

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2018

**BARBORA
PAULŮ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

Ischemická cévní mozková příhoda, možnosti endovaskulární léčby

Ischemic Stroke, Possibilities of Endovascular Therapy

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Radiologický asistent

Vedoucí práce: PhDr. František Jira

Barbora Paulů

Kladno, květen 2018

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Barbora Paulů**
Obor: Radiologický asistent
Téma: **Ischemická cévní mozková příhoda, možnosti endovaskulární léčby**
Téma anglicky: Ischemic Stroke, Possibilities of Endovascular Therapy

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Předmětem bakalářské práce bude objasnění problematiky týkající se ischemické cévní mozkové příhody a možnosti endovaskulární léčby tohoto onemocnění. Práce bude rozdělena podle obecných zvyklostí na část teoretickou a praktickou. V teoretické části budou v jednotlivých kapitolách vysvětleny epidemiologie onemocnění, anatomie cévního řečiště mozku, rizikové faktory a příznaky ischemické CMP, radiodiagnostické metody verifikace ischemie mozkových tepen a současné endovaskulární možnosti léčby v komplexním cerebrovaskulárním centru ÚVN-VFN Praha. Praktická část bakalářské práce se bude zabývat detailní analýzou a komparací případových studií vybraných pacientů. Cílem práce bude rozdělit, popsat a interpretovat jednotlivé kazuistiky především podle zvolené endovaskulární léčby, dále pak podle příčiny vzniku iktu, průběhu iktu, klinického obrazu iktu, závažnosti iktu v závislosti na místě uzávěru tepny, zvolených diagnostických modalit a zvolené terapeutické léčbě. K bakalářské práci bude použita písemná a obrazová dokumentace z radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice - Vojenské fakultní nemocnice Praha.

Seznam odborné literatury:

- [1] HERZIG, Roman, Ischemické cévní mozkové příhody, Praha: Maxdorf, 2008, ISBN 978-80-7345-148-6
- [2] KALVACH, Pavel, Mozkové ischemie a hemoragie, ed. 3.přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada, 2010, ISBN 978-80-247-2765-3
- [3] KRAJINA, Antonín a Jan H. Peregrin, Intervenční radiologie: miniinvazivní terapie, Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005, ISBN 80-86703-08-8
- [4] PROCHÁZKA, Václav a Vladimír ČÍŽEK, Vaskulární diagnostika a intervenční výkony, Praha: Maxdorf, 2012, ISBN 978-80-7345-284-1

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: Mgr. František Jira



.....
vedoucí katedry / pracoviště



.....
děkan

V Kladně dne 19.02.2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Ischemická cévní mozková příhoda, možnosti endovaskulární léčby. vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 18.05.2018

.....
podpis

Poděkování

Ráda bych zde poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce PhDr. Františku Jirovi. Děkuji mu za ochotu podílet se na mé práci, za jeho rady, podněty a cenné připomínky, za obětování volného času, neutuchající optimismus a podporu, kterou mi poskytoval po celou dobu zpracování bakalářské práce. Dále děkuji primáři MUDr. Tomáši Belšanovi a celému radiodiagnostickému oddělení Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha za umožnění sběru dat potřebných k vypracování praktické části této práce.

V neposlední řadě bych touto cestou chtěla poděkovat mé rodině a nejbližším za podporu a trpělivost.

Abstrakt

V bakalářské práci se zabýváme tématem cévní mozkové příhody, v našem případě výběrově její ischemickou formou. Klíčovou otázkou naší práce je pak endovaskulární léčba mozkového cévního řečiště.

Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Na začátku teoretické práce je popsána anatomie a cévní zásobení (řečiště) mozku pro lepší pochopení dané problematiky. V následujících kapitolách uvádíme příznaky onemocnění podle lokalizace poškození jednotlivých mozkových laloků. V další části práce je uvedena definice a rozdělení cévní mozkové příhody s obecnými příznaky. U každého druhu je zpracována příčina vzniku. Dále popisujeme možnosti radiologické diagnostiky a podrobně se věnujeme endovaskulární léčbě ischemické cévní mozkové příhody. Kapitoly na konci teoretické části jsou věnovány roli radiologického asistenta při endovaskulárních výkonech a radiační ochraně.

V praktické části jsou zpracovány případové studie (kazuistiky) vybraných pacientů. Všichni pacienti trpěli ischemickou formou cévní mozkové příhody. V první části jsou metodou deskriptivní statistiky porovnání všichni pacienti ošetření v Ústřední vojenské nemocnici – Vojenské fakultní nemocnici Praha během jednoho roku. Dále je vybráno deset pacientů, u kterých jsou zpracovány detailní kazuistiky zaměřené zejména na podrobnou analýzu, popis onemocnění a následnou endovaskulární léčbu.

