Původní sdělení | Original research article

Simultánní revaskularizace myokardu a karotická endarterektomie

(Simultaneous coronary and carotid revascularisation)

Jiří Ničovský^{a,b}, Jiří Ondrášek^a, Pavel Piler^{a,b}, Robert Wágner^{a,b}, Tomáš Ostrřížek^a, Vladimír Horváth^{a,b}, Petr Němec^{a,b}

^a Centrum kardiiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno, Česká republika^b Mezinárodní centrum klinického výzkumu, Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 30. 11. 2015

Přijat: 8. 1. 2016

Dostupný online: 1. 2. 2016

Klíčová slova:

Ischemická choroba srdeční

Karotická endarterektomie

Revaskularizace myokardu

Stenóza karotidy

SOUHRN

Úvod: Ischemická choroba srdeční patří mezi nejčastější kardiiovaskulární onemocnění vůbec. Kombinace ischemické choroby srdeční a stenózy karotických tepen svědčí pro rozsáhlé aterosklerotické postižení a je nepříznivým prognostickým ukazatelem. U nemocných s ischemickou chorobou srdeční, kteří podstupují karotickou endarterektomii, existuje zvýšené riziko vzniku infarktu myokardu během tohoto výkonu. Na druhé straně se uvádí vyšší riziko vzniku cévní mozkové příhody u nemocných, kteří podstoupí revaskularizaci myokardu a mají zároveň významnou stenózu karotidy. Abychom předešli těmto závažným komplikacím, je možné ve vybraných případech provést revaskularizaci myokardu a karotickou endarterektomii v jedné době.

Materiál a metodika: Během pětiletého období, od ledna 2010 do prosince 2014, jsme u 54 pacientů (46 mužů, 8 žen, průměrný věk 70,3 roku, v rozmezí 52–85 let) provedli v jedné době karotickou endarterektomii a revaskularizaci myokardu. Jednalo se o nemocné s ischemickou chorobou srdeční, kteří měli současně významné postižení karotických tepen. Sledovali jsme demografická a klinická data, jako je prodělaný infarkt myokardu, hypertenze, diabetes, hyperlipidemie, onemocnění tepen dolních končetin a kuřáctví. Vyšetření karotických tepen bylo provedeno pomocí ultrazvuku a CT angiografie. Kombinovaná operace byla provedena v celkové anestezii. Nejdříve byla provedena karotická endarterektomie a poté revaskularizace myokardu.

Výsledky: Průměrná doba hospitalizace byla 14,5 dne (7–95 dnů). Z celého souboru zemřel jeden nemocný na následky nekrózy tračnicku. Hospitalizační mortalita tedy činila 1,9 %. V souvislosti s výkonem jsme nezaznamenali žádný infarkt myokardu. Jeden nemocný se symptomatickou stenózou karotidy měl přechodný neurologický deficit. Jednou bylo nutné pro známky srdečního selhávání po operaci zavést intraaortální balonkovou kontrapulsi. Poruchu hojení sternotomie jsme zaznamenali u pěti operovaných. Sedmnáct pacientů mělo paroxysmální fibrilaci síní, patnáct pacientů mělo přechodný psychosyndrom a jeden nemocný byl revidován pro pooperační krvácení.

Závěr: Na základě našich zkušeností a výsledků můžeme říct, že současné provedení karotické endarterektomie a revaskularizace myokardu je u těchto vysoce rizikových pacientů bezpečnou a účinnou metodou léčby.

© 2016, ČKS. Published by Elsevier sp. z o.o. All rights reserved.

ABSTRACT

Introduction: Coronary artery disease is the most frequent cardiovascular disease at all. Combination of coronary and carotid artery disease due to multisystem atherosclerosis is an indicator of impaired prognosis. Patients with existing coronary artery disease who undergo carotid endarterectomy (CEA) are at high risk of developing perioperative myocardial infarction. There is also increased risk of perioperative stroke in patients with severe carotid artery stenosis who undergo coronary artery bypass grafting (CABG). There is possibility to perform simultaneous CEA/CABG in selected cases to prevent these severe complications.

Materials and methods: During 5-year period, between January 2010 and December 2014, 54 patients (46 males, 8 females, mean age 70.3 years, range 52–85) underwent simultaneous CEA/CABG surgery for significant coexisting carotid and coronary artery disease in our institution. Demographic and clinical characteristics of the patients as well as a history of previous myocardial infarction, hypertension, diabetes mellitus, hyperlipidaemia, peripheral arterial disease and smoking were recorded. Carotid pathology was diagnosed by ultrasound scan and CT angiography. The combined procedures were performed with the patients under general anesthesia. The CEA was completed first, and then CABG was performed.

