

původní práce

Technika mechanické trombektomie při léčbě uzávěru velkých mozkových tepen v České republice v roce 2021

Mechanical thrombectomy technique in the treatment of large cerebral artery occlusion in the Czech Republic in 2021

Antonín Krajina¹, Filip Cihlář², Petr Duras³, Jakub Hustý⁴, Miroslav Chochola⁵, Ladislava Janoušková⁶, Tomáš Jonszta⁷, Boris Kožnar⁸, Martin Köcher⁹, Jiří Lacman¹⁰, Michal Polovinčák¹¹, Jindřich Sova¹², Miroslav Šercl¹³, Martin Válka¹⁴, Jiří Vaníček¹⁵

¹Radiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

²Radiologická klinika FZS UJEP, Krajská zdravotní a.s. – Masarykova nemocnice o.z., Ústí nad Labem

³Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

⁴Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

⁵II. interní klinika kardiologie a angiologie 1. LF UK a VFN, Praha

⁶Radiodiagnostické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha

⁷Radiodiagnostický ústav FN, Ostrava

⁸III. interní klinika LF UK a FNKV, Praha

⁹Radiologická klinika LF UP a FN, Olomouc

¹⁰Radiodiagnostické oddělení ÚVN, Praha

¹¹Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FN Motol, Praha

¹²Radiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice

¹³Radiologické oddělení, Krajská nemocnice Liberec a.s.

¹⁴Iktové centrum, Vítkovická nemocnice Ostrava

¹⁵Klinika zobrazovacích metod FN u sv. Anny a LF MU, Brno

Hlavní stanovisko práce

Autoři podávají analýzu použitých technik při endovaskulární léčbě ischemické cévní mozkové příhody v roce 2021.

SOUHRN

Krajina A, Cihlář F, Duras P, Hustý J, Chochola M, Janoušková L, Jonszta T, Kožnar B, Köcher M, Lacman J, Polovinčák M, Sova J, Šercl M, Válka M, Vaníček J. Technika mechanické trombektomie při léčbě uzávěru velkých mozkových tepen v České republice v roce 2021

Cíl: Na základě výročního dotazníku byla provedena analýza použitých technik při endovaskulární rekanalizaci uzávěrů velkých mozkových tepen při léčbě akutních ischemických cévních mozkových příhod (iCMP) v roce 2021.

Metodika: V roce 2022 byla dotazníkem oslovena všechna centra vysoce specializované

Major statement

The authors provide an analysis of the techniques used in the endovascular treatment of ischemic stroke in the Czech Republic in 2021.

SUMMARY

Krajina A, Cihlář F, Duras P, Hustý J, Chochola M, Janoušková L, Jonszta T, Kožnar B, Köcher M, Lacman J, Polovinčák M, Sova J, Šercl M, Válka M, Vaníček J. Mechanical thrombectomy technique in the treatment of large cerebral artery occlusion in the Czech Republic in 2021

Aim: Based on an annual questionnaire, an analysis of the techniques used in endovascular recanalization of large cerebral artery occlusions in the treatment of acute ischemic stroke (AIS) in 2021 was performed.

Method: In 2022, all centres of highly specialised cerebrovascular care and 2 primary

Přijato: 18. 3. 2022

Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Antonín Krajina, CSc., EBIR, EBNI
Radiologická klinika LF UK a FN
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
e-mail: antonin.krajina@fnhk.cz

Konflikt zájmů: žádný.

Práce byla podpořena výběrem
České společnosti intervenční radiologie.

cerebrovaskulární péče a dvě iktová centra v České republice. Strukturovaný dotazník v části o endovaskulárních výkonech pro iCMP se zaměřil na počet trombektomovaných pacientů, poměr výkonů, kdy byl technicky použit pouze stentriever oproti kombinaci stentriever a aspirační katétr a počet výkonů, kdy byl použit pouze aspirační katétr. Dále byly dotázány počty akutně implantovaných stentů extra- a intrakraniálně v rámci těchto výkonů a procento použití balónkových pracovních katétrů.

