

# Stentování krčního úseku vnitřní krkavice u pacientů s akutní ischemickou CMP způsobenou tandemovým uzávěrem Je antegrádní technika bezpečná?

*Stenting of cervical internal carotid artery in patients with acute ischemic stroke due to tandem occlusion*  
*Is antegrade approach safe?*

Martin Köcher<sup>1</sup>, Daniel Šaňák<sup>2</sup>, Jana Zapletalová<sup>3</sup>, Marie Černá<sup>1</sup>, Tomáš Veverka<sup>2</sup>, Vojtěch Prášil<sup>1</sup>, Milan Král<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Radiologická klinika, Komplexní cerebrovaskulární centrum FN a LF, Olomouc

<sup>2</sup>Neurologická klinika, Komplexní cerebrovaskulární centrum FN a LF, Olomouc

<sup>3</sup>Ústav lékařské biofyziky LF UP, Olomouc

## Hlavní stanovisko práce

Cílem sdělení bylo zhodnotit bezpečnost antegrádní techniky řešení iCMP způsobené tandemovým uzávěrem.

## SOUHRN

Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, Černá M, Veverka T, Prášil V, Král M. Stentování krčního úseku vnitřní krkavice u pacientů s akutní ischemickou CMP způsobenou tandemovým uzávěrem. Je antegrádní technika bezpečná?

**Cíl:** Endovaskulární léčba akutní ischemické cévní mozkové příhody (iCMP) způsobené okluzí velké mozkové tepny se stala v prvních 6 hodinách po jejím vzniku zcela rutinní. Akutní iCMP však může být způsobena i takzvanou tandemovou okluzí. Cílem naší práce je zhodnotit bezpečnost antegrádní techniky řešení tandemové okluze.

**Metodika:** Do souboru byli zařazeni všichni po sobě jdoucí pacienti s akutní iCMP a prokázanou tandemovou okluzí. Při přijetí byl klinický stav pacienta zhodnocen neurologem se stanovením iniciačního stupně neurologického deficitu pomocí NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) škály. Léčba tandemové okluze byla prováděna vždy antegrádní technikou. Stupeň rekanalizace intrakraniálního úseku mozkové cirkulace byl hodnocen podle škály TICI (Thrombolysis in Cerebral Infarction). Symptomatické intracerebrální krvácení (SICH) bylo hodnoceno podle SITS-MOST kritérií. Výsledný klinický stav byl zhodnocen po 90 dnech pomocí modifikované Rankinovy škály (mRS).

## Major statement

The aim of study was to evaluate safety of antegrade treatment technique of ischemic stroke patients with tandem occlusion.

## SUMMARY

Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, Černá M, Veverka T, Prášil V, Král M. Stenting of cervical internal carotid artery in patients with acute ischemic stroke due to tandem occlusion. Is antegrade approach safe?

**Purpose:** The mechanical thrombectomy became a standard treatment option in acute ischemic stroke patients with a symptomatic occlusion of large cerebral artery within first six hours after stroke onset. Acute ischemic stroke can also be caused by tandem occlusion. The aim of our retrospective study was to evaluate safety of carotid artery stenting and subsequent mechanical thrombectomy (antegrade approach).

**Methods:** All consecutive IS patients treated due to tandem occlusion were enrolled into the retrospective analysis. Neurological deficit was scored using National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). In all patients we used antegrade technique. Achieved recanalization was rated using Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI) scale. Symptomatic intracerebral haemorrhage (SICH) was assessed according to the SITS-MOST criteria. Ninety day clinical outcome was scored using modified Rankin (mRS) scale with score 0–2 for good outcome.

Přijato: 8. 4. 2019.

## Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Martin Köcher, Ph.D.  
Radiologická klinika LF a FN Olomouc  
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc  
e-mail: martin.kocher@seznam.cz

Konflikt zájmů: žádný.

Práce byla podpořena grantem RVO  
FNOL\_00098892\_2016.

