

VÝVOJ POČTŮ ENDOVASKULÁRNÍCH NEUROINTERVENČNÍCH METOD V ČESKÉ REPUBLICE V LETECH 2013–2016

EVOLUTION OF ENDOVASCULAR NEUROINTERVENTIONAL PROCEDURES NUMBERS IN CZECH REPUBLIC IN YEARS 2013 TO 2016

původní práce

Antonín Krajina¹
Miloslav Roček²
Martin Köcher³
Filip Cihlár⁴
Jiří Lacman⁵
Ladislava Janoušková⁶
Petr Duras⁷
Luděk Štěrba⁸
Ladislav Endrych⁹
Tomáš Jonszta¹⁰
Jiří Vaníček¹¹
Jakub Hustý¹²
Boris Kožnar¹³
Daniel Václavík¹⁴
Josef Veselka¹⁵
Petr Vařejka¹⁶

¹Radiologická klinika LF a FN, Hradec Králové

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

³Radiologická klinika LF UP a FN, Olomouc

⁴Radiodiagnostické oddělení, Masarykova nemocnice, Ústí nad Labem

⁵Radiodiagnostické oddělení, ÚVN – VoFN, Praha

⁶Radiodiagnostické oddělení, Nemocnice na Homolce, Praha

⁷Klinika zobrazovacích metod FN, Plzeň

⁸Radiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice a.s.

⁹Radiologické oddělení, Krajská Nemocnice Liberec

¹⁰Radiodiagnostický ústav FN, Ostrava

¹¹Klinika zobrazovacích metod, LF MU a FN u sv. Anny v Brně

¹²Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

Hlavní stanovisko práce

Analýza počtů endovaskulárních neurointerventivních výkonů na akreditovaných pracovištích v ČR v letech 2013–2016 shledala vzestupný trend, ale i významné rozdíly mezi jednotlivými centry v počtech léčených pacientů.

SOUHRN

Krajina A, Roček M, Köcher M, Cihlár F, Lacman J, Janoušková L, Duras P, Štěrba L, Endrych L, Jonszta T, Vaníček J, Hustý J, Kožnar B, Václavík D, Veselka J, Vařejka P. Vývoj počtu endovaskulárních neurointerventivních metod v České republice v letech 2013–2016

Cíl: Autoři podávají analýzu počtů endovaskulárních neurointerventivních výkonů na akreditovaných pracovištích v ČR v letech 2013–2016.

Metodika: V letech 2013–2016 byla obslána dotazníkem všechna komplexní cerebrovaskulární centra a dvě iktová centra v České republice. Strukturovaný dotazník se zaměřil na počty jednotlivých endovaskulárních intervenčních výkonů. Na základě zaslaných počtů tří nejčastěji prováděných výkonů (endovaskulární léčba akutních ischemických cévních mozkových příhod (CMP), karotických stenóz a intrakraniálních aneurysmat) byly vytvořeny čtyřleté vývoje počtů výkonů, a dále pak úhrnných počtů všech endovaskulárních výkonů (léčba disekcí krkavic, stenóz intrakraniálních tepen, mozkových a míšních arteriovenózních zkratů, tumorů báze lební, epistaxe a vazospazmů při subarachnoidálním krvácení).

Výsledky: Během sledovaných let došlo v roce 2015 ke skokovému meziročnímu

Major statement

The analysis of numbers of endovascular neurointerventional procedures in Czech Republic neurovascular centres within years 2013–2016 revealed increasing trend, however, there were found significant differences among cerebrovascular centres regarding numbers of treated patients.

SUMMARY

Krajina A, Roček M, Köcher M, Cihlár F, Lacman J, Janoušková L, Duras P, Štěrba L, Endrych L, Jonszta T, Vaníček J, Hustý J, Kožnar B, Václavík D, Veselka J, Vařejka P. Evolution of endovascular neurointerventional procedures numbers in Czech Republic in years 2013 to 2016

Aim: The authors analysed numbers of endovascular neurointerventional procedures in Czech Republic neurovascular centres within years 2013–2016.

Methods: The questionnaire was sent to all tertiary and two secondary neurovascular centres in the Czech Republic. Numbers of each specified procedure were required. On the basis of 3 most frequently performed procedures (endovascular therapy of acute ischemic stroke, carotid stenosis, and intracranial aneurysms) the four-year trends of each procedure frequency and total numbers of all neurovascular procedures (i.e. carotid dissections, intracranial stenoses, cerebral and spinal arteriovenous shunts, skull base tumors, epistaxis, vasospasms after subarachnoid bleeding) were calculated.

