijato do tisku: 4. 2. 2020

Klíčová slova

zevní karotická tepna – chronický uzávěr – endarterektomie – karotický stump syndrom

Key words

external carotid artery – chronic occlusion – endarterectomy 2 carotid stump syndrome

Úvod

Léčba pacientů se symptomatickým chronickým uzávěrem arteria carotis interna (ACI) zůstává stále kontroverzní především pro obtížnou predikci případné recidivy ischemické CMP (iCMP). Roční riziko recidivy iCMP se při konzervativní léčbě pohybuje mezi 3,8–5,9 % [1,2], v kombinaci s tranzitorní ischemickou atakou (TIA) pak až 20 % [3], přičemž extra-intrakraniální (EC-IC) bypass nepřinesl očekávaný prospěch v prevenci iktu u těchto pacientů [4]. V případě chronické

proLékaře.cz | 22.8.2025

Tab. 1. Demografické, klinické a další charakteristiky pacientů.

	Pacient 1	Pacient 2	Pacient 3	Pacient 4
pohlaví	Ž	M	M	M
věk (roky)	62	65	78	63
předchozí ischemická CMP	×	–	–	×
předchozí tranzitorní ischemická ataka	–	×	–	–
oční symptomy	–	–	×	–
arteriální hypertenze	×	×	×	×
diabetes mellitus	×	×	×	×
hyperlipidemie	×	×	×	×
ischemická choroba srdeční	×	×	×	×
kouření	–	×	–	×
stenóza ACE (%)	80	90	80	80
kolaterální cirkulace	AO, ACoA	AO, ACoA, ACoP	AO, ACoA	AO, ACoA
charakteristika plátu v bifurkaci: 1) echogenita 2) ulcerace	smíšená N	hyperechogenní ne	hyperchogenní ne	hypoechogenní ne
poměr systolických rychlostí v symptomatické a kontralaterální ACM (cm/s)	60/110	30/30	59/85	60/90
hypoperfuze v ACM (%)	55	N/A	69	67
interval symptomy-eCEA (měsíce)	47	< 1	< 1	1
cervikální blok při eCEA	–	×	×	×
peri-pooperační komplikace	–	–	–	–
příznivý kontrolní UZ do 7. dne po eCEA	×	×	×	×
protidestičková terapie	ASA 100 mg	ASA 100 mg	ASA 100 mg	ASA 100 mg
délka sledování (měsíce)	100	42	21	3
recidiva ischemické CMP/tranzitorní ischemické ataky/amaurosis fugax	–	–	–	–
zlepšení průtoku v ACM po eCEA	N	P	×	–

ACE – arteria carotis externa; ACM – arteria cerebri media; ACoA – arteria comunicans anterior; ACoP – arteria comunicans posterior; AO – arteria ophtalmica; ASA – acetylsalicylová kyselina; eCEA – endarterektomie ACE; N – nezjištěno; M – muž; N/A – neaplikováno; P – přechodně; Ž – žena

okluze ACI a hemodynamicky významné stenózy arteria carotis externa (ACE) v karotické bifurkaci může karotická endarterektomie ACE (endarterectomy of the external carotid artery, eCEA) zlepšit kolaterální tok [5] i eliminovat možný zdroj embolizace, a tím redukovat či zabránit případné recidivě iktu [6]. Nicméně dosud chybí dostatečný důkaz o její prospěšnosti [7].

Cílem prezentované práce je analýza vlastního souboru pacientů, kteří podstoupili preventivní eCEA.

Soubor a metodika

Do retrospektivní analýzy byli zařazeni všichni pacienti, kteří podstoupili eCEA v letech 2007–2019 na 2. chirurgické klinice LF UP a FN Olomouc. U všech pacientů bylo před eCEA provedeno podrobné UZ vyšetření extrakraniálního a intrakraniálního řečiště s kvantifikací míry hypoperfuze v arteria cerebri media (ACM) na straně okluze ACI se zhodnocením kolaterálního průtoku vč. vyšetření průtoku oftalmickou tepnou. Dále byl posouzen charakter aterosklerotického plátu s jeho možným embolizačním potenciálem. Pacienti byli indikováni k eCEA na základě průkazu hypoperfuze (pokles systolické rychlosti o > 30 % na straně okluze ACI ve srovnání s druhou stranou, případně oproti normě).

