

původní práce

Endovaskulární léčba akutní ischemické cévní mozkové příhody – výsledky studie METRICS II (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centers II)

Endovascular treatment of acute ischemic stroke – the results of METRICS II study (Mechanical Thrombectomy Quality indicators Study in Czech Stroke Centers II)

Martin Köcher¹, Daniel Šaňák², Jana Zapletalová³, Vít Buriánek⁴, Filip Cihlář⁵, David Černík⁶, Jan Fiksa⁷, Jakub Hustý⁸, Zuzana Eichlová⁹, Martin Kovář¹⁰, Jiří Lacman¹¹, Radek Pádr¹², Johana Horáková¹³, Jan Raupach¹⁴, Martin Reiser¹⁵, Vladimír Rohan¹⁶, Jindřich Sova¹⁷, Miroslav Šercl¹⁸, Miroslav Škorňa¹⁹, Libor Šimůnek²⁰, Alena Šnajdrová²¹, Martin Šrámek²², Aleš Tomek²³

¹Radiologická klinika LF UP a FN, Olomouc

²Neurologická klinika LF UP a FN, Olomouc

³Ústav lékařské biofyziky LF UP a FN, Olomouc

⁴Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

⁵Radiologická klinika FZS UJEP a Krajské zdravotní a.s., Ústí nad Labem

⁶Neurologická klinika FZS UJEP a Krajské zdravotní a.s., Ústí nad Labem

⁷Neurologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

⁸Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

⁹Neurologické oddělení, Krajská nemocnice Liberec a.s.

¹⁰Neurologické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha

¹¹Radiodiagnostické oddělení, Ústřední vojenská nemocnice, Praha

¹²Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FN, Praha

¹³2. interní klinika 1. LF UK a VFN, Praha

¹⁴Radiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

¹⁵Neurologické oddělení, Nemocnice České Budějovice

¹⁶Neurologická klinika LF UK a FN, Plzeň

¹⁷Radiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice

¹⁸Radiodiagnostické oddělení, Krajská nemocnice Liberec a.s.

¹⁹Neurologická klinika LF MU a FN, Brno

²⁰Neurologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

²¹Radiodiagnostické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha

²²Neurologické oddělení, Ústřední vojenská nemocnice, Praha

²³Neurologická klinika 2. LF UK a FN, Praha

Hlavní stanovisko práce

Cílem práce bylo zhodnotit aktuální výsledky léčby iCMP a vývoj plnění indikátorů kvality napříč naší republikou. Sekundárním cílem práce byla subanalýza souboru z hlediska použité techniky MT a jejího vlivu na úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny.

SOUHRN

Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, Buriánek V, Cihlář F, Černík D, Fiksa J, Hustý J, Eichlová Z, Kovář M, Lacman J, Pádr R, Horáková J, Raupach J, Reiser M, Rohan V, Sova J, Šercl M, Škorňa M, Šimůnek L, Šnajdrová A, Šrámek M, Tomek A. Endovaskulární léčba akutní ischemické cévní mozkové příhody – výsledky studie METRICS II (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centers II)

Cíl: V počtech mechanické trombektomie (MT) symptomatického uzávěru velké mozkové tepny u pacientů s akutní ischemickou cévní mozkovou příhodou (iCMP) na počet obyvatel se řadí Česká republika na přední místa v Evropě. Cílem práce bylo na základě analýzy dat studie METRICS II (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centers II) zhodnotit aktuální výsledky léčby iCMP a vývoj plnění indikátorů kvality napříč republikou. Sekundárním cílem práce byla subanalýza souboru z hlediska použité techniky MT a jejího vlivu na úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny.

Metodika: Národní prospektivní observační studie METRICS II probíhala v České republice od 1. ledna 2023 do 31. prosince 2023. Studie se zúčastnilo jedenáct z patnácti center provádějících MT. Všechna technická a klinická data byla sbírána prospektivně. Výsledky léčby iCMP byly následně srovnány s doporučenými hodnotami jednotlivých parametrů multioborového konsenzu a výsledky studie METRICS probíhající v roce 2019. Data vztahující se k vlastní technice MT v předním povodí byla podrobena subanalýze a statisticky zpracována z hlediska vlivu použité techniky na úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny.

Výsledky: V práci jsou analyzována data z jedenácti center, ve kterých byla mechanická trombektomie provedena celkem 1312 pacientům (51,1 % mužů) průměrného věku 70,9 roku ($SD \pm 12,7$). Intravenózní trombolýzou (IVT) byli před MT léčeni 894 nemocní (68,2 %) a 426 (32,5 %) bylo sekundárně transportováno k MT z jiného centra. Získaná data z národní prospektivní observační studie METRICS II byla hodnocena jako celek i pro jednotlivá centra. Shoda výsledků péče s doporučeními navrženými multioborovým konsenzem byla velmi vysoká. Sedm center splnilo parametry všech doporučení. Ostatní centra nesplnila pouze ojedinělá kritéria a ve většině případů jen hraničně. Statistickým zpracováním souboru MT v přední cirkulaci byla prokázána signifikantní závislost mezi typem MT a dosažením rekanalizace (TICI 2b–3, $p = 0,0004$, resp. TICI 2c/3, $p < 0,0001$).

Major statement

The aim of the study was to evaluate the current results of ischemic stroke treatment and the development of treatment quality indicators in Czech Republic. The secondary aim of the study was to subanalyze the cohort in terms of the MT technique used and its influence on the success of recanalization of the large cerebral artery occlusion.

SUMMARY

Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, Buriánek V, Cihlář F, Černík D, Fiksa J, Hustý J, Eichlová Z, Kovář M, Lacman J, Pádr R, Horáková J, Raupach J, Reiser M, Rohan V, Sova J, Šercl M, Škorňa M, Šimůnek L, Šnajdrová A, Šrámek M, Tomek A. Endovascular treatment of acute ischemic stroke – the results of METRICS II study (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centers II)

Aim: The Czech Republic is among the leading countries in Europe in the number of mechanical thrombectomy (MT) procedures for symptomatic large vessel occlusion (LVO) in patients with acute ischemic stroke per population. The aim of this study was to evaluate the current outcomes of acute ischemic stroke treatment and the development of treatment quality indicators in the Czech Republic based on the analysis of data from the METRICS II study (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centres II). The secondary aim of the study was to subanalyze the cohort in terms of the MT technique used and its impact on the success of recanalisation of the LVO.

Methods: The national prospective observational study METRICS II was conducted in the Czech Republic from 1 January 2023 to 31 December 2023. Eleven of the 15 centres performing MT participated in the study. All technical and clinical data were collected prospectively. The results of ischemic stroke treatment were then compared with the recommended values of the individual parameters of the multidisciplinary consensus and the results of the METRICS study ongoing in 2019. Data related to the actual technique of MT in the anterior circulation were subanalyzed and statistically processed for the effect of the technique used on the success of recanalization of the LVO.