Results: The mean postoperative hospital stay was 14.5 days (range 7–95 days). We recorded one death due to colon necrosis in our group of patients. The hospitalization mortality was 1.9%. There was no perioperative myocardial infarction. One patient with symptomatic unilateral carotid stenosis developed reversible ischemic neurologic deficit. One patient required intraaortic balloon counterpulsation as a result of postoperative heart failure. We observed impaired wound healing in 5 patients. Other perioperative morbidity included atrial fibrillation in 17 patients, transient delirium in 15 patients and postoperative hemopericardium in 1 patient.

Conclusion: According to our experiences and results, the simultaneous performance of CEA and CABG in patients with severe coexisting carotid artery disease who require coronary revascularization has proved to be a safe and efficacious operative strategy in these high-risk patients.

Keywords:

Carotid artery stenosis
Carotid endarterectomy
Coronary artery bypass grafting
Coronary artery disease

Úvod

Jednou z nejzávažnějších komplikací chirurgické revaskularizace myokardu je peroperačně vzniklá cévní mozková příhoda. Přítomnost této komplikace ovlivňuje délku hospitalizace, celkové náklady na léčbu a přežívání pacientů. Je zdokumentováno, že cévní mozková příhoda se po kardiochirurgických operacích vyskytuje zhruba ve 2 % případů [1]. Vznik mozkové příhody v průběhu operace může mít hned několik příčin. Patří sem především embolizace aterosklerotických hmot ze stěny aorty, snížené prokrvení mozku v průběhu mimotělního oběhu nebo významná stenóza karotických tepen. Nitrolebeční krvácení v důsledku celkové heparinizace během mimotělního oběhu je poměrně vzácná příčina mozkové příhody. U pacientů, u nichž je indikována revaskularizace myokardu, se výskyt významné stenózy karotidy udává v rozmezí 3–12 % [2]. Kombinace ischemické choroby srdeční a aterosklerotického postižení karotických tepen je ukazatelem zhoršené prognózy. Riziko vzniku peroperační cévní mozkové příhody je zde až 14 % [3,4]. U těchto nemocných existuje několik léčebných strategií. Buď je

provedena samotná revaskularizace myokardu, nebo je nejdříve provedena endarterektomie karotidy a v druhé době následuje revaskularizace myokardu, anebo jsou obě operace provedeny simultánně v jedné době. Na našem pracovišti preferujeme u těchto pacientů simultánní výkon během jedné narkózy. V článku uvádíme naše zkušenosti s tímto typem výkonu.

Materiál a metodika

Během pětiletého období od ledna 2010 do prosince 2014 jsme provedli u 54 pacientů se závažným postižením koronárního a karotického řečiště simultánně karotickou endarterektomií a revaskularizací myokardu. Všechny operace byly provedeny plánovaně. Průměrný věk pacientů byl $70,3 \pm 7,8$ roku (52–85 let). V souboru bylo 46 mužů a 8 žen. Jednotlivé údaje o pacientech jsme hodnotili retrospektivně. Demografická a klinická data shrnuje tabulka 1.

Karotické tepny jsme vyšetřovali pomocí duplexní sonografie a CT angiografie. Kombinovaný výkon byl indi-

Tabulka 1 – Demografické a klinické charakteristiky pacientů

Pohlaví	Muži	46 (85,0 %)
	Ženy	8 (15,0 %)
Průměrný věk $\pm$ SD (rozmezí)		70,3 $\pm$ 7,8 (52–85)
Hypertenze		52 (96,0 %)
Diabetes mellitus		25 (46,0 %)
Hyperlipidemie		46 (85,0 %)
Kuřáctví		26 (48,0 %)
Infarkt myokardu v anamnéze		22 (40,0 %)
Ejekční frakce levé komory	Norma (> 50 %)	35 (65,0 %)
	Snížená (30–50 %)	16 (29,5 %)
	Významně snížená (< 30 %)	3 (5,5 %)
Neurologická anamnéza	Negativní	45 (83,5 %)
	TIA, CMP	9 (16,5 %)
Renální insuficience		11 (20,0 %)
Ischemická choroba dolních končetin		17 (31,5 %)

CMP – cévní mozková příhoda; SD – směrodatná odchylka; TIA – transitorní ischemická ataka.

