

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Ivana Kočí

**Pacient s cévní mozkovou příhodou v přednemocniční
a časné nemocniční péči**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Pavel Dráč, Ph.D.

Olomouc 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 24. dubna 2023

Ivana Kočí

Děkuji doc. MUDr. Pavlovi Dráčovi, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování rad a pomoc.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Přehledová bakalářská práce

Téma práce: Pacient s cévní mozkovou příhodou v přednemocniční a časně nemocniční péči

Název práce: Pacient s cévní mozkovou příhodou v přednemocniční a časně nemocniční péči

Název práce v AJ: The stroke patient in prehospital and early hospital care

Datum zadání: 2022-11-24

Datum odevzdání: 2023-04-28

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Autor práce: Kočí Ivana

Vedoucí práce: doc. MUDr. Pavel Dráč, Ph.D.

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ: Cílem přehledové bakalářské práce bylo sumarizovat aktuální dohledané poznatky o přednemocniční a časně nemocniční péči o pacienty s cévní mozkovou příhodou. Práce je zpracována ve dvou dílčích cílech. V prvním cíli jsem se zaměřila na léčbu pacienta s cévní mozkovou příhodou v přednemocniční péči. Druhý cíl se soustřeďuje na léčbu pacienta s cévní mozkovou příhodou v časně nemocniční péči. Dokumenty pro tvorbu práce byly dohledány v databázích: ResearchGate, PubMed, Google scholar.

Abstrakt v AJ: The aim of the bachelor thesis was to summarize the current knowledge of pre-hospital and early hospital care of stroke patients. The thesis is developed in two sub-objectives. In the first objective, I focus on the management of the stroke patient in pre-hospital care. The second objective focuses on the treatment

of the stroke patient in early hospital care. Documents for the development of the thesis were searched in the databases ResearchGate, PubMed, Google scholar.

Klíčová slova v ČJ: Cévní mozková příhoda, zdravotnická záchranná služba, přednemocniční neodkladná péče, akutní ischemická cévní mozková příhoda, zpoždění v přednemocniční péči, zdravotnický záchranář, nemocniční péče, časná nemocniční péče, léčba.

Klíčová slova v AJ: Stroke, prehospital care, emergency care, acute stroke, prehospital delay, paramedic, hospital care, early hospital care, treatment.

Rozsah: 40 stran/ 1 příloha

Obsah

Úvod.....	7
1 Popis rešeršní činnosti	9
2 Přehled publikovaných poznatků o cévní mozkové příhodě.....	11
2.1 Léčba cévní mozkové příhody v přednemocniční péči.....	12
2.2. Léčba cévní mozkové příhody v časné nemocniční péči	21
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků	29
Závěr	31
Referenční seznam	32
Seznam obrázků	39
Seznam zkratk.....	40

Úvod

Cévní mozková příhoda (dále jen CMP) je celosvětově jednou z hlavních příčin úmrtí a invalidity (Miesel, 2015, s. 629). Toto onemocnění tak představuje obrovskou ekonomickou zátěž pro společnost. Kromě toho je CMP hlavní příčinou neurologického postižení nejen u starších osob, ale i u mladších věkových skupin. V roce 2010 se 31 % CMP vyskytlo u dětí a dospělých mladších 65 let (Feigin, 2014, s. 145). Podle statistiky srdečních chorob a CMP z roku 2018 má každý rok mrtvici asi 795 000 lidí, což je jeden člověk za každých 40 sekund. Přibližně v 610 000 z nich se jedná o prvozáchyt a 185 000 jsou opakující se příhody. Přibližně 87 % je ischemických a 10 % je intraparenchymální krvácení, zatímco 3 % tvoří subarachnoidální krvácení (dále jen SAK) (Benjamin, 2018, s. 493).

V současné době jsou v terapeutickém časovém okně neúčinnějšími terapiemi akutní ischemické CMP endovaskulární terapie (dále jen EVT) a intravenózní aktivátor plasminogenu tkáňového typu – intravenózní trombolýza (dále jen IVT) (Uchida, 2018, s. 1-8). U hemoragické CMP je navíc zásadní včasné provedení operace a intervenční léčby (Kase, 2021, s. 405-418).

Na základě těchto informací je položena otázka: „Jaké aktuální poznatky jsou publikovány o možnostech léčby CMP v přednemocniční a časně nemocniční péči?“ Cíle této bakalářské práce jsou sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o léčbě CMP v přednemocniční a časně nemocniční péči.

Hlavní cíl bakalářské práce je rozpracován v následujících dílčích cílech:

1. Sumarizace aktuálních publikovaných poznatků o léčbě pacienta s CMP v přednemocniční péči.
2. Sumarizace aktuálních publikovaných poznatků o možnostech časně nemocniční terapie u pacientů postižených CMP.

Seznam vstupní studijní literatury:

KALVACH, Pavel, 2010. Mozkové ischemie a hemoragie. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 9788024727653.

HUTYRA, Martin, 2011. Kardioembolizační ischemické cévní mozkové příhody: diagnostika, léčba, prevence. Praha: Grada. ISBN 9788024738161.

ŠKOLOUDÍK, David a Daniel ŠAŇÁK, 2013. Rekanalizační terapie akutní ischemické cévní mozkové příhody. Praha: MAXDORFJESSENIUS. ISBN 9788073453602.

GRÜNEROVÁ LIPPERTOVÁ, Marcela, [2015]. Rehabilitace po náhlé cévní mozkové příhodě. Praha: Galén. ISBN 9788074922251.

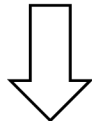
KALITA, Zbyněk, c2006. Akutní cévní mozkové příhody: diagnostika, patofyziologie, management. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 8085912260.

1 Popis řešeršní činnosti

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

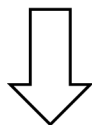
VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

- klíčová slova v ČJ: Cévní mozková příhoda, zdravotnická záchranná služba, přednemocniční neodkladná péče, akutní ischemická cévní mozková příhoda, zpoždění v přednemocniční péči, zdravotnický záchranář, nemocniční péče, časná nemocniční péče, léčba.
- klíčová slova v AJ: Stroke, prehospital care, emergency care, acute stroke, prehospital delay, paramedic, hospital care, early hospital care, treatment.
- jazyky: český, anglický
- vyhledávací období: 2013-2023
- další kritéria: plné texty, recenzovaná periodika

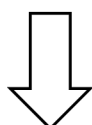


DATABÁZE

ResearchGate, PubMed, Google scholar

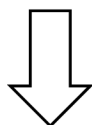


Nalezeno 328 článků.



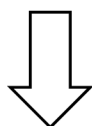
VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

- duplicitní články
- kvalifikační práce
- články neodpovídající tématu
- články nesplňující kritéria



SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

- ResearchGate – 22 zahraničních článků
- PubMed – 22 zahraniční články
- Google scholar – 1 zahraniční článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 45 článků.

2 Přehled publikovaných poznatků o cévní mozkové příhodě

Infarkt centrální nervové soustavy lze definovat odumřením mozkových, míšních nebo sítnicových buněk v důsledku ischemie na základě patologického, zobrazovacího nebo jiného objektivního důkazu ložiskového ischemického poškození mozku, míchy nebo sítnice v definované cévní distribuci nebo klinického důkazu ložiskového ischemického poškození mozku, míchy nebo sítnice na základě příznaků přetrvávajících ≥ 24 hodin nebo do smrti a vyloučení jiné etiologie (Sacco et al., 2013, s. 2066).

Ischemickou CMP lze definovat jako neurologickou dysfunkci způsobenou ložiskovým mozkovým, míšním nebo sítnicovým infarktem (Sacco et al., 2013, s. 2066). Ischemické uzávěry se podílejí na přibližně 85 % obětí u pacientů s CMP (Kuriakose et al., 2020, s. 3).

V evropských populacích je ischemická CMP způsobena převážně v důsledku embolie, zatímco například u asijské populace se obvykle vyskytuje na podkladě aterosklerózy velkých tepen (Ornello et al., 2018, s. 814-819). Mezi modifikované rizikové faktory patří vysoká hladina cholesterolu v krvi, sedavý způsob života, kouření, konzumace alkoholu, fibrilace síní, kardiovaskulární onemocnění a diabetes mellitus (Calenda et al., 2016, s. 549–558; Esenwa, Elkind, 2016, s. 592-602).

Hemoragické CMP jsou definovány rychle se rozvíjejícími klinickými příznaky neurologické dysfunkce, které lze přičíst fokálnímu nahromadění krve v mozковém parenchymu nebo komorovém systému, které nejsou způsobeny traumatem (Sacco et al., 2013, s. 2066).

Hemoragická CMP je způsobena krvácením do mozku na podkladě poškození cévy. Hemoragickou CMP lze dále rozdělit na intracerebrální krvácení (dále jen ICH) a SAK. ICH je krvácení do mozkového parenchymu a SAK je krvácení do subarachnoidálního prostoru. Hemoragická cévní mozková příhoda je spojena se závažnou morbiditou a vysokou mortalitou (Chen, Zeng, Hu, 2014, s. 2061-2078).

Mezi nejčastější příčiny hemoragické CMP patří hypertenze. Pokud působí dlouhodobě, způsobuje degeneraci cévní stěny, porušení elastické lamely a fragmentaci hladké svaloviny. V arteriolách se objevuje lipohyalinóza, fibrinoidní nekróza subendotelu, mikroaneurysmata a fokální dilatace. Obvyklými místy ICH

vyvolaného hypertenzí jsou malé penetrující tepny vycházející z bazilárních tepen nebo předních, středních či zadních mozkových tepen. Dalšími významnými rizikovými faktory jsou kouření cigaret a chronický alkoholismus. Chronické onemocnění jater rovněž zvyšuje pravděpodobnost intrakraniálního krvácení (dále jen IC) v důsledku koagulopatie a trombocytopenie. Dalšími faktory jsou také zvýšená hladina cholesterolu, užívání sympatomimetik, vysoký věk a mužské pohlaví (Kitagawa, 2022, s. 936-943).

2.1 Léčba cévní mozkové příhody v přednemocniční péči

Nedávné pokroky v léčbě CMP přinášejí nové možnosti optimalizace výsledků. Aby bylo možné je zajistit, musí být přednemocniční péče efektivnější. Tento článek představuje "řetězec přežití" pro akutní péči o pacienty s CMP a uvádí doporučení, o která by měly zdravotnické systémy celosvětově usilovat. Bylo sestaveno 10 kroků pro zlepšení výsledků a možnosti přežití po CMP (Rudd et al., 2020, s. 555).