Results: There was an abrupt increase in the number of treated patients of more than 400 in 2015. The annual increase in the number of all procedures was around 200 trea-

¹³III. interní klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

¹⁴Iktové centrum, Vítkovická nemocnice, Ostrava

¹⁵Kardiologická klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha

¹⁶II. interní klinika – Kardiologie a angiologie 1. LF UK a VFN, Praha

Přijato: 30. 3. 2017.

Korespondenční adresa:

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

Konflikt zájmů: žádný.

nárůstu zhruba o 400 nemocných. Meziroční nárůst se pohyboval v ostatních letech na úrovni 200 nemocných. Skokový nárůst v roce 2015 nelze vysvětlit jen zvýšením počtu endovaskulárních výkonů u akutních ischemických iktů, který se podílel zhruba polovinou. Mechanická trombektomie byla na vzestupu ze 417 výkonů v roce 2013 na 1034 v roce 2016, meziročně stoupala zhruba o 200 výkonů. U karotických angioplastik byl zaznamenán mírný vzestup, u endovaskulárně léčených mozkových aneurysmat je trend stagnující. V roce 2016 minimální hranici 50 léčených nemocných za rok s akutní CMP splnilo sedm center ze 13, minimální hranici 40 nemocných za rok léčených pro extrakraniální stenózu krkavice splnilo šest center z 15 a hranici 20 léčených nemocných s aneurysmatem mozkových tepen splnilo sedm center ze 12.

Závěr: Analýza počtů endovaskulárních neurointervenčních výkonů na akreditovaných pracovištích v České republice v letech 2013–2016 shledala vzestupný trend, ale i významné rozdíly mezi jednotlivými centry v počtech léčených pacientů.

Klíčová slova: intervenční neuroradiologie, karotická angioplastika, intrakraniální aneurysma, cévní mozková příhoda.

ted patients in the rest of the reported years. There was observed an increasing trend in the number of mechanical thrombectomies from 417 patients in 2013 to 1034 patients in 2016, which represents the approximate increase of 200 patients every year. Thus, the sudden increase in the total number of procedures in 2015 cannot be explained just by the increased number of endovascularly treated stroke patients. There was the mild increase in the number of carotid angioplasties, and a stagnation in the number of treated cerebral aneurysms. There were 7 centres out of 13 treated more than 50 patients with acute stroke, 6 centres out of 15 treated more than 40 patients for stenosis of the extracranial carotid artery, and 7 centres out of 12 treated more than 20 patients with the intracranial aneurysm in 2016.

Conclusion: The analysis of numbers of endovascular neurointerventional procedures in Czech Republic neurovascular centres within years 2013–2016 revealed increasing trend, however, there were found significant differences among cerebrovascular centres regarding numbers of treated patients.

Key words: interventional neuroradiology, carotid angioplasty, intracranial aneurysm, stroke.

ÚVOD

V roce 2010 bylo stanoveno Věstníkem Ministerstva zdravotnictví České republiky (1–3) celkem 10 komplexních cerebrovaskulárních center, které prošly odborným auditem komise složené ze zástupců České neurologické společnosti, České neurochirurgické společnosti, České společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny a České společnosti intervenční radiologie. Dále byli přítomni zástupci Všeobecné zdravotní pojišťovny a Svazu zdravotních pojišťoven České republiky. Tímto byl položen základ pro vytvoření geografické sítě centralizované péče. Česká republika byla rozdělena na spádová území (4).

V roce 2015 na základě dalšího Věstníku byla tato centra přejmenována na Centra vysoce specializované cerebrovaskulární péče a jejich počet byl zvýšen na 13 (5, 6).

Do této studie byla zařazena ještě další dvě nižší centra, která provádějí pouze endovaskulární léčbu akutních cévních mozkových příhod (CMP) a karotické angioplastiky.

V odborné literatuře zůstal rok 2015 historicky zapsán publikováním několika studií, které prokázaly zlepšený klinický výsledek při použití endovaskulárních metod k rekanalizaci

emboligenního uzávěru velkých mozkových tepen v předním povodí (úseky M1, M2, extrakraniální a intrakraniální vnitřní krkavice) oproti celkově intravenózně podanému trombololytiku (rekombinantní tkáňový plasminový aktivátor). Rozdíl ve výsledku byl natolik významný, že byly přepracovány směrnice pro léčbu akutních ischemických iktů (7–15). V neurologických, neurointervenčních a intervenčních společnostech vznikla aktivita vedoucí ke vzniku tréninkových limitů pro lékaře provádějící tuto endovaskulární léčbu (16, 17). Důvod byl pokrýt nepřetržitý provoz v centrech, kam jsou tito nemocní směřováni. V České republice již tato síť vytvořena byla.