Results: Data from 11 centres in which mechanical thrombectomy was performed on a total of 1312 patients (51.1% male) with a mean age of 70.9 years ($SD \pm 12.7$) were analysed. IV thrombolysis prior MT was performed in 894 (68.2%) patients and 426 (32.5%) patients were transferred secondarily for MT from primary stroke centers to dedicated comprehensive centers. Data obtained from the national prospective observational METRICS II study were evaluated as a whole and for individual centers. The concordance of results with the recommendations of multi-society consensus was very high. Seven centers met the parameters of all recommendations. The remaining centers failed to meet only isolated criteria and only marginally. Statistical

Přijato: 16. 2. 2025

Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Martin Köcher, Ph.D.
Radiologická klinika LF UP a FN
Zdravotníků 248/7, 779 00 Olomouc
e-mail: martin.kocher@fnol.cz

Konflikt zájmů: žádný.

Práce byla podpořena grantem RVO
FNOL_00098892.
Supported by grant RVO FNOL_00098892.

Závěr: Výsledky studie METRICS II ukázaly vysokou kvalitu péče o pacienty s uzávěrem velké mozkové tepny léčených MT. Statistickým zpracováním souboru MT v přední cirkulaci byla prokázána signifikantní závislost mezi typem MT a dosažením rekanalizace. Pro skupinu pacientů, u kterých proběhla MT kombinací aspirace a rekanalizace za pomoci stentretreiveru sekundárně, byla nalezena signifikantně nižší úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny.

Klíčová slova: akutní ischemická cévní mozková příhoda, mechanická trombektomie, indikátory kvality péče, stentretreiver, aspirace.

analysis of the anterior circulation MT cohort showed a significant relationship between MT type and achievement of recanalization (TICI 2b-3, $p = 0.0004$ and TICI 2c/3, $p < 0.0001$, respectively).

Conclusion: The results of METRICS II showed a high quality of care for patients with large cerebral artery occlusion treated with MT. Statistical analysis of a cohort of anterior circulation MTs showed a significant relationship between the type of MT and the achievement of recanalization. A significantly lower success rate of recanalization of LVO was found for the group of patients who underwent MT by a combination of aspiration and recanalization using a stent retriever secondarily.

Key words: acute ischemic stroke, mechanical thrombectomy, indicators of quality of care, stent-retriever, aspiration.

ÚVOD

Česká republika si stále udržuje vysoký standard v péči o pacienty s akutní ischemickou cévní mozkovou příhodou (iCMP). Tomu odpovídá i počet mechanických trombektomií (MT) symptomatického uzávěru velké mozkové tepny u pacientů s akutní ischemickou cévní mozkovou příhodou (iCMP) na počet obyvatel. V tomto parametru se řadí Česká republika na přední místa v Evropě. Kromě tohoto parametru doporučuje na základě analýzy dosud publikovaných výsledků konsenzuální stanovisko všech významných mezinárodních odborných společností, které se podílejí na endovaskulární léčbě (EVL) iCMP, sledovat hlavní klinické a technické parametry určené pro centra provádějící MT a zároveň je považovat za indikátory kvality péče (1). Výsledky národní multicentrické studie METRICS (2) potvrdily, že lze splnit doporučované hodnoty parametrů uvedených v mezinárodním multioborovém konsenzu v běžné klinické praxi napříč Českou republikou.

Cílem práce bylo na základě analýzy dat studie METRICS II (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centers II) zmapovat aktuální výsledky léčby iCMP a vývoj plnění indikátorů kvality napříč naší republikou. Sekundárním cílem práce byla subanalýza souboru z hlediska použité techniky MT a jejího vlivu na úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny v předním povodí.

METODIKA

Národní prospektivní observační studie METRICS II (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centers II) probíhala v ČR od 1. 1. 2023 do 31. 12. 2023. Studie se zúčastnilo jedenáct z patnácti center provádějících mechanickou trombektomii. Všechna demografická, klinická a technická data, časové údaje a údaje o výsledcích léčby byly sbírány prospektivně. Výsledky léčby iCMP v roce 2023 byly zpracovány a následně byly srovnány s doporučenými hodnotami jednotlivých parametrů multioborového konsenzu a výsledky studie METRICS k zachycení trendu vývoje těchto parametrů. Rovněž byla provedena subanalýza souboru z hlediska použité techniky MT a jejího vlivu na úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny. Data byla analyzována anonymně. Studie byla odsouhlasena etickou komisí, individuální informovaný souhlas nebyl v tomto případě nutný.

Neurologický deficit byl kvantifikován pomocí škály National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) a klinický výsledek po 3 měsících pomocí modifikované Rankinovy škály (mRS). Dosažený stupeň rekanalizace byl hodnocen pomocí TICI škály. Přítomnost symptomatické intracerebrální hemoragie (SICH) byla hodnocena dle SITS-MOST kritérií (3). K analýze dat byl použit statistický software IBM SPSS Statistics verze 23 (Armonk, NY: IBM Corp.).

Normalita dat byla posouzena pomocí Shapirova-Wilkova testu. Všechny testy byly provedeny na hladině signifikance 0,05.

Tab. 1. Základní demografická a klinická data pro celý soubor pacientů

Table 1. Baseline demographic and clinical data of all patients

Rok 2023	Všechna centra
n	1312
muži, n (%)	670 (51,1)
Věk, medián	73,0
NIHSS, medián	15,0
HN, n (%)	1015 (77,4)
FS, n (%)	466 (35,6)
DM, n (%)	379 (28,9)
ICHs, n (%)	301 (22,9)
HLP, n (%)	699 (53,4)
Kouření, n (%)	319 (24,3)
Předchozí CMP, n (%)	200 (15,2)
IVT, n (%)	894 (68,2)
Sekundární transport, n (%)	426 (32,5)

NIHSS – National Institutes of Health Stroke Scale, HN – hypertenzní nemoc/hypertensive disease, FS – fibrilace síní/atrial fibrillation, DM – diabetes mellitus, ICHS – ischemická choroba srdeční/ ICHS – ischemic heart disease, HLP – hyperlipoproteinemie/hyperlipoproteinemia, CMP – cévní mozková příhoda/stroke, IVT – intravenózní trombolýza/intravenous thrombolysis

Tab. 2. Obecně sledované časové intervaly a technické a klinické výsledky ve vybraných parametrech pro celý soubor pacientů

Table 2. Generally observed time intervals and technical and clinical outcomes in selected parameters for the entire patient population

Parametr	2023
interval „vznik iCMP – punkce třísla“ (medián, průměr ± SD, min)	170, 199 ± 132
interval „příjezd – punkce třísla“ (medián, průměr ± SD, min)	82, 95 ± 64
interval „punkce třísla – mTICI2b/3“ (medián, průměr ± SD, min)	34, 41 ± 27
interval „vznik iCMP – mTICI2b/3“ (medián, průměr ± SD, min)	210, 239 ± 137
interval „vznik iCMP – sekundární příjezd“ (medián, průměr ± SD, min)	180, 199 ± 167
rekanalizace (mTICI ≥ 2b) (n, %)	1143 (87,1)
kompletní rekanalizace (mTICI 3) (n, %)	724 (55,2)
celková anestezie (n, %)	124 (9,5)
SICH (n, %)	67 (5,1)
3 m mRS 0–2 (n, %)	533 (41,5)
3 m mortalita (n, %)	351 (27,3)

iCMP – ischemická cévní mozková příhoda/ischemic stroke, mTICI – modifikované skóre Thrombolysis in Cerebral Infarction/modified Thrombolysis in Cerebral Infarction score, mRS – modifikovaná Rankinova škála/modified Rankin Scale, SICH – symptomatická intracerebrální hemoragie/symptomatic intracerebral hemorrhage

VÝSLEDKY

V roce 2023 bylo v České republice provedeno celkem 1660 MT. V práci byla zpracována data 1312 (79 %) pacientů ošetřených v jedenácti centrech (51,1 % mužů) průměrného věku 70,9 roků (SD ± 12,7). Medián vstupního NIHSS byl 15 bodů. Intravenózní trombolýzou

(IVT) byli před MT léčeni 894 nemocní (68,2 %) a 426 (32,5 %) nemocných bylo sekundárně transportováno k MT z jiného centra. Základní demografická a klinická data pacientů shrnuje tabulka 1.