Výsledky: Mechanická trombektomie byla v roce 2021 provedena u 1439 pacientů: ve 13 komplexních cerebrovaskulárních centrech v rozsahu od 70 do 147 léčených pacientů a ve dvou iktových centrech pak bylo léčeno 41 a 49 pacientů. Vzájemný poměr použitých technik stentriever : kombinace stentriever + aspirační katétr : aspirační katétr byl zhruba 0,8 : 1 : 0,6. Celkem bylo akutně implantováno 147 extrakraniálních stentů (na centra v rozmezí 0 až 19) a 23 intrakraniálních stentů (na centra v rozmezí 0 až 6). Celkově byl akutně implantován stent u 11,8 % pacientů. Balónkové katetry byly použity v 55 % výkonů.

Závěr: V dotazovaných parametrech je patrné, že počet endovaskulárně léčených pacientů pro iCMP v České republice v roce 2021 mírně klesl (na 99,3 % roku 2020), počet výkonů v komplexních centrech se počtem lišil až dvojnásobně. Akutně byly implantovány stenty u 11,8 % výkonů a technika zástavy toku v přístupové tepně byla použita ve zhruba 55 % výkonů.

Klíčová slova: intervenční neuroradiologie, karotická angioplastika, cévní mozková příhoda, aspirační trombektomie, stentriever.

centres in the Czech Republic were surveyed. The structured questionnaire in the section on endovascular procedures for AIS focused on the number of patients thrombectomized, the proportion of procedures where technically only a stent retriever was used versus a combination of stent retriever and aspiration catheter, and the number of procedures where only an aspiration catheter was used. The numbers of acutely implanted extra- and intracranial stents in these procedures and the percentage of balloon guiding catheters used were also queried.

Results: Mechanical thrombectomy was performed in 1439 patients in 2021, of whom between 70 and 147 patients were treated in 13 comprehensive cerebrovascular centres, and 41 and 49 patients were treated in two ict centres. The ratio of stentriever : stentriever + aspiration catheter : aspiration catheter combination techniques used was approximately 0,8 : 1 : 0,6. A total of 114 extracranial stents (per centre ranging from 0–19) and 19 intracranial stents (per centre ranging from 0–6) were implanted acutely. Overall, a stent was acutely implanted in 11.8% of patients. Balloon catheters were used in 55% of the procedures.

Conclusion: The surveyed parameters show that the number of patients treated endovascularly for iCMP in the Czech Republic in 2021 slightly decreased (to 99.3% in 2020), the number of procedures in complex centres differed by up to two times. The stent were acutely implanted in 11.8% procedures. The technique of flow arrest in the access artery was used in about 55% of procedures.

Key words: interventional neuroradiology, carotid angioplasty, stroke, mechanical thrombectomy, aspiration thrombectomy, stentriever.

ÚVOD

Od roku 2013, od kdy je sledován počet výkonů pro ischemické cévní mozkové příhody (iCMP), se počet výkonů v centrech České republiky více než ztrojnásobil (1). Během let narůstání této léčby se vyvíjela i technika mechanické trombektomie. Jejícími hlavními charakteristikami bylo zabránění reembolizace při stahování stentrieverem zachyceného embolu (2), zavedení kontaktní aspirace (3, 4) a akutní implantace stentů pro stenózy na podkladě aterosklerózy (5), disekce extrakraniální (6) či intrakraniální (7–9). Technický vývoj a relativní snadnost intrakraniální katetrizace aspiračními katetry vedla k jejich preferenci u řady intervenčních neuroradiologů. Ve Francii a v USA

proběhly dvě prospektivní randomizované studie srovnávající techniku trombektomie pomocí stentrieverů a aspiračních katétrů (3, 4). Ve francouzské studii ASTER angiografický výsledek aspirace nebyl lepší než ve skupině používající stentrievery. V americké studii COMPASS klinický výsledek nebyl horší při primárním použití aspirace, použití aspirace mělo nižší náklady na výkon. V roce 2017 byla publikována studie prokazující významně lepší klinický efekt u těch pacientů, u kterých bylo dosaženo výborné rekanalizace (TICI 2b a 3) na první pokus (tzv. „first pass effect“), ve srovnání se skupinou pacientů, u kterých bylo dosaženo stejného stupně rekanalizace, ale na několik pokusů (10). Lepší klinický výsledek byl vysvětlen omezením

distální mikroembolizace v případech, kdy byl embolus zcela vytažen na-poprvé. Dalším technickým krokem, který byl intenzivně zkoumán, je akutní implantace stentů extrakraniálně pro tzv. tandemové uzávěry častěji na karotických než vertebrálních tepnách (5) a implantace stentů intrakraniálně pro stenózy aterosklerotické (7, 8) a disekce (9). Při akutní implantaci stentu je váženo riziko jeho časné trombózy oproti riziku vzniku krvácení do ložiska infarktu v důsledku nutné protidestičkové léčby (11).