Operace byla provedena buď v lokální anestezii (cervikální blok), nebo v celkové anestezii. U některých pacientů byla po endarterektomii ACE a arteria carotis communis (ACC) provedena resekce odstupů ACI i ACE, uzavřená ACI byla podvázána a ACE reimplantována do ACC. U jednoho pacienta byla provedena endarterektomie ACE a ACC s přímou suturou tomie; ACI byla v odstupu protnuta a podvázána a vzniklý defekt stěny tepny v místě proximálního pahýlu ACI byl uzavřen stehem. U jiného pacienta byla provedena endarterektomie ACE a ACC s přímou suturou tomie a s uzávěrem proximálního pahýlu ACI stehem.

Všichni pacienti byli po operaci dále pravidelně sledováni klinicky i pomocí UZ.

Výsledky

Prezentovaný soubor tvoří celkem čtyři pacienti (3 muži, průměrný věk 67 ± 7 let), kteří podstoupili preventivní eCEA. Základní demografické, klinické a další charakteris-

proLékaře.cz | 22.8.2025

tiky operovaných pacientů jsou uvedeny v tab. 1. Všichni 4 pacienti měli buď předchozí neurologické nebo oční symptomy, přičemž u dvou pacientů se jednalo o recidivující symptomy; pacient č. 2 měl recidivující TIA a pacient č. 3 recidivující amaurosis fugax. U všech pacientů byla dokumentována hypoperfuze v ACM před operací s kolaterální oftalmickou a intrakraniální cirkulací. U tří nemocných byla eCEA provedena v cervikálním bloku, u jedné nemocné v celkové anestezii. U žádného pacienta nebyly registrovány komplikace ani v souvislosti s operací ani v pooperačním období. U pacienta č. 3 došlo po eCEA ke zlepšení průtoku v ipsilaterální ACM a u pacienta č. 2 k přechodné normalizaci průtoku během prvního roku po operaci. Pacienti byli po operaci sledováni průměrně 41,5 ± 42,1 (medián 31,5) měsíce, přičemž žádný z pacientů neutrpěl recidivu neurologické nebo oční symptomatiky. Rovněž nebyla u nikoho registrována restenóza ACE po eCEA během sledovaného období.

Diskuze

Prezentovaný soubor je dosud jediný publikovaný soubor nemocných, kteří podstoupili eCEA v ČR. Naše výsledky podporují prospěšnost eCEA u pečlivě vybraných pacientů s chronickou okluzí ACI a současně významnou stenózou ACE v bifurkaci. Neregistrovali jsme žádné komplikace v souvislosti s operací, žádný pacient neutrpěl recidivu neurologické nebo oční symptomatiky. Navíc u dvou pacientů došlo po operaci ke zlepšení průtoku v ACM na straně okluze; u jednoho přechodně v 1. roce. V literatuře je uváděn nárůst krevního toku v ACM po operaci přibližně o 30 % za rok a u 59 % pacientů byla pomocí PET zjištěna měsíc po eCEA dokonce zlepšená perfuze dříve ischemizované mozkové tkáně [5]. U pacienta č. 4 nedošlo ani k přechodnému zlepšení průtoku v ACM; můžeme se domnívat, že příčinou by mohla být výrazně porušená vazomotorická reaktivita mozkových tepen. Z pohledu klinické praxe je však zásadní, že žádný z pacientů neutrpěl recidivu neurologické či oční symptomaticky.

Dle našeho názoru má zhodnocení intrakraniálního kolaterálního oběhu pro indikaci eCEA zřejmě větší význam u nemocných s významnou stenózou ACE a předpokládanou hypoperfuzí mozku, zatímco nestabilní, ulcerované stenózy v karotické bifurkaci představují riziko pro embolizaci bez ohledu na stav kolaterálního oběhu [8]. ACE představuje významnou kolaterálu v případě chronického uzávěru ACI, při oboustranném uzávěru ACI byl prokázán příspěvek ACE pro mozkový krevní oběh cca 30 % [9]. Hemodynamicky významná stenóza ACE/ACC tak může významně snížit kolaterální tok do mozku či oka. Navíc nestabilní exulcerovaný plát v karotické bifurkaci vč. proximálního „pahýlu" uzavřené ACI může způsobit distální embolizaci s příslušnými neurologickými nebo očními symptomy [10]. Embolizace z proximálního „pahýlu" uzavřené ACI vedoucí k neurologické nebo oční symptomatice se označuje jako karotický stump syndrom. Prospěšnost eCEA spočívá v podpoře a zlepšení kolaterálního toku a eliminaci možného zdroje embolizace. Na druhou stranu eCEA neovlivní propagaci či embolizaci trombu z distálního konce uzavřené ACI [10,11], která je považována za další možný mechanizmus vzniku neurologických nebo očních příznaků. Uzávěr pahýlu ACI se jeví důležitým faktorem pro prevenci recidivy symptomů po eCEA [12].

