

STENÓZY VNITŘNÍ KRKAVICE – ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBA

MUDr. Václav Procházka¹, MUDr. Vladimír Čížek¹, MUDr. Dušan Kučera¹,
MUDr. Karel Dvořák², MUDr. Jan Rajner³

¹Interní oddělení, Vítkovická nemocnice blahoslavené Marie Antoníny

²II. interní oddělení – kardiovaskulární, Městská nemocnice Ostrava

³Neurologické oddělení, Městská nemocnice Ostrava

CÍL: Posoudit indikace a zhodnotit výsledky perkutánních transluminálních angioplastik (PTA) s implantací stentů u nemocných s významnou stenózou vnitřní krkavice.

METODIKA: U nemocných, u nichž byla ultrazvukovým vyšetřením diagnostikována významná stenóza vnitřní krkavice, byla doplněna mozková panangiografie, neurologické vyšetření a další paraklinická vyšetření. U indikovaných nemocných pak byla následně provedena perkutánní transluminální angioplastika s použitím samoexpandibilního stentu. Od poloviny roku 2000 byl tento výkon doplněn o použití protektivního filtru. Všichni nemocní byli během výkonu i po něm sledováni neurologem.

Klíčová slova: stenóza vnitřní krkavice, perkutánní transluminální angioplastika, implantace stentu, protektivní filtr.

Úvod

Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) se stala všeobecně akceptovanou technikou v léčbě zúžení periferních cév. Léčba stenóz periferních cév endovaskulárními zákroky má již dlouhou tradici a následně vyvolala zájem o léčení stenóz i karotických tepen technikou PTA.

Od roku 1977 byla PTA aplikována při léčbě stenóz magistralních tepen mozku, odstupujících z aortálního oblouku. Přítomnost reziduálních stenóz a výskyt distálních embolizací a diskreci však zabránila všeobecnému přijetí této techniky. Příznivé výsledky byly nalezeny pouze u pacientů, léčených pro restenózu vnitřních karotid po endarterektomii nebo pro fibromuskulární dysplazii. U těchto postižení se stala PTA metodou volby.

Ke změně došlo až v letech 1989–1990 zavedením endovaskulárních stentů. Koaxiální technika s použitím samoexpandibilních stentů snížila výskyt komplikací z 8 % na 2 % s technickým primárním úspěchem kolem 99 %. Současná doba přináší další požadavek, tj. srovnání výsledků karotického stentování se „zlatým standardem“ – karotickou endarterektomií, a omezení maximálního výskytu komplikací do 5 % u symptomatických stenóz a do 3 % u asymptomatických lézí. Zároveň došlo k rozvoji technik mozkové protekce okluzivně-aspirační techniky s dočasnou okluzí tepny protektivním balónkem a aspirací drti uvolněné během dilatace a stentování, a následně filtrační techniky s použitím protektivních „deštníků“. Po zavedení těchto technik se snížilo procento komplikací na 1–2 % u symptomatických stenóz.

Diagnostika

1. neinvazivní vyšetření
2. diagnostická angiografie
3. laboratorní vyšetření.

Neinvazivní vyšetření extrakraniálního úseku karotických tepen barevným duplexním dopplerovským vyšetřením (CCDDU-color coded duplex doppler ultrasound) poskytuje vstupní informaci o závažnosti stenózy a morfologické charakteristice aterosklerotických plátů v oblasti bifurkace arteria carotis communis (ACC) a odstupujících větví. Jsou posuzovány: echogenita, stupeň kalcifikace, irregularity povrchu sklerotického plátu a kalibru residuálního

lumina ve stenóze a v poststenotickém úseku arteria carotis interna (ACI). TCCD (transcranial color coded duplex doppler ultrasound) nás informuje o perfuzi v oblasti sifonu karotických tepen a ve větvích Willisova okruhu při tandemových intrakraniálních stenózách (tabulka 1 a 2).

V rámci diferenciální diagnostiky etiologie mozkové příhody provádíme u každého pacienta echokardiografické vyšetření a v případě potřeby i transezofageální ECHO k vyloučení kardiálního zdroje embolizace.

