



Původní sdělení | Original research article

Klinické výsledky pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou léčených mechanickou trombektomií v závislosti na jejich klinických charakteristikách

(Clinical outcomes of acute ischemic stroke patients treated by direct catheter-based thrombectomy depending on their baseline characteristics)

Jana Vavrová^a, Boris Kožnar^a, Tomáš Peisker^b, Peter Vaško^b, Filip Roháč^a, Josef Kroupa^a, Ivana Štětkařová^b, Petr Widimský^a

^a III. interní klinika-kardiologická, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha, Česká republika

^b Neurologická klinika, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 30. 8. 2017

Přepřacován: 19. 12. 2017

Přiját: 19. 12. 2017

Dostupný online: 19. 1. 2018

Klíčová slova:

Akutní ischemická cévní mozková příhoda

Endovaskulární léčba

Fibrilace síní

Klinické výsledky

Mechanická trombektomie

SOUHRN

Úvod: Mechanická trombektomie (MT) se ukázala být účinnou léčebnou metodou u pacientů s akutní ischemickou cévní mozkovou příhodou (iCMP) vzniklou uzávěrem proximálního úseku velkých mozkových tepen. Cílem této studie bylo porovnat závažnost neurologického deficitu pacientů, kteří podstoupili MT v závislosti na jejich základních klinických charakteristikách.

Metody: Prospektivní observační monocentrický registr pacientů léčených mechanickou trombektomií pro akutní iCMP. Stupeň neurologického deficitu byl kvantifikován pomocí modifikované Rankinovy škály (mRS 0–6) s odstupem tří měsíců od vzniku iCMP. Dle závažnosti neurologického postižení byli pacienti rozděleni do dvou skupin – mRS 0–2 vs. mRS 3–6.

Výsledky: Celkem bylo do registru zařazeno 111 pacientů (průměrný věk 65,9 roku, muži 55 %). Klinicky příznivého výsledku (mRS ≤ 2 za tři měsíce) bylo dosaženo v 39,8 % (44 pacientů). Tito pacienti (mRS ≤ 2) byli v porovnání s druhou, klinicky horší skupinou (mRS 3–6) mladší (61 let vs. 70 let, $p < 0,01$), měli větší zastoupení aktivních kuřáků (45,5 % vs. 25,4 %, $p < 0,002$) a menší prevalenci fibrilace síní (25 % vs. 53,7 %, $p < 0,001$). Mezi skupinami nebyly výrazné rozdíly v zastoupení jednotlivých pohlaví (muži 50 % vs. 58 %, $p = 0,27$), v hodnotě indexu tělesné hmotnosti (27,8 vs. 29,2, $p = 0,21$), v prevalenci arteriální hypertenze (70,5 % vs. 77,6 %, $p = 0,26$), diabetes mellitus (15,9 % vs. 25,4 %, $p = 0,15$), chronické renální insuficience (11,4 % vs. 22,4 %, $p = 0,08$) a ani v hodnotě NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale) při příjmu (15 vs. 18, $p = 0,69$).

Závěr: Mechanická trombektomie dosahuje lepších klinických výsledků u mladších pacientů, u kuřáků a u pacientů s iCMP, která nebyla způsobena embolizací při fibrilaci síní.

© 2017, ČKS. Published by Elsevier sp. z o.o. All rights reserved.

Adresa: MUDr. Jana Vavrová, III. interní klinika-kardiologická, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Šrobárova 50, 100 34 Praha 10, e-mail: jana.vavrova1@fnkv.cz

DOI: 10.1016/j.crvasa.2017.12.010

ABSTRACT

Background: Direct catheter-based thrombectomy (d-CBT) was proven to be an effective treatment for proximal occlusions of the major intracranial arteries in acute stroke patients. The aim of this study was to compare clinical outcomes of patients treated by d-CBT depending on their baseline characteristics.

Methods: A single center, prospective, observational registry of consecutive patients (pts) treated by d-CBT for an acute ischemic stroke. The degree of dependence after a stroke was measured by the modified Rankin scale (mRS) at 3 months follow-up and pts were divided into 2 subgroups based on functional independence/dependence (mRS 0–2 vs. 3–6).