Dosud nejrozsáhlejší přehled literatury z roku 2013 ukazuje obecně nízké perioperační riziko iktu a smrti při eCEA a kompletní úpravu nebo snížení frekvence neurologických či očních symptomů po operaci s přijatelným počtem restenóz po eCEA [13]. V našem souboru jsme neregistrovali žádnou restenózu či recidivu symptomů.

Většina publikovaných prací zdůrazňuje pečlivou selekci nemocných k eCEA. Hlavními kandidáty tohoto výkonu by měli být nemocní s recidivujícími symptomy, především recidivující amaurosis fugax nebo hemisferální ikty či TIA [13]. Z dostupné literatury vyplývá, že operace nebyla indikována u asymptomatických pacientů [6,14] a pravděpodobně také ne u pacientů, kteří prodělali pouze jedinou iCMP v době uzávěru ACI bez další recidivy iktu či očních symptomů, neboť u těchto nemocných často dochází k rozvoji dostatečného kolaterálního oběhu [6,13,14]. Nedávno byla do praxe zavedena selektivní arteriální „spin-labeled" perfuzní MR jako metoda ke zhodnocení příspěvku jednotlivých mozkových tepen pro zásobení mozku [15]. Tato metoda může pomoci k lepšímu výběru nemocných s předpokládaným hypoperfuzním mechanizmem mozkové nebo oční symptomatiky při indikaci eCEA.

Při indikaci eCEA musí být vždy zváženy celkový stav nemocného, jeho kvalita života a případné riziko eCEA. Naše pacientka č. 1 byla indikována k eCEA až cca 4 roky po prodělané iCMP. Důvodem byla plánovaná transplantace ledviny, která představovala významné riziko hypoperfuze mozku. Indikace eCEA byla navíc podpořena výsledkem vyšetření cerebrovaskulární reaktivity a dynamické kortikální vazomotoriky pomocí funkční MR. U pacienta č. 4 jsme indikovali eCEA po prodělané iCMP na základě narůstající hypoperfuze v ipsilaterální ACM. Ve většině dosud publikovaných souborů není uveden stupeň stenózy ACE a autoři indikovali pacienty dle individuálních nálezů (stenózy ≥ 50 %, nestabilní, ulcerované pláty, tromby apod.) [5,13].

Při eCEA je arteriotomie vedena z ACC na ACE. Slepý proximální „pahýl" uzavřené ACI může obsahovat trombus nebo exulcerovaný plát. V tomto případě je pak nutné jej uzavřít stehem nebo ACI v odstupu protnout a podvázat (prevence distální embolizace). Při dostatečném průměru ACE a dobré kvalitě její stěny po desobliteraci je možné ACE uzavřít primární suturou. V opačném případě je k uzávěru arteriotomie použita záplata syntetická nebo žilní nebo je možné provést synarterializaci (transpoziční záplatu), při které se proximální část ACI po desobliteraci překlopí a všije do arteriotomie jako záplata. Je také možno resekovat karotickou bifurkaci, uzavřenou ACI podvázat a ACE reimplantovat do ACC. Výběr dané techniky závisí na preferenci chirurga a individuální situaci. Nedávná prospektivní studie prokázala lepší kosmetické výsledky a kratší trvání vlastní CEA při použití příčného kožního řezu [16].