Vyšetření mozku počítačovou tomografií (CT) nebo magnetickou rezonancí (MRI) je prováděno ke zjištění rozsahu ložiskových ischemických změn nebo výskytu němých infarktů u asymptomatických stenóz karotických tepen. CT resp. spirální CTA vyšetření karotické bifurkace poskytuje významnou informaci o rozsahu a uložení kalcifikací v oblasti bifurkace ACC.

Diagnostická angiografie extrakraniálního a intrakraniálního řečiště „4 cév“ je nezbytná pro přípravu (kalibraci) jakož i nekomplikované provedení vlastního intervenčního výkonu. Současný výskyt ostiálních stenóz při odstupu vertebrálních tepen, truncus brachiocephalicus a ACC resp. intrakraniálních stenóz, hraje roli při rozvaze o postupu časování jednotlivých intervenčních výkonů. Angiografie poskytuje důležité informace o průběhu, tortuositách a úhlech odstupujících větví, kalcifikacích, charakte-

Tabulka 1. Typy plátů podle echogenity

type I	pouze echolucenční
type II	převážně echolucenční s méně než 50% echogenních oblastí
type III	převážně echogenní s méně než 50% echolucenčních oblastí
type IV	pouze echogenní
type V	pláty neklasifikovatelné (vzhledem k těžkým kalcifikacím)

Tabulka 2. Duplexní perfuzní kritéria

PSV ACI/EDV ACC ratio			
Ratio:	< 7,5	AG stenóza:	< 50 %
	7,5–10		55 + 18 %
	10–15		65 + 15 %
	15–20		75 + 10 %
	20–30		85 + 10 %
	> 35		> 90 %

ru kolaterálního průtoku jakož i perfuzi mozkové tkáně, tedy informace, které nelze získat neinvazivní diagnostikou.

Laboratorní vyšetření mineralogramu, renálních funkcí před aplikací kontrastní látky, jakož i vyšetření krevního obrazu a hemokoagulace je nezbytnou součástí před provedením intervenčního výkonu.

Optimální výběr pacienta k implantaci stentu na základě znalostí anamnézy, klinického a neurologického vyšetření, neinvazivních vyšetření a invazivního angiografického vyšetření je důležitý pro bezpečnost provedení intervenčního výkonu.

Indikace k implantaci stentu

Ve shodě se zkušenostmi uváděnými v literatuře byli k implantaci stentu vybráni nemocní s těmito indikacemi:

Non-aterosklerotická léze:

- rekurentní stenóza po endarterektomii ACI (neointimální hyperplazie)
- fibromuskulární dysplazie
- Takayashuova arteritida
- postradiační stenóza.

Aterosklerotické léze se zvýšeným operačním rizikem:

- oboustranná stenóza ACI
- kontralaterální uzávěr ACI
- chybějící „cross flow“ přes přední komunikující tepnu a nedostatečný kolaterální oběh
- mnohočetné postižení magistralních a mozkových tepen (arteria vertebralis, truncus brachiocephalicus, arteria carotis communis)
- distální intrakraniální tandemové léze ACI
- anatomická abnormita (vysoko uložená, invertovaná bifurkace).

Zvýšené operační riziko nezávisle na druhu léze:

- ischemická choroba srdeční před aorto-koronárním bypassem
- před operací chlopenní vady
- před jinou náročnější operací.

Vybrání nemocní navíc museli splňovat následující klinická kritéria:

- symptomatická stenóza > 70 % lumina
- asymptomatická stenóza > 80 % lumina a též následující.

Morfologická kritéria:

- nepřítomnost přisedlého vlajícího trombu za stenózou
- typy plátů II-IV (*Geroulakos, Nicolaidis*)
- nepřítomnost cirkulární kalcifikace ve stenóze
- nepřítomnost pseudookluze (s neprůchodností pro vodič .014)
- nepřítomnost zalomení cév neprůchodných pro protektivní filtr

- přístupnost karotické bifurkace pro 7F 90 cm kinkre-zistentní sheath.