Obrázek 1: 10 steps to improve stroke survival (International Journal of Stroke, 2020, s. 557)

Zřízení registru mozkových příhod je nezbytné pro zlepšení péče a výsledků. Registry by měly být populační a měly by zahrnovat přednemocniční péči, nemocniční péči, přežití, funkci a kvalitu života. Také by měly měřit klinické výsledky jako je úmrtnost a základní procesy péče o pacienty s CMP (Rudd et al., 2020, s. 557).

Povědomí veřejnosti o CMP se v poslední době zlepšilo, nicméně rozpoznávání varovných příznaků je stále neuspokojivé (Gyung-Jae Oh et al., 2016, s. 1704-1709). Je nutné, aby veřejnost toto onemocnění chápala jako léčitelné a časově závislé s nutností okamžitého kontaktování zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) (Ekundayo et al., 2013, s. 262-269).

Vzdělávání by mělo cílit na širokou veřejnost. Může zahrnovat mediální kampaně, cílené programy ve školách, ambasadory a sociální média. Důležitou součástí osvěty veřejnosti jsou příběhy o úspěších, které zdůrazňují možnost vynikajících funkčních výsledků, přičemž největší pravděpodobnost optimálního zotavení je při včasné identifikaci a rychlé léčbě. Studie prokázaly, že pokud jsou tyto informace předány potencionálním pacientům a jejich okolí, mohou je motivovat k uchování si těchto vědomostí (Wolters et al., 2015, s. 1108-1113).

Včasné rozpoznání potenciálních příznaků dispečery ZZS je rozhodující pro aktivaci neodkladné péče. Jakmile dojde ke kontaktování operačního střediska, musí dispečer rozlišit 1-2 % pacientů s CMP od řady jiných urgentních stavů. Vzhledem k tomu, že pacienti často nerozpoznají své příznaky správně, může být pak jejich popis nejasný a zavádějící. Operační střediska často používají předem definované pokyny pro stanovení priority jako součást svého počítačem podporovaného dispečerského systému. Některé identifikační strategie jsou necitlivé a odhalí jen 40 až 65 % akutních CMP s různou specifičností (Mould-Millman et al., 2018, s. 1-8). Neexistují žádné důkazy, které by upřednostňovaly jednu konkrétní diagnostickou stupnici nebo strategii pracovníků operačního střediska pro identifikaci tohoto onemocnění (Rudd et al., 2016, s. 1-4). Mnoho pacientů s CMP a jejich příbuzných kontaktuje neakutní zdravotnické služby jako jsou praktičtí lékaři nebo různé linky pomoci. Ty by měly být rovněž schopny identifikovat potenciální pacienty s CMP a přímo kontaktovat ZZS (Rudd et al., 2020, s. 558).

Přesné rozpoznání dispečery je klíčem k rychlému ošetření. Na základě počátečního dialogu by přítomnost klíčových příznaků (například otázky Face-Arm-Speech-Time) měla vést k okamžité reakci s vysokou prioritou, a to i u pacientů s přechodnými příznaky CMP (tranzitorní ischemická ataka). Při podezření by měl dispečer klást další otázky tak, aby pomohly při výběru vhodné přijímací nemocnice.

Například kontaktní údaje osoby volající na tísňovou linku a čas, kdy byl naposledy pacient v pořádku (Viereck et al., 2016, s. 1-7).

Základní hodnocení vitálních funkcí by mělo zahrnovat měření srdeční frekvence, krevního tlaku, glukózy v krvi a pulzní oxymetrii (Jauch et al., 2013, 870-947). Fáze před příjezdem na místo je rozhodujícím spojovacím článkem mezi přednemocniční a nemocniční péčí, který zkracuje časový interval od příjezdu do nemocnice do zahájení léčby. Kromě oznámení, že je pacient s podezřením na CMP na cestě, umožní poskytnutí klíčových informací nemocnici připravit se na rychlé posouzení a léčbu (Hsieh et al., 2016, s. 1-8). Existuje důležitá rovnováha mezi odpovídajícím posouzením a léčbou v přednemocničním prostředí a rychlým transportem do definitivní nemocniční péče. Pacient by měl být tříděn do předem určeného zařízení pro IVT a případnou EVT na základě místního systému péče o pacienty s CMP. Klíčové je regionální plánování systému péče a jasné postupy, které minimalizují prodlevy v terapeutickém rozhodování a poskytování péče. To vyžaduje převoz do centra, které minimalizuje dobu léčby. Optimalizace těchto rozhodnutí o přepravě vyžaduje modelování založené na faktorech jako je hustota populace, výskyt CMP, možnosti a výkonnostní ukazatele nemocnic a doba přepravy. Ideální služba pro pacienty s akutní CMP je taková, která je rychle dosažitelná, s okamžitým přístupem ke specializované péči buď na místě, nebo prostřednictvím telemedicíny, schopná urgentního zobrazování mozku včetně angiografie a perfuze se specializovanou jednotkou pro CMP, s odbornými znalostmi v oblasti IVT a EVT, a to vše organizováno tak, aby byla poskytnuta odborná péče s minimálním zpožděním (Norrving et al., 2018, s. 309-336).

Objevují se nové technologie, které se osvědčily v jiných oblastech urgentní péče a mohou pomoci při rozpoznávání a včasné léčbě CMP. Umělá inteligence by měla být použita jako pomoc dispečerům při rozpoznávání možných případů CMP, a již se také používá jako pomoc při interpretaci neurozobrazovacích vyšetření. Nové dispečerské systémy s videoasistencí by mohly dispečerům umožnit lépe vyhodnotit tísňové volání a identifikovat potenciální mrtvici. Chytré telefony jsou dostupné ve většině komunit a představují efektivní prostředek pro vzdělávání veřejnosti v oblasti informovanosti o příznacích CMP a důležitosti včasné aktivace ZZS (Nogueira et al., 2017, s. 1278–1284).

Transparentnost je zásadní při vykazování výkonnosti systému reakce a léčby akutní CMP. Umožňuje komunitě a zúčastněným stranám posoudit pokrok systému i možnosti jeho zlepšení. Jedním z charakteristických znaků vynikající péče o pacienty s CMP je průběžný program zlepšování kvality s transparentním veřejným vykazováním údajů. Pravidelné sledování ukazatelů umožňuje veřejnosti identifikovat nejlépe fungující centra a zároveň motivuje ke zlepšení nemocnice na spodní hranici výkonnostního spektra (Machline-Carrion et al., 2019, s. 49-57).

Dylla, Adler a spol. ve své retrospektivní analýze pojednávají o krátkém časném podání doplňkového kyslíku k vytvoření hyperoxie a možnosti zvýšení okysličení penumbrální tkáně (tkáň, která se může změnit v nekrózu, ale stále má potenciál zachovat morfologickou integritu a funkční zotavení) (Heiss, 1994, s. 11-19), čímž by se mohly zlepšit klinické výsledky CMP. Tato studie zkoumá účinky podání přednemocničního kyslíku normoxickým pacientům za účelem vytvoření potenciální hyperoxie ve srovnání s pacienty, kteří dostali kyslík v důsledku hypoxie, a kontrolními pacienty, kteří kyslík nedostali. Proměnné byly porovnány ve třech skupinách. Bylo identifikováno celkem 1 352 pacientů. 26,6 % pacientů dostalo kyslík i navzdory normoxii. 10,7 % pacientů dostalo kyslík pro hypoxii a 62,7 % pacientů se kyslíku nedostalo. S výjimkou věku měli účastníci s hypoxií a hyperoxií podobné demografické složení. Tyto tři skupiny představovaly kontinuum onemocnění od závažnějších deficitů/míry komplikací (skupina s hypoxií) po méně závažné deficity/nížeší míru komplikací (kontrolní skupina). Subjekty s hyperoxií měly ve srovnání s kontrolní skupinou významně vyšší pravděpodobnost fibrilace síní a/nebo chronické obstrukční plicní poruchy. U pacientů, kteří dostávali kyslík, se vyskytlo významně více respiračních komplikací než u kontrolní skupiny. Nebyl však zjištěn žádný rozdíl v míře respiračních komplikací mezi subjekty s hyperoxií a hypoxií. Výsledky ukázaly, že osoby ve skupině s hyperoxií měly podobnou míru výskytu jakékoli respirační komplikace ve srovnání s kontrolní skupinou a skupinou s hypoxií. Osoby ve skupině s hypoxií měly 2,101krát vyšší pravděpodobnost výskytu jakékoli respirační komplikace ve srovnání s kontrolní skupinou. Tato studie ukazuje na vysokou míru používání kyslíku v přednemocniční péči navzdory normoxii, která může vést k potenciální hyperoxii. Subjekty s hyperoxií se v neurologických výsledcích nelišily v porovnání se skupinou s hypoxií nebo kontrolními subjekty. Vzhledem k retrospektivní povaze a nemožnosti randomizovat subjekty může být indikační

zkreslení ohledně toho, kdo dostal suplementaci, příčinou některých chybějících rozdílů ve výsledcích. To je patrné ze skutečnosti, že ti, kteří z jakéhokoli důvodu dostávali doplňkový kyslík, byli celkově nemocnější, s nižším skóre Glasgow Coma Scale (GCS), vyšším skóre National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) a vyšší pravděpodobností abnormálního respiračního vyšetření ze strany pracovníků v přednemocniční neodkladné péči. Ačkoli je tento výsledek omezen retrospektivním charakterem, naznačuje, že krátkodobé a časné podávání kyslíku u cévní mozkové příhody může být prospektivně bezpečné (Dylla et al., 2020, s. 1-7).