Results: A total of 111 consecutive patients (mean age 65.9 ys, men 55%) have been enrolled. A favorable outcome (mRS \leq 2 at 3 months) was reached in 39.8% (44 pts). The pts with favorable outcome (mRS \leq 2) compared to pts with poor outcome (mRS 3–6) were younger (61 ys vs. 70 ys, $p < 0.01$), had higher prevalence of cigarette smoking (45.5% vs. 25.4%, $p < 0.002$) and had lower prevalence of known atrial fibrillation (25% vs. 53.7%, $p < 0.001$). There were no significant differences between the subgroups in: sex (men 50% vs. 58%, $p = 0.27$), body mass index (27.8 vs. 29.2, $p = 0.21$), arterial hypertension (70.5% vs. 77.6%, $p = 0.26$), diabetes mellitus (15.9% vs. 25.4%, $p = 0.15$), chronic kidney disease (11.4% vs. 22.4%, $p = 0.08$) and NIHSS on admission (15 vs. 18, $p = 0.69$).

Conclusions: Mechanical thrombectomy achieved better clinical results in younger patients, in smokers and in patients with stroke not caused by atrial fibrillation.

Keywords:

Acute ischemic stroke
Atrial fibrillation
Clinical outcomes
Direct catheter-based thrombectomy
Endovascular treatment

Úvod

Dle odhadů Světové zdravotnické organizace je cévní mozková příhoda druhou nejčastější preventabilní příčinou úmrtí a hlavní příčinou závažného a dlouhodobého postižení [1]. Je také považována za druhou nejčastější příčinu demence, nejčastější příčinu epilepsie ve stáří a za častý důvod depresivních stavů [2,3]. Mortalita cévních mozkových příhod klesla mezi lety 1990 a 2010 o 37 % ve vyspělých zemích a o 22 % v zemích rozvojových. V roce 2010 byl celosvětový poměr mezi incidencí a mortalitou CMP 0,35 [4]. Ischemické CMP jsou zastoupeny v 87 %, zbytek, tj. 13 %, tvoří hemoragické CMP [5]. Zhruba 15 % všech CMP je způsobeno fibrilací síní.

Mezi hlavní rizikové faktory CMP v populaci patří: arteriální hypertenze, diabetes mellitus, kouření, abdominální obezita, špatné stravovací návyky, nedostatek pohybu, nadměrná konzumace alkoholu, hyperlipoproteinemie a stres. Vliv rizikových faktorů na incidenci CMP se mezi jednotlivými etnickými skupinami, pohlavím i věkovými skupinami liší [6–10].

Uzávěr velkých mozkových tepen je spojen s vysokým rizikem úmrtí či těžkého neurologického deficitu. Až donedávna bylo podání intravenózní trombolýzy (tkáňový aktivátor plazminogenu) pro tyto pacienty jedinou šancí při pokusu o revaskularizaci. V posledních letech se situace výrazně změnila. V roce 2015 byly zveřejněny výsledky pěti randomizovaných multicentrických klinických studií, na základě kterých je v současnosti mechanická trombektomie považována za účinnou léčbu okluzí velkých mozkových tepen. Mechanická trombektomie má dle platných doporučení indikaci třídy I A u pacientů, kteří dorazí do nemocnice za méně než šest hodin od začátku příznaků.

Cílem této studie je porovnat závažnost neurologického deficitu pacientů léčených mechanickou trombektomií v závislosti na jejich základních klinických charakteristikách.

Metody

Prospektivní observační monocentrický registr pacientů léčených mechanickou trombektomií pro akutní ische-