Obr. 1 – Karotická tepna s aterosklerotickým plátem, zaveden intra-luminální zkrat

kován u pacientů s hemodynamicky významnou stenózou karotické tepny (> 70 %). Jednalo se o nemocné se symptomatickou stenózou karotidy, s asymptomatickou stenózou s postižením jednostranné karotidy (závažná stenóza nebo okluze tepny) anebo s asymptomatickou jednostrannou stenózou karotidy, kde byl nálezní nestabilního plátu. Angiografické nálezy jsou shrnuty v tabulce 2.

Operace byla vedena během jedné narkózy. Nejdříve byla vždy provedena karotická endarterektomie z podélné arteriotomie. Ve všech případech byl použit vnitřní zkrat (obr. 1). Pouze u jednoho pacienta, který měl nad

stenózou kinking vnitřní karotidy, nebyl vnitřní zkrat zaveden. U všech operovaných byla během výkonu měřena mozková saturace pomocí blízké infračervené spektroskopie (near infrared spectroscopy, NIRS). Podélná arteriotomie byla vždy uzavřena přímou suturou bez nutnosti použití jakékoliv záplaty. Operační rána na krku byla uzavřena až na závěr operace po kompletní neutralizaci heparinu. Po provedení karotické endarterektomie následovala u 51 pacientů revaskularizace myokardu s použitím mimotělního oběhu. K nastolení srdeční zástavy a ochraně myokardu byla použita antegrádní krystaloidní nebo krevní kardioplegie a střední arteriální tlak byl udržován v rozmezí 50–70 mm Hg. U tří pacientů, u nichž byla ascendentní aorta významně ateroskleroticky postižena, jsme provedli revaskularizaci myokardu bez použití mimotělního oběhu (tzv. off-pump). Po skončení srdeční fáze operace byla provedena neutralizace heparinu a následovala sutura operačních ran. Průměrný počet koronárních anastomóz byl 2,7. U deseti pacientů byla revaskularizace myokardu doplněna o další výkon na srdci. Peroperační data jsou uvedena v tabulce 3.

Výsledky

Průměrná doba hospitalizace po operaci byla 14,5 dne (7–95 dní). Jeden pacient zemřel 40. pooperační den na následky nekrózy tračnicku a pokročilou peritonitidu. U jednoho pacienta se symptomatickou jednostrannou stenózou karotidy se po operaci rozvinula přechodná hemiparéza jednostranných končetin. U nemocných, kteří měli asymptomatickou stenózu karotidy, jsme ne-

Tabulka 2 – Angiografická data

Koronární tepny	Postižení jedné koronární tepny	4 (7,5 %)
	Postižení dvou tepen	16 (29,5 %)
	Postižení tří tepen	34 (63,0 %)
	Postižení kmene levé koronární tepny	27 (50,0 %)
Karotické tepny	Jednostranná stenóza (> 70 %)	22 (40,5 %)
	Oboustranná stenóza (> 70 %)	28 (52,0 %)
	Jednostranná stenóza (> 70 %) s uzávěrem jednostranné karotidy	4 (7,5 %)

Tabulka 3 – Peroperační data

Počet bypassů na pacienta, průměr (rozmezí)		2,7 (1–4)
Bypass pomocí levostranné mamární tepny		39 (72,0 %)
Revaskularizace myokardu	On-pump	51 (94,5 %)
	Off-pump	3 (5,5 %)
Karotická endarterektomie	S vnitřním zkratem	53 (98,1 %)
	Bez vnitřního zkratu	1 (1,9 %)
Přidružený srdeční výkon	Náhrada aortální chlopně	7 (13,0 %)
	Plastika mitrální chlopně	1 (1,9 %)
	Náhrada aortální chlopně + plastika trikuspidální chlopně	1 (1,9 %)
	Maze	1 (1,9 %)

Tabulka 4 – Pooperační výsledky

Infarkt myokardu	0
IABC	1 (1,9 %)
Reverzibilní neurologický deficit	1 (1,9 %)
Psychosyndrom	15 (27,5 %)
Fibrilace síní	17 (31,5 %)
Krvácení	1 (1,9 %)
Hluboká infekce sternotomie	2 (3,7 %)
Povrchová infekce sternotomie	3 (5,5 %)
Průměrná doba hospitalizace (rozmezí)	14,5 (7–95)
Hospitalizační mortalita	1 (1,9 %)

IABC – intraaortální balonková kontrapulsace.

zaznamenali žádné neurologické komplikace. U jednoho nemocného se špatnou funkcí levé komory srdeční jsme byli nuceni po operaci zavést intraaortální balonkovou kontrapulsaci pro známky srdečního selhávání. Nezažnamenali jsme žádný perioperační infarkt myokardu. U jednoho nemocného s ischemickou chorobou dolních končetin došlo k rozvoji kritické ischemie levé dolní končetiny s nutností amputace ve stehně. Sedmnáct nemocných mělo paroxysmální fibrilaci síní a u patnácti pacientů se objevil přechodně psychosyndrom. U jednoho pacienta jsme sedmý pooperační den provedli operační revizi pro hemoperikard. Hluboká porucha hojení sternotomie byla zaznamenána u dvou pacientů, povrchová porucha hojení u tří pacientů. Pooperační výsledky shrnuje tabulka 4.