Výsledkem praktické části je popisné statistické zpracování všech ošetřených pacientů v ÚVN – VFN Praha za rok 2017 a analýza deseti vybraných případových studií. První část ukazuje četnost postižení v různých úsecích cévního řečiště. V kazuistikách podrobně analyzujeme deset případů pacientů, kteří prodělali ischemickou cévní mozkovou příhodu, popisujeme průběh onemocnění, jeho příznaky, rychlost primárního ošetření, metodu endovaskulárního intervenčního ošetření, případné další komplikace a konečný stav pacienta. Nejpodstatnější část

je věnována léčbě, kde detailně popisujeme postup při endovaskulárním zákroku za použití digitální subtrakční angiografie. Součástí je i popis základního instrumentária. Vše je doplněno obrazovou dokumentací.

Klíčová slova

Ischemická cévní mozková příhoda, endovaskulární léčba, intervenční radiologie, případová studie, kazuistika.

Abstract

In this bachelor thesis we discuss the topic of cerebrovascular stroke. Or in this case it's ischemic form. The key question of this thesis is the endovascular treatment of the cerebral vascular system.

The thesis is divided into two parts, theoretical and practical. At the beginning of the theoretic one, the anatomy and the vascular supply of the brain are described, for the better understanding of this problem. In the following chapters the symptoms of the disease according to the localization of the damage of the individual brain lobes are stated. In the next part of the thesis the definition and the division of the cerebrovascular accident with its general features is described. For each type the cause of the formation is processed. Moreover we describe the radiological diagnostics and we thoroughly look at the endovascular treatment of the ischemic stroke. Chapters at the end of the theoretical part are dedicated to the role of radiology assistant in cases of endovascular tasks and radiation protection.

In the practical part the case studies of selected patients are processed. All of the patients suffered from ischemic form of the cerebrovascular stroke. In the first part, all patients who were treated at the Central Military Hospital - Military Faculty Hospital Prague during the period of one year, are compared, using the method of descriptive statistics. Further, ten of the patients are chosen for the detailed case studies, which are focused mainly on analysis, description of the disease and the follow-up endovascular treatment.

The result of the practical part is the descriptive statistical processing of all treated patients in CMH – MFH Prague for the year 2017 and analysis of ten selected case studies. The first part shows frequency of disability in different sections of the vascular system. In the case studies we describe the cases of the ten patients, who suffered from the ischemic cerebrovascular stroke in detail. The course of the disease, its symptoms, the speed of primary treatment, the method of

endovascular interventional treatment, any other possible complications and the final condition of the patient, are described. The most important part is dedicated to the treatment, where we describe the procedure in endovascular surgery, by using the digital subtraction angiography. The description of the basic instrumentation is also included. Everything is supplemented by visual documentation.

Key words

Ischemic cerebrovascular stroke, endovascular treatment, interventional radiology, case studies, case report.

Obsah

1	Úvod	13
2	Současný stav	15
2.1	Anatomie nervového systému.....	15
2.1.1	Centrální nervová soustava	16
2.2	Anatomie cévního řečiště mozku	19
2.2.1	Vertebrobazilární okruh	19
2.2.2	Karotický okruh.....	19
2.2.3	Circulus arteriosus cerebri – Willisův okruh	20
2.2.4	Mozkové kapiláry	22
2.2.5	Anatomie mozkových žil	22
2.3	Mozkové laloky a jejich funkce.....	24
2.4	Teritoria mozkových tepen	25
2.5	Cévní mozková příhoda (CMP)	27
2.5.1	Klasifikace CMP	28
2.5.2	Mozkový iktus	29
2.5.3	Rizikové faktory vzniku CMP	32
2.6	Radiologická diagnostika	33
2.6.1	Neinvazivní vyšetření.....	33
2.6.2	Invazivní vyšetření.....	36
2.6.3	Kontrastní látky	36
2.7	Endovaskulární terapie.....	37
2.7.1	Instrumentárium	38
2.7.2	Trombolýza	40

2.7.3	Mechanická trombektomie	41
2.7.4	Perkutánní transluminární angioplastika (PTA).....	41
2.7.5	Antiagregační léčba.....	41
2.7.6	Antikoagulační léčba	41
2.8	Komplexní cerebrovaskulární centrum KCC a iktová centra IC	42
2.9	Úloha radiologického asistenta při DSA	43
2.10	Radiační ochrana.....	44
3	Praktická část	47
3.1	Metodologie.....	47
3.2	Postup při zpracování dat	48
3.3	Kazuistiky	50
4	analýza a Výsledky	78
5	Diskuze	83
6	Závěr	86
7	Seznam použitých zkratek.....	88
8	Seznam použité literatury.....	89
9	Seznam použitých obrázků	93
10	Seznamu použitých tabulek	96

1 ÚVOD

Téma cévní mozkové příhody je v dnešní době velmi aktuální. Díky stárnoucí populaci a stylu dnešního života (stres, posouvání odchodu do důchodu, nezdravá strava, kouření, alkohol atd.) je velmi pravděpodobné, že bude přibývat pacientů s cévní mozkovou příhodou. S pokrokem zobrazovacích metod jde velice rychle určit diagnóza a podle toho je pacientovi indikována správná a včasná léčba. Terapie cévní mozkové příhody je v České republice na vysoké úrovni. Pro pacienty je velmi důležitá rehabilitace, jejíž snahou je vrátit pacienta zpět do klasického způsobu života bez větších handicapů.