Většina studií zabývajících se eCEA byla publikována v posledních 2 dekádách 20. století. Jedná se o heterogenní nekontrolované retrospektivní soubory o malém počtu nemocných. Některé soubory zahrnuly asymptomatické jedince [5,17–19], jiné nemocné s nesouvisejícími či nejasnými symptomy [17]. Některé práce zahrnuly nemocné s nedávnou okluzí ACI, u kterých endarterektomie nevedla ke zprůchodnění ACI a byla doplněna eCEA [9,20]. Další soubory zahrnuly pacienty, kteří podstoupili eCEA před založením EC-IC bypassu nebo v kombinaci s přídatnými bypassy ze subklaviální nebo společné karotické tepny na ACE [21]. Autoři těchto studií došli k závěru, že eCEA může být prospěšná u vybraných symptomatických nemocných s chronickým uzávěrem ACI a stenózou ACE. Prospektivní randomizovaná studie prokázala, že eCEA je bezpečná, nicméně nízké riziko iCMP nebo TIA ve skupině s eCEA i ve skupině léčené

proLékaře.cz | 22.8.2025

konzervativně činí přínos eCEA kontroverzním [22]. Prospěch eCEA zůstává tedy stále podložen nekontrolovanými studiemi z minulého století. Doporučení European Society of Vascular Surgery (ESVS) z roku 2011 doporučovala eCEA u symptomatických nemocných s uzávěrem ACI (Grade 1, Level of Evidence C) [23], současná doporučení ESVS ale neuvádějí doporučení žádná [24]. Rovněž platná národní doporučení pro diagnostiku a terapii iCMP a TIA tuto problematiku neřeší [25].

Prezentovaná studie má limitace. Byla použita retrospektivní analýza malého počtu pacientů za relativně dlouhé období. Důvodem je obecně malý počet pacientů s tímto druhem cévního postižení a přísná indikační kritéria k eCEA. Při sledování pacientů po operaci nebyly prováděny radiologické kontroly mozku či retiny k vyloučení klinicky asymptomatických ischemických lézí. Pacienta č. 2 nebylo možné indikovat k eCEA na základě průkazu hypoperfuze v ACM > 30 % na symptomatické straně, protože měl symetrickou hypoperfuzi v ACM bilaterálně. Pacientka č. 1 podstoupila jako jediná eCEA v celkové anestezii, a to před plánovanou transplantací ledviny (indikována k eCEA v roce 2007). U pacientky nebyl během operace prováděn neuromonitoring a také u ní nebyla provedena trankraniální barevně kódovaná sonografie ke zjištění eventuální pooperační změny toku v ispilaterální ACM.

Závěr

Výsledky naší retrospektivní studie mohou podporovat prospěšnost eCEA u vybraných symptomatických pacientů. Pro trvající absenci jasných důkazů o prospěšnosti eCEA a značnou limitaci dosud publikovaných studií by však měla být její indikace v běžné klinické praxi pečlivě zvážena společně zkušeným cévním neurologem a cévním chirurgem.

Etické principy

Studie byla provedena ve shodě s Helsinskou deklaraci z roku 1975 (a jejími revizemi z let 2004 a 2008).

Konflikt zájmů

Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie nemají žádný konflikt zájmů.

Literatura

1. Grubb RL Jr, Powers WJ. Risks of stroke and current indications for cerebral revascularization in patients with carotid occlusion. Neurosurg Clin N Am 2001; 12(3): 473–487.

2. Klijn CJ, Van Buren PA, Kappelle IJ et al. Outcome in patients with symptomatic occlusion of the internal carotid artery. Eur J Vasc Endovasc Surg 2000; 19(6): 579–586. doi: 10.1053/ejvs.2000.1129.

3. Nicholls SC, Bergelin R, Strandness DE. Neurologic sequelae of unilateral carotid artery occlusion: immediate and late. J Vasc Surg 1989; 10(5): 542–548. doi: 10.1067/mva.1989.15723.

4. Powers WJ, Clarke WR, Grubb RL et al. Extracranial-intracranial bypass surgery for stroke prevention in hemodynamic cerebral ischemia. JAMA 2011; 306(18): 1983–1992. doi: 10.1001/jama.2011.1610.

5. Shatravka AV, Sokurenko GY, Akifyeva OD et al. Analysis of the efficiency of external carotid surgery. Angiol Sosud Khir 2015; 21(2): 115–123.

6. Klijn CJ, Kappelle LJ. Haemodynamic stroke: clinical features, prognosis, and management. Lancet Neurol 2010; 9(10): 1008–1017. doi: 10.1016/S1474-4422(10)70185-X.

7. Drac P, Sanak D. Can endarterectomy of the external carotid artery be beneficial? A critical overview. Cesk Slov Neurol N 2019; 82/115(3): 285–288. doi: 10.14735/amcsnn2019285.