Medián časového intervalu od vzniku iCMP do punkce třísla byl 170 minut a medián intervalu od vzniku iCMP

do rekanalizace byl 210 minut. Pro okluzi M1 nebo M2 ACM byli léčeni celkem 802 (61,1 %) nemocní, 90 (6,9 %) nemocných bylo léčeno pro okluzi AB, 163 (12,4 %) pro „T“ okluzi a konečně 189 (14,4 %) pacientů pro tandemovou okluzi (T0). Rekanalizace (TICI ≥ 2b) bylo dosaženo u 1143 (87,1 %) pacientů.

Tab. 3. Vývoj vybraných demografických a klinických dat, obecně sledovaných časových intervalů a technických a klinických výsledků v letech 2016, 2019 a 2023

Table 3. Trends in selected demographic and clinical data, generally observed time intervals, and technical and clinical outcomes in 2016, 2019, and 2023

Parametr	2016	2019	2023	P	
n, muži (%)	886, 450 (50,8)	1178, 593 (50,3)	1312, 670 (51,1)	0,936	
věk (průměr ± SD, roky)	69,8 ± 12,3	70,5 ± 13,0	70,9 ± 12,7	0,013	2016 vs. 2023 (p = 0,009)
NIHSS (medián, rozmezí)	16	16	15	0,664	
předním povodí (n, %)	709 (80,0)	813 (69,0)	1135 (86,5)	< 0,0001	vše navzájem (p < 0,0001)
IVT (n, %)	628 (71,0)	827 (70,2)	894 (68,2)	0,317	
sekundární transport (n, %)	277 (31,3)	445 (37,8)	426 (32,5)	0,003	2016 vs. 2019 (p = 0,007), 2019 vs. 2023 (p = 0,017)
interval „vznik iCMP-punkce třísla“ (medián, průměr ± SD, min)	192, 227 ± 147	181, 209 ± 113	170, 199 ± 132	< 0,0001	vše navzájem (p = 0,005; < 0,0001; 0,002)
interval „příjezd-punkce třísla“ (medián, průměr ± SD, min)	77, 88 ± 89	85, 96 ± 54	82, 95 ± 64	< 0,0001	2016 vs. 2019 a 2016 vs. 2023 (p < 0,0001)
interval „punkce třísla-mTICI2b/3“ (medián, průměr ± SD, min)	42, 48 ± 27	35, 42 ± 24	34, 42 ± 35	< 0,0001	2016 vs. 2019 a 2016 vs. 2023 (p < 0,0001)
interval „vznik iCMP-mTICI2b/3“ (medián, průměr ± SD, min)	240, 281 ± 167	229, 249 ± 114	210, 239 ± 137	< 0,0001	vše navzájem (p = 0,0001; < 0,0001; 0,002)
rekanalizace (mTICI ≥ 2b) (n, %)	723 (81,7)	984 (83,5)	1143 (87,1)	0,002	2023 vs. 2016 (p = 0,002), nebo vs. 2023 vs. 2019 (p = 0,044)
kompletní rekanalizace (mTICI 3) (n, %)	519 (58,6)	662 (56,2)	724 (55,2)	0,270	
celková anestezie (n, %)	220 (24,9)	246 (20,9)	124 (9,5)	< 0,0001	vše navzájem, 2016 vs. 2019 (p = 0,002), 2016 vs. 2023 a 2019 vs. 2023 (p < 0,0001)
SICH (n, %)	56 (6,3)	61 (5,2)	67 (5,1)	0,441	
3 m mRS 0–2 (n, %)	364 (44,1)	534 (46,2)	533 (41,5)	0,066	
3 m mortalita (n, %)	213 (25,4)	267 (23,1)	351 (27,3)	0,058	

Tab. 4. Hodnoty doporučených parametrů a metrik, které by měly být sledovány v centrech provádějících MT (srovnání hodnot v roce 2019 a 2023 za celý soubor pacientů)

Table 4. Values of recommended parameters and metrics that should be monitored in centres performing MT (comparison of values in 2019 and 2023 for the entire patient population)

Doporučení		n (%)	n (%)
1	Minimálně u 90 % pacientů, kteří splnili kritéria (např. indikace, kontraindikace), by měla být provedena endovaskulární terapie.	1178 (100 %)	1312 (100 %)
2	100 % pacientů, kterým byla provedena MT, by mělo být zařazeno do národní nebo lokální databáze.	1178 (100 %)	1312 (100 %)
3	U 75 % pacientů indikovaných k MT by mělo být zobrazení mozku (čas vytvoření tomogramu) zahájeno do 30 minut od příjezdu do KCC nebo IC, ve vysoko objemových centrech pak do 12 minut.	977 (92,2 %)	1114 (89,8 %)
4	U 75 % pacientů indikovaných k MT by měla být punkce třísla provedena do 110 minut od zobrazení (od vytvoření tomogramu), ve vysoko objemových centrech pak do 50 minut.	681 (92,9 %)	832 (93,9 %)
5	U 75 % pacientů sekundárně převážených do KCC k provedení MT by měla být provedena punkce třísla do 80 minut od příjezdu.	424 (96,6 %)	413 (97,6 %)
6	U 70 % pacientů by mělo být dosaženo rekanalizace (čas od punkce femorální tepny do mTICI $\geq$ 2b) do 60 min.	790 (80,3 %)	933 (81,9 %)
7	K hodnocení rekanalizace by měla být použita klasifikace mTICI.	1178 (100 %)	1312 (100 %)
8	U minimálně 70 % pacientů indikovaných k MT by mělo být dosaženo rekanalizace (mTICI 2b–3).	984 (83,5 %)	1143 (87,1 %)
9	Minimálně 90 % pacientů by mělo mít provedeno kontrolní CT nebo MR vyšetření do 36 hodin po MT.	1178 (100 %)	1312 (100 %)
10	100 % pacientů s SICH by mělo být přezkoumán a zhodnocen postup.	61 (100 %)	67 (100 %)
11	K SICH by nemělo dojít u více než 10 % pacientů po MT.	61 (5,2 %)	67 (5,1 %)
12	K embolizaci do jiného povodí by nemělo dojít u více než 10 % pacientů.	83 (7,2 %)	59 (4,5 %)
13	100 % pacientů, kteří zemřeli do 72 hodin, by mělo být analyzováno.	100 %	100 %
14	U minimálně 90 % pacientů by mělo být stanoveno 90denní mRS.	1156 (98,1 %)	1255 (95,7 %)
15	Minimálně 30 % léčených pacientů by mělo být nezávislých (výsledné mRS 0–2) za 90 dnů po léčbě.	534 (46,2 %)	533 (41,5 %)