V minulosti sehrála ještě jedna studie významnou úlohu v léčbě aneurysmatického subarachnoidálního krvácení. Byla to International Study of Aneurysmal Trial (ISAT) publikovaná v roce 2002 a následovaná pozdějšími studiemi dlouhodobých výsledků více než 2000 zařazených pacientů (18). Pozitivní klinické výsledky této studie byly později potvrzeny dalšími studiemi the Barrow Ruptures Aneurysm Trial (BRAT) (19).

Cílem předkládané studie bylo kvantifikovat a určit vývoj v čase u endovaskulárních neurointervenčních výkonů prováděných v České republice 2013–2016.

METODIKA

V letech 2013–2016 byla obeslána dotazníkem všechna komplexní cerebrovaskulární centra a dvě iktová centra v České republice. Strukturovaný dotazník se zaměřil na počty léčebných nemocných jednotlivými endovaskulárními metodami. Na základě zaslaných počtů tří nejčastěji prováděných výkonů: endovaskulární léčba akutních ischemických CMP, karotických stenóz a intrakraniálních aneurysmat byly vytvořeny čtyřleté vývoje počtu výkonů, a dále pak úhrnných počtů všech endovaskulárních výkonů (včetně léčby disekcí krkavic, stenóz intrakraniálních tepen, mozkových a míšních arteriovenózních zkratů, tumorů báze lební, epistaxe a vazospazmů při subarachnoidálním krvácení).

U akutních ischemických iktů a mozkových aneurysmat měly být zaznamenány jen počty skutečně provedených endovaskulárních trombektomií a embolizací, nikoliv angiografií, kde došlo například k rekanalizaci a rekanalizační výkon již nemusel být proveden. U karotických angioplastik měly být uváděny rovněž počty nemocných s ateromatózní stenózou za rok a nikoliv počty výkonů. Tzn. například, že pokud měl nemocný výkon oboustranně v jednom sezení, měl být započítán jako jeden pacient. U mozkových aneurysmat byli započítáni nemocní, nikoliv počet aneurysmat. Pokud měl pacient ošetřeno další aneurysma (může být až v 15 %) nebyla v této studii tato skutečnost zohledněna.

Dále byl sledován počet center, který v daném roce dosáhl literárně či směrnice uznanou hranici léčebných nemocných. Za celkový počet léčebných nemocných v cévním neurointervenčním centru za 1 rok byla pro akreditovaný tréninkový program stanovena minimální hranice 150 výkonů dle Světové federace intervenční a terapeutické neuroradiologie (World Federation of Interventional and Therapeutic Neuroradiology – WFITN). Tato hranice byla stanovena v době před nástupem endovaskulární léčby ischemických CMP. K udržení základní praxe v centru je doporučeno u akutních CMP léčit minimálně 50 nemocných za rok, u karotických angioplastik 40 a minimálně 20, lépe 30 (18), mozkových aneurysmat.

VÝSLEDKY

Úhrnné počty všech endovaskulárně ošetřených nemocných znázorňuje tabulka 1. Je zřejmé, že během sledovaných roků došlo v roce 2015 ke skokovému meziročnímu nárůstu zhruba o 400 nemocných. Meziroční nárůst se pohyboval v ostatních letech na úrovni 200 nemocných. Skokový nárůst v roce 2015 nelze vysvětlit jen zvýšením počtu endovaskulárních výkonů u akutních ischemických iktů, který se podílel zhruba polovinou. Minimální počet všech endovaskulárně léčebných nemocných 150 splnila v roce 2013 pouze tři centra, v roce 2014 čtyři centra, v roce 2015 šest center a v roce 2016 sedm center.

Cévní mozkové příhody

Mechanická trombektomie je na vzestupu. Ze 417 výkonů v roce 2013 meziročně stoupá zhruba o 200 výkonů. Rovněž vzestupný vývoj lze sledovat jak v nejnižších počtech na komplexní centrum, z deseti výkonů v roce 2013 stoupl minimál-

Tab. 1. Počty nemocných léčených v jednotlivých letech

Table 1. Total numbers of patients treated annually

	2013	2014	2015	2016
CMP	440	619	839	1034
PTAS	490	529	628	579
AN	327	310	327	293
celkem	1487	1643	2119	2270

Celkové počty nemocných léčených v akreditovaných centrech mají vzestupnou tendenci převážně vzhledem k endovaskulárně ošetřeným nemocným s akutní ischemií mozku. Počty nemocných ošetřených karotickou angioplastikou měly mírný vzestup, zatímco počty mozkových aneurysmat stagnovaly (CMP – ischemická cévní mozková příhoda, PTAS – perkutánní karotická angioplastika se zavedením stentu, AN – mozkové aneurysma)