mickou cévní mozkovou příhodou. Studie probíhala dle protokolu schváleného etickou komisí a byla navržena v úzké spolupráci mezi kardiologem, neurologem, radiologem a intervenčními neuroradiology. Všichni účastníci studie (nebo jejich právní zástupci) buď podepsali informovaný souhlas, nebo vyjádřili souhlas s účastí ve studii ústně. Vstupní kritéria byla: a) středně závažná a závažná iCMP (NIHSS [National Institute of Health Stroke Scale] \geq 6); b) šestihodinový interval mezi začátkem příznaků a příjezdem do nemocnice (s výjimkou uzávěru bazilární tepny, kde nebylo časové okno pro léčbu striktně omezeno a léčebná strategie byla stanovena individuálně) nebo provedení CT vyšetření za méně než dvě hodiny u „wake-up“ CMP; c) žádné nebo velmi malé ischemické ložisko patrné při vstupním CT vyšetření mozku; d) potvrzení uzávěru velké mozkové tepny dle CT vyšetření mozku, a to buď pomocí CT angiografie, anebo přítomností „dense artery sign“; e) možnost zahájení neurointervence do 60 minut od příjezdu do nemocnice a f) věk nad 18 let. Vylučovací kritéria byla: a) známý neurologický deficit (mRS 2–5), b) známá závažná hypoglykemie, c) zjištěné intrakraniální krvácení, d) přítomnost velké ischemie dle CT vyšetření mozku a e) těhotenství.

Primárním sledovaným ukazatelem byl funkční neurologický deficit s odstupem tří měsíců, který byl zhodnocen zkušenými neurology. Sekundárními sledovanými ukaza-

Tabulka 1 – Modifikovaná Rankinova škála (mRS)

0 – žádné symptomy.
1 – lehký deficit, pacient zvládá všechny aktivity jako před CMP.
2 – pacient není schopen zvládnout všechny předchozí aktivity, je plně soběstačný, bez cizí pomoci.
3 – pacient vyžaduje pomoc při některých aktivitách, je schopen chůze bez pomoci druhé osoby.
4 – chůze jen s pomocí druhé osoby, pacient není schopen bez cizí pomoci zvládnout své tělesné potřeby.
5 – pacient je upoután na lůžko, vyžaduje trvalou péči.
6 – úmrtí.

Tabulka 2 – Základní charakteristika pacientů, n = 111

	mRS 0–2	mRS 3–6	
Počet pacientů	44 (39,6 %)	67 (60,4 %)	
Věk (roky) – průměr ± SD	61 ± 12,1	69,5 ± 9,1	$p < 0,01$
Mužské pohlaví	22 (50 %)	39 (57,8 %)	$p = 0,27$
Body mass index – průměr ± SD	27,8 ± 5,2	29,2 ± 7,1	$p = 0,21$
CMP nebo TIA v anamnéze	7 (15,9 %)	10 (14,9 %)	$p = 0,86$
Arteriální hypertenze	31 (70,5 %)	52 (77,6 %)	$p = 0,26$
Diabetes mellitus	7 (15,9 %)	17 (25,4 %)	$p = 0,15$
Hyperlipidemie	7 (15,9 %)	22 (32,8 %)	$p = 0,02$
Chronická renální insuficience	5 (11,4 %)	15 (22,4 %)	$p = 0,08$
Aktivní kouření	20 (45,5 %)	17 (25,4 %)	$p < 0,002$
Fibrilace síní (známá, <i>de novo</i>)	11 (25 %)	36 (53,7 %)	$p < 0,001$
Chronická antitrombotická terapie	14 (31,8 %)	33 (49,3 %)	$p = 0,02$
- antagonistu vitamínu K	4 (28,6 %)	10 (30,3 %)	
- INR < 2	3 (75 %)	8 (80 %)	
- kyselina acetylsalicylová/clopidogrel	10 (71,4 %)	23 (69,7 %)	
Kombinovaná terapie (IVT + MT) (pokud)	13 (29,5 %)	16 (23,9 %)	$p = 0,378$
NIHSS při příjmu – průměr ± SD	15 ± 5,7	18,4 ± 6,3	$p = 0,69$
NIHSS při propuštění – průměr ± SD	2,6 ± 2,6	15,2 ± 7,3	$p < 0,001$
Symptomatické intrakraniální krvácení	0	5 (7,5 %)	$p = 0,06$
Wake-up CMP	6 (13,6 %)	6 (9 %)	$p = 0,28$

CMP – cévní mozková příhoda; IVT – intravenózní trombolýza; MT – mechanická trombektomie; NIHSS – National Institutes of Health Stroke Scale; SD – směrodatná odchylka; TIA – transitorní ischemická ataka.

teli byly: počet angiograficky úspěšných rekanalizací, vývoj NIHSS od přijetí k propuštění z nemocnice a incidence závažného intrakraniálního krvácení, definovaného jako nárůst v NIHSS o více než čtyři body během následujících 48 hodin po provedení neurointervence. Stupeň neurologického postižení byl kvantifikován pomocí modifikované Rankinovy škály (mRS) s odstupem tří měsíců od iCMP a dle závěrečného zhodnocení byli pacienti rozděleni do dvou skupin (mRS 0–2 vs. 3–6). Modifikovaná Rankinova škála je uvedena v tabulce 1.