MT – mechanická trombektomie/mechanical thrombectomy, KCC – komplexní cerebrovaskulární centrum/comprehensive cerebrovascular center, IC – iktové centrum/ict center, mTICI – modifikované skóre Thrombolysis in Cerebral Infarction/modified Thrombolysis in Cerebral Infarction score, mRS – modifikovaná Rankinova škála/modified Rankin Scale, SICH – symptomatická intracerebrální hemoragie/symptomatic intracerebral hemorrhage

Dobrého klinického výsledku jsme dosáhli u 533 (41,5 %) nemocných. K SICH po MT došlo u 67 (5,1 %) pacientů (tab. 2). K periprocedurálním komplikacím došlo u 127 (9,7 %) nemocných. Z toho k embolizaci do jiného povodí došlo u 59 nemocných (4,5 %), k perforaci intervenované tepny u 23 nemocných, k neokluzivní disekce u 30 nemocných a konečně k okluzivní disekce u osmi nemocných. Chirurgická revize třísla bylo provedena u sedmi nemocných.

Ze srovnání výsledků studie METRICS II za celý soubor pacientů s celostátními výsledky souboru pacientů za rok 2016 (4) a 2019 (2,5) (tab. 3) vyplývá, že statisticky významně nadále klesal časový interval „vznik iCMP – vpich do třísla“ a interval „vznik iCMP – rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny“. Ve srovnání s rokem 2016 jsme léčili v roce 2023 statisticky významně starší pacienty. Statisticky významně se postupně zvyšoval podíl pacientů léčených v předním povodí. Ve srovnání s rokem 2016 i 2019 jsme dosáhli statisticky významně vyšší technické úspěšnosti a statisticky významně poklesl podíl výkonů prováděných v celkové anestezii.

Doporučené hodnoty parametrů uvedených v mezinárodním multioborovém konsenzu byly za celý soubor zahrnující

všechna zúčastněná centra v běžné klinické praxi i v roce 2023 splněny (tab. 4).

Obecně sledované časové intervaly pro jednotlivá centra a jejich srovnání s rokem 2019 shrnuje tabulka 5. Tabulka 6 obsahuje dosažené časové intervaly jednotlivých center vztahující se k doporučením č. 3 až 6, tj. 75. percentil časového intervalu „příjezd – zobrazení“, 75. percentil časového intervalu „zobrazení – punkce“ u primárně transportovaných, 75. percentil časového intervalu „sekundární příjezd – punkce“ a konečně 70. percentil časového intervalu „punkce – rekanalizace“ a jejich srovnání s rokem 2019. Tabulka 7 naopak ukazuje, u kolika procent pacientů bylo splněno doporučení č. 3 až 6 nebo zda centra dosáhla doporučených časových intervalů u doporučených minimálně 75 %, resp. 70 % pacientů.

Technické a klinické výsledky ve vybraných parametrech v jednotlivých centrech vztahující se k doporučení shrnuje tabulka 8.

Z tabulky 9 je souhrnně patrný vývoj plnění doporučení jednotlivými centry.

Ze subanalýzy souboru z hlediska použité techniky MT a jejího vlivu na úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny vyplývá, že z celkového počtu 1312 pacientů bylo v předním povodí definovaném pro tento účel jako

uzávěr M1 a M2 ACM, T-uzávěr a tandemová léze, provedeno 1087 MT. Způsob a četnost zvolené techniky rekanalizace shrnuje tabulka 10. Rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny v předním povodí za použití primárně čisté stentretreiveru (MT 1) byla použita u 272 nemocných (25 %), aspirační trombektomie primárně případně po pomocných manévrech vodičem či vodičem a mikrokatétrem, které napomohly dosáhnout aspiračním katétre místa uzávěru (MT 2+4), byla použita u 277 nemocných (25,5 %). U více než čtvrtiny, tj. 291 (26,8 %) pacienta, byly k rekanalizaci obě metody primárně kombinovány (MT 3). K sekundární kombinaci obou metod (MT 5+6) jsme přistoupili u 247 (22,7 %) pacientů (tab. 10). Skupiny podle typu MT se významně lišily v distribuci podle pohlaví a diabetu (DM). Ve skupině s typem MT 3 bylo významně menší zastoupení mužů ve srovnání se skupinami s typem MT 1, MT 2+4 a MT 5+6. Ve skupině s typem MT 3 bylo významně méně pacientů s DM ve srovnání se skupinou s typem MT 2+4 (tab. 11 a 12). Ve věku a NIHSS se skupiny významně nelišily (tab. 13).

Statistickým zpracováním tohoto souboru MT v přední cirkulaci byla prokázána významná závislost mezi typem MT a dosažením rekanalizace (TICI 2b–3, $p = 0,0004$, resp. TICI 2c/3,

Tab. 5. Obecně sledované časové intervaly pro jednotlivá centra a jejich srovnání s výsledky dosaženými v roce 2019

Table 5. Generally observed time intervals for individual centres and their comparison with the results achieved in 2019

Centrum	CB		FNB		FNOL		FNHK		NNH	
Medián (rozsah), min	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
Vznik – punkce	135 (25–580)	140 (45–1180)	199 (92–1055)	140 (45–1180)	184 (38–915)	168 (53–1150)	204 (70–760)	153 (70–495)	193 (75–520)	157 (20–1350)
Vznik – 1. pasáž	167 (40–670)	176 (71–1154)	225 (125–624)	176 (71–1154)	208 (67–948)	194 (67–1162)	239 (97–787)	173 (94–562)	221 (115–568)	188 (156–220)
Vznik – rekanalizace	160 (30–680)	183 (82–1154)	240 (125–840)	183 (82–1154)	226 (81–683)	201 (74–1228)	252 (105–558)	183 (94–562)	240 (123–878)	214 (39–1416)
Příjezd – zobrazení	5 (5–424)	5 (0–125)	12 (5–332)	5 (0–125)	18 (5–138)	17 (1–266)	18 (5–78)	8 (0–276)	15 (5–138)	16 (1–116)
Zobrazení – punkce (primární transport)	47 (11–150)	54 (9–135)	81 (43–157)	54 (9–135)	48 (15–166)	48 (17–222)	57 (25–212)	58 (20–153)	35 (5–131)	43 (5–174)
Sekundární příjezd – punkce	18 (10–25)	22 (8–213)	20 (9–38)	22 (8–213)	11 (6–132)	13 (3–77)	35 (20–116)	22 (6–68)	20 (9–253)	21 (5–130)
Příjezd na angiografické pracoviště – punkce	12 (5–25)	14 (0–73)	15 (9–39)	14 (0–73)	8 (0–69)	9 (3–67)	15 (3–62)	15 (2–60)	10 (3–29)	11 (3–115)
Punkce – 1. pasáž	25 (10–90)	26 (5–105)	25 (12–78)	26 (5–105)	14 (6–66)	17 (2–121)	25 (5–120)	21 (5–91)	31 (5–90)	11 (5–35)
Punkce – rekanalizace	26 (10–100)	37 (11–113)	38 (15–155)	37 (11–113)	26 (9–129)	27 (3–135)	42 (15–143)	27 (5–95)	53 (13–134)	48 (14–175)