Z pohledu studenta oboru radiologický asistent jsem téma zvolila z důvodu zájmu o diagnostickou vyšetřovací modalitu digitální subtrakční angiografie a následující možné terapeutické endovaskulární intervenční výkony. U problematiky cévní mozkové příhody mě zaujalo především rozpoznávání jejích hlavních příznaků a faktor důležitosti času mezi objevením příznaků a poskytnutím zdravotní péče, jako jeden ze stěžejních momentů pro zdárné uzdravení pacienta. Otázka úspěšnosti či neúspěšnosti samotného léčebného zákroku závisí rovněž na tom, v jakém stavu pacient dorazí do adekvátního nemocničního zařízení, které je schopné tuto vysoce specializovanou endovaskulární intervenční léčbu zajistit.

I přestože jsou zavedené postupy u jednotlivých onemocnění, ke každému pacientovi bychom měli přistupovat individuálně a zvolit vhodnou léčbu. Je velmi důležité, aby první člověk, ať laik nebo zdravotník, který přijde s pacientem do kontaktu, rozpoznal závažnost situace a dopravil pacienta do nemocničního zařízení s diagnostickým vybavením pro poskytnutí vhodné léčby. Je důležité, aby vyšetřující lékař dobře indikoval pacienta k intravenózní trombolýze s následným terapeutickým výkonem nebo vybral pouze jednu z uvedených možností na základě diagnostického vyšetření výpočetní tomografií. Velmi důležitý je zde však

čas a rychlost rozhodnutí, jelikož některé metody je možné provádět pouze v určitém časovém intervalu.

Velmi důležitá je rovněž edukace laické veřejnosti o typických příznacích akutní cévní mozkové příhody. Většina lidí zná pouze jeden z příznaků - povislý koutek úst, ale mnoho dalších příznaků se může manifestovat jinou formou. Všeobecně by měla být větší informovanost veřejnosti o dalších příznacích, aby postiženým byla poskytnuta co nejrychlejší adekvátní pomoc a transport do specializovaného nemocničního zařízení. Edukace by měla být zaměřena i na prevenci CMP.

Přes vysokou úroveň zdravotní péče a následné rehabilitace v naší zemi by CMP neměla být chápána jako onemocnění, které většina pacientů překoná bez větších komplikací, spíše je tomu naopak. Touto prací bych chtěla přiblížit problematiku ischemické CMP a uvést zde některé případy konkrétních pacientů.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Anatomie nervového systému

Nervový systém řídí funkci organismu (spolu s endokrinním a imunitním systémem). Společně udržují stálost organismu neboli homeostázu. Obecnou funkcí nervového systému je přijímání a zpracování informací z vnitřního a vnějšího prostředí. Následovány reakcí na nastalé změny. Část, která řídí činnost systému, se nazývá Centrální nervový systém (CNS). Do CNS patří mozek (encefalon) a medulla spinalis (hřbetní mícha). Tyto části jsou spojeny obvodovým nervstvem nazývaným Periferním nervovým systémem (PNS). Základní stavební buňky nervového systému jsou neurony a gliové buňky. [1], [2]

Neuron

Neuron je složen z těla a výběžků dvojího typu: axonu a dendritů. Axony vedou vzruch od těla buňky – odstředivě, dendrity vedou vzruch k tělu - dostředivě. Spojení mezi jednotlivými neurony jsou synapse. Povrch neuronu tvoří buněčná membrána, ze které jsou vychlípeny výběžky. Vnitřek tvoří neuroplazma a buněčné organely. Neurony mají, na rozdíl od jiných tělních buněk, více organel pro tvorbu bílkovin. Neustále cirkulující neuroplazma zajišťuje látkovou výměnu. Na povrchu axonů je dvojitá pochva - myelinová uvnitř a Schwannova na povrchu. [2]

Gliové buňky

Na rozdíl od neuronů, nemají gliové buňky vlastnosti nervových buněk. V nervové tkáni jich je až 10x více a mají některé stejné znaky s neurony. Mají hodně výběžků a jsou schopny vysokého stupně látkové výměny. Gliové buňky se dělí na tři skupiny. Astrocyty, oligodendroglie a mikroglie. Astrocyty spojují výběžky stěny kapiláry a neuronu. Zajišťují látkovou výměnu a izolaci neuronu od

vnitřního prostředí. Oligodendroglie obalují výběžky neuronů a tvoří myelinové pochvy. Mikroglie provádí fagocytózu. [2]