Studijní registr zahrnoval základní charakteristiky pacientů, jako je pohlaví, věk, index tělesné hmotnosti, známá anamnéza cévní mozkové příhody/transitorní ischemické ataky, arteriální hypertenze, hyperlipidemie, diabetes mellitus, chronické renální insuficience, aktivní nikotinismus (trvajícím více než měsíc před přijetím do nemocnice), všechny formy fibrilace síní (známé nebo *de novo* zjištěné během hospitalizace či během následných tří měsíců), chronická antitrombotická terapie, časové intervaly (začátek příznaků – první kontakt s neurologem – provedení CT mozku – zahájení trombolýzy [pokud se tak stalo] – čas punkce třísla – čas rekanalizace [pokud nastala]), vývoj NIHSS od přijetí do propuštění a angiografický nález (uzavřená tepna, tepenný průtok před intervencí a po intervenci). Všem pacientům byla během hospitalizace provedena transthorakální echokardiografie (v případě nutnosti i jícnová) a sonografie extra- a intrakraniálních tepen.

Výsledky

Celkem bylo do studie zařazeno 111 pacientů (průměrný věk 65,9 roku, muži 55 %). Klinicky příznivého výsledku (mRS ≤ 2 za tři měsíce) bylo dosaženo v 39,8 % (u 44 pacientů). Tito pacienti (mRS ≤ 2) byli v porovnání s druhou, klinicky horší skupinou (mRS 3–6) mladší (61 let vs. 70 let, $p < 0,01$), měli větší zastoupení aktivních kuřáků (45,5 % vs. 25,4 %, $p < 0,002$) a také byla v této skupině menší prevalence známé nebo *de novo* zjištěné fibrilace síní (25 % vs. 53,7 %, $p < 0,001$), což je jistě spojeno i s nižší prevalencí užívání jakékoliv formy antitrombotické terapie v této skupině (31,8 % vs. 49,3 %, $p = 0,02$).

Mezi jednotlivými skupinami nebyly výrazné rozdíly v zastoupení jednotlivých pohlaví (muži 50 % vs. 58 %, $p = 0,27$), hodnotě indexu tělesné hmotnosti (27,8 vs. 29,2, $p = 0,21$), prevalenci arteriální hypertenze (70,5 % vs. 77,6 %, $p = 0,26$), diabetes mellitus (15,9 % vs. 25,4 %, $p = 0,15$), chronické renální insuficience (11,4 % vs. 22,4 %, $p = 0,08$), proběhlé CMP/TIA (15,9 % vs. 14,9 %, $p = 0,86$) a hodnotě NIHSS při příjmu (15 vs. 18, $p = 0,69$). Podání intravenózní trombolýzy jako součást kombinované terapie před následnou mechanickou trombektomií významně neovlivnilo výsledný neurologický deficit (29,5 % vs. 23,9 %, $p = 0,38$). Všech pět pacientů (4,5 %) se symptomatickým intrakraniálním krvácením zemřelo. Detailní charakteristika pacientů obou skupin je uvedena v tabulce 2.

Ve skupině s příznivým neurologickým výsledkem byla signifikantně vyšší incidence izolovaného uzávěru arteria cerebri media (56,8 % vs. 35,8 %, $p < 0,01$) a nižší incidence tandemového uzávěru, tj. proximální úsek arteria carotis interna a arteria cerebri media či T uzávěru, tj. bifurkační proximální uzávěr arteria carotis interna (25 % vs. 41,8 %, $p = 0,02$), než u druhé skupiny pacientů. Celkově byla úspěšná rekanalizace, definovaná jako průtok TIC1 (Thrombolysis in Cerebral Infarction) 2b/3, dosažena u 93,2 % pacientů s příznivým neurologickým výsledkem a jen u 56,7 % pacientů, kteří měli buď závažnější neurologický deficit, či zemřeli ($p < 0,001$). Časové intervaly mezi začátkem příznaků a zahájením neurointervence se mezi oběma skupinami statisticky významně nelišily (tato data nejsou součástí tohoto článku). Bližší angiografická data jsou uvedena v tabulce 3.