Centrum pro léčbu CMP Univerzitní nemocnice v Basileji ve Švýcarsku vytvořilo průřezový výzkum prospektivní kohorty pacientů s CMP, jehož cílem bylo identifikovat nové a modifikované rizikové faktory přednemocničního zpoždění a popsat proměnné související s přednemocničním zpožděním u pacientů hospitalizovaných s CMP. Mezi léčenými pacienty se přínos rekanalizačních metod během několika hodin exponenciálně snižuje. Byl vybrán časový interval 4,5 hodiny pro dojezd do nemocnice, protože odpovídá časovému oknu, ve kterém lze ve většině zemí podat IVT. Výzkum byl prováděn v období od 1. září 2015 do 31. července 2017, přičemž bylo zařazeno 336 pacientů. Ve 29 % (97/336) pacienti kontaktovali praktického lékaře, z toho pouze 39 % (38/97) pacientů bylo převezeno pomocí ZZS do nemocnice. Mezi pacienty, kteří kontaktovali praktického lékaře, následovala osobní návštěva u 46 % (45/97) - tato skupina je spojena s 3krát nižší pravděpodobností rekanalizační terapie. Transport pomocí ZZS se spojuje s nižší pravděpodobností zpoždění o 59 %. 140 pacientů z celkového počtu 336, tedy 42 %, se do nemocnice dostavilo později než za 4,5 hodiny a 196 pacientů (58 %) do 4,5 hodiny. Ve vícerozměrné analýze byla s přednemocničním zpožděním spojena návštěva praktického lékaře a nedostatečná informovanost. Celkem 208 pacientů (62 %) nemělo dostatečné povědomí o příznacích CMP. Nedostatek obecného povědomí byl častější u pacientů, jejichž příchod trval >4,5 hodiny po vzniku CMP ve srovnání s pacienty, kteří přišli do 4,5 hodiny. Nedostatečné povědomí je také významně častější u pacientů, kteří před příjezdem do nemocnice osobně navštívili praktického lékaře. Téměř 1 ze 3 pacientů s CMP nejprve zavolal svému praktickému lékaři, což čtyřnásobně zvyšuje pravděpodobnost odložení přednemocniční péče (Fladt et al, 2019, s. 1-3).

Frederik Geisler a jeho kolegové se své studii snažili zjistit, zda je hodnocení CMP a klinické rozhodování o pacientech na palubě mobilních jednotek pro léčbu CMP

(dále jen MSU) dostatečně spolehlivé, pokud je prováděno neurologem na dálku. MSU v Berlíně, nazvaná Stroke Emergency Mobile (dále jen STEMO), je obsazena neurologem s odborností v klinické neurologii a vyškoleným v urgentní medicíně, radiologickým technikem a zdravotníkem (Weber et al., 2013, s. 163-167). Zkoumalo se, zda je audiovizuální spojení mezi STEMO a vzdálenou nemocnicí technicky proveditelné, stabilní a kvalitativně přijatelné, a zda jsou hodnocení o rozhodnutí o léčbě mezi neurologem na místě a vzdáleným neurologem přesná a spolehlivá. Analyzovali spolehlivost diagnóz, skóre na stupnici NIHSS a rozhodnutí o léčbě. Neurolog na místě diagnostikoval akutní CMP u 29 pacientů, neurologické, ale necerebrovaskulární onemocnění u 14 pacientů a neurologické onemocnění u 3 pacientů. Vzdálený neurolog se cítil příliš nejistý, než aby stanovil diagnózu u 3 pacientů (2 cévní mozkové příhody a jedna neurologická diagnóza). U zbývajících 43 pacientů stanovili neurologové na místě a vzdálení neurologové stejnou diagnózu ve 40 případech a ve 3 případech se lišili. Ve 2 případech, kdy neurolog na MSU vyslovil podezření na CMP jako diagnózu, vyslovil vzdálený neurolog podezření na periferní parézu obličeje. U 1 pacienta měl neurolog MSU podezření na záchvat a vzdálený neurolog na CMP. Rozhodnutí o IVT učinil neurolog MSU u 18 pacientů, zatímco vzdálený neurolog doporučil IVT u 16 z těchto pacientů. U 21 z 90 pacientů (23,3 %) se neurolog MSU a vzdálený neurolog neshodli v součtovém skóre NIHSS o >1 bod a u 10 pacientů (11,1 %) o >2 body. U všech 10 pacientů s rozdílem >2 body se MSU a vzdálený neurolog neshodli v hodnocení parézy ruky nebo nohy a u 4 z 10 pacientů byla odlišně hodnocena paréza obličeje, zatímco u všech ostatních jednotlivých položek NIHSS byla pravděpodobnost odlišného hodnocení nižší. U 9 z těchto 10 pacientů bylo celkové skóre NIHSS hodnoceno lépe vzdáleným neurologem. Shoda celkového skóre NIHSS byla 0,87. Shoda v rozhodnutích o diagnóze a léčbě mezi neurologem na palubě a vzdáleným neurologem byla hodnocena pomocí Cohenova kappa (κ), přičemž shoda mezi $\kappa = 0,81$ a $0,99$ byla hodnocena jako velmi dobrá. Audiovizuální kvalita byla vzdáleným neurologem hodnocena jako dostatečně vysoká (kvalita zvuku 3 = uspokojivá a kvalita videa 2 = dobrá). Inter-observační shoda v diagnóze mezi MSU a vzdáleným neurologem byla vysoká a lišila se pouze u 3 ze 43 pacientů (7,0 %; Cohenovo $\kappa = 0,86$), což vypovídá o celkově vysoké shodě. Díky výše uvedeným poznatkům studie naznačuje, že klinické hodnocení a rozhodování o léčbě urgentních pacientů na palubě MSU může spolehlivě provádět neurolog na dálku, je technicky proveditelné

s uspokojivou audiovizuální kvalitou a shoda v diagnózách, neurologických vyšetřeních a rozhodnutích o léčbě mezi neurology na palubě a na dálku byla vysoká (Geisler et al., 2019, s. 1-8).

Zkoumáním předběžných zkušeností přednemocniční IVT v MSU se zabývala skupina vědců z Číny. Pacienti ošetřeni MSU byli zařazeni do skupiny trombolýzy MSU a kontrolní skupinu tvořili pacienti s CMP přijatí běžnou ZZS, kteří byli k léčbě převezeni do nemocnice. Byla porovnána proveditelnost, bezpečnost a trvání postupů u obou skupin. Výsledky bezpečnosti zahrnovaly četnost symptomatického IC během IVT, další komplikace s IVT spojené a mortalitu ze všech příčin během období sledování. 14 pacientů podstoupilo přednemocniční IVT a 24 pacientů převezených běžnou ZZS bylo ošetřeno na oddělení urgentního příjmu (dále jen OUP). Medián doby MSU od přijetí hovoru k vyjetí vozidla byl 6 minut, což byla významně delší doba než u běžné ZZS. Příčinou by mohl být fakt, že v MSU byli lékaři se specializací pro léčbu CMP, CT technici a sestry se zkušeností s IVT. Od vyjetí vozidla do příjezdu na místo byla střední doba 26 minut, což bylo také významně delší než čas kontrolní skupiny. Medián času od přivolání pomoci do CT vyšetření byl 43,5 minut pro MSU a 49 minut pro pacienty v kontrolní skupině. Střední doba od vzniku příznaků do první IVT v MSU byla 70 minut, v kontrolní skupině 102,5 minut. Střední doba mezi příjezdem MSU a první IVT byla 59,5 minut, zatímco v kontrolní skupině byla tato doba 89 minut. Tento rozdíl byl statisticky významný. Procento dobrého klinického výsledku (upravené skóre Rankinovy škály ≤ 2) po 90denním sledování bylo 67 %. Navzdory malé velikosti vzorku tato studie naznačuje, že předběžné zkušenosti s MSU v terapii přednemocniční IVT naznačují významné zkrácení doby od zavolání pomoci do aplikace IVT. Míra symptomatického IC a mortalita se mezi skupinami významně nelišila. Nicméně pro potvrzení účinnosti MSU v léčbě CMP budou nutné další studie. (Zhou et al., 2021, s. 1-5).

Cílem observační studie z roku 2016 prováděné v Berlíně v nemocnici Charité Campus Benjamin Franklin bylo porovnat funkční výsledky 3 měsíce po IVT, která byla podána pacientovi s CMP buď ve vozidle STEMO nebo v nemocniční péči. V případě akutních funkčních příznaků CMP a klinické způsobilosti pro IVT se na místě provedlo CT hlavy a rozbor krve. Interpretace CT byla provedena teleradiologicky certifikovanými neuroradiology. Po vyloučení kontraindikací podle standardizovaných postupů byla okamžitě zahájena léčba tkáňovým aktivátorem plazminogenu (dále jen

TPA) ve vozidle STEMO. Následně byli pacienti převezeni na nejbližší jednotku pro léčbu CMP k dalšímu ošetření v nemocnici. V období od 5. února 2011 do 5. března 2015 bylo ve vozidle STEMO ošetřeno 437 pacientů, nemocniční péče byla poskytnuta 505 pacientům. 305 pacientů ze skupiny STEMO a 353 pacientů ve skupině nemocniční péče splnilo kritéria pro zařazení do analýzy. Primárním výsledkem byl podíl pacientů žijících bez postižení po 3 měsících, definovaný jako skóre modifikované Rankinovy škály (dále jen mRS) 0–1. Sekundárními výsledky byl podíl pacientů žijících bez těžkého postižení nebo schopných chůze bez pomoci po 3 měsících, definovaných jako skóre mRS 0–3, a mortalita po 3 měsících. V neupravené analýze nebyl rozdíl v primárním výsledku mezi léčebnými skupinami významný. Přestože pacienti ve skupině STEMO neměli lepší výsledky než skupina nemocniční péče v celém rozsahu mRS, oba dichotomizované sekundární výsledky (skóre mRS 0–3 a mortalita) byly příznivější pro pacienty ve skupině STEMO. Po úpravě o kovaritní parametry měla péče STEMO vyšší pravděpodobnost přežití bez postižení po 3 měsících a nižší mortalitu, ale tyto rozdíly nebyly významné. Sekundární výsledek, tedy život bez těžkého postižení po 3 měsících, byl pro skupinu STEMO příznivý. Ordinální regresní analýza vedla k významně lepšímu výsledku u pacientů ve skupině STEMO než u pacientů ve skupině s nemocniční péčí v celém rozsahu mRS. Ačkoli primární výsledek vyšší pravděpodobnosti přežití bez postižení nebyl statisticky významný, sekundární výsledky byly konzistentně příznivější ve skupině STEMO než ve skupině nemocniční péče. Výsledky této studie naznačují, že přednemocniční zahájení IVT může u postižených osob vést ke zlepšení funkčního výsledku (Kunz et al., 2016, s. 1-8).