Total numbers of patients treated in comprehensive centres had increasing trends mostly due to endovascularly treated patients with acute ischemic stroke. Numbers of patients treated with carotid angioplasty had mild increased trend, while numbers of cerebral aneurysms treated stagnated (CMP – acute ischemic stroke, PTAS – percutaneous transluminal angioplasty with stent placement, AN – cerebral aneurysm)

ní počet výkonů v cerebrovaskulárním centru na 37 v roce 2016. (V tabulce 2 je za tento rok uveden nejnižší počet 17, který byl zaznamenán v nižším –iktovém centru.) Maximální počty stouply z 61 v roce 2013 na 126 za rok. Minimální hranici 50 léčebných nemocných splnila v roce 2013 dvě centra, v roce 2014 pět center, v roce 2015 sedm, center a v roce 2016 devět center z 15.

Karotické angioplastiky se zavedením stentu

U karotických angioplastik se meziroční nárůst ve sledovaných letech zpomalil a v roce 2016 zastavil. Mezi centry je téměř absolutní rozpětí v počtu. Jsou centra, kde se tyto výkony prakticky neprovádí, a na druhou stranu centra, kde bylo provedeno i 86 výkonů za rok. Maxima v centrech však zřetelně klesala během sledovaného období. Počet 40 léčebných nemocných za 1 rok splnila v roce 2013 čtyři centra, v roce 2014 a 2015 sedm center a v roce 2016 jen šest center z 15.

Mozková aneurysmata

Počty endovaskulárně léčebných mozkových aneurysmat zůstávají ve sledovaném období stejná s poklesem v roce 2016 zhruba o 30. Je však téměř absolutní rozdíl v rozpětí počtu léčebných pacientů na centrum. Obě iktová centra a jedno centrum vysoce specializované cerebrovaskulární péče tyto výkony neprovádí a nebyla proto započítána. Minimální hranici 20 aneurysmat za 1 rok splnilo v roce 2013 a 2014 pět center, v roce 2015 a 2016 sedm center ze 12, kde je tato metoda prováděna.

DISKUZE

Z analýzy vývoje počtu endovaskulárních intervenčních výkonů na tepnách zásobujících hlavu, mozek a míchu je zřejmý významný meziroční nárůst, jehož hlavní složkou je endovaskulární léčba akutních ischemických iktů. Hlavní skok ve sledovaném období se stal v roce 2015 a lze jej přičíst spíše již dobře pracující geografické síti center než vlivu publikovaných randomizovaných studií, které posunuly tuto léčbu do nejvyššího stupně evidence a doporučení (14). Svoji roli může hrát i vyšší informovanost obyvatelstva o postupu při vzniku závažných neurologických příznaků (www.casje.mozek.cz). K této léčbě není nyní alternativa, protože intra-

venózní trombolýza u uzávěru tzv. velkých tepen má nízkou efektivitu ve srovnání se včasnou endovaskulární rekanalizací. Protože doba převozu těchto nemocných by neměla přesáhnout rozumnou mez, jejich transport do vzdálenějších center může vést k horším výsledkům léčby. V krátké budoucnosti budou s nejvyšší pravděpodobností rozšířeny indikace pro tuto léčbu i pro nemocné mimo dosud platné časové okno 6 hodin a pro nemocné se známkami většího objemu mozkového infarktu na základě již probíhajících velkých studií.

Zajímavý je vývoj počtu karotických angioplastik, jejichž meziroční nárůst se nezastavil a indikační komise tuto léčbu indikovaly i přes výsledky studií, které neprokázaly nadřazenost karotických angioplastik nad endarterektomií s ohledem na periprocedurální ischemické mozkové příhody a mortalitu, a to zvláště u symptomatických stenóz (20, 21). Podobný vývoj byl zaznamenán např. i v kanadské studii, kde klesl počet všech výkonů na karotických tepnách, a to hlavně na úkor endarterektomií u asymptomatických karotických stenóz (22). V České republice jsou centra, kde se tato metoda prakticky vůbec neuplatní (tab. 2). V jiných se léčí i přes 70 pacientů ročně, jak je patrné z rozpětí počtu výkonů v centrech nejvyšší specializované péče. Všeobecně známé pravidlo, že se stoupajícím počtem výkonů na operatéra klesá frekvence komplikací, bylo potvrzeno i zde. Například ve studii ICSS byly komplikace nižší u center, které zařadily do studie více než 50 nemocných (23). V jiné studii jediným nezávislým protektivním faktorem byla zkušenost operatéra s více než 100 výkony (24). Trend se snižováním komplikací je patrný i v čase, pokud je udržován určitý počet výkonů na centrum (25). Endovaskulární léčba má alternativu, pouze však v chirurgických centrech s vysokým počtem léčených nemocných podléhajících auditu. Při rozhodování o indikaci k endovaskulární léčbě se kromě neurologické symptomatologie a významnosti stenózy zvažuje věk, pohlaví, ale i možné kontraindikace k antiagregační léčbě, jako je vředová choroba, krvácivé stavy. Tato metoda je stále více uplatňována při léčbě disekcí extrakraniálních úseků krkavic.