Tab. 6. Časové intervaly jednotlivých center vztahující se k doporučením č. 3 až 6 a jejich srovnání s výsledky dosaženými v roce 2019

Table 6. The time intervals of each centre related to recommendations n. 3–6 and their comparison with the results achieved in 2019

Centrum	ČB		FNB		FNOL		FNHK	
Časový interval minuty (percentil)	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
Příjezd – zobrazení (75.)	8	9	16	12	23	24	23	13
Zobrazení – punkce primární transport (75.)	59	62	100	81	62	56	72	69
Sekundární příjezd – punkce (75.)	21	34	21	18	15	18	42	25
Punkce – rekanalizace (70.)	33	47	54	41	34	40	63	37

Tab. 7. Počet pacientů v procentech, kteří splnili kritéria doporučení č. 3 až 6 a srovnání s výsledky dosaženými v roce 2019

Table 7. Percentage of patients who met recommendation criteria n. 3 – 6 and comparison with results achieved in 2019

Centrum	ČB		FNB		FNOL		FNHK	
Časový interval	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
Příjezd – zobrazení do 30 minut % nemocných	97,9	95,8	97,6	94,0	86,7	83,2	91,1	89,2
Zobrazení – punkce primární transport do 110 minut % nemocných	97,8	96,1	90,0	96,9	96,3	95,9	94,0	94,5
Sekundární příjezd – punkce do 80 minut % nemocných	85,7	87,5	92,3	100	97,7	100	97,8	100
Punkce – rekanalizace do 60 minut % nemocných	91,3	84,6	79,7	90,2	93,2	90,4	68,6	87,4

Tab. 8. Technické a klinické výsledky ve vybraných parametrech v jednotlivých centrech vztahující se k doporučení a jejich srovnání s výsledky dosaženými v roce 2019

Table 8. Technical and clinical results in selected parameters in each centre related to the recommendations and their comparison with the results achieved in 2019

%	ČB		FNB		FNOL		FNHK		NNH	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
mTICI ≥ 2b	80,8	83,4	86,0	94,9	87,5	92,9	81,4	87,5	80,4	82,9
mTICI 3	61,6	59,3	52,3	61,0	67,1	72,2	41,1	24,3	53,4	52,3
SICH	2,0	3,3	11,6	24,6	3,3	0	7,0	2,9	9,7	2,7
Embolizace	9,1	6,7	3,5	0,8	4,8	3,6	4,7	0	7,8	0
Stanovení mRS	100	96,7	100	100	100	100	100	100	100	98,2
mRS 0–2	51,5	44,5	45,3	43,2	52,6	52,1	52,7	42,6	44,7	42,2
mRS 0	32,3	22,7	17,4	16,9	34,9	34,3	20,2	16,9	11,7	12,6

mTICI – modifikované skóre Thrombolysis in Cerebral Infarction, SICH – symptomatická intracerebrální hemoragie, mRS – modifikovaná Rankinova škála

	LIB		FNM		FNPL		UL		UVN		VFN	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
	148 (40–600)	154 (55–480)	166 (58–805)	165 (53–370)	206 (86–742)	204 (85–688)	175 (66–671)	165 (61–632)	201 (80–885)	191 (116– 1258)	214 (92–427)	165 (85–595)
	180 (50–645)	185 (70–559)	186 (75–812)	187 (58–390)	238 (116–755)	235 (117– 1852)	196 (84–682)	190 (79–654)	230 (100–900)	225 (135– 1323)	232 (125–455)	198 (101–620)
	195 (55–660)	195 (95–560)	197 (81–830)	201 (74–423)	255 (119–813)	252 (121– 1137)	211 (107–684)	198 (79–680)	255 (105–915)	240 (143– 1350)	231 (125–360)	200 (101–649)
	25 (5–100)	19 (5–146)	13 (5–89)	13 (2–194)	12 (5–53)	17 (1–236)	7 (5–41)	8 (0–114)	11 (5–82)	13 (0–336)	9 (5–119)	6 (0–31)
	40 (15–80)	55 (15–170)	59 (17–242)	61 (15–157)	81 (43–245)	80 (44–257)	68 (14–246)	55 (28–220)	70 (20–158)	73 (35–211)	81 (39–175)	80 (45–176)
	19 (10–32)	25 (14–119)	16 (6–72)	11 (3–61)	29 (5–85)	49 (18–105)	22 (11–803)	25 (14–119)	20 (11–85)	25 (11–85)	–	–
	17 (5–40)	20 (5–60)	10 (3–32)	9 (5–29)	30 (7–77)	28 (11–75)	15 (6–33)	16 (6–58)	15 (5–30)	15 (3–35)	14 (9–47)	12 (5–40)
	20 (5–70)	29 (9–127)	16 (5–72)	18 (3–62)	32 (11–76)	27 (9–113)	21 (5–80)	24 (7–110)	22 (8–85)	21 (7–122)	28 (10–67)	28 (13–90)
	40 (15–120)	40 (5–216)	31 (8–109)	26 (6–112)	45 (17–112)	43 (5–145)	30 (9–114)	35 (5–136)	42 (13–145)	40 (13–217)	32 (10–67)	34 (13–125)

	NNH		LIB		FNM		FNPL		UL		UVN		VFN	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
	22	20	32	24	21	21	16	25	11	12	15	20	12	8
	47	62	50	67	74	85	90	92	89	60	84	89	105	99
	31	25	25	32	21	20	45	60	28	34	30	30	–	–
	68	60	48	56	40	37	65	55	48	51	56	67	43	50

	NNH		LIB		FNM		FNPL		UL		UVN		VFN	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
	86,9	92,1	71,7	89,0	88,0	91,0	97,1	79,2	98,8	94,6	97,3	88,0	92,3	96,3
	98,1	93,2	100	97,6	89,4	90,4	88,9	84,0	89,1	94,0	94,9	96,7	79,3	90,9
	96,0	97,3	100	93,8	100	100	88,9	90,3	94,9	99,2	93,0	97,0	–	–
	60,2	72,5	82,5	72,2	92,6	94,2	69,1	74,3	81,8	79,3	75,7	65,1	95,5	88,1

	LIB		FNM		FNPL		UL		UVN		VFN	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
	85,1	88,0	88,5	94,5	84,0	83,2	80,4	84,9	85,4	87,4	75,9	75,0
	65,7	72,0	54,1	63,0	25,9	35,1	58,7	66,9	61,0	74,7	58,6	57,1
	3,3	13,0	6,6	8,2	2,5	1,5	6,5	1,7	2,4	0	6,9	3,6
	7,5	8,0	3,3	8,2	2,5	3,1	7,1	4,7	0	7,4	0	16,1
	100	100	82	94,5	95	90,1	100	100	98,8	98,9	96,6	94,6
	33,3	26,0	46,9	34,8	42,9	36,4	51,6	45,3	37,0	38,3	42,9	34,0
	7,9	2,0	22,4	12,3	14,3	12,2	18,5	13,4	13,6	10,5	7,1	25,0