Příprava před intervenčním výkonem

Všichni pacienti, indikováni k PTA implantaci stentu do ACI, jsou nastaveni na kombinovanou antiagregační terapii 100–325 mg kyseliny acetylosalicylové + 500 mg ticlopidinu denně nejméně 1 týden před výkonem. V den výkonu jsou vysazena antihypertenziva, betablokátory. U pacientů s AV blokem, bifascikulární bloádou nebo bradyarytmií, se závažnou aortální stenózou nebo kritickým nálezem na koronárních tepnách před aorto-koronárním bypassem, je zvaženo preventivní dočasná kardiostimulace.

Dostatečná hydratace, premedikace a poučení pacienta o intervenčním výkonu je nezbytností.

Vlastní zkušenosti

V období od června 1997 do května 2001 byl proveden intervenční výkon stent-PTA u 83 pacientů průměrného věku 65,5 roku (19–81), z nich bylo 65 mužů (78,3 %) a 18 žen (21,7 %). U 14 pacientů šlo o asymptomatické stenózy, u 69 (83 %) předcházely symptomy (jednotlivé či v kombinaci) – ve 43 případech TIA, u 34 proběhla CMP, u 12 amaurosis fugax a u 9 synkopa. Z rizikových faktorů mělo 56 nemocných hypertenzi, 54 symptomatickou ICHS, 55 mělo hyperlipidemii a 16 pacientů kouřilo.

Komplikace se vyskytly ve dvou případech (2,4 %), jedenkrát těžká CMP s trombózou stentu a následným úmrtím, jedenkrát lehká CMP a epileptický paroxysmus s kompletní restitucí bez ložiska při MRI.

Distribuce postižení: Stent byl implantován 51× do ACI vpravo, 32× do ACI vlevo. Kontralaterální stenóza byla u 24 pacientů, kontralaterální uzávěr u 16 pacientů. Před provedením intervence na ACI byly intervenovány 24× Arteria vertebralis, 5× Arteria subclavia, jednou Arteria carotis communis.

Technika: Predilatace stenózy byla provedena u 35 pacientů nízkoprofilovým dilatačním katetrem, 2× byl proveden kombinovaný výkon PTCA + stent PTA ACI, 2× bylo provedeno stentování obou ACI. Jednou byla zavedena preventivně dočasná kardiostimulace, 10× byla nastavena antikoagulační terapie a 73× kombinovaná antiagregační terapie.

Komplikace s následným vznikem těžké CMP byla registrována u 1 pacienta – 1,20 % a jednou se vznikem lehké CMP v nestentované oblasti vertebrobasilární cirkulace s kompletní obnovou bez rezidua s MRI negativním nálezem – 1,20 %.

Sledováním (5–45 měsíců) dlouhodobé průchodnosti byla restenóza ve stentu nalezena ve 4 případech – 4,8 %. U dvou byla následně provedena prostá PTA dilatace restenózy s příznivým efektem bez komplikací.

Příklad I – Stent PTA primární stenózy pravé vnitřní krkavice (obrázky 1–6)

Muž A. B. 74letý s chronickou ischemickou chorobou srdeční, po infarktu myokardu, se supraventrikulární arytmií, hypertonií se smíšenou hyperlipidemií, byl přijat pro verti-

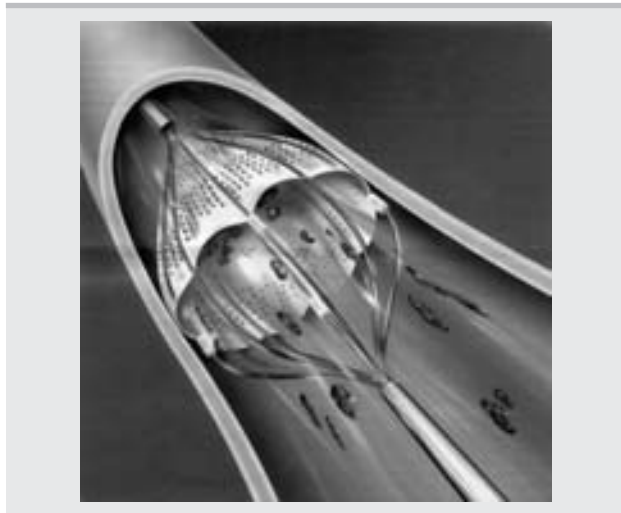
Obrázek 1. Odstupová stenóza pravé vnitřní krkavice exulcerovaným kalcifikovaným plátem