Relativně stacionární počet endovaskulárně léčených aneurysmat v posledních 4 letech má omezenou výpovědní hodnotu. Poměry krvácejících a nekrvácejících aneurysmat byly sledovány pouze poslední 2 roky a tyto počty byly dodány jen některými centry. V centrech s vyššími počty endovaskulárně ošetřených aneurysmat indikují tuto léčbu více u akutních než u neprasklých aneurysmat. Rozpětí počtů léčených nemocných je opět téměř maximální a bude záležet na počtu pacientů s intrakraniálním aneurysmatem směřovaných na neurochirurgické pracoviště daného centra. V České republice je 15 neurochirurgických center, ve kterých bylo v roce 2016 chirurgicky ošetřeno 327 aneurysmat (není jasné, zda se jedná o počet pacientů či aneurysmat), přičemž v devíti z 15 center bylo ošetřeno více než 20 aneurysmat. Všech sedm center s více než 20 ošetřenými nemocnými endovaskulárně bylo zahrnuto mezi těmito devíti neurochirurgickými centry.

Dle směrnic by v případě rovnocenných šancí na dobrý výsledek neurochirurgické či endovaskulární léčby po konsultaci cévního neurochirurga a intervenčního radiologa (při stejné dostupnosti nejpozději do 24 hodin) měla být upřednostněna endovaskulární léčba (27), která má o 7–10 % vyšší šanci na dobrý funkční výsledek v 1 roce (tj. fyzická nezávislost) než léčba neurochirurgická (18, 19, 28). V praxi je nutné připomenout, že i následná intenzivní péče včetně léčby vazospazmů,

Tab. 2. **Rozpětí počtů nemocných léčených v akreditovaných cerebrovaskulárních centrech**

Table 2. **Range of patients treated in comprehensive cerebrovascular centres**

	2013	2014	2015	2016
CMP	10–61	11–95	14–98	17–126
PTAS	1–66	0–76	3–76	6–84
AN	8–86	1–80	3–70	3–68
celkem	35–206	31–204	46–275	61–307

Rozpětí počtů léčených nemocných jsou u všech sledovaných skupin nemocných velmi široká u akreditovaných center, u karotických angioplastik a mozkových aneurysmat téměř absolutní (iktová centra a jedno vysoce specializované centrum, kde se endovaskulární léčba mozkových aneurysmat neprovádí, nebyla do rozpětí zařazena).

Ranges of patient's numbers treated are wide in all included subgroups in comprehensive centres, in carotid angioplastics, and cerebral aneurysms are almost total (primary stroke centres and one tertiary centre, which do not provide endovascular therapy of cerebral aneurysm have not been included).

hydrocefalu a dalších komplikací subarachnoidálního krvácení musí být vázána na neurochirurgickou intenzivní péči. Jen například léčba provedená do 24 hodin zvyšuje šance na dobrý výsledek stejnou měrou jako přínos léčby endovaskulární (28). To je podmíněno i včasnou diagnostikou subarachnoidálního krvácení (např. CT provedeným do 6 hodin zvláště u malých krvácení). U neprasklých mozkových vakovitých aneurysmat malých a středně velkých má neurochirurgická léčba dle směrnic vyšší evidenci i doporučení (29). V praxi často nemocní upřednostňují léčbu endovaskulární kvůli menší invazivitě. Vzhledem k dlouhodobému více stabilnímu uzávěru po klipování aneurysmat je upřednostňována chirurgická léčba u nemocných mladších. V dotazníkové studii z roku 2010 bylo zjištěno, že v Evropě směrem na východ převládá chirurgická léčba nad endovaskulární, která v zemích západní Evropy jednoznačně převažuje (30). V České republice byl v roce 2016 ošetřen neurochirurgicky a endovaskulárně přibližně stejný počet nemocných (dle údajů počtu klipovaných aneurysmat České neurochirurgické společnosti).