Tab. 9. Vývoj plnění doporučení jednotlivými centry

Table 9. Evolution of the implementation of recommendations by centres

Doporučení	ČB		FNB		FNOL		FNHK		NNH	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tab. 10. Četnost jednotlivých technik mechanické trombektomie

Table 10. Frequency of individual mechanical thrombectomy techniques

Typ MT	Počet	%
1	272	25,0
2	170	15,6
3	291	26,8
4	107	9,8
5+6	247	22,7
celkem	1087	100

MT – mechanická trombektomie/mechanical thrombectomy, 1 – stentriever primárně/stent retriever primarily, 2 – aspirace bez pomocných manévřů vodičem (případně vodičem a katétre)/aspiration without assisted manoeuvres with guidewire (or guidewire and catheter), 3 – kombinace stentrieveru a aspirace primární/combination of stent retriever and aspiration primarily, 4 – aspirace po pomocných manévřech/aspiration after assisted manoeuvres, 5 – aspirace se stentrieverem sekundárně/aspiration with stent retriever secondarily, 6 – stentriever s aspirací sekundárně/stent retriever with aspiration secondarily

$p < 0,0001$) (tab. 14). Post-hoc testy prokázaly pro MT 5+6 signifikantně nižší procento rekanalizace (TICI 2b–3, resp. TICI 2c/3) ve srovnání s typem MT 1, resp. typem MT 2+4 (tab. 15). Skupiny dle typu MT se lišily signifikantně rovněž v rychlosti rekanalizace ($p < 0,0001$). Signifikantně kratší čas punkce-rekanalizace byl u typu MT 2+4 ve srovnání s ostatními typy MT. Signifikantně kratší čas punkce-rekanalizace byl u typu MT 1 ve srovnání s MT 3 a MT 5+6 (tab. 16 a 17). Soubor byl zkoumán i z hlediska počtu pasáží, resp. opakování aspirací. Signifikantně vyšší počet pasáží byl u typu MT 5+6 ve srovnání s ostatními typy a signifikantně vyšší počet pasáží byl u typu MT 3 ve srovnání s typem MT 1 a typem MT 2+4 (tab. 18 a 19). Skupiny dle typu MT se nelišily signifikantně v počtu komplikací ($p = 0,298$) (tab. 20).

Tab. 11. Statistické porovnání některých vybraných demografických a klinických dat ve skupinách pacientů jednotlivých typů mechanické trombektomie

Table 11. Statistical comparison of some selected demographic and clinical data in patient groups of different types of mechanical thrombectomy

Přední povodí		Typ MT								p-value
		1		2 + 4		3		5 + 6		
		počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
Pohlaví	ž	129	47,4	135	48,7	175	60,1	118	47,8	0,005
	m	143	52,6	142	51,3	116	39,9	129	52,2	
HN	0	55	20,2	62	22,4	62	21,3	57	23,1	0,867
	1	217	79,8	215	77,6	229	78,7	190	76,9	
HLP	0	133	48,9	128	46,2	121	41,9	121	49,0	0,291
	1	139	51,1	149	53,8	168	58,1	126	51,0	
DM	0	187	68,8	180	65,0	220	75,6	186	75,3	0,013
	1	85	31,3	97	35,0	71	24,4	61	24,7	
FS	0	185	68,3	164	59,2	186	63,9	144	58,8	0,078
	1	86	31,7	113	40,8	105	36,1	101	41,2	
Kouření	0	214	78,7	199	71,8	230	79,3	188	76,1	0,147
	1	58	21,3	78	28,2	60	20,7	59	23,9	
ICHS	0	205	75,4	204	73,6	240	82,5	199	80,6	0,037
	1	67	24,6	73	26,4	51	17,5	48	19,4	

HN – hypertenzní nemoc, HLP – hyperlipoproteinémie, DM – diabetes mellitus, FS – fibrilace síní, ICHS – ischemická choroba srdeční, 1 – stentriever primárně, 2 – aspirace bez pomocných manévřů vodičem (případně vodičem a katétre), 3 – kombinace stentrieveru a aspirace primární, 4 – aspirace po pomocných manévřech, 5 – aspirace se stentrieverem sekundárně, 6 – stentriever s aspirací sekundárně

Tab. 12. Vzájemné porovnání demografických a klinických dat, která se statisticky významně lišila (post hoc testování)

Table 12. Intercomparison of demographic and clinical data that were statistically significantly different (post hoc testing)

Typ MT	Pohlaví	DM	ICHS
1 vs. 2+4	1,000	1,000	1,000
1 vs. 3	0,012	0,420	0,231
1 vs. 5+6	1,000	0,582	0,924
2+4 vs. 3	0,036	0,036	0,065
2+4 vs. 5+6	1,000	0,060	0,364
3 vs. 5+6	0,024	1,000	1,000

	LIB		FNM		FNPL		UL		ÚVN		VFN	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tab. 13. Statistické porovnání věku a NIHSS ve skupinách pacientů jednotlivých typů mechanické trombektomie

Table 13. Statistical comparison of age and NIHSS in patient groups of different types of mechanical thrombectomy

Přední povodí		Typ MT				p-value
		1	2+4	3	5+6	
Věk	medián	74,0	74,0	74,0	74,0	0,723
	minimum	32	12	34	34	
	maximum	99	98	93	95	
NIHSS	medián	15,0	16,0	15,0	15,0	0,484
	minimum	1	0	1	1	
	maximum	32	40	41	40	

NIHSS – National Institutes of Health Stroke Scale, 1 – stentriever primární, 2 – aspirace bez pomocných manévrů vodičem (případně vodičem a katétre), 3 – kombinace stentrieveru a aspirace primární, 4 – aspirace po pomocných manévrech, 5 – aspirace se stentrieverem sekundárně, 6 – stentriever s aspirací sekundárně

Tab. 14. Statistické porovnání dosažení rekanalizace ve skupinách pacientů jednotlivých typů mechanické trombektomie

Table 14. Statistical comparison of recanalization achievement in patient groups of different types of mechanical thrombectomy

Přední povodí		Typ MT								p-value
		1		2+4		3		5+6		
		počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
mTICI 2b/2c/3	ne	21	7,7	17	6,1	31	10,7	41	16,6	0,0004
	ano	251	92,3	260	93,9	260	89,3	206	83,4	
mTICI 2C,3	ne	76	27,9	71	25,6	103	35,4	107	43,3	< 0,0001
	ano	196	72,1	206	74,4	188	64,6	140	56,7	

MT – mechanická trombektomie, mTICI – modifikované skóre Thrombolysis in Cerebral Infarction, 1 – stentriever primární, 2 – aspirace bez pomocných manévrů vodičem (případně vodičem a katétre), 3 – kombinace stentrieveru a aspirace primární, 4 – aspirace po pomocných manévrech, 5 – aspirace se stentrieverem sekundárně, 6 – stentriever s aspirací sekundárně

DISKUSE

Statistické informace o výsledcích léčby iCMP jsou v České republice shromažďovány v registru RESQ. Tento registr však neobsahuje podrobná klinická a technická data o souboru pacientů, kterým je provedena MT. K podrobnějšímu

zmapování situace v České republice navrhli společně ČSIR ČLS JEP a Cerebrovaskulární sekce Neurologické společnosti v roce 2015 centrum provádějícím MT podrobnější sledování vstupních, peroperačních i výstupních parametrů. Získaná data za rok 2016 pak byla publikována v CVIR v roce 2018 (4).