Cílem naší studie bylo na základě dotazníku zasláných do center zmapovat na poměrně velkém souboru všech endovaskulárně léčených pacientů v České republice v jednom roce zastoupení jednotlivých technik mechanické trombektomie. Výsledky mohou posloužit k plánování tohoto velmi efektivního způsobu léčby, ale také v budoucnu k vyrovnání rozdílů mezi centry v četnosti i metodice mechanické trombektomie.

METODIKA

V roce 2022 byla obeslána výročním dotazníkem jménem Sekce intervenční neuroradiologie České společnosti intervenční radiologie (SINR ČSIR) všechna centra vysoce specializované cerebrovaskulární péče a dvě iktová centra v České republice. Strukturovaný dotazník v části o endovaskulárních výkonech pro iCMP se zaměřil na:

1. počet trombektomovaných pacientů
2. poměr výkonů, kdy byl technicky použit pouze stentretreiver oproti kombinaci stentretreiver a aspirační katétr a počet výkonů, kdy byl použit pouze aspirační katétr
3. počty akutně implantovaných stentů extra- a intrakraniálně v rámci těchto výkonů
4. procento použití balónkových pracovních katétrů

Zaslané počty byly zpracovány prvním autorem a provedeny výpočty průměrů jednotlivých položek 1 až 4.

VÝSLEDKY

Mechanická trombektomie byla v roce 2021 provedena u 1439 pacientů. Z toho ve 13 komplexních cerebrovaskulárních

centrech v rozsahu od 70 do 147 léčených pacientů, ve dvou iktových centrech pak bylo léčeno 41 a 49 pacientů. Vzájemný poměr použitých technik stentretreiver : kombinace stentretreiver + aspirační katétr : aspirační katétr byl zhruba 0,8 : 1 : 0,6. Celkem bylo akutně implantováno 147 extrakraniálních stentů (na centra v rozmezí 0 až 19) a 23 intrakraniálních stentů (na centra v rozmezí 0 až 6). Celkově byl akutně implantován stent u 11,8 % pacientů. Balónkové katetry byly použity v 55 % výkonů.

DISKUSE

V dlouhodobém trendu od roku 2013 se celkový počet mechanických trombektomií v České republice zastavil a v letech 2020 a 2021 stagnuje (1). Důvodem může být epidemie COVID-19, ale lze zvažovat i další důvody související s kapacitou center, případně s jejich rozpočty. Očekávaný nárůst v souvislosti s rozšířením časového okna na 24 hodin po studiích DAWN a DEFUSE 3 nebyl pozorován. Pravděpodobně malý nárůst počtu trombektomií rozšířením indikací k léčbě na pacienty s ASPECT skóre 3 až 5 může přinést studie TENSION (Thrombectomy in Stroke with extended leSION and extended time window) (12). Pravděpodobnost pozitivního výsledku předpovídá podobná studie z Japonska (The Recovery by Endovascular Salvage for Cerebral Ultra-Acute Embolism – Japan Large Ischemic Core Trial (RESCUE-Japan LIMIT) (13).

Ve většině mechanických trombektomií je používán aspirační katétr zavedený intrakraniálně, a to buď primárně, nebo pokud toho nelze dosáhnout, tak s pomocí stentretreiveru. Kombinaci použití aspiračního katétru a stentretreiveru s možností aspirovat v samé blízkosti embolu je kladena důležitost s ohledem na minimalizaci distální embolizace (BADDASS technika – Balloon guide with large bore Distal Access catheter with dual aspiration with Stent-retriever) (14). Studie ASTER 2 (15) neprokázala významně lepší angiografický výsledek s použitím kombinace aspiračního katétru a stentretreiveru. Vedle tzv. „first pass effect“ byl studován „efekt náhlé rekanalizace“, který opět potvrzuje možný vliv mikroembolizace (16). Použití stentretreiverů může být preferováno dle tvaru uzávěru na katetrizační angiografii (17). Rovněž

získání dovedností se zacházením se stentretreivery bylo prokázáno jako rychlejší (18). Podobná dotazníková studie jako tato studovala preference intervenčních neuroradiologů v USA a došla v roce 2017 k podobnému závěru upřednostňování koaxiálních systémů katétrů (18). Počet samotných použití stentretreiverů a aspiračních katétrů je stejný.