**Výsledky:** Celkem 39 pacientů (79,5 % mužů) průměrného věku 65,7 roku a průměrného iniciačního NIHSS skóre 15 bylo na našem pracovišti indikováno k léčbě akutní iCMP způsobené tandemovou okluzí. Rekanalizace (TICI 2b–3) bylo dosaženo u celkem 37 pacientů (94,9 %), kompletní rekanalizace (TICI 3) bylo dosaženo u 23 pacientů (59 %). Symptomatické intrakraniální krácení jsme zaznamenali u čtyř pacientů (10,3 %). Dobrého 90denního klinického výsledku (mRS 0–2) bylo dosaženo u 22 pacientů (56,4 %). Tříměsíční mortalita byla v našem souboru pacientů 15,4 %. Při statistickém srovnání byl zjištěn signifikantní rozdíl v průchodnosti mezi jednovrstvými a dvouvrstvými stenty v časném pooperačním období (100 % vs. 73,3 %,  $p = 0,023$ ), nebyla však zjištěna signifikantní závislost mezi typem stentu a 90denním mRS ( $p = 0,123$ ).

**Závěr:** Antegrádní technika léčby iCMP způsobené tandemovým uzávěrem je efektivní a bezpečná. Použití dvouvrstvých stentů zvyšuje riziko časné okluze extrakraniální části ACI, nemá však vliv na výsledný klinický stav.

**Klíčová slova:** akutní ischemická cévní mozková příhoda, tandemová okluze, mechanická trombektomie, stent-retriever, arteria carotis interna, stent.

**Results:** In total 39 patients (79.5% of males, mean age 65.7 years) were treated for TO with a mean score of admission NIHSS 15 points. Overall recanalization (TICI2b/3) was achieved in 94.9% and complete (TICI 3) in 59% of patients. SICH after procedure was detected in 4 patients (10.3%). A good 90-day clinical outcome after 3 months was achieved in 22 patients (56.4%). The rate of 3-month mortality was 15.4%. In the statistical comparison, there was a significant difference in the patency of single-layer and double-layered stents in the early post-operative period (100% vs. 73.3%,  $p = 0.023$ ), but no significant relationship between stent type and 90-day mRS was found ( $p = 0.123$ ).

**Conclusion:** Antegrade treatment technique of ischemic stroke patients with tandem occlusion is effective and safe. The use of dual-layer stents increase the risk of early occlusion of the extracranial portion of the ACI, but does not affect the clinical outcome.

**Key words:** acute ischemic stroke, tandem occlusion, mechanical thrombectomy, stent-retriever, internal carotid artery, stent

## ÚVOD

Endovaskulární léčba akutní ischemické cévní mozkové příhody (iCMP) způsobené okluzí velké mozkové tepny se stala v prvních 6 hodinách po jejím vzniku zcela rutinní. Akutní iCMP však může být způsobena i takzvanou tandemovou okluzí (TO), která je definována jako okluze či těsná 70–99% stenóza arteria carotis interna (ACI) současně s uzávěrem velké mozkové tepny. Podle literatury se tandemový uzávěr vyskytuje u 10–20 % pacientů indikovaných k endovaskulární léčbě. V roce 2016 se v České republice v souboru 886 pacientů, u kterých byla provedena endovaskulární léčba pro iCMP, vyskytlo 69 nemocných (7,8 %) s tandemovou okluzí (1). Způsob léčby nemocných s tandemovým uzávěrem z hlediska načasování definitivního ošetření stenózy či uzávěru ACI není stále jednotný a jasný. Pokud je pacient indikován k perkutánní transluminální angioplastice (PTA) ACI nebo PTA s implantací stentu (CAS) a mechanické trombektomii (MT) v téže době, existují dva různé způsoby, jak k takovému výkonu přistoupit. Je možné provést PTA nebo CAS jako první

a poté dokončit výkon provedením MT (antegrádní technika) nebo provést nejprve MT a výkon poté dokončit ošetřením ACI pomocí PTA nebo CAS (retrográdní technika). Některá pracoviště dokonce doporučují provádět ošetření postižené ACI až ve druhé době. Na našem pracovišti používáme výhradně antegrádní techniku léčby iCMP způsobené tandemovým uzávěrem.

Cílem naší práce je zhodnotit bezpečnost antegrádní techniky řešení iCMP způsobené tandemovým uzávěrem.

## METODIKA

Do souboru pacientů byli zařazeni všichni po sobě jdoucí pacienti s akutní iCMP a prokázanou tandemovou okluzí, a to v období od ledna 2013 do prosince 2018. Do souboru nebyli zahrnuti pacienti s TO způsobenou disekcí ACI. K léčbě byli indikováni nemocní do 6 hodin od vzniku prvních příznaků, a to k CAS a MT v jedné době.