Diskuse

I když je zřejmé, že významná stenóza karotidy zvyšuje riziko vzniku cévní mozkové příhody během revaskularizace myokardu, není doposud přesně definováno, jak u těchto nemocných postupovat [5]. Co se týče izolovaného postižení karotických tepen, existuje zde několik randomizovaných studií, které jasně prokázaly přínos karotické endarterektomie, a to jak u symptomatických, tak i u asymptomatických nemocných [6,7]. V případě současného postižení karotického a koronárního řečiště taková data zatím nejsou k dispozici. U těchto nemocných karotická endarterektomie buď předchází revaskularizaci myokardu, nebo jsou oba výkony provedeny současně během jedné narkózy. V případě akutní revaskularizace myokardu, má tento výkon přednost před karotickou endarterektomií. Zatímco u nemocných s symptomatickou stenózou karotidy se jeví současně provedená karotická endarterektomie a revaskularizace myokardu jako prospěšná, u asymptomatické stenózy karotidy je přínos této kombinované léčby sporný.

Furlan a Craciun [8] ve své práci uvádějí, že asymptomatická stenóza karotidy nebo její uzávěr nezvyšuje riziko vzniku cévní mozkové příhody v průběhu revaskularizace myokardu. Jones a spol. [9] provedli analýzu rizikových faktorů, které mají vztah ke vzniku mozkové příhody během revaskularizace myokardu. Celkovou incidenci mozkové příhody uvádějí v 0,9 % případů, vzrůstá na 3,3 %

u nemocných s asymptomatickou stenózou karotidy a na 8,6 % u nemocných s mozkovou příhodou v anamnéze. Illuminati a spol. [10] srovnávali skupiny pacientů, u kterých byla provedena karotická endarterektomie a revaskularizace myokardu buď současně v jedné době, nebo na etapy. Uvádějí, že karotická endarterektomie provedená před anebo současně s revaskularizací myokardu, nezvyšuje celkové chirurgické riziko a lépe předchází vzniku mozkové příhody než karotická endarterektomie provedená ve druhé době. Nízkou mortalitu a morbiditu u simultánní karotické endarterektomie a revaskularizace myokardu potvrzují ve své studii také Aydin a spol. [11]. V našem centru také většinou upřednostňujeme současně provedenou karotickou endarterektomii a revaskularizaci myokardu, čímž se snažíme předejít závažným komplikacím (cévní mozková příhoda, infarkt myokardu), které se mohou vyskytnout, pokud se léčba rozloží na etapy. Zároveň poskytujeme nemocným větší komfort tím, že provádíme obě operace během jedné narkózy.

Odlíšné stanovisko může být vyvozeno z přehledu 97 studií zahrnujících 8 972 pacientů, kteří od roku 1972 do roku 2002 podstoupili karotickou endarterektomii a revaskularizaci myokardu [12]. Tyto studie ukazují, že riziko vzniku cévní mozkové příhody nebo úmrtí je vyšší, pokud jsou obě operace provedeny současně (8,7 %), a naopak nižší, pokud jsou provedeny na etapy (6,1 %). Avšak riziko perioperačně vzniklého infarktu myokardu je vyšší (6,5 %), pokud karotická endarterektomie předchází revaskularizaci myokardu. V celkové incidenci cévní mozkové příhody, úmrtí a infarktu myokardu nebyl v uvedených studiích ve 30denním sledování zaznamenán rozdíl (10,2–11,5 %). V našem souboru se cévní mozková příhoda vyskytla u méně než 2 % operovaných. Taková incidence mozkové příhody se běžně udává po revaskularizaci myokardu u pacientů, kteří nemají současně závažné postižení karotických tepen. I když chybějí data, která by podporovala provedení profylaktické karotické endarterektomie u pacientů s jednostrannou asymptomatickou stenózou karotidy v kombinaci s revaskularizací myokardu [13], na našem pracovišti tyto výkony provádíme. Náš přístup je podpořen vynikajícími výsledky u těchto nemocných, kdy jsme nezaznamenali žádné úmrtí ani žádnou neurologickou komplikaci. Tím dokazujeme, že profylaktická karotická endarterektomie v kombinaci s revaskularizací myokardu může být prováděna s nízkým rizikem. Protože chybějí jasné důkazy, zda je lepší provádět karotickou endarterektomii před anebo současně s revaskularizací myokardu, jednotlivá pracoviště by měla mít stanoven určitý terapeutický postup tak, aby výsledky léčby odpovídaly těm, které uvádí literatura. Nicméně každý případ by měl být posuzován individuálně mezioborovou komisí s přítomností neurologa [14].