Počet akutně implantovaných stentů je relativně vysoký. Extrakraniálně jsou stenty nejvíce užívány u tandemových uzávěrů k léčbě aterosklerotických stenóz či méně často k léčbě extrakraniálních disekcí krkavic rovněž v rámci tandemových uzávěrů. Intrakraniálně jako „záchranná“ léčba aterosklerotické stenózy či disekce, která byla „odhalena“ mechanickou trombektomií. Implantace stentů vede k prodloužení doby výkonu. K udržení průchodnosti akutně implantovaného stentu je nutná protidestičková léčba. Nejčastěji je doporučována dávka 500 mg acetylsalicylové kyseliny (Kardegic, Sanofi Aventis, Praha) nebo v České republice lze léčbu eskalovat použitím blokátoru glykoproteinových receptorů IIb/IIIa eptifibatid (Integrilin, GlaxoSmithCline, Dublin, Irsko). Tyto léky by měly být podávány dle konsenzu (11) bez ohledu na rozsah již přítomného infarktu.

Použití balónkového pracovního katétru je součástí strategie omezení makro- a mikroembolizace při stahování embolu. Je doporučeno směrnicemi zpracovanými jak American Heart Association (19), tak European Society of Minimally Invasive Neurological Therapy a European Stroke Organization (20). Zástava toku v přístupové tepně je při extrakci embolu považována za jeden z principů techniky tzv. „first pass effect“, u které je významně lepší klinický výsledek vysvětlován sníženou mikroembolizací na rozdíl od provedení angiograficky úspěšné rekanalizace na více pokusů. Tento jev podporují výsledky i studie CHOICE (22), kde randomizovali proti sobě skupinu nemocných s výbornou rekanalizací s následnou infúzí 22 mg rtPA versus infúzí placeba. Ve skupině s podáním rtPA byl prokázán významně lepší klinický výsledek.

Česká studie METRICS (23), která retrospektivně hodnotila jak logistiku, tak klinický výsledek a srovnala data roků 2016 a 2019 v závěru nezjistila zlepšení klinického výsledku v 90 dnech navzdory zkrácení přesunu pacientů

a zrychlení diagnostiky. Nicméně i toto je pozitivní zpráva, že organizace péče o tyto pacienty se v ČR mezi lety 2016

a 2019 zlepšila. Klinické výsledky jsou lepší v centrech s vyšším počtem léčebných pacientů (24). ●