Při přijetí byl klinický stav pacienta zhodnocen neurologem se stanovením

iniciálního stupně neurologického deficitu pomocí NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) škály. Poté všichni pacienti podstoupili buď CT vyšetření včetně CTA (Light Speed, General Electrics, MA, USA) nebo MR vyšetření včetně MRA (Symphony, Siemens, Erlangen, Germany).

Okamžitě po stanovení diagnózy iCMP a detekci TO byla u všech pacientů v časovém okně 4,5 hodiny od vzniku zahájena standardní intravenózní trombolytická terapie (IVT) a všichni nemocní byli poté převezeni přímo na angiografické pracoviště k léčbě TO. Vlastní výkon byl prováděn vždy antegrádní technikou, a pokud to bylo vzhledem ke klinickému stavu pacienta možné, pouze v analgosedaci. U pacientů s poruchou vědomí nebo rizikem respiračního selhání byl výkon prováděn v celkové anestezii. Po provedení CAS bez protekce byla mechanická trombektomie prováděna většinou za použití stent-retrieveru, popřípadě v kombinaci s aspirací. Na závěrečném angiogramu byl stupeň rekanalizace hodnocen podle škály TICI (Thrombolysis in Cerebral Infarction) (2).

Antitrombotická léčba podáním 500 mg kyseliny acetylosalicylové (Aspegic®) intravenózně byla zahájena okamžitě po implantaci stentu v případě, že nebyla podána IVT. V případě podání IVT bylo nejpozději po 12 hodinách všem pacientům provedeno CT k vyloučení eventuálního intrakraniálního krvácení a současně CTA k ověření průchodnosti rekanalizovaného úseku intrakraniálního cévního řečiště z důvodu rozhodnutí o zahájení antitrombotické léčby.

U pacientů bez známek krvácení byla okamžitě po provedení CT zahájena antiagregační léčba. Pacienti s CT nálezem krvácení byli léčeni pouze profylaktickou dávkou nízkomolekulárního heparinu a antiagregační léčba byla zahájena individuálně podle vývoje nálezu na kontrolním CT. Přítomnost symptomatického intrakraniálního krvácení (SICH) byla hodnocena podle SITS-MOST kritérií (3). Během hospitalizace byla rovněž provedena dopplerovská ultrasonografie k ověření průchodnosti pomocí stentu rekanalizovaného uzávěru ACI.

Výsledný klinický stav byl zhodnocen pomocí modifikované Rankinovy škály (mRS), a to po 90 dnech. Dobrý klinický výsledek byl definován jako 0 až 2 body v této škále.

Jak technické, tak klinické výsledky léčby byly statisticky porovnány s výsledky léčby izolovaného intrakraniálního uzávěru velké mozkové tepny a dále zpracovány z hlediska porovnání jak použití rozdílných stentů k řešení okluze ACI, tak rozdílných průměrů stent-retrieverů a počtu pasáží potřebných k rekanalizaci intrakraniálního řečiště.

Pro statistické zpracování souboru byl použit SPSS software (version 22.0; SPSS, Chicago, Illinois).

## VÝSLEDKY

Od ledna 2013 do prosince 2018 bylo na našem pracovišti indikováno k léčbě celkem 39 pacientů s akutní iCMP a prokázanou tandemovou okluzí (79,5 % mužů) průměrného věku 65,7 ± 8,5 roku

Tab. 1. Základní klinická data pacientů souboru  
Table 1. Baseline clinical characteristics of analyzed patient group

|               | Počet | Procento |
|---------------|-------|----------|
| HN            | 29    | 74,4     |
| HLP           | 13    | 33,3     |
| DM            | 14    | 35,9     |
| FS            | 8     | 20,5     |
| kouření       | 15    | 41,7     |
| ICHs          | 8     | 20,5     |
| předchozí CMP | 2     | 5,1      |

(medián 64 roky, 43–85). Průměr iniciálního NIHSS skóre byl v našem souboru 15 ± 4,7 bodu (medián 16 bodů, 5 až 23). Základní klinická data pacientů souboru shrnuje tabulka 1. Ve srovnání se skupinou našich pacientů léčených v roce 2016 pro netandemovou okluzi byla skupina pacientů s tandemovou okluzí statisticky signifikantně mladší (medián – 72 vs. 64 roky,  $p = 0,003$ ). Intravenózní trombolýzou (IVT) bylo před výkonem léčeno celkem 28 pacientů (71,8 %). Patnáct pacientů (38,5 %) bylo sekundárně transportováno k výkonu do našeho centra. Okluze proximální ACI se současnou okluzí M1 byla přítomna u 33 nemocných (84,6 %), u zbylých šesti nemocných (15,4 %) byl uzávěr proximální ACI doprovázen „T“ uzávěrem distální ACI.