Synapse

Synapse je spojení dvou buněk, z nichž je jedna nebo obě neuron. Synapse je tvořena vakovitým rozšířením axonu. Presynaptická membrána je oddělena od postsynaptické membrány synaptickou štěrbinou. Neuron má průměrně kolem 5000 spojů. Vzruchy se přenáší látkovým přenosem pomocí neurotransmiterů. Neurotransmitter je uvolňován z nervového zakončení synapsí po podráždění. Pomocí něho je impuls přenesen přes synaptickou štěrbinu. Mezi neurotransmitery patří například noradrenalin, serotonin a kyselina gamaaminomáselná. [2], [3]

Periferní nerv

„Periferní (obvodové) nervy jsou svazky nervových vláken – výběžků nervových buněk míchy, mozkového kmene a buněk spinálních ganglií. Jednotlivá nervová vlákna tvoří v nervu svazky, které jsou drženy pohromadě řídkým vazivem (endoneuriem), ve kterém probíhají drobné cévy zásobující nerv. Svazky o síle 0,3-1 mm obsahují asi 10 000 nervových vláken.“ (Dylevský, 2009, s. 434). Svazky jsou obaleny perineuriem, vazivovým obalem. V jednom obalu může být jeden až sto svazků. Nervy jsou obaleny epineuriem, složeným z tukových buněk, cév, tenkých vláken nervi nervorum, elastickými a kolagenními vlákny. Epineurium se pojí s vazivovou tkání v okolí nervu, která zajišťuje výživu. [2]

2.1.1 Centrální nervová soustava

Truncus cerebri (mozkový kmen)

Truncus cerebri navazuje na páteřní míchu ve velkém týlním otvoru. Má tři části: medulla oblongata (prodloužená mícha), pons Varoli (Varolův most) a mesencephalon (střední mozek). Medulla oblongata je složena z šedé hmoty

(nervové buňky) a bílé hmoty (vlákna sestupných a vzestupných drah). Pokračuje z páteřní míchy do pons Varoli, který medullu oblongatu obkružuje ve spodní části. Mesencephalon je mezi pons Varoli a polokoulemi telecephalomu (koncový mozek). V mesencephalonu prochází sluchové a zrakové dráhy. Skrz truncus cerebri prochází formatio reticularis (retikulární formace). Jde o pás buněk od thalamu do krční míchy. Ve formatio reticularis je uloženo několik center - dýchací centrum, vazomotorické centrum, ústředí pro regulaci srdeční činnosti. Zasahuje také do řízení typicky motorických funkcí postojových reakcí, úmyslných pohybů a vzpřimovacích reflexů. [2], [4]

Cerebellum (mozeček)

Cerebellum je s truncus cerebri spojen třemi párovými stonky (horní, střední a dolní) a jde o největší strukturu zadního mozku. Leží v zadní jámě lební. V mozečkové kůře jsou dva typy aferentních vláken, šplhavá a mechová vlákna. Mechová vlákna dodávají informace z vestibulárního aparátu, z kožních receptorů, z formatio reticularis, z mozkové kůry, z proprioreceptorů a ze zrakové a sluchové dráhy. Šplhavá vlákna vystupují z nukleus olivaris inferior a končí přímo na dendritech. Vytváří mnohočetné synapse pouze s jedinou Purkyňovou buňkou, na rozdíl od vláken mechových, které přenáší signál na velké množství Purkyňových buněk. Purkyňovy buňky fungují jako výstupní element mozečkové kůry. Přes šplhavá vlákna přicházejí zvláštní signály, díky schopnosti vláken silně stimulovat části Purkyňových buněk. Tato schopnost nejspíše funguje jako opravný mechanismus, pokud dojde k nějaké chybě. Cerebellum řídí bezchybné provedení pohybů. Podílí se i na činnosti ostatních částí mozku. Pokud dojde k poškození cerebella, může to mít vliv na činnost ostatních částí mozku. [1], [2], [5]

Diencephalon (mezimozek)

Diencephalon je uložen na vrcholku truncus cerebri pod telencephalonem. Uvnitř je třetí mozková komora. Sulcus hypothalamicus rozděluje diencephalon

brázdou na nejobjemnější thalamus (dorzální část) a hypothalamus (ventrální část). Dále pak na epithalamus a subthalamus. Přes thalamus prvně projdou všechny signály od smyslových orgánů, které míří do kůry. Týká se to všech smyslů, kromě čichu. Zadní část thalamu je označována jako epithalamus, kde se nachází epifýza. Epifýza je endokrinní žláza produkující melatonin. Ventrálně od thalamu se nachází subthalamus. Hypothalamus řídí sympatikus a parasympatikus, činnost hypofýzy a celého endokrinního systému. Mezi funkce ovládané hypothalamem patří krevní tlak, tělesná teplota, hlad, žízeň, bolest, radost, sexualita a další. S diencephalem je spojen i limbický systém, který ovlivňuje emoce a paměť. [1], [6]