Obrázek 2. Dilatace implantovaného Wallstentu × 30 mm pod protektivním filtrem ngioguard – Cordis, J+J



Obrázek 3. Protektivní filtr Angioguard



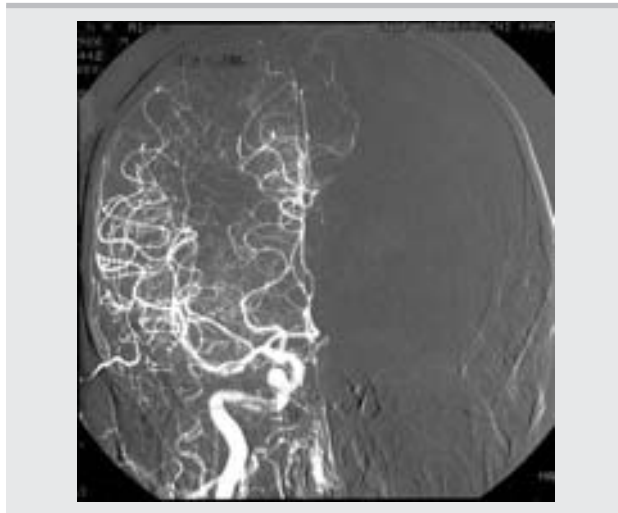
Obrázek 4. Samoexpandibilní karotický 6F Wallstent, BSc.



Obrázek 5. Kontrolní angiografie pravé bifurkace po implantaci stentu



Obrázek 6. Kontrolní nástřík intrakraniálně



go, dysartrie a tranzitorní levostrannou centrální hemiparézu. Duplexní dopplerovská sonografie a následně panangiografie prokázala významnou stenózu odstupe pravé vnitřní krkavice. Po přípravě byla provedena protektivní perkutánní transluminální angioplastika s implantací Easy Wallstentu Bsc. 8×30 mm pod protekci filtru Angioguard 6,5–7,5 mm Cordis, J+J. Stent byl dilatován balónkovým katetrem Opta 5×20 mm/135 cm Cordis J+J, průběh výkonu byl bez arytmií, bez hypotenze, bez neurologických komplikací. Následně pokračováno v antiagregační terapii ticlopidin dvakrát denně 250 mg, kyselina acetylsalicylová 100 mg denně.

Příklad II – Stent PTA primární stenózy pravé vnitřní krkavice (obrázky 7–10)

Muž M. V., 55letý, s chronickou ischemickou chorobou srdeční, multi-vessel disease, před aorto-koronárním bypassesem. V rámci předoperačního vyšetření byla zjištěna ultrazvukovým vyšetřením preokluzivní 90% asymptomatická stenóza pravé vnitřní krkavice. Po přípravě pro-

Obrázek 7. Odstupová stenóza pravé vnitřní krkavice cirkulárním sklerotickým plátem, reziduální lumen 1 mm, délka 1,5 cm



Obrázek 8. Predilatace stenózy balónkovým katetrem Savvy 3×20 mm, 2×8 atm/8s



vedena primární implantace stentu do stenózy (Wallstent 10×30 mm) po předdilataci balónkovým katetrem Savvy 3×20 mm s následnou dodilatací stentu balónkovým katetrem Opta Cordis 5×20 mm (120 cm). Výkon proběhl bez komplikací. Po výkonu jsme pokračovali v kombinované antiagregační terapii Ticlidem 2×250 mg a Ibustrinem 2×200 mg při známé alergii na salicyláty.

Perspektivy endovaskulární léčby

V současné době je možno vybrat několik indikací, u nichž implantace stentu do krkavice může být pro pacienty výhodnější a bezpečnější než karotická endarterektomie. Například pacienti s kontralaterálním uzávěrem karotické tepny s inkompletní cirkulací ve Willisově okruhu mohou být endovaskulárně ošetřeni s menším rizikem vzniku cerebrovaskulárních komplikací, než při standardním chirurgickém přístupu.