Průměrná doba od začátku symptomů do punkce třísla byla v našem souboru 215,6 ± 84 minuty, od punkce třísla do implantace stentu (vždy antegrádní technika) byla 26 ± 14,1 minut,

Tab. 2. Sledované časové indikátory v minutách

Table 2. Selected time intervals in minutes

| Interval                                                             | Průměr ± SD (minuty) | Medián (min.–max.) (minuty) |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| čas od vzniku do příjezdu do nemocnice                               | 106,9 ± 71,3         | 90 (22–300)                 |
| čas od příjezdu do nemocnice do zobrazení                            | 26,9 ± 21,2          | 22,5 (1–132)                |
| čas od příjezdu na katetrizační sál do punkce třísla                 | 11,9 ± 5,1           | 10 (5–27)                   |
| čas od zobrazení do punkce třísla                                    | 89,2 ± 47,6          | 75 (35–214)                 |
| čas od příjezdu do nemocnice do punkce třísla (sekundární transport) | 116,9 ± 56,9         | 101 (47–253)                |
| čas od příjezdu do nemocnice do punkce třísla (primární transport)   | 81,7 ± 20,1          | 77 (47–131)                 |
| čas od vzniku do punkce třísla                                       | 215,6 ± 84           | 192 (106–450)               |
| čas od punkce třísla do implantace stentu                            | 26 ± 14,1            | 23 (7–65)                   |
| čas od punkce třísla do prvního průchodu uzávěrem                    | 38 ± 15,7            | 36 (16–72)                  |
| čas od punkce třísla do rekanalizace                                 | 47,5 ± 21,5          | 40,5 (22–100)               |
| čas od punkce třísla do rekanalizace                                 | 263 ± 85,5           | 252,5 (132–497)             |

Tab. 3. Statistické porovnání času od vzniku iCMP do rekanalizace a od vpichu do třísla do rekanalizace u pacientů s tandemovou (TO) a netandemovou – pouze intrakraniální okluzí (SO)

|                       |         | TO  | SO  | P     |
|-----------------------|---------|-----|-----|-------|
| vznik – T2b/3         | mean    | 263 | 242 | 0,233 |
|                       | SD      | 85  | 80  |       |
|                       | medián  | 253 | 229 |       |
|                       | minimum | 132 | 79  |       |
|                       | maximum | 497 | 466 |       |
| punkce třísla – T2b/3 | mean    | 47  | 35  | 0,002 |
|                       | SD      | 21  | 17  |       |
|                       | medián  | 41  | 32  |       |
|                       | minimum | 22  | 12  |       |
|                       | maximum | 100 | 91  |       |

Tab. 4. Průměry stent-retrieveru podle místa distálního uzávěru u TO

Table 4. The stent-retriever diameters according to the site of distal occlusion in tandem lesion

| Typ distálního uzávěru | Průměr stent-retrieveru (mm) | Počet pacientů |
|------------------------|------------------------------|----------------|
| „T“                    | 6                            | 6              |
| M1                     | 4                            | 20             |
|                        | 6                            | 13             |

od punkce třísla do rekanalizace byla  $47,5 \pm 21,5$  minut a od začátku symptomů do rekanalizace (TICI 2b-3) byla  $263 \pm 85,5$  minut. Ostatní sledované časy shrnuje tabulka 2. Ve srovnání se skupinou pacientů léčených v roce 2016 pro netandemovou okluzi byl čas od vpichu do rekanalizace ve skupině pacientů s tandemovou okluzí ošetřovaných antegrádní technikou statisticky

signifikantně delší (medián 32 vs. 41 minut,  $p = 0,002$ ). Celkový čas od vzniku iCMP do rekanalizace se však v obou těchto skupinách statisticky nelišil (tab. 3).