Telencephalon (koncový mozek)

Telencephalon je nepokročilejší a největší část mozku, která určuje jeho tvar a velikost. Skládá se z haemispherium dextrum a sinistrum (pravé a levé hemisféry). Obě haemispheriae mají dvě části: pars basilaris (bazální část) a pars pallialis (plášťová část). Hemisféry dohromady spojuje corpus callosum (vazník). V pars basilaris jsou uložena jádra šedé hmoty, která tvoří bazální ganglia. Pars pallialis tvoří plášť bazální části zvaný pallium. Vnitřek hemisféry vyplňuje bílá hmota, kterou pokrývá cortex (mozková kůra) tvořený z šedé hmoty. Vznik velkého množství neuronů je v mozku možný díky gyrifikaci (zbrázdění), která zvětšuje povrch kůry. Obě hemisféry se dále dělí na pět laloků: lobus frontalis (čelní lalok), lobus parietalis (temenní lalok), lobus occipitalis (tylní lalok), lobus temporalis (spánkový lalok), lobus insularis (ostrovní lalok). Každá hemisféra má funkční specializaci, někdy je označována jedna z nich za dominantní. Dominance hemisfér se liší u praváků a leváků, kdy pro praváka je dominantní levá a pro leváka pravá hemisféra. Podle funkční specializace pravá hemisféra lépe zpracovává emoce, umění, prostor, smyslové podněty a neverbální schopnosti. Levá hemisféra má lepší zpracování verbálních schopností, logiky. [1], [7]

Bazální ganglia

Bazální ganglia jsou tvořena jádru šedé hmoty, umístěny laterálně od thalamu v bílé hmotě. Jsou spojena s motorickým neuronálním okruhem. Podílí se na koordinaci mezi úmyslnou aktivitou a reflexy, kognitivních funkcích a emocích. [7]

2.2 Anatomie cévního řečiště mozku

Obecně lze říci, že cévní zásobení mozku začíná z arcus aortae tepnami arteria carotis comunis dextra et sinistra a tepnami arteria vertebralis dextra et sinistra odstupujícími z arteriae subclaviae. Ty tvoří vertebrobasilární a karotický okruh. Oba okruhy tvoří Willisův okruh (circulus arteriosus cerebri) mozku. [8]

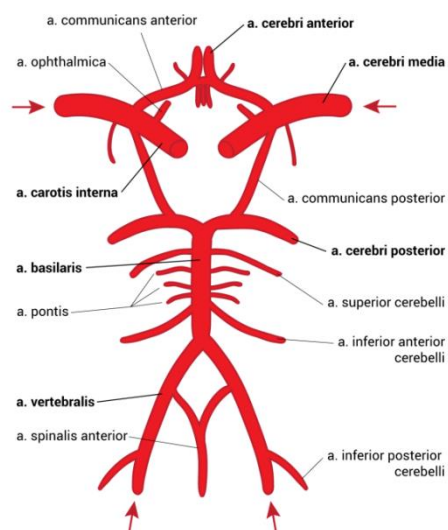
2.2.1 Vertebrobasilární okruh

Arteriae vertebrales odstupují z arteriae subclaviae a procházejí přes foramen magnum a po několika centimetrech se spojují v arteria basilaris. Z arteria vertebralis odstupuje arteria cerebelli inferior posterior, je to nejsilnější větev, která zásobuje spodní plochu mozečku. Arteria basilaris se rozdělí na dvě arteriae cerebri posterior, arteria labyrinthi, tepny zásobující mozeček (párové arteriae cerebelli inferiores anteriores a arteriae cerebelli superiores) a další drobné větve pro zásobení prodloužené míchy a Varolova mostu. Koncové rozdělení arteria basilaris je na dvě arteriae cerebri posterior. Arteriae cerebri posterior vedou k hemisféře koncového mozku na mediální a spodní plochu okcipitálního a temporálního laloku. Z obou arteriae cerebri posterior vycházejí arteriae comunicantes posteriores - spojky k pravé a levé arteria carotis interna. [3], [8]

2.2.2 Karotický okruh

Karotický okruh začíná z arteria carotis comunis dextra, která obvykle začíná odstupem z truncus brachiocephalicus a arteria carotis comunis sinistra z aortálního oblouku. Ta se dělí obvykle u 3. a 4. obratle na arteria carotis externa a arteria carotis interna. Arteria carotis interna se dělí na 4 části:

- pars cervicalis
 - od bifurkace až po canalis caroticus, bez větvení;
- pars petrosa
 - v canalis caroticum, odstup arteriae caroticotympanicae pro sliznici dutiny středoušní;
- pars cavernosa
 - z canalis caroticum vstupuje do sinu cavernosus, odstup drobných větví zásobující hypofýzu (arteria hypophysialis inferior), ganglion nervus trigemini a duru mater;
- pars cerebralis
 - od výstupu ze sinu cavernosus, dále jde mediálně od proc. clinoides anterior a laterálně od chiasma opticum a zde se dělí na konečné větve arteria cerebri media a arteria cerebri anterior. [1], [9]