Závěr

Přestože simultánně provedené karotické endarterektomie a revaskularizace myokardu představují pouze malou část spektra našich výkonů; z naší zkušenosti vyplývá, že tyto operace mohou být prováděny bezpečně a s nízkou hospitalizační mortalitou. Tento přístup upřednostňujeme také proto, že poskytuje pacientům větší komfort během jejich léčby.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný střet zájmů.

Financování

Podpořeno Evropským fondem pro regionální rozvoj – projektem FNUSA-ICRC (No. CZ.1.05/1.1.00/02.0123).

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Výzkum byl veden v souladu s Helsinskou deklarací.

Informovaný souhlas

Všichni pacienti, kteří se zúčastnili studie, poskytli informovaný souhlas.

Literatura

- [1] A.R. Naylor, Z. Mehta, P.M. Rothwell, et al., Stroke during coronary artery bypass surgery: a critical review of the role of carotid artery disease, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 23 (2002) 283–294.
- [2] G.C. Salisidis, D.A. Latter, O.K. Steinmetz, et al., Carotid artery duplex scanning in preoperative assessment for coronary artery revascularization: the association between peripheral vascular disease, carotid artery stenosis, and stroke, *Journal of Vascular Surgery* 21 (1995) 154–162.
- [3] N.R. Hertzner, F.D. Loop, E.G. Beven, et al., Surgical staging for simultaneous coronary and carotid disease: a study including prospective randomization, *Journal of Vascular Surgery* 9 (1989) 455–463.
- [4] W.C. Mackey, K. Khabbaz, R. Bojar, et al., Simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass: perioperative risk and long-term survival, *Journal of Vascular Surgery* 24 (1996) 58–64.
- [5] A.R. Naylor, Managing patients with symptomatic coronary and carotid artery disease, *Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy* 22 (2010) 70–76.
- [6] H.J. Barnett, D.W. Taylor, M. Eliasziw, et al., Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy trial Collaborators, *New England Journal of Medicine* 339 (1998) 1415–1425.
- [7] A. Halliday, M. Harrison, E. Hayter, et al., 10-years stroke prevention after successful carotid endarterectomy for asymptomatic stenosis (ACST-1): a multicentre randomised trial, *Lancet* 376 (2010) 1074–1084.
- [8] A.J. Furlan, A.R. Craciun, Risk of stroke during coronary artery bypass graft surgery in patients with internal carotid artery disease documented by angiography, *Stroke* 16 (1985) 797–799.
- [9] E.L. Jones, J.M. Craver, R.A. Michalik, et al., Combined carotid and coronary operations: when are they necessary, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 87 (1984) 7–16.
- [10] G. Illuminati, J-B. Ricco, F. Calio, et al., Short-term results of a randomized trial examining timing of carotid endarterectomy in patients with severe asymptomatic unilateral carotid stenosis undergoing coronary artery bypass grafting, *Journal of Vascular Surgery* 54 (2011) 993–999.
- [11] E. Aydin, Y. Ozen, S. Sarikaya, et al., Simultaneous coronary artery bypass grafting and carotid endarterectomy can be performed with low mortality rates, *Cardiovascular Journal of Africa* 25 (3) (2014) 130–133.
- [12] A.R. Naylor, R.L. Cuffe, P.M. Rothwell, et al., A systematic review of outcomes following staged and synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 25 (2003) 380–389.
- [13] P. Ogutu, R. Werner, F. Oertel, et al., Should patients with asymptomatic significant carotid stenosis undergo simultaneous carotid and cardiac surgery?, *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 18 (2014) 511–518.
- [14] S. Windecker, P. Kolh, F. Alfonso, et al., 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), *European Heart Journal* 35 (2014) 2541–2619.

Z anglického originálu online verze článku přeložil autor.