K ošetření proximálního úseku ACI byl u 24 nemocných (61,5 %) použit stent RX Acculink (Abbott Vascular, Santa Clara, USA), u zbylých 15 pacientů (38,5 %) pak stent Casper RX

(MicroVention Europe, Saint Germain, France). Rekanalizace (TICI 2b-3) bylo dosaženo u celkem 37 pacientů (94,9 %). Kompletní rekanalizace (TICI 3) bylo dosaženo u 23 pacientů (59 %), rekanalizace stupně TICI 2b pak u 14 pacientů (35,9 %). K rekanalizaci intrakraniálního úseku karotického řečiště byl u 35 nemocných použit pouze stent-retriever (89,7 %), u čtyř nemocných (10,3 %) byla použita kombinace stent-retrieveru a aspiračního katétru. Jako stent-retriever byl vždy použit stent Solitaire AB (ev3, Irvine, CA, USA). Délka stent-retrieveru byla vždy 20 mm, průměry použitých stent-retrieverů jsou uvedeny v tabulce 4. U dvou pacientů ze souboru jsme výkon doplnili intraarteriální trombolýzou, u jednoho nemocného jsme pro časnou trombotizaci v karotickém stentu aplikovali Integrilin (Glaxo, Durham, Velká Británie). Pouze u dvou nemocných (5,1 %) bylo nutné provést výkon v celkové anestezii.

Z celkového počtu 14 zaznamenaných ICH (35,9 %) byl přítomen SICH u čtyř pacientů (10,3 %). U jednoho nemocného jsme zaznamenali okluzivní disekci (2,6 %), u tří nemocných reembovizaci (7,7 %) a u jednoho pacienta komplikaci v místě vpichu (2,6 %). Jiné komplikaci jsme nezaznamenali.

V časném pooperačním období se uzavřely čtyři karotické stenty (10,25 %). Vždy se jednalo o časný uzávěr stentu Casper. Z celkem 15 implantovaných dvouvrstvých stentů Casper se jich tedy uzavřelo 26,6 %. Pouze jeden z těchto čtyř nemocných nebyl před výkonem léčen podáním IVT, a proto u něj nebylo kontraindikováno okamžité podání antiagregační léčby bezprostředně po implantaci stentu. U zbylých třech pacientů po aplikaci IVT bylo dle doporučení (4) provedeno kontrolní CT do 12 hodin po výkonu. U dvou z těchto nemocných při negativním CT byla nasazena antiagregační léčba a jednomu nemocnému s ICH byl podáván v časném pooperačním období pouze nízkomolekulární heparin. Při statistickém srovnání byl zjištěn signifikantní rozdíl v průchodnosti stentů Acculink a Casper v časném pooperačním období (100 % vs. 73,3 %,  $p = 0,023$ ).

Dobrého 90denního klinického výsledku (mRS 0–2) bylo dosaženo u 22 pacientů (56,4 %). Tříměsíční mortalita byla v našem souboru pacientů 15,4 % (tab. 5). Nebyla však zjištěna

Tab. 5. Klinické výsledky léčby TO

Table 5. Clinical results of patients with TO

|                      |     | Počet | Procento |
|----------------------|-----|-------|----------|
| sedmidenní mortalita |     | 3     | 7,7      |
| tříměsíční mortalita |     | 6     | 15,4     |
| tříměsíční mRS       | 0   | 5     | 12,8     |
|                      | 1   | 11    | 28,2     |
|                      | 2   | 6     | 15,4     |
|                      | 3   | 3     | 7,7      |
|                      | 4   | 5     | 12,8     |
|                      | 5   | 3     | 7,7      |
|                      | 6   | 6     | 15,4     |
| tříměsíční mRS       | 0–2 | 22    | 56,4     |
|                      | 3–6 | 17    | 43,6     |



Tab. 6. Statistické testování závislosti klinického výsledku na počtu pasáží stent-retrieveru distálním uzávěrem u TO

Table 6. Statistical Testing of Clinical Result Dependence on number of stent-retriever passages through distal occlusion in patients with tandem lesion

|              |         | 3M mRS 3–6 | 3M mRS 0–2 | p     |
|--------------|---------|------------|------------|-------|
| počet pasáží | mean    | 3,4        | 1,4        | 0,017 |
|              | SD      | 3,5        | 0,7        |       |
|              | medián  | 2,0        | 1,0        |       |
|              | minimum | 1,0        | 1,0        |       |
|              | maximum | 12,0       | 3,0        |       |

signifikanční závislost mezi typem stentu a 90denním mRS ( $p = 0,123$ ).