Tab. 15. Vzájemné porovnání skupin pacientů v parametru dosažení rekanalizace (post hoc testování)

Table 15. Comparison between patient groups in the parameter of recanalization achievement (post hoc testing)

Typ MT	TICI 2b/2c/3	TICI 2c/3
1 vs. 2+4	1,000	3,247
1 vs. 3	1,000	0,346
1 vs. 5+6	0,011	0,002
2+4 vs. 3	0,319	0,070
2+4 vs. 5+6	0,001	0,0001
3 vs. 5+6	0,261	0,363

Po rozšíření o některé další parametry, a to v konsenzu s mezinárodním multioborovým doporučením (1), bylo takovéto šetření provedeno i v roce 2019 a 2023. Z analýzy dat z let 2016, 2019 a 2023 vyplývá, že došlo ke statisticky významnému zkrácení všech časových intervalů od vzniku iCMP do rekanalizace uzavřené tepny. Srovnání rovněž ukázalo, že statisticky významně stoupl podíl pacientů, u kterých bylo dosaženo mechanickou trombektomií rekanalizace (TICI 2b–3) tepny. Přes toto zlepšení technických výsledků MT však nedošlo ke korespondujícímu statisticky významnému zlepšení klinických výsledků léčby. Naopak v procentuálním vyjádření došlo v roce 2023 spíše ke zhoršení klinických výsledků, i když ne statisticky signifikantnímu. Vysvětlení jsme se snažili hledat ve věku pacientů a těžším vstupním neurologickým deficitem. Nicméně statistickým zpracováním dat celého souboru tento trend nebyl potvrzen.

Tab. 16. Statistické porovnání času punkce-rekanalizace ve skupinách pacientů jednotlivých typů mechanické trombektomie

Table 16. Statistical comparison of puncture-recanalization time in patient groups of different types of mechanical thrombectomy

Přední povodí		Typ MT				p-value
		1	2+4	3	5+6	
Punkce-mTICI 2b/3	medián	32	23	40	45	< 0,0001
	minimum	12	4	3	7	
	maximum	216	112	180	200	

Tab. 18. Statistické porovnání počtu pasáží (aspirací) ve skupinách pacientů jednotlivých typů mechanické trombektomie

Table 18. Statistical comparison of the number of passages (aspirations) in patient groups of different types of mechanical thrombectomy

Přední povodí		Typ MT				p-value
		1	2+4	3	5+6	
Počet pasáží	průměr	1,5	1,5	2,4	3,4	< 0,0001
	medián	1,0	1,0	2,0	3,0	
	minimum	0	0	1	1	
	maximum	7	7	10	23	

Při hodnocení jednotlivých center jsme se opět zaměřili na sledování doporučených metrik. V souladu s doporučením č. 1 a 2 (viz tab. 4) byla všem indikovaným pacientům provedena MT a všichni pacienti byli zařazeni do lokální databáze. Časové metriky vztahující se k doporučením č. 3 až 6 jsme v jednotlivých centrech opět počítali společně pro všechny v centru provedené výkony, tedy pro výkony v přední i zadní cirkulaci na základě faktu, že počet pacientů s iCMP v zadní cirkulaci je výrazně menší a zásadně neovlivní výsledek sledovaných metrik (11), přestože tyto metriky byly stanoveny konsenzem na základě literárních výsledků časových intervalů v přední cirkulaci. Na rozdíl od roku 2019 bylo ve všech centrech zobrazování zahájeno do 30 minut od příjezdu do centra u minimálně 75 % pacientů. Ve všech centrech byla punkce třísla provedena u minimálně 75 % nemocných do doporučovaných 110 minut

od zahájení zobrazení. Žádné centrum nedosáhlo u 75 % nemocných intervalu do 50 minut, který je doporučen pro nejlepší vysoko objemová centra. Nicméně šest center se i přes bez nepřetržitě přítomnosti intervenčního radiologa na pracovišti této hodnotě značně přiblížilo.

I v roce 2023 bylo ve všech centrech splněno, a to s velkou rezervou, i doporučení č. 5. Tento výsledek si vysvětluje velmi dobře organizovanou a fungující sítí center v České republice (avízo o transportu pacienta, spolupráce se zdravotnickou záchrannou službou).

Doporučení č. 6 stanovuje délku vlastní intervence. Rekanalizace (mTICI $\geq$ 2b) by měla být u 70 % léčených pacientů provedena 60 minut. Zde došlo ke zlepšení našich výsledků. Ve srovnání s rokem 2019, kdy toto kritérium nesplnila tři centra, tohoto kritéria nedosáhlo v roce 2023 pouze jedno pracoviště.

Tab. 17. Vzájemné porovnání skupin pacientů v parametru času punkce-rekanalizace (post hoc testování)

Table 17. Comparison of patient groups in the parameter of puncture-recanalization time (post hoc testing)

Typ MT	Punkce- mTICI 2b/3
1 vs. 2+4	< 0,0001
1 vs. 3	0,007
1 vs. 5+6	< 0,0001
2+4 vs. 3	< 0,0001
2+4 vs. 5+6	< 0,0001
3 vs. 5+6	0,217

Tab. 19. Vzájemné porovnání skupin pacientů v parametru počtu pasáží (aspirací) (post hoc testování)

Table 19. Comparison between groups of patients in the parameter of the number of passages (aspirations) (post hoc testing)

Typ MT	Počet pasáží
1 vs. 2+4	1,000
1 vs. 3	< 0,0001
1 vs. 5+6	< 0,0001
2+4 vs. 3	< 0,0001
2+4 vs. 5+6	< 0,0001
3 vs. 5+6	< 0,0001

MT – mechanická trombektomie, 1 – stentriever primární, 2 – aspirace bez pomocných manévrů vodičem (případně vodičem a katétre), 3 – kombinace stentrieveru a aspirace primární, 4 – aspirace po pomocných manévrech, 5 – aspirace se stentrieverem sekundárně, 6 – stentriever s aspirací sekundárně

K hodnocení rekanalizace všechna centra používají klasifikace mTICI, v každém centru bylo dosaženo rekanalizace (mTICI $\geq$ 2b) minimálně u 70 % pacientů (doporučení č. 8) (viz tab. 8). Podíl rekanalizovaných tepen jak v celém souboru, tak téměř ve všech centrech se postupně zvyšuje. Tento trend si vysvětlujeme rutinním používáním aspirace jako jedné z metod MT.

Dle doporučení č. 11 by k SICH nemělo dojít u více než 10 % léčených pacientů, ve dvou centrech přesáhl počet pacientů se SICH doporučovaných 10 %. Doporučený limit počtu embolizací do nového povodí (10 %) byl překročen v jednom centru.

Závěrečná doporučení č. 14 a 15 (viz tab. 1) jsou z hlediska indikátorů kvality péče o pacienty s iCMP dle našeho názoru klíčová. Pouze v jednom centru nebylo kritérium dobrého klinického výsledku léčby (3 m mRS 0-2) splněno.

Aktuální výsledky léčby iCMP pro uzávěr velké mozkové tepny a vývoj plnění indikátorů kvality napříč naší republikou je příznivý (tabulka 9). Sedm center doporučení kompletně splnila.