V roce 2022 byla vydána retrospektivní observační studie, jejímž cílem bylo vytvoření jednoduchého a spolehlivého klinického nástroje k identifikaci ischemické a hemoragické CMP v přednemocniční péči na základě dostupných přednemocničních klinických údajů a stupnice FAST (face, arm, speech, time), aby bylo možné včas identifikovat různé typy CMP pracovníky ZZS. Do analýzy bylo zařazeno 394 pacientů, kteří byli rozděleni do tréninkového (n=276) a validačního (n=118) souboru. Incidence hemoragické CMP v tréninkovém souboru byla 31,90 % (88/276), zatímco 36,40 % (43/118) v souboru validačním. Klinický nomogram pro predikci hemoragické CMP byl vytvořen na základě multivariační logistické regresní analýzy s použitím 6 nezávislých rizikových faktorů. Každému z hlavních významných prediktorů byly přiřazeny body

v rozmezí od 0 do 100 a předběžná skóre byla shrnuta jako celkové prediktivní skóre. Na základě celkového skóre bylo v nomogramu zobrazeno vizualizované procento pro predikci rizika hemoragické CMP. Nomogram byl vyvinut na základě vícerozměrné analýzy zahrnující věk, systolický krevní tlak, hypertenzi, zvracení, slabost paží a nezřetelnou řeč, ve kterých byla diskriminační hodnota a kalibrace nomogramu ověřena pomocí ROC a kalibračních grafů. Plocha pod křivkou (dále jen AUC) ROC s nomogramem byla 0,796 a 0,808 v tréninkové sadě a ověřovací sadě. V tréninkovém souboru byl výskyt hypertenze vyšší u pacientů s hemoragickým iktem ve srovnání s pacienty s iktem ischemickým. Příznaky jako bolesti hlavy, zvracení, vyšší výskyt škály FAST (slabost paží a nezřetelná řeč), nižší věk a zvýšený systolický tlak, byly častokrát pozorovány u hemoragické CMP. Kalibrační křivka vykazovala dobrou shodu s nomogramem a analýza rozhodovacích křivek také prokázala, že nomogram měl širší rozsah prahových pravděpodobností než skóre FAST v predikci rizika hemoragické CMP (Sheng Ye et al., 2023, s. 2-20).

Výzkumníci se v observační studii z roku 2021 zaměřili na měření plazmatického gliálního fibrilárního kyselého proteinu (dále jen GFAP) a celkového tau proteinu s cílem zlepšit budoucí přednemocniční diagnostiku CMP. Nábor do této studie proběhl v období od 20. května 2013 do 19. listopadu 2015 a kritérii pro zařazení byl primární transport s kódem SC (kód užívaný pro CMP), věk nad 18 let a úspěšný odběr a zpracování přednemocničních krevních vzorků. Sekvenční odběr zahrnoval 2 časné vzorky již v PNP a jeden druhý den ráno. Medián doby, kdy byl pacient naposledy viděn zdravý byl 53 minut pro první přednemocniční vzorky, 90 minut pro sekundární vzorky a 21 hodin pro vzorky následující ráno. GFAP byl významně vyšší u pacientů s hemoragickou CMP, zatímco celkový tau nevykazoval žádný meziskupinový rozdíl. Přednemocniční rychlost uvolňování GFAP vyskytující se mezi 2 velmi časnými vzorky byla významně vyšší u pacientů s hemoragickou CMP o 0,3 pg/ml/minutu. Z 272 případů byla konečná diagnóza ischemické CMP u 203 pacientů (74,6 %) a hemoragická CMP u 60 pacientů (22,1 %). Výsledek přednemocničního GFAP i rychlost jeho uvolňování poskytla vysokou jistotu (98,4 %) vyloučení hemoragické CMP u dvou třetin pacientů. Závěrem lze říct, že tato studie prokazuje možnost lepší diferenciální diagnostiky pacientů s CMP na základě časné koncentrace GFAP a rychlosti jeho uvolňování (Mattila et al., 2021, s. 1-10).

2.2. Léčba cévní mozkové příhody v časné nemocniční péči

Prozkoumat souvislost mezi přednemocničním hodnocením pacienta a časným varováním nemocnice (konkrétně záznamem doby nástupu příznaků, rozpoznáním CMP pomocí testu FAST a odesláním předběžného upozornění nemocnici) pracovníky ZZS, následným časem do vytvoření žádosti CT snímku a skenování, a tedy i posouzení způsobilosti pro IVT, se pomocí shromážděných dat z propojených klinických záznamů nemocnice a ZZS snažili výzkumníci v kohortové studii z roku 2013 z Velké Británie. Pacientům s CMP, jež souhlasili se zapojením do výzkumu, byla odebrána osobní anamnéza a extrahována data ze zdravotních záznamů, která byla následně zpracována Coxovou regresní analýzou, aby se tyto souvislosti prozkoumaly. Pokud byli pacienti FAST pozitivní, zaznamenala se doba nástupu příznaků nebo bylo vysláno varování a vyžádalo se CT vyšetření, které bylo dokončeno do 1 hodiny od příjezdu do nemocnice. Ze 151 pacientů, kteří byli převezeni do nemocnice pomocí ZZS, byl FAST test proveden u 141 (93 %), u 114 (75 %) byl pozitivní. Čas od začátku vzniku příznaků byl zaznamenán pracovníky ZZS u 61 pacientů, u 67 % z těch, u kterých byl znám (celkem 90 pacientů). U 14 postižených (9 % z celkového počtu) byl čas od nástupu příznaků zaznamenán personálem ZZS, ale nikoli personálem nemocnice. Pracovníci ZZS zaslali nemocnici výstrahu v 65 případech (44 %). Tato studie prokázala, že pacienti, kteří měli zaznamenaný čas nástupu příznaků, byli FAST pozitivní nebo byla nemocnice včas upozorněna, dostávali konzistentně rychlejší požadavky na CT (Sheppard et al., 2015, s. 93-98).

Skupina výzkumníků z Hongkongu publikovala v roce 2014 kohortovou studii, jejímž cílem bylo určit výkonnost stupnice ROSIER na pohotovosti u čínských pacientů s podezřením na CMP. Tato stupnice je využívána jako diagnostický osmibodový nástroj pro rozpoznání CMP. Sběr dat probíhal 7 měsíců, od 1. června 2011 do 31. prosince 2011. Data shromážděná prospektivně zahrnovala charakteristiky pacientů, dobu nástupu a přijetí, dobu hodnocení, klinické příznaky, profil rizikových faktorů, skóre GCS, škálu NIHSS, neinvazivní krevní tlak, zobrazovací nálezy, konečnou diagnózu a časný výsledek při propuštění. Pro získání hraničních bodů škály ROSIER, byla sestrojena křivka ROC a vypočítána AUC s 95 % intervaly spolehlivosti (CI). K posouzení bylo přijato 715 pacientů s podezřením na CMP. 371 (52 %) mělo akutní cerebrovaskulární onemocnění (302 ischemických CMP, 24 tranzitorních ischemických příhod [dále jen TIA], 45 ICH) a 344 (48 %) mělo jiná onemocnění.

Navrhované hraniční skóre 0,0 pro škálu ROSIER pro diagnostiku CMP poskytlo sensitivu 87 % (95 % CI, 83-90), specificitu 41 % (95 % CI, 36-47), pozitivní prediktivní hodnotu 62 % (95 % CI, 57-66) a negativní prediktivní hodnotu 75 % (95 % CI, 68-81). AUC byla 0,723. Celková přesnost byla 65 % (323+141) /715. Při navrhované hranici 0,0 prokázala škála ROSIER nižší jak senzitivitu, tak i specificitu pro identifikaci CMP. Autoři uzavírají práci s tím, že pokud má být tato škála klinicky užitečná, vyžaduje další upřesnění (Jiang et al., 2014, s. 1-6).

V multicentrické a retrospektivní studii z roku 2021 se skupina vědců z Íránu taktéž zaměřila na prozkoumání přesnosti rozpoznání ischemické CMP pomocí škály ROSIER na OUP. Pro posouzení přesnosti ROSIER při rozlišování CMP byla provedena ROC. Pro srovnání ROSIER mezi dvěma diagnostickými skupinami (s a bez CMP) byla použita křivka AUC. Citlivost a specificita byla počítána s 95 % intervalem spolehlivosti (CI). Dále byly na základě konečných klinických diagnóz odhadnuty pozitivní a negativní prediktivní hodnoty hraničních bodů. Celkem byla analyzována data od 356 pacientů s podezřením na CMP. 151 pacientů (42,4 %) mělo CMP na základě konečné diagnózy. Medián ROSIER u pacientů s CMP byl významně vyšší než u pacientů bez CMP (2,0 vs. 0,0). Převládajícími pozitivními kritérii ROSIER ve skupině pacientů s CMP byla asymetrická slabost paží (56,3 %), poruchy řeči (56,3 %) a asymetrická slabost nohou (54,3 %). ROC analýza vykazuje AUC 0.795 (95 % CI, 0,75; 0,84). Nejlepší hraniční bod pro diagnózu CMP bylo skóre ROSIER ≥ 1 se senzitivitou 84,5 % a se specificitou 65,8 %. 74,2 % pacientů bylo správně klasifikováno – 129 pacientů (36,2 %) skutečně pozitivních a 135 pacientů (37,9 %) skutečně negativních. Pozitivní a negativní prediktivní hodnoty v nejlepším hraničním bodě byly 64,8 % a 86,0 %. Výsledky této studie ukazují, že škála ROSIER má nejvyšší citlivost (99,3 %) v navrhovaném skóre (>0), ale má také velmi špatnou specificitu (4,9 %). V nejlépe vypočítaném hraničním bodě (skóre ≥ 1) má však pro diagnózu CMP senzitivitu 84,5 % a specificitu 65,8 %. Tato studie taktéž demonstruje, že specificita i senzitivita škály ROSIER je nízká (Zangi et al., 2021, s. 1-5).

Nadnárodní kohortová retrospektivní studie prováděná v 5 zemích Evropy a v Severní Americe si vytvořila cíl srovnat míru příznivých výsledků po 90 dnech u pacientů vybraných k EVT pomocí buď nekontrastní počítačové tomografie (dále jen CT) nebo perfuzní počítačovou tomografii (dále jen CTP) anebo pacientů vybraných pomocí magnetické rezonance (dále jen MRI) v rozšířeném časovém okně léčby.