Dále byla zjištěna významná závislost mezi počtem pasáží a dobrým klinickým výsledkem léčby (90denní mRS 0–2), dobrý klinický výsledek významně koreloval s menším počtem pasáží ( $p = 0,017$ ) (tab. 6). Optimální hodnotu počtu pasáží pro predikci dobrého klinického výsledku však nelze určit, statistika AUC (Area Under the Curve) = 0,705 ( $< 0,75$ ). Pro nejvhodnější hodnotu 1,5 vychází senzitivita pouze 68,2 % a specifita 64,7 %.

Volba průměru stent-retrieveru závisela na operatérovi. U všech šesti tandemových okluzí s „T“ uzávěrem distální ACI byl vždy zvolen stent-retriever o průměru 6 mm. U tandemových okluzí s uzávěrem M1 úseku byl statisticky testován vliv průměru stent-retrieveru na výsledný stupeň rekanalizace M1 úseku (TICI) a 90denní klinický výsledek. U 20 pacientů byl použit stent-retriever o průměru 4 mm, u 13 nemocných pak stent-retriever o průměru 6 mm. Nebyla prokázána významná závislost mezi průměrem stent-retrieveru a TICI ( $p = 0,357$ ). Rovněž nebyla prokázána významná závislost mezi průměrem stent-retrieveru a dobrým výsledkem léčby ( $p = 0,151$ ).

## DISKUSE

Léčba pacientů s tandemovými okluzemi je vzhledem ke komplexnosti výkonu zatížena možnými riziky a skrývá v sobě různá úskalí v závislosti na zvolené taktice. Názory na taktiku a posloupnost jednotlivých kroků při ošetřování pacientů s TO se výrazně liší. Například ve studii ESCAPE 17 pacientů s TO podstoupilo současně s léčbou intrakraniální okluze i léčbu extrakraniálního

postižení ACI (10krát antegradně, 7krát retrogradně) a čtyřem nemocným bylo ošetření ACI provedeno až ve druhé době (5).

Při současné léčbě jak extrakraniální, tak intrakraniální léze antegradní taktika může prodloužit dobu uzávěru intrakraniální cirkulace a tím zhoršit klinický výsledek. Současně teoreticky hrozí, že zvýšený tlak na místo okluze po uvolnění periferního uzávěru může posunout embolus uzavírající intrakraniální část mozkové cirkulace více distálně. Na druhou stranu primární řešení proximálního uzávěru umožní bezproblémovou instrumentaci v distální části postiženého řečiště bez rizika další distální embolizace z místa proximálního uzávěru.

V případě retrogradního přístupu se může zkrátit doba uzávěru intrakraniální cirkulace za předpokladu dobře průchodného Willisova okruhu, při endovaskulární instrumentaci v oblasti extrakraniálního úseku ACI však nelze zcela vyloučit riziko nové embolizace materiálu stenózy distálně v době již rekanalizovaného distálního uzávěru. Oba tyto přístupy ale, pokud je implantován stent, vyžadují antiagregační léčbu, což zvyšuje riziko intrakraniálního krvácení zvláště po předchozím podání IVT (6–8). Snížit riziko intrakraniálního krvácení u pacientů se současným ošetřením extra- i intrakraniální léze je možné provedením pouze PTA, které nevyžaduje intenzivní antiagregační léčbu, nicméně riziko restenózy je vysoké (9).

Konzervativní postup s odloženou léčbou proximální léze endarterektomií či implantací stentu může být rychlejší a eliminuje výkony na extrakraniální porci ACI. Nicméně i při této taktice je nutné ošetřit třetinu extrakraniálních lézí ve stejné době (9). Dle našeho

názoru pak z hlediska rutinního výkonu snaha o konzervativní přístup celý výkon spíše zdrží a řešení extrakraniální léze v další době vystavuje nemocného dalšímu, i když relativně malému riziku nové CMP.

Jak již bylo výše uvedeno, na našem pracovišti jsme se rozhodli po zvážení všech výhod a nevýhod různých přístupů k léčbě TO používat antegradní techniku s CAS.