Tab. 20. Statistické porovnání počtu komplikací ve skupinách pacientů jednotlivých typů mechanické trombektomie

Table 20. Statistical comparison of complication rates in patient groups of different types of mechanical thrombectomy

Přední povodí		Typ MT								p-value
		1		2+4		3		5+6		
		počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
Počet komplikací	0	226	86,3	222	89,2	206	85,1	181	83,8	0,298
	1	34	13,0	25	10,0	31	12,8	33	15,3	
	2	2	0,8	1	0,4	5	2,1	1	0,5	
	3	0	0,0	1	0,4	0	0,0	0	0,0	
	4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5	

U ostatních center jsou nesplněná kritéria doporučení ojedinělá a ve většině případů těsně nadhraniční, a tedy po analýze dobře splnitelná.

Vlastní rekanalizace a následná reperfuze je velmi silným prediktorem klinického výsledku MT. Sekundárním cílem práce proto byla subanalýza souboru z hlediska použité techniky MT a jejího vlivu na úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny v předním povodí. Výraznější nárůst podílu aspirační techniky z důvodu registrace aspiračních katétrů jsme zaznamenali v naší republice až ve druhé polovině roku 2019, proto tato subanalýza nemohla být provedena, a tedy nebyla součástí studie METRICS. Studie ASTER (6) již v roce 2017 srovnávala MT pomocí aspirace a stentretreiveru a nenašla rozdíl ve výsledném stupni rekanalizace mezi oběma technikami. Ke stejným výsledkům dospěl i Tsang ve své metaanalýze (7). Ten dále uzavírá, že aspirace je více náchylná k využívání doplňkových technik, naopak MT pomocí stentretreiveru je časově náročnější, což potvrzují i data ze studie METRICS II. Je nutné rovněž dodat, že zvláště u ateroskleroticky postiženého

řečiště je zavedení samotného aspiračního katétru obtížné a v případě zvolení aspirace bylo možné aspirační katétr zavést do místa okluze bez pomocných manévřů pouze u něco málo méně než dvou třetin nemocných.

I další metaanalýza Quina et al. se zabývala srovnáním těchto dvou technik (8). I ta nenašla rozdíl ve výsledném stupni rekanalizace mezi oběma technikami. Uzavírá však, že aspirace má menší počet komplikací a kratší rekanalizační čas. Menší počet komplikací vysvětluje tím, že při aspiraci není nutné procházet místem obstrukce, což snižuje riziko perforace tepny vodičem a riziko fragmentace embolu jak vodičem, tak vlastním stentretreiverem. Posledně zmíněnými faktory jsou vysvětlovány i lepší výsledky pro aspiraci ve srovnání s MT pomocí stentretreiveru pro T-uzávěry ACI (9). Náš soubor neprokázal výraznější sklon jedné z metod k častějším komplikacím.

Ze srovnání MT pomocí aspirace a aspirace se současným použitím stentretreiveru (10, 11) vyplývá, že zvolená technika nemá vliv na finální rekanalizaci, což potvrdila i metaanalýza Schartz (12). Tento závěr částečně

potvrdila i analýzy dat studie METRICS II. Nicméně pro skupinu pacientů, u kterých proběhla MT kombinací aspirace a rekanalizace za pomoci stentretreiveru sekundárně (MT 5+6), byla nalezena signifikantně nižší úspěšnost rekanalizace. Vysvětlení je možné hledat v tom, že ke kombinaci metod se operátor uchyluje v polovině případů sekundárně, kdy selže jedna z primárně použitých metod, a MT je tedy z jakéhokoliv důvodu obtížná nebo se nedaří.

ZÁVĚR

Výsledky studie METRICS II ukázaly vysokou kvalitu péče o pacienty s uzávěrem velké mozkové tepny léčených MT. Statistickým zpracováním souboru MT v přední cirkulaci byla prokázána signifikantní závislost mezi typem MT a dosažením rekanalizace. Pro skupinu pacientů, u kterých byla provedena MT kombinací aspirace a rekanalizace za pomoci stentretreiveru sekundárně, byla nalezena signifikantně nižší úspěšnost rekanalizace uzávěru velké mozkové tepny. ●

LITERATURA

1. Sacks D, Baxter B, Campbell BCV, et al. Multisociety Consensus Quality Improvement Revised Consensus Statement for Endovascular Therapy of Acute Ischemic Stroke. *Int J Stroke* 2018; 13(6): 612–632. doi: 10.1177/1747493018778713 [Epub 2018 May 22]. PMID: 29786478.
2. Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, et al. Endovaskulární léčba akutní ischemické cévní mozkové příhody-výsledky studie METRICS (Mechanical Thrombectomy Quality Indicators Study in Czech Stroke Centers). *Ces Radiol* 2022; 76(1): 7–13.
3. Wahlgren N, Ahmed N, Eriksson N, et al. 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
4. Köcher M, Šaňák D, Zapletalová J, et al. Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke in Czech Republic: Technical Results from the Year 2016. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018; 41(12): 1901–1908. doi: 10.1007/s00270-018-2068-z [Epub 2018 Aug 27]. PMID: 30151797.
5. 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(4): 106308. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106308 [Epub 2022 Jan 29]. PMID: 35104746.
6. Lapergue B, Blanc R, Gory B, et al. ASTER Trial Investigators. 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. PMID: 28763550. PMCID: PMC5817613.
7. Tsang COA, Cheung IHW, Lau KK, Brinjikji W, Kallmes DF, Krings T. Outcomes of Stent Retriever versus Aspiration-First Thrombectomy in Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2018; 39(11): 2070–2076. doi: 10.3174/ajnr.A5825 [Epub 2018 Oct 18]. PMID: 30337435. PMCID: PMC7655372.
8. Qin C, Shang K, Xu SB, Wang W, Zhang Q, Tian DS. Efficacy and safety of direct aspiration versus stent-retriever for recanalization in acute cerebral infarction: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97(41): e12770.
9. Xing PF, Yang PF, Li ZF, et al. Comparison of Aspiration versus Stent Retriever Thrombectomy as the Preferred Strategy for Patients with Acute Terminal Internal Carotid Artery Occlusion: A Propensity Score Matching Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020; 41(3): 469–476. doi: 10.3174/ajnr.A6414 [Epub 2020 Feb 13]. PMID: 32054612. PMCID: PMC7077898.
10. Lapergue B, Blanc R, Costalat V, et al. ASTER2 Trial Investigators. 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. PMID: 34581737. PMCID: PMC8479584.
11. Mohammaden MH, Haussen DC, Pisani L, et al. Stent-retriever alone vs. aspiration and stent-retriever combination in large vessel occlusion stroke: A matched analysis. *Int J Stroke* 2022; 17(4): 465–473. doi: 10.1177/17474930211019204 [Epub 2021 May 27].
12. Schartz DA, Ellens NR, Kohli GS, et al. A Meta-analysis of Combined Aspiration Catheter and Stent Retriever versus Stent Retriever Alone for Large-Vessel Occlusion Ischemic Stroke. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2022; 43(4): 568–574. doi: 10.3174/ajnr.A7459 [Epub 2022 Mar 17]. PMID: 35301225. PMCID: PMC8993196.