Diskuse

V našem registru pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou způsobenou uzávěrem velké mozkové tepny, kteří byli léčeni mechanickou trombektomií do šesti hodin od začátku příznaků s podáním intravenózní trombolýzy nebo bez podání intravenózní trombolýzy v rámci kombinované terapie, byly nižší věk, aktivní kouření a nepřítomnost fibrilace síní spojeny s lepším neurologickým následkem. Tandemové uzávěry a T uzávěry byly silnými prediktory horších neurologických následků, což je nejspíše způsobeno větší technickou náročností a komplikacemi vycházejícími z přítomnosti velkého trombu. Úspěšná rekanalizace (průtok TIC1 2b/3) byla statisticky významným prediktorem lehčích neurologických následků. Naše výsledky jsou více méně v souladu s jinými studii.

Nikotinismus je známým rizikovým faktorem cévní mozkové příhody [15]. I když mají kuřáci trojnásobně zvýšené riziko CMP, názory o vlivu kouření na klinické následky po iCMP se liší. Dle některých studií je aktivní kouření negativní [16,17] nebo neutrální prognostický faktor [18–22]. Na druhé straně, dle některých studií vyšlo kouření jako příznivý prognostický faktor [23,24]. Tyto studie se však netýkaly pacientů léčených mechanickou trombektomií. Předpokládá se, že chronická expozice nikotinu může podporovat angiogenezi či ischemický preconditioning se zvýšenou tvorbou kolaterál. Přítomnost kolaterálního oběhu je spojována s lehčím neurologickým de-

ficitem a menším objemem infarzované mozkové tkáně [25,26]. Naše výsledky mohou být ovlivněny skutečností, že v naší studijní skupině byli kuřáci mladší než nekuřáci (68,1 vs. 62,4, $p = 0,01$). K objasnění možné závislosti mezi kouřením, věkem a neurologickými následky pacientů by mohla být užitečná multivariáční analýza. Kuřácký paradox nesmí být mylně interpretován a neměl by být použit k propagaci kouření.

Fibrilace síní (FS) je spojována se čtyř- až pětinasobně vyšším rizikem vzniku CMP [27]. Ze 111 pacientů našeho registru mělo 47 (42,3 %) fibrilaci síní, a to buď známou (27 pacientů), nebo *de novo* zjištěnou (20 pacientů). Pouze 14 pacientů (51 %) se známou fibrilací síní užívalo perorální antikoagulační terapii (výhradně warfarin) a z nich většina (78,6 %) byla antikoagulována nedostatečně (INR < 2). Dle výsledku naší studie byla přítomnost fibrilace síní negativním prognostickým faktorem ovlivňujícím neurologické následky u pacientů léčených neurointervencí pro akutní iCMP. Je všeobecně známo, že pacienti s kardiembolickou iCMP mívají horší neurologické následky i přes jakoukoli (nejen endovaskulární) léčbu ve srovnání s pacienty po CMP jiné než kardiembolizační etiologie [28]. Obecně lze říci, že pacienti s fibrilací síní jsou starší, mají horší zdravotní stav už před proděláním CMP, mívají jiné typy tepenných okluzí a větší objem infarzované mozkové tkáně [29]. Existují zatím pouze tři studie, které se snažily analyzovat rozdíly endovaskulární léčby mezi pacienty s fibrilací síní a bez fibrilace síní, ale žádná z nich nepotvrdila statisticky významný rozdíl [30–32].

Závěr

Mechanická trombektomie dosahuje lepších klinických výsledků u mladších pacientů, u aktivních kuřáků a u pacientů, u kterých nebyla prokázána fibrilace síní jako možná etiologie ischemické cévní mozkové příhody. Intravenózní trombolýza jako „bridge“ k neurointervenci nevyšla v naší studii jako statisticky významný pozitivní prognostický faktor.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný z autorů neuvádí skutečný ani potenciální střet zájmů.