Rozdíl v délce trvání výkonu od vpichu do třísla po rekanalizaci při tandemové a netandemové (izolované) okluzi byl sice statisticky významný, absolutní rozdíl v minutách je však podle našeho názoru malý a neovlivňuje šanci na dosažení dobrého klinického výsledku. Malý časový rozdíl lze vysvětlit menším množstvím pasáží stent-retrieveru u TO v distální části uzávěru z důvodu jiného charakteru a zdroje embolu a částí času, který je potřebný pro instrumentaci u obou typů uzávěrů. To, že antegradní technika léčby TO je bezpečná, podporuje i srovnání celkového času od vzniku iCMP do rekanalizace u tandemových a netandemových stenóz, které není statisticky významné, a procento dobrých klinických výsledků.

Z literatury vyplývá, že v přístupu k taktice léčby TO prozatím neexistuje jednotný postup. Při srovnávání výsledků dosažených jednou či druhou technikou tak musíme vycházet z metaanalýzy publikované Sivan-Hoffmannovou (10). Analýza 11 studií (237 pacientů) prokázala, že většina pacientů ( $n = 193$ ) byla léčena v jedné době CAS a MT. Pokud byl implantován stent, pak byla v analyzovaných studiích použita buď antegradní, nebo retrogradní technika. Ve třech studiích byly použity a srovnávány obě techniky. V metaanalýze všech 237 pacientů bylo dosaženo rekanalizace v 81 % (95% CI, 73–89) a dobrého klinického výsledku po 3 měsících ve 44 % (95% CI, 33–55). SICH byl zaznamenán v 7 % (95% CI, 2–13), tříměsíční mortalita dosáhla 13 % (95% CI, 8–20). V metaanalýze pacientů, kterým byla provedena MT a CAS v jedné době – ať již antegradní, či retrogradní technikou bylo dosaženo rekanalizace v 83 % (95% CI, 73–91) a dobrého klinického výsledku po 3 měsících ve 46 % (95% CI, 35–58). SICH byl zaznamenán v 4 % (95% CI, 0–10), tříměsíční mortalita dosáhla 13 % (95% CI, 8–19).

Dosažené výsledky v našem souboru v počtu rekanalizací (94,9 %), v počtu

dobrych klinických výsledků (56,4 %), SICH (10,3 %) a tříměsíční mortalitě (15,4 %) jsou srovnatelné s literárními údaji (10–14).

Jak rovněž vyplývá z našich i literárních údajů, výsledky léčby TO jsou srovnatelné s výsledky léčby netandemových okluzí i přes počáteční předpoklad horších výsledků jak v počtu rekanalizací, tak dobrých klinických výsledků a mortalitě (15).

Snaha o lepší pokrytí ateromatózního plátu a snížení rizika případné embolizace při implantaci stentu vedla ke konstrukci dvouvrstvých karotických stentů. Tento typ stentu byl použit u 15 pacientů s TO k ošetření léze na ACI, u ostatní nemocných byl použit standardní jednovrstvý karotický stent. Při statistickém srovnání byl zjištěn signifikantní rozdíl v průchodnosti stentů obou typů stentů v časném pooperačním období (100 % vs. 73,3 %,  $p = 0,023$ ). Oba soubory pacientů se statisticky nelišily ani v jednom

parametru (IVT, ICH), který ovlivňuje podání antiagregační léčby po implantaci stentu. Naše výsledky jsou tedy shodné s výsledky literárními (16). Akutní trombóza může nejspíše souviset s vyšší trombogenicitou dvouvrstvých karotických stentů. Na rozdíl od literárních údajů jsme však nenašli souvislost časné trombózy s nepodáním IVT. Tři ze čtyř našich nemocných s akutní okluzí stentu byli léčeni IVT. Naopak můžeme konstatovat, že pouze jeden nemocný byl bezprostředně po implantaci stentu léčen antiagregační léčbou (nebyla mu podána IVT), dva nemocní byli standardně léčeni antiagregační léčbou po kontrolním CT provedeném do 12 hodin po výkonu. Pouze jeden nemocný nebyl antiagregován pro na CT identifikovaný nesymptomatický ICH. Vliv typu stentu na tříměsíční mRS však nebyl prokázán.

Limitace našeho souboru spatřujeme v relativně malém počtu pacientů a retrospektivním charakteru studie.