Karotický stent přináší dále proti klasické endarterektomii (zvláště z pohledu nemocného) řadu výhod: mini-

Obrázek 9. Samoexpandibilní karotický 6F Wallstent, BSc., Dodilatace balónkem Opta 5×20 mm/1×8 atm/6 s



Obrázek 10. Kontrolní nástřik po implantaci stentu



invazivní zákrok bez nutnosti chirurgického přístupu, není nutná celková anestezie, kratší doba nezbytné hospitalizace (většinou 1–2 dny), nižší náklady i kratší rekonvalescence. Chybí však doposud výsledky randomizované studie, která by objektivně zhodnotila novou metodu a porovnala ji se „zlatým standardem“ – klasickou karotickou endarterektomií. Jen s obtížemi se podaří standardizovat postup při stentování, protože instrumentarium i farmakologická protekce se velmi rychle rozvíjejí (protektivní filtry, clopidogrel, abciximab atd.).

Rozhodujícím faktorem pro posouzení obou metod je primární úspěšnost a výskyt závažných komplikací (cévní mozková příhoda nebo úmrtí). Požadavkem uvedeným v guideline AHA pro endarterektomii vnitřní krkavice je 6% výskyt komplikací pro nemocné po proběhlé tranzitorní ischemické atace a 7% pro stavy po mozkové příhodě. Ve světovém registru M. H. Wholeyho (Global Carotid Stent Survey) pro karotické stentování dosahuje úhrnné kombinované procento komplikací pro perioperační cévní mozkovou příhodu a nebo úmrtí 4,86 % a primární úspěšnost 99 %.

Zavedení protektivního instrumentaria se projevilo dalším významným snížením komplikací. Také zavedení nových konkomitantních terapeutických přístupů s použitím kombinované antiagregační terapie (clopidogrel + acetylsalicylová kyselina) eventuálně s periprocedurální aplikací IIb/IIIa blokátorů (ReoPro), snižují riziko perioperační trombózy stentu nebo distální intrakraniální embolizace.

Cerebrální protektivní zařízení budou hrát ve vývoji největší roli. Otevírají prostor k bezpečnější terapii asymptomatických stenóz. Od prvních kontroverzních zkušeností dospěl vývoj endovaskulární implantace karotických stentů k dnešní pozici akceptovatelné alternativy léčby pro přísně vybranou skupinu pacientů, která může z těchto výkonů profitovat. V naší sestavě 83 pacientů došlo ke 2

komplikacím (2,4 %), což nepřekračuje přípustné procento komplikací při chirurgické endarterektomii uváděné v guideline AHA a odpovídá i výsledkům studií NASCET a ACAS. Primární úspěšnost zákroku byla 99 % (1× trombóza stentu), což bylo výsledkem důsledného dodržení morfologických kritérií při výběru nemocných. Výskyt restenóz v průběhu dlouhodobého sledování (5–45 měsíců) byl nízký (jen 4,8 %). Ukázalo se také, že v těchto případech bývá úspěšná opakovaná PTA dilatace, kterou se daří obnovit dostatečnou průchodnost stentu.

Technické zlepšení stentů pravděpodobně dále ovlivní terapeutickou úspěšnost endovaskulárních procedur. Rovněž multidisciplinární přístup (vznik kombinovaných týmů specialistů) ovlivní trend v endovaskulárním karotickém stentování. V Global Carotid Stent Survey jsou tyto výkony prováděny v 63 % intervenčními kardiology, ve 25 % radiology a ve 12 % cévními chirurgy. Avšak největší význam v rozvoji neurovaskulárních intervenčních metod sehraje specializace neuroradiologů a týmový přístup.

Závěr

PTA vnitřní krkavice s implantací stentu je metoda perspektivní, která při správně stanovené indikaci nemá vyšší procento komplikací než chirurgická endarterektomie. Navíc jde o metodu, jež je úspěšná i u pacientů, kteří z různých důvodů nemohou být léčeni chirurgicky. Je předpoklad, že při dalším zdokonalení instrumentaria, zvláště rutinním použitím cerebrální protekce, se indikace „stentování“ dále rozšíří. Nadějně se jeví i použití nových léčebných postupů jako je kombinovaná antiagregační terapie a periprocedurální aplikace IIb/IIIa destičkových blokátorů.