Financování

Žádné.

Tabulka 3 – Angiografické nálezy, úspěšná rekanalizace

	mRS 0–2	mRS 3–6	
Počet pacientů	44 (39,6 %)	67 (60,4 %)	
Tandemový (proximální úsek ACI + ACM) nebo T uzávěr (bifurkace ACI)	11 (25 %)	28 (41,8 %)	$p = 0,02$
Izolovaný uzávěr ACM	25 (56,8 %)	24 (35,8 %)	$p < 0,01$
Izolovaný proximální uzávěr ACI	5 (11,4 %)	5 (7,4 %)	$p = 0,32$
Uzávěr bazilární nebo vertebrální arterie	3 (6,8 %)	10 (15,0 %)	$p = 0,13$
Angiograficky úspěšná rekanalizace (průtok TIC1 2b/3)	41 (93,2 %)	38 (56,7 %)	$p < 0,001$

ACI – arteria carotis interna; ACM – arteria cerebri media; TIC1 – Thrombolysis in Cerebral Infarction.

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Tímto prohlašujeme, že výzkum byl prováděn v souladu s etickými standardy.

Informovaný souhlas

Prohlašují jménem všech autorů, že výzkum byl veden podle Helsinské deklarace. Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas.

Literatura

- [1] WHO, The Global Burden of Disease: 2015 Update, WHO, Geneva, Switzerland, 2015.
- [2] P.M. Rothwell, A.J. Coull, L.E. Silver, et al., Population-based study of event-rate, incidence, case fatality, and mortality for all acute vascular events in all arterial territories (Oxford Vascular Study), *Lancet* 366 (2005) 1773–1783.
- [3] J.T. O'Brien, T. Erkinjuntti, B. Reisberg, et al., Vascular cognitive impairment, *Lancet Neurology* 2 (2003) 89–98.
- [4] V.L. Feigin, M.H. Forouzanfar, R. Krishnamurthi, et al., Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010, *Lancet* 383 (2014) 245–254.
- [5] D. Mozzafarian, E.J. Benjamin, A.S. Go, et al., Heart disease and stroke statistics – 2016 update: a report from the American Heart Association, *Circulation* 133 (2016) e38–e360.
- [6] E.V. Kuklina, X. Tong, M.G. George, P. Bansil, *Epidemiology and prevention of stroke: a worldwide perspective*, *Expert Review of Neurotherapeutics* 12 (2012) 199–208.
- [7] M.J. O'Donnell, D. Xavier, L. Liu, et al., Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study, *Lancet* 376 (2010) 112–123.
- [8] M.J. O'Donnell, S.L. Chin, S. Rangarajan, et al., Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study, *Lancet* 388 (2016) 761–775.
- [9] L.B. Goldstein, C.D. Bushnell, R.J. Adams, et al., Guidelines for the primary prevention of stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association, *Stroke* 42 (2011) 517–584.
- [10] T.H. Park, Y. Ko, S.J. Lee, et al., Identifying target risk factors using population attributable risks of ischemic stroke by age and sex, *Journal of Stroke* 17 (2015) 302–311.
- [11] T. Peisker, B. Koznar, I. Stetkarova, P. Widimsky, *Acute stroke therapy: a review*, *Trends in Cardiovascular Medicine* 27 (2017) 59–66.
- [12] W.J. Powers, C.P. Derdeyn, J. Biller, et al., American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association, 2015, *Stroke* 46 (2015) 3020–3035.
- [13] Training Guidelines for Endovascular Ischemic Stroke Intervention: an international multi-society consensus document, *Journal of Neurointerventional Surgery* 8 (2016) 989–991.
- [14] P. Widimsky, T. Asil, M. Abelson, et al., Direct catheter-based thrombectomy for acute ischemic stroke, *Journal of the American College of Cardiology* 66 (2015) 487–488.
- [15] P.A. Wolf, R.B. D'Agostino, W.B. Kannel, et al., Cigarette smoking as a risk factor for stroke. The Framingham Study, *JAMA* 259 (1988) 1025–1029.
- [16] J. Kim, S.L. Gall, H.M. Dewey, et al., Baseline smoking status and the long-term risk of death or nonfatal vascular event in people with stroke: a 10-year survival analysis, *Stroke* 43 (2012) 3173–3178.