Obr. 1 – Karotický a vertebrobasilární okruh [10]

2.2.3 Circulus arteriosus cerebri – Willisův okruh

Spojky arteria communicans anterior a arteriae communicantes posteriores, spojující vertebrobasilární a karotické řečiště a tvoří tak tepenný okruh nazývaný Willisův. Princip okruhu je především vyrovnávání tepových rozdílů a průtoku krve v obou řečištích a slouží rovněž i jako pojistka pro případ uzávěru některé

mozkové tepny. Z Willisova okruhu odstupují tři druhy tepen: korové, centrální, choroidální. [2]

2.2.3.1 Korové tepny

Tepny korové jsou arteria cerebri anterior, media a posterior. Probíhají na povrchu mozku v pia mater. Starají se o výživu mozkové kůry a podkorové bílé hmoty. Pravá i levá arteria cerebri anterior spojuje arteria communicans anterior před vstupem do fisura interhemisphaerica. Z ní vycházejí arteriae centrales anteromediales. Dále pokračuje na přední a horní stranu corpus callosum a plochu čelního a temenního laloku koncového mozku. Při uzávěru arteria cerebri anterior vzniká dolní končetinu postihující hemiplegie (obrna celé levé nebo pravé části těla). Nejsilnější větví arteria carotis interna je arteria cerebri media. Probíhá laterálně a horizontálně k bazi insuly a vychází z ní arteriae centrales anterolaterales. Dále se dělí na insulární arterie zásobující kůru insuly, claustrum a capsuly extrema a externa. „Na konvexitě zásobuje g. Frontalis medius a inferior, dolní tři čtvrtiny g. praecentralis a postcentralis, převážnou část parietálního laloku, přední část okcipitálního laloku, g. temporalis superior a medius a temporální pól.“ (Druga, 2011, s. 169). Pokud by došlo k uzávěru arteria cerebri media může nastat kontraterální hemiplegie u horních končetin a mimického svalstva, druhostranné poruchy čítí. Při postižení dominantní hemisféry se objevuje afázie (ztráta nebo porucha řeči). Poslední z korových tepen je arteria cerebri posterior, která jde okolo pedunculus cerebri na mediální plochu temporálního a okcipitálního laloku. Odstupují z ní posteromediální a posterolaterální tepny. Uzavřením arteria cerebri posterior dochází k poruchám vizu. [1]

2.2.3.2 Centrální (bazální) tepny

Čtyři centrální skupiny tepen odstupují na začátku korových tepen a vbíhají do mozkové tkáně. Dělíme je na arteriae centrales anteromediales, arteriae centrales

anterolaterales, arteriae centrales posteromediales a arteriae centrales posterolaterales. [2]

2.2.3.3 Choroideální tepny

Vedou do plexus choroideus III. komory a postranních komor. Arteria choroidea anterior odstupuje z arteria carotis interna nebo arteria cerebri media. Arteria choroidea posterior vychází z arteria cerebri posterior. [2]

2.2.4 Mozkové kapiláry

Kapiláry v mozku se stavebně i funkčně liší od jiných kapilár. Jejich povrch tvoří buňky endotelu, které jsou těsně spojeny. Povrch je bez pórů a fenestrací. Mají více mitochondrií a méně pinocytů. Na povrchu endotelií je bazální membrána, která je v přímém kontaktu s výběžky astrocytů. Mozkové kapiláry se podílí na hematoencefalické bariéře. [8]

2.2.4.1 Hematoencefalická bariéra

Je to hranice mezi krví a mozkovou tkání. Udržuje stálé prostředí uvnitř mozku, které je nutné pro správné fungování mozkových funkcí. Některé látky mohou přecházet skrz bariéru samovolně nebo s pomocí. Samovolně může přecházet například kyslík, látky rozpustné v tucích, oxid uhličitý. U iontů vápníku a draslíku je přechod pomalejší. Pomocí transportních molekul se pohybují glukóza a aminokyseliny. Hematoencefalická membrána může být porušena při ICMP, úrazech a nádorech. [8]

2.2.5 Anatomie mozkových žil

2.2.5.1 Povrchové mozkové žíly

Povrchové žíly začínají jako drobné větvičky vycházející z mozkové kůry a z podkorové bílé hmoty. Z větviček vznikají piální pleteně, které odvádí krev do

mozkových žil vedoucích do sinus durae matris a dále do vena jugularis interna. Vena cerebri superiores sbírá krev z horní hemisféry. Vena cerebri media superficialis odvádí krev z konvexity hemisfér. Z dolní konvexity a spodní plochy hemisfér sbírá krev vena cerebri inferiores. Vena cerebri media profunda vede krev z insuly a operkula. Poslední žíla vena basalis svádí krev z orbitální a mediální plochy frontálního laloku. [8]