8. Kešnerová P, Viszlayová D, Školoudík D. Detekce nestabilního karotického plátu v prevenci ischemické cévní mozkové příhody. Cesk Slov Neurol N 2018; 81/114(4): 378–391. doi: 10.14735/amcsnn2018378.

9. Fields WS, Bruetman ME, Weibel J. Collateral circulation of the brain. Monogr Surg Sci 1965; 2(3): 183–259.

10. Paty PS, Adeniyi JA, Mehta M et al. Surgical treatment of internal carotid artery occlusion. J Vasc Surg 2003; 37(4): 785–788. doi: 10.1067/mva.2003.203.

11. Sterpetti AV, Schultz RD, Feldhaus RJ. External carotid endarterectomy: indications, technique, and late results. J Vasc Surg 1988; 7(1): 31–39. doi: 10.1067/mva.1988.avs0070031.

12. Barnett HJ, Peerless SJ, Kaufmann JC. "Stump" on internal carotid artery: a source for further cerebral embolic ischemia. Stroke 1978; 9(5): 448–456. doi: 10.1161/01.str.9.5.448.

13. Fokkema M, Reichmann BL, den Hartog AG et al. Selective external endarterectomy in patients with ipsilateral symptomatic internal carotid artery occlusion. J Vasc Surg 2013; 58(1): 145–151. doi: 10.1016/j.jvs.2012.12.059.

14. AbuRahma AF, Copeland SE. Bilateral internal carotid artery occlusion: natural history and surgical alternatives. Cardiovasc Surg 1998; 6(6): 579–583. doi: 10.1016/s0967-2109(98)00072-6.

15. Dang Y, Wu B, Sun Y et al. Quantitative assessment of external carotid artery territory supply with modified vessel-encoded arterial spin-labeling. AJNR Am J Neuroradiol 2012; 33(7): 1380–1386. doi: 10.3174/ajnr.A2978.

16. Hrbáč T, Školoudík D, Otáhal D et al. Srovnání kosmetického efektu krátkého podélného a příčného kožního řezu při karotické endarterektomii. Cesk Slov Neurol N 2019; 82/115(2): 194–202. doi: 10.14735/amcsnn2019194.

17. Gertler JP, Cambria RP. The role of external carotid endarterectomy in the treatment of ipsilateral internal carotid occlusion: collective review. J Vasc Surg 1987; 6(2): 158–167. doi: 10.1067/mva.1987.avs0060158.

18. Karimov SI, Sunnatov RD, Irnazarov AA et al. Our experience in surgical management of internal carotid artery occlusion. Angiol Sosud Khir 2011; 17(3): 103–108.

19. Fisher DF Jr, Valentine RJ, Patterson CB et al. Is external carotid endarterectomy a durable procedure? Am J Surg 1986; 152(6): 700–703. doi: 10.1016/0002-9610(86)90452-6.

20. Welling RE, Cranley JJ, Krause RJ et al. Surgical therapy for recent total occlusion of the internal carotid artery. J Vasc Surg 1984; 1(1): 57–61. doi: 10.1067/mva.1984.avs0010057.

21. O'Hara PJ, Hertzer NR, Beven EG. External carotid revascularization: review of a ten-year experience. J Vasc Surg 1985; 2(5): 709–714.

22. Hrbac T, Benes V, Sirucek P et al. Safety and efficacy of surgical treatment of carotid stump syndrome: pilot study. Ann Vasc Surg 2012; 26(6): 797–801. doi: 10.1016/j.avsg.2011.11.034.

23. Ricotta JJ, AbuRahma A, Ascher E et al. Updated Society for Vascular Surgery guidelines for management of extracranial carotid disease. J Vacs Surg 2011; 54(3): e1–e31. doi: 10.1016/j.jvs.2011.07.031.

24. Naylor AR, Ricco JB, de Borst GJ et al. Editor's Choice – Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Eur J Vasc Endovasc Surg 2018; 55(1): 3–81. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.021.

25. Škoda O, Herzig R, Mikulík R et al. Klinický standard pro diagnostiku a léčbu pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou a transitorní ischemickou atakou – verze 2016. Cesk Slov Neurol N 2016; 79/112(3): 351–363. doi: 10.14735/amcsnn2016351.