V roce 2015 byly zpracovány směrnice pro sledování incidentálních aneurysmat (29), jejichž detekce se v souvislosti s rozšířeným vyšetřováním mozku pomocí CT a MR zvyšuje. U vzácných aneurysmat gigantických a disekujících postupujeme individuálně a gigantická fusiformní aneurysmata postihující většinu délky bazilární tepny jsou považována ve většině případů za neléčitelná.

Endovaskulární léčba mozkových aneurysmat je oproti mechanické trombektomii či karotickým angioplastikám technicky náročnější a vyžaduje delší přípravu operatérů. Přičemž technický rozsah ve spektru léčených aneurysmat je široký od jednoduchých výkonů na sakulárních aneurysmatech zařazených do studie ISAT až po gigantická či fusiformní aneurysmata s komplexní anatomii přidružených tepen. Vzhledem k velmi nízkému počtu léčených mozkových aneurysmat za rok v některých centrech (tab. 2) se nabízí otázka, zda tyto výkony více centralizovat kvůli snížení komplikací (31). Na druhé straně může být technická stránka centralizace nesnadná s ohledem na zajištění léčby do 24 hodin u akutních aneurysmat, lůžkové kapacity jednotek intenzivní péče, ale i finančních otázek (32). Stanovení počtu 20 léčených nemocných s aneurysmatem na centrum na rok je relativně velmi nízkou hranicí se sotva udržitelnou praxí pro jednoho až dva lékaře.

Ve sledovaných podskupinách nemocných léčených endovaskulárně pro akutní ischemickou mozkovou příhodu, pro

ateromatózní stenózu krkavice a aneurysmata mozkových tepen byly shledány významné rozdíly mezi akreditovanými centry. V roce 2016 v sedmi ze 13 nejvyšších center bylo léčeno více než 150 nemocných, v devíti z 15 center bylo léčeno více než 50 nemocných pro akutní uzávěr mozkových tepen, v šesti z 15 center bylo provedeno více než 40 karotických angioplastik a v sedmi centrech z 12 bylo léčeno více než 20 nemocných s mozkovým aneurysmatem. Je třeba připomenout, že velikost spádu se mezi jednotlivými centry významně liší, a to v rozmezí zhruba 450 tisíc až 1,2 milionu obyvatel na centrum. Rozdíly v počtech výkonů mohou být tedy způsobeny mimo jiné velikostí spádového území. Nicméně celkový počet výkonů plní meziročně stále větší počet center a centrum s nejmenším spádovým územím překračuje celkový počet pacientů 150 ročně.

Historie endovaskulárních intervenčních metod v Československu a později v České republice je spjata s jejími průkopníky Jiřím Bretem (33) a Josefou Bohutovou (34).

Od šedesátých let 20. století se uplatnily v klinické praxi embolizační metody, a to v léčbě arteriovenózních zkratů včetně traumatických karotido-kavernózních píštělí a embolizace tumorů báze lební prováděných nejčastěji před operací. Až v devadesátých letech byly ojedinele použity odpoutatelné balónky a spirálky. Mezi první, kdo prováděli endovaskulární uzávěry mozkových aneurysmat odpoutatelnými balonky, patřili Jiří Náhlavský (35) a Jiří Bret. Odpoutatelné spirály byly pak nejprve používány Stanislavem Buřvalem (36) a Petrem Krupou (37). Ve druhé polovině devadesátých let však kvalita zobrazování a technologie mikrokatétrů, především Tracker 18 (Target, USA), dovolily daleko širší a bezpečnější intrakraniální katetrizace, která se stala běžnou především při

embolizaci intrakraniálních arteriovenózních zkratů a lokální intraarteriální trombolýze. V té době byly provedeny angioplastiky na tepnách zásobující mozek, kde mezi průkopníky patří Alfréd Belán (38).

V souvislosti s intravenózní léčbou akutních mozkových ischemií se vedle zásadního vlivu na organizaci péče českí neurologové a radiologové podíleli i na četných studiích zkoumajících efekt i endovaskulární léčby (39–44). Úkolem do budoucna bude kontrolovat technickou a personální úroveň jednotlivých center a zajistit standardní péči o tyto nemocné, včetně srovnání klinických výsledků mezi centry (45).