Primárním výsledkem bylo skóre mRS po 90 dnech. Sekundární výsledky zahrnovaly míru 90denní funkční nezávislosti (mRS 0-2), symptomatické IC a 90denní mortalitu. Pro zařazení do této analýzy bylo nutné, aby pacienti splňovali následující kritéria: NIHSS 6 nebo více, okluze arteria carotis interna nebo proximální arteria cerebri media, mRS před CMP se skóre 0-2 a čas naposledy viděného pacienta v pořádku 6-24 hodin. Pro výsledek pravděpodobnosti funkční nezávislosti po 90 dnech byl použit model logistické regrese (skóre mRS 0-2). Do analýzy bylo zahrnuto 1 604 pacientů. Celkem 534 pacientů bylo vybráno k provedení EVT pomocí CT, 752 pomocí CTP a 318 pomocí MRI. Mezi pacienty vybranými pomocí CT a CTP (P=64) nebo CT a MRI (P=55) nebyl žádný rozdíl v 90denním ordinálním posunu mRS. Míra 90denní funkční nezávislosti byla podobná u pacientů vybraných pomocí CT a CTP (P=42) a nižší u pacientů vybraných pomocí MRI než pomocí CT (P=03). Úspěšná reperfuze byla častější ve skupinách CT a CTP ve srovnání se skupinou MRI (474 [88,9 %] a 670 [89,5 %] oproti 250 [78,9 %]). Nebyly pozorovány žádné významné rozdíly v symptomatickém IC (CT, 42 [8,1 %]; CTP, 43 [5,8 %]; MRI, 15 [4,7 %]) nebo v 90denní mortalitě (CT, 125 [23,4 %]; CTP, 159 [21,1 %]; MRI, 62 [19,5 %]). Tyto nálezy mají potenciál rozšířit indikaci pro léčbu pacientů v rozšířeném okně s použitím jednoduššího a nejrozšířenějšího vyšetření – nekontrastního CT (Nguyen et al., 2022, s. 1-9).

Macha a spol. si ve retrospektivní kohortové studii, vytvořené v Německu, vytýčili cíl zjistit rozdíly v časech zákroků, bezpečnosti a účinnosti při porovnávání 2 různých protokolů umožňujících IVT v rozšířeném nebo neznámém časovém okně po vzniku CMP diagnostikované pomocí CT nebo MRI. Primárním výsledkem této studie byla doba od přijetí do nemocnice do zahájení IVT. Výsledkem byl studijní soubor 184 pacientů s CMP, 100 z nich (54,3 %) bylo léčeno IVT na základě CT zobrazení a zbylých 84 (45,7 %) na základě MRI. Základní klinické údaje včetně závažnosti CMP a doby, kdy byl pacient naposledy viděn zdravý do přijetí do nemocnice, byly u pacientů s CT a MRI podobné. Doba od příjezdu do nemocnice do léčby IVT byla kratší u pacientů s výběrem na základě CT (medián 45 min vs. 75 min). Nebyly zjištěny žádné rozdíly, pokud jde o výskyt symptomatického IC (2 pacienti - 2,0 % vs. 4 pacienti - 4,8 %) a příznivého výsledku 90. den (25 pacientů - 33,8 % vs. 33 pacientů - 42,9 %). Z této studie vyplývají tři hlavní zjištění. Intravenózní trombolýza u CMP v neznámém nebo rozšířeném časovém okně na základě CT a MRI vyšetření

se ukázala jako bezpečná. Nebyly zjištěny žádné rozdíly, pokud jde o klinickou účinnost mezi oběma skupinami. CT zobrazení vedlo k významnému zkrácení doby od přijetí do nemocnice k léčbě IVT (Macha et al., 2020, s. 3-18).

Gerischer a spol. vytvořili v Německu analýzu, ve které se zabývali otázkou, zda výběr zobrazovací metody – CT nebo MRI – ovlivňuje bezpečnost IVT a výsledky pacientů. Celkem 365 po sobě jdoucích pacientů s akutní ischemickou CMP podstoupilo IVT do 4,5 hodiny po nástupu příznaků. Byly zahrnuty informace o věku, pohlaví, rizikových faktorech, srdečních komorbiditách, době nástupu příznaků, léčbě, krevním tlaku, hladině glukózy v krvi, mRS při přijetí a 3 měsíce po CMP, zobrazovacích údajích a informace o komplikacích během pobytu v nemocnici. Všichni pacienti se před IVT podrobili buď CT nebo MRI. Zařazení do skupiny CT nebo MRI bylo provedeno na základě dostupnosti zobrazovací metody a kontraindikací MRI – pokud byla k dispozici MRI a pacient neměl kontraindikace, byl vyšetřen pomocí MRI. CT skeny byly prováděny bez kontrastu. 141 pacientů podstoupilo MRI, 204 CT sken. Nicméně pacienti ve skupině CT měli v anamnéze významně vyšší výskyt ischemické choroby srdeční (dále jen ICHS) a srdeční selhání. Ve skupině CT byla doba od přijetí k zahájení léčby významně kratší. Sedmidenní mortalita byla významně nižší ve skupině MRI (1 % vs. 10 %). Multivariabilní regresní analýza sedmidenní úmrtnosti upravená podle charakteristik, které byly známy před rozhodnutím o IVT, ukázala, že výběr na základě MRI byl nezávisle spojen s vyšším přežitím. U mortality po 3 měsících byl nesignifikantní rozdíl ve prospěch skupiny MRI (16 % vs. 23 %). Nicméně v dalších analýzách byla mortalita po 3 měsících nezávisle spojena s vyšším věkem, vyšší závažností CMP, edémem mozku, mozkovým edémem s mass effectem (dále jen SICM), pneumonií a ICHS. Úmrtnost ani nezávislý výsledek nebyli ovlivněny počáteční zobrazovací metodou. IVT založená na MRI je spojena se sníženým výskytem SICM a předčasným úmrtím. Výsledky naznačují, že tyto komplikace ovlivňují přežití především v akutní fázi po IVT. Neneurologické a zejména srdeční komorbidity však také ovlivňují přežití po CMP a byly nedostatečně zastoupeny u pacientů s CMP podstupujících MRI (Gerischer et al., 2013, s. 250-255).

V roce 2018 byla v Itálii provedena retrospektivní analýza pacientů s CMP, jejímž cílem bylo porovnat bezpečnost a účinnost buď kombinace IVT a EVT nebo samotné EVT. Do této analýzy bylo zahrnuto celkem 325 pacientů. 193 podstoupilo kombinovanou léčbu, 132 pouze EVT. Analýza výsledků bezpečnosti a účinnosti

neodhalila žádný významný rozdíl v míře úspěšné reperfuze, IC a v tříměsíční funkční nezávislosti. Mortalita po 3 měsících byla nižší ve skupině s kombinovanou léčbou (36,4 % vs. 25,4 %). Kompletní reperfuze byla vyšší v kombinované skupině (44 % vs. 56 %). Po logistické regresní analýze upravené dle věku a NIHSS zůstala kombinovaná léčba spojena s nižší mortalitou. Nicméně toto zjištění nebylo významné, protože pokud byly zahrnuty všechny proměnné (věk, úspěšná reperfuze, klinické zlepšení za 24 hodin, IC, fibrilace síní, stav zajištění a výchozí glykemie), nebyla kombinovaná léčba spojena s nižší mortalitou. Tato studie dokazuje bezpečnost samostatné EVT pro pacienty nezpůsobitelné pro IVT. Kombinovaná léčba u vhodných pacientů neprokázala žádné zvýšené riziko poškození, ale ani vyšší možnost přínosu (Sallustio, 2018, s. 2875-2879).

Skupina výzkumníků z Vietnamu vytvořila prospektivní studii, jejímž cílem bylo otestovat, zda samotná EVT nemá horší funkční výsledky než léčba sestavená v kombinaci IVT plus EVT. Pro studii byli vhodní ti pacienti, u kterých byla EVT proveditelná do 6 hodin od nástupu příznaků. IVT byla doporučena u všech pacientů, kteří se dostavili do 4,5 hodiny od nástupu příznaků. Do analýzy bylo zařazeno 178 pacientů, kteří byli rozděleni do dvou skupin. 114 (64,0 %) ve skupině se samotnou EVT a 64 (36,0 %) ve skupině s kombinací IVT a EVT. V souboru primární analýzy byl pozorován příznivý výsledek u 76 ze 144 (66,7 %) ve skupině se samotnou EVT a u 42 ze 64 pacientů (65,6 %) v kombinované skupině. Proto nebyly prokázány horší výsledky EVT samotné ve srovnání s IVT plus EVT. Mortalita byla pozorována u 14 ze 114 pacientů (12,2 %) ve skupině samostatné EVT a u 11 z 64 pacientů (17,2 %) pacientů v kombinované skupině – rozdíl nebyl statisticky významný. Procento pacientů s úspěšnou reperfuzí po samotné EVT bylo 87,8 %, v kombinované skupině 90,6 %. Procento pacientů s IC – jak symptomatickým 5,3 % (6 pacientů) ve skupině samotné EVT a 1,6 % (1 pacient) v kombinované skupině, tak asymptomatickým 19,3 % (22 pacientů) a 26,6 % (17 pacientů) – se mezi skupinami významně nelišilo. Procedurální komplikace se vyskytly u 28 pacientů (24,6 %) ve skupině se samotnou EVT a u 14 pacientů (28,1 %) ve skupině kombinované. Tyto výsledky naznačují, že kombinace IVT a EVT neměla žádné statisticky významné výhody oproti samotné EVT, pokud jde o procedurální, klinické nebo bezpečnostní výsledky (Dang Luu et al., 2022, s. 257-263).

Retrospektivní observační studie z roku 2019 v Itálii si také kladla za cíl zjistit, zda IVT následovaná EVT poskytuje další výhody oproti přímé EVT pro léčbu CMP. Hlavními sledovanými výsledky byli funkční zotavení pomocí škály mRS po 90 dnech, míra rekanalizace (skóre trombolýzy u mozkového infarktu) a čas, časný mozkový CT sken (pouze u rekanalizovaných pacientů), symptomatická ICH a 90denní mortalita. Do studie bylo zařazeno 145 pacientů. 70 z nich podstoupilo přímou EVT a 75 bylo léčeno kombinovaně. Funkční nezávislost po 3 měsících byla častější u pacientů s kombinovanou léčbou ve srovnání s pacienty, kteří podstoupili samostatnou EVT (skóre mRS 0-1: 48,5 % vs. 18,6 %; skóre mRS 0-2: 67,1 % vs 37,3 %). Skupina s kombinovanou léčbou měla také vyšší úspěšnost při prvotní rekanalizaci 62,7 % oproti 38,6 % ve skupině samostatné EVT. Dále měla skupina kombinované léčby také vyšší míru rekanalizace (84,3 %) oproti skupině léčené pouze EVT (65,3 %). V multivariabilní regresní analýze byly nezávislými prediktory příznivého výsledku po 3 měsících nízké výchozí skóre NIHSS, rekanalizace cév a kombinovaná léčba. Tato studie demonstruje vyšší účinnost kombinované léčby oproti samostatné EVT (Gamba et al., 2019, s. 1-5).