LITERATURA

1. **Krajina A, Cihlář F, Duras P, et al.** Vývoj počtu endovaskulárních neurointervenčních metod v České republice v roce 2013–2020 a přehled publikací s účastí českých autorů z let 2017–2020. *Ces Radiol* 2021; 75(2): 577–583.
2. **Gonzalez AV, Görllich D, Buerke B, et al.** Predictors of successful first-pass thrombectomy with a balloon guide catheter: Results of a decision tree analysis. *Transl Stroke* 2020; 900–909. doi.org/10.1007/s12975-020-00784-2
3. **Lapergue B, Blanc R, Gory B, et al.** Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion the ASTER randomized clinical trial. *JAMA* 2017; 318(5): 443–452. doi: 10.1001/jama.2017.9644.
4. **Turk III AS, Siddiqui A, Fifi JT, et al.** Aspiration thrombectomy versus stent retriever thrombectomy as first-line approach for large vessel occlusion (COMPASS): a multicentre, randomised, open label, blinded outcome, non-inferiority trial. *Lancet* 2019; 393: 998–1008.
5. **Wallock M, Chapot R, Nordmeyer H, et al.** Treatment methods and early neurologic improvement after endovascular treatment of tandem occlusions in acute ischemic stroke. *Front Neurol* 2019; 10: 127. doi: 10.3389/fneur.2019.00127
6. **Haussen DC, Jadhav A, Jovin T, et al.** Endovascular management vs intravenous thrombolysis for acute stroke secondary to carotid artery dissection: Local experience and systematic review. *Neurosurgery* 2016; 78(5): 709–716. doi: 10.1227/NEU.0000000000001072.
7. **Pérez-García C, Gómez-Escalonilla C, Rosati S, López-Ibor L, Egidio JA, Simal P, Moreu M.** Use of intracranial stent as rescue therapy after mechanical thrombectomy failure—9-year experience in a comprehensive stroke centre. *Neuroradiology* 2020; 62(11): 1475–1483. doi: 10.1007/s00234-020-02487-9
8. **Chang Y, Kim BM, Bang OY, et al.** Rescue stenting for failed mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: A multicenter experience. *Stroke* 2018; 49(4): 958–964. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020072
9. **Labeyrie M-A, Civelli V, Reiner P, Aymard A, Saint-Maurice J-P, Zetchi A, Houdart E.** Prevalence and treatment of spontaneous intracranial artery dissections in patients with acute stroke due to intracranial large vessel occlusion. *J NeuroIntervent Surg* 2018; 10(8): 1–5. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-013763
10. **Zaidat OO, Castonguay AC, Linfante I, et al.** First pass effect: a new measure for stroke thrombectomy devices. *Stroke* 2018; 49: 660–666.
11. **Goyal M, Orlov K, Jensen ME, et al.** A DELPHI consensus statement on antiplatelet management for intracranial stenting due to underlying atherosclerosis in the setting of mechanical thrombectomy. *Neuroradiology* 2021; 63: 627–632.
12. **Bendszus M, Bonekamp S, Berge E, et al.** A randomized controlled trial to test efficacy and safety of thrombectomy in stroke with extended lesion and extended time window. *Int J Stroke* 2019; 14(1): 87–93.
13. **Yoshimura S, Sakai N, Yamagami H, et al.** Endovascular therapy for acute stroke with a large ischemic region. *N Engl J Med* 2022. doi: 10.1056/NEJMoa2118191
14. **Ospel JM, Volny O, Jayaraman M, McTaggart R, Goyal M.** Optimizing fast first pass complete reperfusion in acute ischemic stroke – the BADDASS approach (BALloon guiDe with large bore Distal Access catheter with dual aspiration with Stent-retriever as Standard approach). *Exp Rev Med Dev* 2019. doi.org/10.1080/17434440.2019.1684263
15. **Lapergue B, Blanc R, Costalat V, et al.** Effect of thrombectomy with combined contact aspiration and stent retriever vs stent retriever alone on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion The ASTER2 randomized clinical trial. *JAMA* 2021; 326(12): 1158–1169. doi: 10.1001/jama.2021.13827
16. **García-Tornel A, Rubiera M, Requena M, et al.** Sudden recanalization a game-changing factor in endovascular treatment of large vessel occlusion strokes. *Stroke* 2020; 51: 1313–1316. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.028787
17. **Consoli A, Rosi A, Coskun O, et al.** Thrombectomy for M1-middle cerebral artery occlusion angiographic aspect of the arterial occlusion and recanalization: A preliminary observation. *Stroke* 2018; 49: 1286–1289. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.018987
18. **Fargen KM, Arthur AS, Spiotta AM, Lena J, Chaudry I, Turner RD, et al.** A survey of neurointerventionalists on thrombectomy practices for emergent large vessel occlusions. *J Neurointerv Surg* 2017; 9: 142–146.
19. **Saber H, Rajah GB, Kherallah RY, et al.** Comparison of the efficacy and safety of thrombectomy devices in acute stroke: a network meta-analysis of randomized trials. *J NeuroIntervent Surg* 2017. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013544
20. **Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al.** Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the early management of acute ischemic stroke. *Stroke* 2019. doi: 10.1161/STR.0000000000000211
21. **Turc G, Bhogal P, Fischer U, et al.** European Stroke Organisation (ESO) – European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischaemic Stroke Endorsed by Stroke Alliance for Europe (SAFE). *Europ Stroke J* 2019; 4(1): 6–12. doi: 10.1177/2396987319832140
22. **Renú A, Millán M, San Román L, et al.** Effect of Intra-arterial Alteplase vs placebo following successful thrombectomy on functional outcomes in patients with large vessel occlusion acute ischemic stroke The CHOICE randomized clinical trial. *JAMA* 2022. doi: 10.1001/jama.2022.1645
23. **Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, et al.** Mechanical thrombectomy quality indicators study in Czech stroke centers: Results of the METRICS Study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2022; 31. doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106308
24. **Rinaldo L, Brinjikji W, Rabinstein AA.** Transfer to high-volume centers associated with reduced mortality after endovascular treatment of acute stroke. *Stroke* 2017; 48. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.016360