ZÁVĚR

Naše studie kvantifikovala počty nemocných v akreditovaných centrech, u nichž byl proveden endovaskulární zákrok k prevenci a terapii ischemických a hemoragických onemocnění centrálního nervového systému v letech 2013–2016. Ve sledovaných podskupinách nemocných léčených endovaskulárně pro akutní ischemickou mozkovou příhodu, pro ateromatózní stenózu krkavice a aneurysmata mozkových tepen byly shledány významné rozdíly mezi akreditovanými centry. Nicméně celkový počet výkonů plní meziročně stále větší počet center. Lze tedy říci, že v krátké budoucnosti je možné ve všech centrech dosáhnout splnění doporučených počtů výkonů v oblasti karotických angioplastik a akutních uzávěrů mozkových tepen. K dosažení tohoto cíle bude třeba intenzivní spolupráce neurologů, neurochirurgů, intenzivistů, cévních chirurgů a intervenčních radiologů.

LITERATURA

- Péče o pacienta s cerebrovaskulárním onemocněním v České republice. Věstník MZČR 2010, částka 22. Metodický pokyn – cerebrovaskulární péče v ČR. Věstník MZČR 2010, částka 8.
- Mikulík R, Václavík D, Šaňák D, et al. A nationwide study on topography and efficacy of the stroke treatment network in the Czech Republic. *J Neurol* 2010; 257: 31–37.
- Péče o pacienta s akutní mozkovou příhodou. Věstník MZČR 2012, částka 10.
- Seznam center vysoce specializované péče o pacienta s iktem. Věstník MZČR 2015, částka 11.
- Cerebrovaskulární péče ČR. Věstník MZČR 2015, částka 4.
- Krajina A, Krajíčková D. Role neuro-radiologa v léčbě ischemických cévních mozkových příhod. *Ces Radiol* 2015; 69(2): 87–92.
- Roubec M, Kuliha M, Školoudík D, et al. Registr mechanických rekanalizací u akutního iktu – pilotní výsledky multicentrického registru. *Cesk Slov Neurol N* 2015; 78/111(2): 205–208.
- Šaňák D, Neumann J, Tomek A, et al. Doporučení pro rekanalizační léčbu akutního mozkového infarktu – verze 2016. *Ces Radiol* 2016; 70(1): 577–583.
- Krajina A, Köcher M. Založení sekce intervenční neuroradiologie (SINR) České společnosti intervenční radiologie (CSIR ČLS JEP). *Ces Radiol* 2016; 70(2): 117–119.
- Volný O, Krajina A, Bar M, et al. Konsensus a návrh k algoritmu léčby – mechanická trombektomie u akutního mozkového infarktu. *Cesk Slov Neurol N* 2016; 79/112(1): 100–110.
- Tinková M, Malý P. Nová éra endovaskulární terapie v léčbě akutních iktů. *Cesk Slov Neurol N* 2016; 779/112(2): 152–159.
- Škoda O, Herzig R, Mikulík R, et al. Klinický standard pro diagnostiku a léčbu pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou a s tranzitorní ischemickou atakou – verze 2016 [standard]. *Cesk Slov Neurol N* 2016; 79/112(3): 351–363.
- Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart Association/ American Stroke Association focused update of the 2013 guidelines for early management of patients with acute ischemic stroke regarding endovascular treatment. *Stroke* 2015; 46: 3020–3035.
- Kennedy S. A, Baerlocher M, Baerlocher F, et al. Meta-analysis of local endovascular therapy for acute ischemic stroke. *J Vasc Interv Radiol* 2016; 27: 307–321.
- Fiehler J, Cognard Ch, Gallitelli M, et al. European recommendations on organisation of interventional care in acute stroke (EROICAS). *Internat J Stroke* 2016; 11(6): 701–716.
- Lavine SD, Cockcroft K, Hoh B, et al. Training guidelines for endovascular ischemic stroke intervention: an international multi-society consensus document. *Am J Neuroradiol* 2016; 37: E31–E34.