2.2.5.2 Hluboké mozkové žíly

Začínají pod corpus calosum pod thalamem. Jsou to dvě žíly vena cerebri interna, každá z nich vzniká soutokem tří žil: vena septi pellucidi, vena choroidea, vena thalamostriata. Obě žíly se spojují v nepárovou vena magna cerebri. [2], [8]

2.2.5.3 Sinus durae matris – žilní splavy pleny mozkové

Žilní splavy jsou venosní kanály mezi listy tvrdé pleny mozkové a v jejich řasách. Odtok krve není regulován, kvůli absenci svalové vrstvy a chlopním. Vnitřek splavů je vystlán endotelem. Splavy odvádí krev z dutiny lební převážně do vena jugularis interna. Mezi největší žilní splavy patří sinus sagittalis superior. Na příčném průřezu má trojúhelníkový tvar a začíná u foramen caecum až po protuberantia occipitalis interna, kde se spojuje se sinus rectus v confluens sinuum. Sinus sagittalis inferior prochází falx cerebri a přechází do sinus rectus. Další je krátký splav sinus rectus. Tvoří ho soutok sinus sagittalis inferior a vena cerebri magna. Sinus transversus (párový splav) leží laterálně od confluens sinuum. Pravá a levá větev jsou většinou asymetrické a v pars mastoidea spánkové kosti přechází do sinus sigmoideus. Sinus transversum pokračuje jako sinus sigmoideus, který je uložen v sulcus sinus sigmoidei. Na horní hraně pyramidy leží sinus petrosus superior, který navazuje na sinus sigmoideus a na sinus cavernosus. Na zadní straně pyramidy probíhá sinus petrosus inferior od sinus cavernosus a ústí do bulbos superior vena jugularis interna. Sinus cavernosus je párový sinus, který je spojen příčnou spojkou, který tvoří venosní prstenec kolem tureckého sedla. Ve středu

prstence je uložena hypofýza. Existují další menší splavy: sinus occipitalis, sinus sphenoparietalis a plexus basilaris. [1], [11]

2.3 Mozkové laloky a jejich funkce

Syndrom okcipitálního laloku

Okcipitální lalok je hlavní centrum pro vizuální zpracování. Nachází se zde primární vizuální kůra. Zde končí zrková vlákna a dochází k syntéze obrazu zaznamenaných receptory sítnice. Další funkce okcipitálního laloku je rozpoznávání barev, čtení a chápání čteného textu, rozpoznání pohybu objektu. Při poškození vzniká syndrom okcipitálního laloku, který se projevuje problémy s viděním. Dochází k neschopnosti rozlišit barvy, vizuálním halucinacím, neschopnosti identifikovat slova, zkreslenému vizuálnímu vnímání a někdy i částečné nebo úplné ztrátě zraku. [12]

Syndrom frontálního laloku

Ve frontálním laloku se nachází Brocovo motorické centrum řeči a centrum čichu, které zpracovává vnímání pachů. Brocovo motorické centrum řeči je důležité při rozvoje řeči a vytvářením slov. Frontální lalok je také zodpovědný za vyšší nervovou činnost a sociální vztahy. K syndromu frontálního laloku dochází při cévní mozkové příhodě v této oblasti, ale také při nádorech a úrazech. Syndrom má mnoho příznaků, od neurologických až po psychiatrické. U pacientů se objevují různé poruchy řeči, hybnosti a chůze, nystagmus (kmitavý pohyb očních bulbů). Velmi často dochází k poruchám emocí. Pacient může být pasivní nebo naopak agresivní. V souvislosti s ICMP musíme na tomto místě zmínit tzv. Brocovu afázii (expresní), kdy zjednodušeně řečeno pacient nemluví, ale rozumí tomu, co říkáme. [13], [14]

Syndrom temporálního laloku

Temporální lalok je důležitý pro zpracování sluchových vjemů. Mezi jeho funkce patří vnímání zvuků, jejich přiřazení k určitému významu a zapamatování. Tvoří i dlouhodobé vzpomínky, které jsou důležitou součástí života. Temporální lalok způsobuje rozpoznávání tváří a míst a k nim připojuje vzpomínky. Při vzniku syndromu temporálního laloku dochází k tzv. Wernickeově afázii (perceptivní; pacient zjednodušeně řečeno mluví, ale nerozumí tomu, co říkáme; souvisí s lokací Wernickeova sensorického centra řeči v tomto laloku), přemýšlení nahlas, nechápání slyšených zvuků (jazyk, známé zvuky). Dalším příznakem bývají závratě nebo epileptický záchvat. Někdy se dysfunkce může projevit i změnou chutí k jídlu nebo sexuální aktivity. [15]