## ZÁVĚR

Antegrádní technika léčby iCMP způsobené tandemovým uzávěrem je efektivní a bezpečná. Použití dvouvrstvých stentů zvyšuje riziko časně okluze extrakraniální porce ACI, nemá však vliv na výsledný klinický stav. ●

## LITERATURA

- Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, et al. Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke in Czech Republic: Technical results from the year 2016. *Cardio-vasc Intervent Radiol* 2018; 41: 1901–1908.
- Higashida RT, Furlan AJ. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke* 2003; 34: 109–137.
- Wahlgren N, Ahmed N, Eriksson N, et al. Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-MONitoring Study Investigators. Multivariable analysis of outcome predictors and adjustment of main outcome results to baseline data profile in randomized controlled trials: Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-MONitoring Study (SITS-MOST). *Stroke* 2008; 39: 3316–3322. doi:10.1161/STROKEAHA.107.510768
- Černá M, Roček M, Peregrin JH, et al. Doporučení České společnosti intervenční radiologie ČLS JEP pro periprocedurální medikaci u endovaskulárních výkonů. *Ces Radiol* 2018; 72: 71–75.
- Assis Z, Menon BK, Goyal M, et al. Acute ischemic stroke with tandem lesions: technical endovascular management and clinical outcomes from the ESCAPE trial. *J Neurointerv Surg* 2018; 10: 429–433.
- Lockau H, Liebig T, Henning T, et al. Mechanical thrombectomy in tandem occlusion: procedural considerations and clinical results. *Neuroradiology* 2015; 57: 589–598.
- Mbabuike N, Gassie K, Brown B, Miller DA, Tawk RG. Revascularization of tandem occlusions in acute ischemic stroke: review of the literature and illustrative case. *Neurosurg Focus* 2017; 42: E15. doi:10.3171/2017.1.FOCUS16521
- Rangel-Castilla L, Rajah GB, Shakir HJ, et al. Management of acute ischemic stroke due to tandem occlusion: should endovascular recanalization of the extracranial or intracranial occlusive lesion be done first? *Neurosurg Focus* 2017; 42: E16. doi:10.3171/2017.1.FOCUS16500
- Blassiau A, Gawlitza M, Manceau PF, et al. Mechanical thrombectomy for tandem occlusions of the internal carotid artery – results of a conservative approach for the extracranial lesion. *Front Neurol* 2018; 9: 928. doi:10.3389/fneur.2018.00928
- Sivan-Hoffmann R, Gory B, Armoiry X, et al. Stent-retriever thrombectomy for acute anterior ischemic stroke with tandem occlusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* 2017; 27: 247–254.
- Gory B, Haussen DC, Piotin M, et al. Impact of intravenous thrombolysis and emergent carotid stenting on reperfusion and clinical outcomes in patients with acute stroke with tandem lesion treated with thrombectomy: a collaborative pooled analysis. *Eur J Neurol* 2018; 25: 1115–1120.
- Grigoryan M, Haussen DC, Hassan AE, et al. Endovascular treatment of acute ischemic stroke due to tandem occlusions: large multicenter Series and Systematic Review. *Cerebrovasc Dis* 2016; 41: 306–312.
- Sallustio F, Motta C, Koch G, et al. Endovascular stroke treatment of acute tandem occlusion: a single-center experience. *J Vasc Interv Radiol* 2017; 28(4): 543–549. doi:10.1016/j.jvir.2017.01.007 [Epub 2017 Mar 1].
- Heck DV, Brown MD. Carotid stenting and intracranial thrombectomy for treatment of acute stroke due to tandem thrombectomy for treatment of acute stroke due to tandem occlusions with aggressive antiplatelet therapy may be associated with a high incidence of intracranial hemorrhage. *J Neurointerv Surg* 2015; 7: 170–175.
- Soize S, Kadziolka K, Estrade L, Serre I, Barbe C, Pierot L. Outcome after mechanical thrombectomy using a stent retriever under conscious sedation: comparison between tandem and single occlusion of the anterior circulation. *J Neuroradiol* 2014; 41:136–142.
- Yilmaz U, Körner H, Mühl-Benninghaus R, et al. Acute occlusions of dual-layer carotid stents after endovascular emergency treatment of tandem lesions. *Stroke* 2017; 48: 2171–2175.