Doposud nebyly hlášené žádné případy CMP spojené se stenózou brachiocefalické tepny, které byly úspěšně léčeny pomocí tPA. V tomto článku je uveden případ osmdesátileté ženy s CMP spojenou se stenózou brachiocefalické tepny, která byla úspěšně léčena pomocí tPA. Po příjezdu do nemocnice byl její krevní tlak (dále jen TK) na levé paži 203/92 mmHg, nicméně na pravé paži byla hodnota 188/152 mmHg. Její skóre na stupnici NIHSS bylo 8, vyskytla se úplná levá hemianopsie, slabost levé paže a nohy a výrazná levostranná ochablost. Těžká stenóza a. brachiocephalica byla prokázána pomocí CT angiografie, kde byla také zjištěna ruptura plátu z a. brachiocephalica, což byla také příčina CMP u této pacientky. Po snížení TK byl pacientce podán tPA na základě diagnózy CMP. MRI mozku ukázala mnohočetné akutní infarkty. Poté bylo zjištěno, že TK na pravé paži (v rozmezí 120-140 mmHg) je nižší ve srovnání s TK na levé paži (v rozmezí 180-200 mmHg). Neurologické deficity pacientky se postupně upravovaly, nakonec byla pacientka schopna znovu chodit a byla tak propuštěna domů. Zatímco kombinace levé hemiparézy a snížení TK v pravé paži je dobře známá u pacientů s CMP spojenou s disekcí aorty Stanford typu A, může se objevit i u pacientů s CMP způsobenou stenózou brachiocefalické tepny. Na rozdíl od CMP spojené s disekcí

aorty Stanford typu A lze CMP způsobenou stenózou brachiocefalické tepny léčit pomocí tPA (Mitani, 2021, s. 123-125).

V květnu roku 2022 byla v Litvě vytvořena multicentrická studie zabývající se výsledky reperfuční terapie (dále jen RT) u pacientů postižených CMP a zároveň infikovaných nemocí COVID-19. Pacienti zařazení do této studie byli rozděleni do dvou skupin. První skupina zahrnovala 31 pacientů s diagnostikovanou akutní infekcí COVID-19. Druhá, stejně početná skupina, byla kontrolní a její členové infikováni nebyli. 14 pacientů (22,5 %) podstoupilo IVT, 30 (48,4 %) bylo podrobena EVT a 18 (29,1 %) dostalo překlenovací terapii. Primárním měřítkem výsledku byl příznivý funkční výsledek definovaný jako skóre mRS 0-2 v den propuštění. Sekundární ukazatele zahrnovaly: časně neurologické zlepšení definované jako snížení skóre NIHSS o 4 body nebo více či skóre 0-1 za 24 hodin po RT, změna skóre NIHSS 24 hodin po RT a 7 dní po vzniku CMP nebo při propuštění, neurologické komplikace RT v podobě ICH, mozkový edém, úmrtnost v nemocnici a úmrtnost 3 měsíce po prodělané CMP. Pouze 22,6 % pacientů ve skupině COVID-19 dosáhlo příznivých funkčních výsledků (mRS 0-2) při propuštění ve srovnání s 51,6 % v kontrolní skupině. Signifikantně vyšší skóre NIHSS 24 hodin po terapii (16 vs. 5 pacientů) a v 7. den nebo při propuštění (15 vs. 4 pacienti) bylo evidentní ve skupině COVID-19 ve srovnání s kontrolní skupinou. Míra cerebrálního edému se mezi skupinami nelišila a nebylo pozorováno žádné ICH. Jak hospitalizační, tak 3měsíční úmrtnost byla významně vyšší ve skupině COVID-19 ve srovnání s kontrolní skupinou (29 % a 54,8 % oproti 6,5 % a 12,9 %). Tato studie prokázala významně vyšší neurologickou zátěž covid pozitivních pacientů oproti kontrolním subjektům. Dále, i přes horší výsledky covid pozitivních pacientů a vyšší tříměsíční mortalitu, demonstruje bezpečnost RT infikovaných pacientů ve vztahu ke komplikacím s ní spojených (Jurkevičienė et al., 2022, s. 2-10).

Cílem této retrospektivní studie z roku 2023 vytvořené v Chorvatsku bylo prezentovat zkušenosti a výsledky EVT prováděné u pacientů s onemocněním a bez onemocnění COVID-19. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin. Skupina COVID-19 se skládala z pacientů s aktivní nebo prodělanou infekcí (do 12 měsíců) a skupina bez COVID-19 byla při přijetí negativní a v minulosti nebyla hlášena žádná infekce – kontrolní skupina. Skupina COVID-19 měla významně vyšší hodnoty leukocytů, neutrofilů, poměry mezi neutrofilů a leukocytů, aspartátaminotransférázy,

alaninaminotransferázy, laktátdehydrogenázy a C-reaktivního proteinu a nižší hodnoty lymfocytů ve srovnání s kontrolní skupinou. Obě tyto skupiny podstoupili EVT, přičemž léčebný přístup se významně nelišil. Kompletní reperfuze byla označena jako skóre 3 stupnice mTICI, zatímco úspěšná reperfuze byla definována jako mTICI 2B, 2C a 3. Výsledkem klinické účinnosti byla míra funkční nezávislosti měřená pomocí mRS v rozsahu od 0 do 6, přičemž 0 znamená žádné symptomy nebo neschopnost a 6 znamená smrt. Dobrý výsledek mRS byl definován jako 0–2 při propuštění a po 90 dnech. Pro nepříznivou anatomii či jiné důvody byl výkon neúspěšný u 15,4 % pacientů ze skupiny COVID-19 a u 3,6 % pacientů z kontrolní skupiny. Úspěšná reperfuze byla provedena u 10 z 13 (76,92 %) pacientů s COVID-19 kompletní reperfuze proběhla u 8 z 10 (80 %) pacientů. V kontrolní skupině byla reperfuze úspěšná u 38 z 55 (69,09 %) pacientů a kompletní u 31 z 38 (81,6 %) pacientů. Po 90denním sledování bylo dosaženo dobrého výsledku mRS 0-2 u 33,3 % pacientů s COVID-19 a u 40 % pacientů v kontrolní skupině. Výsledky této studie prokazují srovnatelnou úspěšnost EVT u obou skupin, ačkoliv se některé klinické a laboratorní výsledky mezi skupinami lišily (Kojundžić et al., 2023, s. 1-7).

2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

Vzhledem k tomu, že tato přehledová bakalářská práce obsahuje široké spektrum různorodých možností léčby, pokládám za nutné již v úvodu této části oznámit, že množství limitací a významů této práce bude obsáhlejší. Použité vzorky v některých studiích nereprezentují celou populaci dané země. V dotaznících určených pro zhodnocení povědomí o CMP byly často použity uzavřené, nikoli otevřené otázky, proto mohou být výsledky zkreslené. Studie vytvořené na základě pozorování mohou být omezeny dalšími faktory. Pokud nebyly k dispozici údaje o bydlišti pacienta, nebylo možné posoudit vliv bydliště na využívání ZZS. V některých případech nebylo možné získat přednemocniční záznamy, které by se daly srovnat s registrem cévních mozkových příhod. Další potenciální omezení zahrnovala údaje získané pracovníky záchranné služby, jelikož byly abstrahovány, a to je činilo zranitelnými pro jejich nepřesnost. Nemohly být zohledněny další potenciální překážky jako jsou jazyková a kulturní bariéra společně s podáváním alternativních léků před cévní mozkovou příhodou. Výsledky studií prováděných v metropolitních městech nemusí být zobecnitelné pro venkovské oblasti, stejně jako studie provedené pouze v jediném centru, omezuje generalizaci výsledků. Retrospektivní povahu a nedostatečnou randomizaci subjektů můžeme považovat také za limitaci. Například ve studiích zabývajících se telemedicínou bylo zásadní limitací špatné připojení, špatná audiovizuální kvalita videa, ale také provozní náklady. Získávání souhlasů od nemocí indisponovaných pacientů bylo obtížné a považovalo se taktéž za limitace. Prevalence výskytu CMP v jednotlivých zemích, ale také prevalence podle věku, pohlaví nebo rasy se liší, proto je generalizace výsledků problematická. Více metod hodnocení výsledků může představovat zkreslení pro interpretaci výsledků. Fakt, že zobrazovací metody vybíral ošetřující lékař, ovlivnilo výběrové řízení pacientů. Kontraindikace pacientů pro různé léčebné metody mohly ovlivnit výsledky studií. Pokud byla zvolena metoda párové analýzy, je zde možnost, že nepřesně reprezentovala skutečné demografické údaje a údaje specifické pro CMP u kontrolních skupin. Model regresní analýzy, ačkoli je pro některé faktory významný, neodráží všechny prediktory špatných výsledků u pacientů s COVID-19.

Za významné pro praxi považuji tyto dohledané poznatky: nalezená studie pojednávající o doplňkovém podávání kyslíku prokázala prospektivní bezpečnost pro pacienta. Zpoždění přednemocniční péče je způsobeno nedostatečným povědomím

pacientů o CMP a následným kontaktováním praktického lékaře namísto ZZS. Klinické hodnocení a rozhodování o léčbě pacientů postižených CMP v MSU může spolehlivě provádět neurolog na dálku. IVT podávaná již v MSU významně zkracuje dobu od zavolání pomoci do aplikace IVT a může vést ke zlepšení funkčního výsledku pacientů. Nomogram vytvořený jako spolehlivý klinický nástroj k identifikaci CMP v PNP má širší rozsah prahových pravděpodobností v predikci rizika hemoragické CMP než FAST skóre. Možnost lepší diferenciální diagnostiky pacientů s CMP vytváří sledování časné koncentrace a rychlosti uvolňování GFAP. Pokud byla nemocnice včas upozorněna na příjezd pacienta s CMP, požadavky na CT se vytvářely konzistentně rychleji. Stupnice ROSIER používaná jako diagnostický nástroj pro CMP prokazuje nízkou specificitu i senzitivitu. Aby byla klinicky užitečná, vyžaduje další upřesnění. Prokázalo se, že nejlepší zobrazovací metoda pro výběr pacientů k EVT je nekontrastní CT. Pokud se jednalo o výběr pacientů k IVT v neznámém nebo rozšířeném časovém okně, nebyl zjištěn žádný rozdíl mezi CT nebo MRI, nicméně CT zobrazení vedlo k významnému zkrácení doby od přijetí do nemocnice k léčbě. Bezpečnost IVT a její výsledky nebyly ovlivněny výběrem zobrazovací metody, nicméně IVT založená na MRI je spojena se sníženým výskytem SICH a předčasným úmrtím. Použití samostatné EVT pro léčbu pacientů s CMP je bezpečné, kombinovaná léčba EVT + IVT neprokázala žádné zvýšené riziko poškození, ani neměla žádné statisticky významné výhody, pokud jde o procedurální, klinické nebo bezpečnostní výsledky. Nicméně Massimo Gamba svojí studií z roku 2019 demonstruje vyšší účinnost kombinované léčby oproti samostatné EVT. CMP způsobenou stenózou brachiocefalické tepny léčit pomocí tPA. Byla prokázána jak bezpečnost RT u pacientů infikovaných onemocněním COVID 19, tak srovnatelná úspěšnost u skupiny infikovaných i neinfikovaných pacientů.