- [17] B. Ovbiagele, C.J. Weir, J.L. Saver, et al., Effect of smoking status on outcome after acute ischemic stroke, *Cerebrovascular Diseases* 21 (2006) 260–265.
- [18] W. Kurre, M. Aguilar-Pérez, L. Niehaus, et al., Predictors of outcome after mechanical thrombectomy for anterior circulation large vessel occlusion in patients aged ≥ 80 years, *Cerebrovascular Diseases* 36 (2013) 430–436.
- [19] R.K. Edjoc, R.D. Reid, M. Sharma, F. Jiming, The prognostic effect of cigarette smoking on stroke severity, disability, length of stay in hospital, and mortality in a cohort with cerebrovascular disease, *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 22 (2013) 446–454.
- [20] K. Fekete, S. Szatmari, I. Szocs, et al., Prestroke alcohol consumption and smoking are not associated with stroke severity, disability at discharge, and case fatality, *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 23 (2014) 31–37.
- [21] S. Moulin, V. Padjen-Bogosavljevic, A. Marichal, et al., Influence of differences in case mix on the better outcome of smokers after intravenous thrombolysis for acute cerebral ischemia, *European Neurology* 67 (2012) 178–183.
- [22] J.-H. Lee, J.Y. Lee, S.H. Ahn, et al., Smoking is not a good prognostic factor following first-ever acute ischemic stroke, *Journal of Stroke* 17 (2015) 177–191.
- [23] S.F. Ali, E.E. Smith, D.L. Bhatt, et al., Paradoxical association of smoking with in-hospital mortality among patients admitted with acute ischemic stroke, *Journal of the American Heart Association* 2 (2013) e000171.
- [24] O.Y. Bang, H.Y. Park, P.H. Lee, et al., Improved outcome after atherosclerotic stroke in male smoker, *Journal of the Neurological Sciences* 260 (2007) 43–48.
- [25] D.S. Liebeskind, T.A. Tomsick, L.D. Foster, et al., Collaterals at angiography and outcomes in the Interventional Management of Stroke (IMS) III trial, *Stroke* 45 (2014) 759–764.
- [26] H.C. Alves, F.T. Pacheco, A.J. Rocha, Collateral blood vessels in acute ischemic stroke: a physiological window to predict future outcomes, *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 74 (2016) 662–670.
- [27] W.B. Kannel, P.A. Wolf, E.J. Benjamin, D. Levy, Prevalence, incidence, prognosis, and predisposing conditions for atrial fibrillation: population-based estimates, *American Journal of Cardiology* 82 (1998) 2N–9N.
- [28] M. Gattellari, C. Goumas, R. Aitken, J.M. Worthington, Outcomes for patients with ischaemic stroke and atrial fibrillation: the PRISM study (A Program of Research Informing Stroke Management), *Cerebrovascular Diseases* 32 (2011) 370–382.
- [29] K.Y. Park, Y.B. Kim, P.W. Chung, et al., Right-side propensity of cardiogenic emboli in acute ischemic stroke with atrial fibrillation, *Scandinavian Cardiovascular Journal* 48 (2014) 335–338.
- [30] J.P. Broderick, Y.Y. Palesch, A.M. Demchuk, et al., Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke, *New England Journal of Medicine* 368 (2013) 893–903.
- [31] A. Ciccone, L. Valvassori, S.E. Investigators, Endovascular treatment for acute ischemic stroke, *New England Journal of Medicine* 368 (2013) 2433–2434.
- [32] A. Heshmatollah, P.S.S. Fransen, O.A. Berkhemer, et al., Endovascular thrombectomy in patients with acute ischemic stroke and atrial fibrillation. A MR CLEAN subgroup analysis, *EuroIntervention* June (2017), <http://dx.doi.org/10.4244/EIJ-D-16-00905>, pii:EIJ-D-16-00905.

Z anglického originálu online verze článku přeložila autorka.