18. **Molyneux A, Kerr R, Strattoni et al.** International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet* 2002; 360: 1267–1274.
19. **McDougall C, Spetzler RE, Zabramski JM, et al.** The Barrow Ruptures Aneurysm Trial. *J Neurosurg* 2012; 116: 135–144.
20. **Brott TG, Hlaperin JL, Abbara S, et al.** ASA/ACCF/AHA/AANN/AANS/ASNR/CNS/SAIP/SIR/SNIS/SVM/SVS guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease: executive summary. *JACC* 2011; 57(8): 1002–1044.
21. **Paraskevas KI, Michakhailidis DP, Veith FJ.** Comparison of the five 2011 guidelines for the treatment of carotid stenosis. *J Vasc Surg* 2012; 55: 1504–1508.
22. **Husain M. A, Mamdani M, Tu Jack V, et al.** Impact of clinical trial results on the temporal trends of carotid endarterectomy and stenting from 2002 to 2014. *Stroke* 2016; 47: 2923–2930.
23. **Bonati LH, Dobson I, Featherstone RL et al.** International Carotid Stenting Study Investigators. Long-term outcomes after stenting versus the International Carotid Stenting Study (ICSS) randomized trial. *Lancet* 2015; 385: 529–538.
24. **Setacci C, Chisci E, Setacci F, Iacoponi F, de Donato G, et al.** Siena carotid artery stenting score. A risk modelling study for individual patients. *Stroke* 2010; 41(6): 1259–1265.
25. **Calvet D, Mas JL, Algra A, et al.** Carotid stenting. Is there an operator effect? A pooled analysis from the carotid stenting trialists' collaboration *Stroke* 2014; 45: 527–532.
26. **Krajíčková D, Krajina A, Lojík M, et al.** Periprocedurální komplikace a dlouhodobý efekt karotických angioplastik – výsledky z praxe. *Ces Slov Neurol Neurochir* 2016; 79(3): 317–323.
27. **Connolly ES, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, et al.** Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2012; 43: 1711–1737.
28. **Phillips TJ, Dowling RJ, Yan B, et al.** Does treatment of ruptured intracranial aneurysms within 24 hrs improve clinical outcome? *Stroke* 2011; 42: 1936–1945.
29. **Thompson BG, Brown RD, Amin-Hanjani S, et al.** Guidelines for the management of patients with unruptured intracranial aneurysm. A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2015; 46: 2368–2400.
30. **Bradáč O, Hide S, David A, et al.** Aneurysm treatment in Europe 2010: an internet survey. *Acta Neurochir* 2012; 154: 971–978.
31. **Grigoryan M, Chaundhry SA, Hassan AE, et al.** Neurointerventional procedural volume per hospital in United States. Implications for comprehensive stroke center designation. *Stroke* 2012; 43: 1309–1314.
32. **Familliarì P, Maldaner N, Kursumovic A, et al.** Cost comparison of surgical and endovascular treatment of unruptured giant intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 2015; 77: 733–743.
33. **Bret J.** Endovaskulární výkony v neurochirurgii. *Čas. Lék. čes.* 1979; 118(29): 909–911.
34. **Bohutová J, Kolář J, Mazánek J, et al.** Zkušenosti s využitím některých druhů embolů v povodí arteria carotis externa. *Čs. Radiol.* 1991; 45(3): 129–138.
35. **Náhlavský J, Petr R, Malec R, et al.** Steal syndrom u karotidokavernózní píštěle. *Čes Neurol Neurochir* 1985; 48/81: 403–405.
36. **Buřval S, Vaverka M, Chudáčková J.** Embolizace intrakavernózního aneurysmatu vnitřní karotické tepny. *Čes Slov Neurol Neurochir* 1995; 58/91: 297–299.
37. **Krupa P, Tournade A.** Embolizace aneurysmat mozkových tepen endovaskulární cestou mechanicky odpoutatelnými mikrospirálami. *Ces Radiol* 1996; 50: 41–44.
38. **Belán A, Veselá M, Vaněk I, et al.** Percutaneous transluminal angioplasty of fibromuscular dysplasia of the internal carotid artery. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1982; 5: 79–81.
39. **Kuliha M, Roubec M, Procházka V, et al.** Randomized clinical trial comparing neurological outcomes after carotid endarterectomy and stenting: prospective randomized trial. *Br J Surg* 2015; 102(3): 194–201.
40. **Kuliha M, Roubec M, Goldírová A, et al.** Laboratory-based markers as predictors of brain infarction during carotid stenting: prospective study. *J Atheroscler Thromb* 2016; 23(7): 839–847.
41. **Školoudík D, Kuliha M, Hrbáč T, et al.** Sonolysis in prevention of brain infarction during carotid endarterectomy and stenting (SONOBUSTER): A randomized, controlled trial. *Eur Heart J* 2016; 37(40): 3096–3102.
42. **Mikulík R, Bunt LA, Hrdlička D, et al.** Calling 911 in response to stroke. A nationwide study assessing definitive individual behavior. *Stroke* 2008; 39 (6): 1844–1849.
43. **Roubec M, Kuliha M, Procházka V, et al.** A controlled trial of revascularization in acute stroke. *Radiology* 2013; 266 (3): 871–878.
44. **Šaňák D, Köcher M, Veverka T, et al.** Acute combined revascularization in acute ischemic stroke with intracranial arterial occlusion: self-expanding Solitaire stent during intravenous thrombolysis. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(9): 1273–1279.
45. **Volný O, Bar M, Krajina A, et al.** Systematická evaluace center provádějících mechanické trombektomie u akutního mozkového infarktu v České republice za rok 2016. *Čes Slov Neurol Neurochir* 2017, v tisku.