Závěr

Pro tvorbu přehledové bakalářské práce jsem zvolila téma léčba cévní mozkové příhody v přednemocniční a časné nemocniční péči. Toto téma je pro mě nejen zajímavé, ale bohužel i velice blízké. Cévní mozkové příhody je stále aktuální, a v současné době i poměrně hodně řešené téma – co přesně je v rámci prvotní léčby a převozu pacienta záchrannou službou možné udělat jinak nebo navíc, aby se předešlo trvalému neurologickému deficitu, nebo aby byl alespoň co nejmenší. Jaké jsou možnosti změnit již nastavené postupy, abychom pacientovi postiženému cévní mozkovou příhodou umožnili vrátit se do plnohodnotného života. Úspěšná léčba se však skládá z mnoha kroků, které se netýkají pouze odborných pracovníků. Ten první, nejdůležitější, musí udělat pacient sám nebo jeho okolí – rozpoznat příznaky a co nejrychleji kontaktovat záchrannou službu. Jsem toho názoru, že jeden z nejzásadnějších problémů je nedostatečné povědomí veřejnosti o tomto závažném onemocnění. Z tohoto důvodu se pacienti často dostávají ke specialistům, kteří jsou schopni tento problém adekvátně řešit, s velkým zpožděním, a proto dochází k omezení v možnostech terapie a péče. Při psaní své práce jsem se zaměřila na větší spektrum možností léčby, a to již v přednemocniční fázi. Tato část mi osobně přišla velice zajímavá, protože jsem přesvědčena, že rozšířit možnosti pracovníků záchranné služby by mohlo být velice prospěšné. V nemocniční fázi jsem se zaměřila zejména na hodnotící škály, zobrazovací metody a možnosti reperfuzní terapie a také na další, dovolím si říct, nyní již dlouhodobě řešené téma, kterým je onemocnění COVID-19, a jak toto onemocnění ovlivňuje již zmiňovanou reperfuzní terapii.

Cíle, které jsem si vytyčila, byly splněny. Myslím si, že výsledky publikovaných poznatků by mohly pomoci odbornému personálu v náhledu na možnosti léčby cévních mozkových příhod.

Referenční seznam

SACCO, Ralph L., Scott E. KASNER, Joseph P. BRODERICK, et al., 2013. An Updated Definition of Stroke for the 21st Century. *Stroke* [online]. **44**(7), 2064-2089 [cit. 2022-11-03]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STR.0b013e318296aeca

KURIAKOSE, Diji a Zhicheng XIAO, 2020. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences* [online]. **21**(20) [cit. 2022-11-03]. ISSN 1422-0067. Dostupné z: doi:10.3390/ijms21207609

CALENDA, Brandon W., Valentin FUSTER, Jonathan L. HALPERIN a Christopher B. GRANGER, 2016. Stroke risk assessment in atrial fibrillation: risk factors and markers of atrial myopathy. *Nature Reviews Cardiology* [online]. **13**(9), 549-559 [cit. 2023-01-18]. ISSN 1759-5002. Dostupné z: doi:10.1038/hrcardio.2016.106

ESENWA, Charles C. a Mitchell S. ELKIND, 2016. Inflammatory risk factors, biomarkers and associated therapy in ischaemic stroke. *Nature Reviews Neurology* [online]. **12**(10), 594-604 [cit. 2023-01-18]. ISSN 1759-4758. Dostupné z: doi:10.1038/nrneurol.2016.125

RUDD, AG, C BLADIN, P CARLI, et al., 2020. Utstein recommendation for emergency stroke care. *International Journal of Stroke* [online]. **15**(5), 555-564 [cit. 2023-01-22]. ISSN 1747-4930. Dostupné z: doi:10.1177/1747493020915135

EKUNDAYO, Olaniyi James, Jeffrey L. SAVER, Gregg C. FONAROW, et al., 2013. Patterns of Emergency Medical Services Use and Its Association With Timely Stroke Treatment. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* [online]. **6**(3), 262-269 [cit. 2022-11-26]. ISSN 1941-7713. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000089

OH, Gyung-Jae, Jiyoung MOON, Yu-Mi LEE, et al., 2016. Public Awareness of Stroke and Its Predicting Factors in Korea: a National Public Telephone Survey, 2012 and 2014. *Journal of Korean Medical Science* [online]. **31**(11) [cit. 2022-11-26]. ISSN 1011-8934. Dostupné z: doi:10.3346/jkms.2016.31.11.1703

WOLTERS, Frank J., Nicola L. M. PAUL, Linxin LI a Peter M. ROTHWELL, 2015. Sustained Impact of UK Fast-Test Public Education on Response to Stroke: A

Population-Based Time-Series Study. *International Journal of Stroke* [online]. **10**(7), 1108-1114 [cit. 2022-11-26]. ISSN 1747-4930. Dostupné z: doi:10.1111/ijis.12484

MOULD-MILLMAN, Nee-Kofi, Halea MEESE, Ibthial ALATTAS, et al., 2018. Accuracy of Prehospital Identification of Stroke in a Large Stroke Belt Municipality. *Prehospital Emergency Care* [online]. **22**(6), 734-742 [cit. 2022-11-26]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.1080/10903127.2018.1447620

RUDD, Matthew, Deborah BUCK, Gary A FORD a Christopher I PRICE, 2016. A systematic review of stroke recognition instruments in hospital and prehospital settings. *Emergency Medicine Journal* [online]. **33**(11), 818-822 [cit. 2022-11-26]. ISSN 1472-0205. Dostupné z: doi:10.1136/emered-2015-205197

VIERECK, Søren, Thea Palsgaard MØLLER, Helle Klingenberg IVERSEN, Hanne CHRISTENSEN a Freddy LIPPERT, 2016. Medical dispatchers recognise substantial amount of acute stroke during emergency calls. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [online]. **24**(1) [cit. 2022-11-26]. ISSN 1757-7241. Dostupné z: doi:10.1186/s13049-016-0277-5

JAUCH, Edward C., Jeffrey L. SAVER, Harold P. ADAMS, et al., 2013. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. *Stroke* [online]. **44**(3), 870-947 [cit. 2022-11-26]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STR.0b013e318284056a

HSIEH, Ming-Ju, Sung-Chun TANG, Wen-Chu CHIANG, Li-Kai TSAI, Jiann-Shing JENG a Matthew Huei-Ming MA, 2016. Effect of prehospital notification on acute stroke care: a multicenter study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [online]. **24**(1) [cit. 2022-11-26]. ISSN 1757-7241. Dostupné z: doi:10.1186/s13049-016-0251-2

NORRVING, Bo, Jon BARRICK, Antoni DAVALOS, et al., 2018. Action Plan for Stroke in Europe 2018–2030. *European Stroke Journal* [online]. **3**(4), 309-336 [cit. 2022-11-26]. ISSN 2396-9873. Dostupné z: doi:10.1177/2396987318808719

NOGUEIRA, Raul G., Gisele S. SILVA, Fabricio O. LIMA, et al., 2017. The FAST-ED App: A Smartphone Platform for the Field Triage of Patients With Stroke. *Stroke* [online]. **48**(5), 1278-1284 [cit. 2022-11-26]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STROKEAHA.116.016026

MACHLINE-CARRION, Maria Julia, Eliana Vieira SANTUCCI, Lucas Petri DAMIANI, et al., 2019. An international cluster-randomized quality improvement trial to increase the adherence to evidence-based therapies for acute ischemic stroke and transient ischemic attack patients: Rationale and design of the BRIDGE STROKE Trial. *American Heart Journal* [online]. **207**, 49-57 [cit. 2022-11-26]. ISSN 00028703. Dostupné z: doi:10.1016/j.ahj.2018.09.009

DYLLA, Layne, David H. ADLER, Beau ABAR, Curtis BENESCH, Courtney M.C. JONES, M. KERRY O'BANION a Jeremy T. CUSHMAN, 2020. Prehospital supplemental oxygen for acute stroke – A retrospective analysis. *The American Journal of Emergency Medicine* [online]. **38**(11), 2324-2328 [cit. 2022-11-11]. ISSN 07356757. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajem.2019.11.002

FLADT, Joachim, Nicole MEIER, Sebastian THILEMANN, et al., 2019. Reasons for Prehospital Delay in Acute Ischemic Stroke. *Journal of the American Heart Association* [online]. **8**(20) [cit. 2022-12-27]. ISSN 2047-9980. Dostupné z: doi:10.1161/JAHA.119.013101

WEBER, J. E., M. EBINGER, M. ROZANSKI, et al., 2013. Prehospital thrombolysis in acute stroke: Results of the PHANTOM-S pilot study. *Neurology* [online]. **80**(2), 163-168 [cit. 2022-12-03]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/WNL.0b013e31827b90e5

GEISLER, Frederik, Alexander KUNZ, Benjamin WINTER, et al., 2019. Telemedicine in Prehospital Acute Stroke Care. *Journal of the American Heart Association* [online]. **8**(6) [cit. 2022-12-03]. ISSN 2047-9980. Dostupné z: doi:10.1161/JAHA.118.011729