Poděkování: Autoři děkují za odbornou konzultaci doc. MUDr. P. Drábkovi, CSc. při přípravě tohoto článku.

Literatura

1. Barnett Henry, J.M. (2000): The Significance of Carotid Artery Stenosis-Differential Benefit of Carotid Endarterectomy. Carotid Intervention, Remedica Publishing, LTD.
2. Becker, G.J. (1994): Should Metallic Vascular Stents Be Used to Treat Cerebrovascular Occlusive Diseases? Radiology 191: 309–312.
3. Belán, A., Veselá, M., Vaněk, I., Weiss, K., Peregrín, J. (1982): Percutaneous transluminal angioplasty of fibromuscular dysplasia of the internal carotid artery. Cardiovasc Intervent Radiol 2, 5: 79–81.
4. Henry, M., Amor, M., Henry, I., Nouredine, F. (2000). Cerebral Protection and Carotid Angioplasty. Carotid Intervention, Remedica Publishing, LTD.
5. Laloux, P., Richelle, F., Meurice, H., De Coster, P. (1995): Cerebral Blood Flow and Perfusion Reserve Capacity in Hemodynamic Carotid Transient Ischemic Attacks Due to Innominate Artery Stenosis. J Nucl Med 36: 1268–1271.
6. Markus, S.H., Clifton, A., Buckenham, T., Brown, M.M. (1994): Carotid Angioplasty. Detection of Embolic Signals During and After the Procedure. Stroke 25: 2403–2406.
7. Mathias, K., Jäger, H., Hennings, S. (2000): Technique of Stent Angioplasty in Atherosclerotic Disease of the Internal Carotid Artery. Carotid Intervention, Remedica Publishing, LTD.
8. Mathur, A., Roubin, G.S., Yadav, S.S., Iyer, S.S., Vitek, J.J. (1997): Combined Coronary and Bilateral Carotid Stenting. Catheterisation and Cardiovascular Diagnosis 40: 202–206.
9. Murakami, R., Korogi, Y., Matsuno, Y., Matsukawa, T., Hirai, T., Takahashi, M. (1997): Percutaneous Transluminal Angioplasty for Carotid Artery Stenosis in Takayasu Arteritis: Persistent Benefit over 10 Years. Cardiovasc Intervent Radiol 20: 219–221.
10. Roubin, G.S., Yadav, S.S., Iyer, S.S., Vitek, J.J. (1996): Carotid Stent-Supported Angioplasty: a Neurovascular Intervention to Prevent Stroke. Am J Cardiol 78 (3A): 8–12.
11. Sheth, S., Litvack, F., Dev, V., Fishbein, M.C., Forrester, J.S., Eigler, N. (1996): Subacute Thrombosis and Vascular Injury Resulting From Slotted-Tube Nitinol and Stainless Steel Stents in a Rabbit Carotid Artery Model. Circulation 94: 1733–1740.
12. Spearman, M.P., Jungreis, C.H.A., Wechsler, L.R. (1995): Angioplasty of the Occluded Internal Carotid Artery. AJNR Am J Neuroradiol 16: 1791–1796.
13. Theron, J.G., Payelle, G.G., Coskun, O., Huet, H.F., Guimaraens, L. (1996): Carotid Artery Stenosis: Treatment with Protected Balloon Angioplasty and Stent Placement. Radiology 201: 627–636.
14. Vozzi, C.R., Rodriguez, A.O., Paolantonio, D., Smith, J.A., Wholey, M.H. (1997): Extracranial Carotid Angioplasty and Stenting. Tex Heart Inst J 24: 167–172.
15. Wholey, Michael, H., Wholey, Mark, H., Gustave, E. (2000): Clinical Experience in Cervical Carotid Artery Stent Placement. Carotid Intervention, Remedica Publishing, LTD.
16. Yadav, J.S., Roubin, G.S., Iyer, S., et al. (1997): Elective Stenting of the Extracranial Carotid Arteries. Circulation 95: 376–381.
17. Yadav, J.S., Roubin, G.S., King, P., Iyer, S., Vitek, J. (1996): Angioplasty and Stenting for Restenosis After Carotid Endarterectomy. Stroke 27: 2075–2079.