ZHOU, Tengfei, Liangfu ZHU, Meiyun WANG, et al., 2021. Application of Mobile Stroke Unit in Prehospital Thrombolysis of Acute Stroke: Experience from China. *Cerebrovascular Diseases* [online]. **50**(5), 520-525 [cit. 2023-01-07]. ISSN 1015-9770. Dostupné z: doi:10.1159/000514370

KUNZ, Alexander, Martin EBINGER, Frederik GEISLER, et al., 2016. Functional outcomes of pre-hospital thrombolysis in a mobile stroke treatment unit compared with conventional care: an observational registry study. *The Lancet*

Neurology [online]. **15**(10), 1035-1043 [cit. 2023-01-04]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(16)30129-6

MATTILA, Olli S, Nicholas J ASHTON, Kaj BLENNOW, et al., 2021. Ultra-Early Differential Diagnosis of Acute Cerebral Ischemia and Hemorrhagic Stroke by Measuring the Prehospital Release Rate of GFAP. *Clinical Chemistry* [online]. **67**(10), 1361-1372 [cit. 2023-01-10]. ISSN 0009-9147. Dostupné z: doi:10.1093/clinchem/hvab128

SHEPPARD, James P, Ruth M MELLOR, Sheila GREENFIELD, et al., 2015. The association between prehospital care and in-hospital treatment decisions in acute stroke: a cohort study. *Emergency Medicine Journal* [online]. **32**(2), 93-99 [cit. 2023-01-18]. ISSN 1472-0205. Dostupné z: doi:10.1136/emered-2013-203026

JIANG, Hui-lin, Cangel Pui-yee CHAN, Yuk-ki LEUNG, Yun-mei LI, Colin A. GRAHAM, Timothy H. RAINER a James LOGERFO, 2014. Evaluation of the Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) Scale in Chinese Patients in Hong Kong. *PLoS ONE* [online]. **9**(10) [cit. 2023-01-18]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0109762

ZANGI, Mahdi, Somayeh KARIMI, Sahar MIRBAHA, Mehran SOTOODEHNIA, Fatemeh RASOOLI a Alireza BARATLOO, 2021. The validity of recognition of stroke in the emergency room (ROSIER) scale in the diagnosis of Iranian patients with acute ischemic stroke in the emergency department. *Turkish Journal of Emergency Medicine* [online]. **21**(1) [cit. 2023-01-18]. ISSN 2452-2473. Dostupné z: doi:10.4103/2452-2473.301914

NGUYEN, Thanh N., Mohamad ABDALKADER, Simon NAGEL, et al., 2022. Noncontrast Computed Tomography vs Computed Tomography Perfusion or Magnetic Resonance Imaging Selection in Late Presentation of Stroke With Large-Vessel Occlusion. *JAMA Neurology* [online]. **79**(1) [cit. 2023-01-19]. ISSN 2168-6149. Dostupné z: doi:10.1001/jamaneurol.2021.4082

MACHA, Kosmas, Philip HOELTER, Gabriela SIEDLER, Michael KNOTT, Stefan SCHWAB, Arnd DOERFLER, Bernd KALLMÜNZER a Tobias ENGELHORN, 2020. Multimodal CT or MRI for IV thrombolysis in ischemic stroke with unknown time of

onset. *Neurology* [online]. **95**(22), e2954-e2964 [cit. 2023-01-20]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/WNL.0000000000011059

SALLUSTIO, Fabrizio, Giacomo KOCH, Fana ALEMSEGED, et al., 2018. Effect of mechanical thrombectomy alone or in combination with intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke. *Journal of Neurology* [online]. **265**(12), 2875-2880 [cit. 2023-01-22]. ISSN 0340-5354. Dostupné z: doi:10.1007/s00415-018-9073-7

MITANI, Yuta, Zen KOBAYASHI, Eijiro HATTORI, Yoshiyuki NUMASAWA, Shoichiro ISHIHARA, Hiroyuki TOMIMITSU a Shuzo SHINTANI, 2021. Successful treatment of ischemic stroke associated with brachiocephalic artery stenosis using alteplase. *Journal of Rural Medicine* [online]. **16**(2), 123-125 [cit. 2023-01-20]. ISSN 1880-487X. Dostupné z: doi:10.2185/jrm.2020-064

JURKEVIČIENĖ, Justina, Mantas VAIŠVILAS, Rytis MASILIŪNAS, et al., 2022. Reperfusion Therapies for Acute Ischemic Stroke in COVID-19 Patients: A Nationwide Multi-Center Study. *Journal of Clinical Medicine* [online]. **11**(11) [cit. 2023-01-21]. ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm111113004

KOJUNDŽIĆ, Sanja Lovrić, Sara SABLJIĆ, Danijela BUDIMIR MRŠIĆ, Maja MARINOVIĆ GUIĆ, Ivan KRALJEVIĆ, Benjamin BENZON a Dragan DRAGIČEVIĆ, 2023. Mechanical Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke COVID-19 and Non-COVID-19 Patients: A Single Comprehensive Stroke Center Study. *Life* [online]. **13**(1) [cit. 2023-01-21]. ISSN 2075-1729. Dostupné z: doi:10.3390/life13010186

YE, Sheng, Huiqing PAN, Weijia LI, Jinqiang WANG a Hailong ZHANG, 2023. Development and validation of a clinical nomogram for differentiating hemorrhagic and ischemic stroke prehospital. *BMC Neurology* [online]. **23**(1) [cit. 2023-03-05]. ISSN 1471-2377. Dostupné z: doi:10.1186/s12883-023-03138-1

DANG LUU, V., L. HOANG KHOE, T. ANH TUAN, et al., 2022. Effect of mechanical thrombectomy with vs. without intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke. *La Clinica Terapeutica* [online]. **173**(3), 257-264 [cit. 2023-01-22]. Dostupné z: doi:10.7417/CT.2022.2429

GAMBA, Massimo, Nicola GILBERTI, Enrico PREMI, et al., 2019. Intravenous fibrinolysis plus endovascular thrombectomy versus direct endovascular thrombectomy for anterior circulation acute ischemic stroke: clinical and infarct volume

results. *BMC Neurology* [online]. **19**(1) [cit. 2023-03-05]. ISSN 1471-2377. Dostupné z: doi:10.1186/s12883-019-1341-3

ORNELLO, Raffaele, Diana DEGAN, Cindy TISEO, Caterina DI CARMINE, Laura PERCIBALLI, Francesca PISTOIA, Antonio CAROLEI a Simona SACCO, 2018. Distribution and Temporal Trends From 1993 to 2015 of Ischemic Stroke Subtypes. *Stroke* [online]. **49**(4), 814-819 [cit. 2023-01-18]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STROKEAHA.117.020031

HEISS, Wolf-Dieter a Rudolf GRAF, 1994. The ischemic penumbra. *Current Opinion in Neurology* [online]. **7**(1), 11-19 [cit. 2023-01-22]. ISSN 1350-7540. Dostupné z: doi:10.1097/00019052-199402000-00004

MEISEL, Karl, Ahmad THABET a S. JOSEPHSON, 2015. Acute Care of Ischemic Stroke Patients in the Hospital. *Seminars in Neurology* [online]. **35**(06), 629-637 [cit. 2023-01-23]. ISSN 0271-8235. Dostupné z: doi:10.1055/s-0035-1564301

FEIGIN, Valery L, Mohammad H FOROUZANFAR, Rita KRISHNAMURTHI, et al., 2014. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* [online]. **383**(9913), 245-255 [cit. 2023-01-23]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(13)61953-4

BENJAMIN, Emelia J., Salim S. VIRANI, Clifton W. CALLAWAY, et al., 2018. Heart Disease and Stroke Statistics—2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* [online]. **137**(12) [cit. 2023-03-05]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIR.0000000000000558

UCHIDA, Kazutaka, Shinichi YOSHIMURA, Nagayasu HIYAMA, et al., 2018. Clinical Prediction Rules to Classify Types of Stroke at Prehospital Stage. *Stroke* [online]. **49**(8), 1820-1827 [cit. 2023-01-23]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STROKEAHA.118.021794

KASE, Carlos S. a Daniel F. HANLEY, 2021. Intracerebral Hemorrhage. *Neurologic Clinics* [online]. **39**(2), 405-418 [cit. 2023-01-23]. ISSN 07338619. Dostupné z: doi:10.1016/j.ncl.2021.02.002

GERISCHER, Lea Morrin, Jochen B. FIEBACH, Jan F. SCHEITZ, Heinrich J. AUDEBERT, Matthias ENDRES a Christian H. NOLTE, 2013. Magnetic Resonance Imaging-Based versus Computed Tomography-Based Thrombolysis in Acute Ischemic

Stroke: Comparison of Safety and Efficacy within a Cohort Study. *Cerebrovascular Diseases* [online]. **35**(3), 250-256 [cit. 2023-01-24]. ISSN 1015-9770. Dostupné z: doi:10.1159/000347071

CHEN, Shiyu, Liuwang ZENG a Zhiping HU, 2014. Progressing haemorrhagic stroke: categories, causes, mechanisms and managements. *Journal of Neurology* [online]. **261**(11), 2061-2078 [cit. 2023-04-24]. ISSN 0340-5354. Dostupné z: doi:10.1007/s00415-014-7291-1

KITAGAWA, Kazuo, 2022. Blood pressure management for secondary stroke prevention. *Hypertension Research* [online]. **45**(6), 936-943 [cit. 2023-04-24]. ISSN 0916-9636. Dostupné z: doi:10.1038/s41440-022-00908-1

Seznam obrázků

Obrázek 1: 10 steps to improve stroke survival (International Journal of Stroke, 2020, s. 557)

..... 12

Seznam zkratk

CMP	Cévní mozková příhoda
ICH	Intracerebrální krvácení
SAK	Subarachnoidální krvácení
IC	Intrakraniální krvácení
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
IVT	Intravenózní trombolýza
EVT	Endovaskulární trombektomie
GCS	Glasgow Coma Scale
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
STEMO	Stroke Emergency Mobile
MSU	Mobilní jednotka pro léčbu cévní mozkové příhody
mRS	Modifikovaná Rankinova škála
FAST	Stupnice face, arm, speech, time
AUC	Plocha pod křivkou
GFAP	Gliální fibrilární kyselý protein
CT	Nekontrastní počítačová tomografie
CTP	Perfuzní počítačová tomografie
MRI	Magnetická rezonance
tPA	Tkáňový aktivátor plasminogenu
RT	Reperfuzní terapie
OUP	Oddělení urgentního příjmu
ICHS	Ischemická choroba srdeční
SICH	Mozkový edém s mass effectem