Syndrom parietálního laloku

Parietální lalok je důležitý při integraci sensorických informací z různých částí těla, znalosti čísel a jejich vztahů a při manipulaci s předměty. Řídí pohyby ramena, ruky a očí prostřednictvím motorických signálů. Mezi symptomy syndromu parietálního laloku patří astereognózie - nerozpoznávání předmětů hmatem, autotopagnózie - nerozpoznávání vlastních částí těla a apraxie - neschopnost vykonávat složitější pohyby. [16]

2.4 Teritoria mozkových tepen

Přívodné velké tepny – arteriae carotides, arteriae vertebrales a arteriae basilaris

Pokud dojde k uzávěru některé z arteriae carotides, arteriae vertebrales nebo arteria basilaris závisí míra postižení na stavu kolaterálního oběhu ve Willisově okruhu. Přísun krve do mozku je také závislý na ostatních tepnách. Jestliže ostatní tepny dokáží zajistit dostatečné zásobování mozku krví, nemusí se příznaky

projevit. Když zásobení zajištěno není, projeví se postižení nejčastěji závratěmi, zvracením, nystagmem – rytmický pohyb očí, poruchami vědomí, ataxií – porucha koordinace pohybů a parestéziemi – pocit brnění kůže, v obličeji a na končetinách. [17], [18]

Přední mozkové tepny – arteriae cerebri anteriores

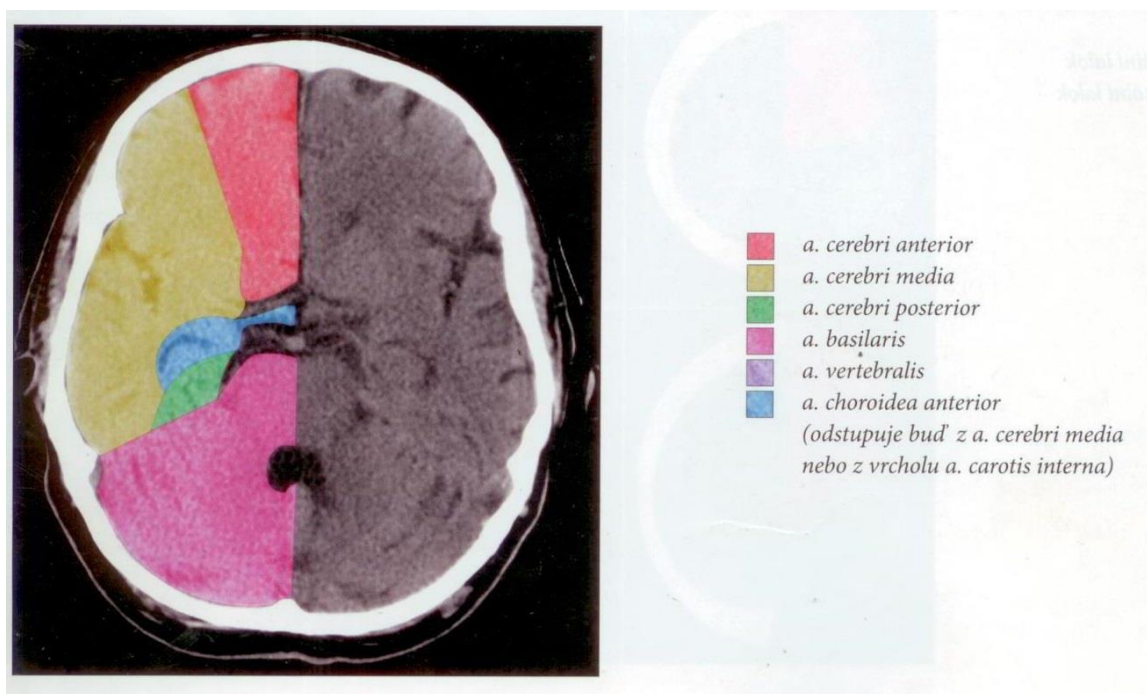
Arteria cerebri anterior přivádí krev do vnitřní části frontálního a temporálního laloku. Pokud dojde k omezení nebo úplnému postižení tepny nejčastěji vzniká ochrnutí těla na protilehlé straně, nejvíce se postižení týká dolní končetiny. Horní končetina může být také postižena, ale není to pravidlem. Mezi další příznaky patří poruchy čítí, kdy pacient má snížené vnímání dotyků, bolesti, pohybů, tepla a chladu. U pacienta se často objevuje psychická porucha, např. zmatenost, dezorientace, agresivita, nespolupracuje, neví jaký je den, jaké je jeho jméno. Někdy bývá naopak pasivní. V případě postižení menší větévky, mohou být příznaky přehlíženy. [17]

Střední mozkové tepny – arteriae cerebri mediae

Postižení arteria cerebri media stojí cca za 50 % případy cévní mozkové příhody. Tepna přivádí krev do celé zevní strany hemisféry s výjimkou okcipitálního laloku. Na míře postižení závisí, jestli postižení vznikne před odstupem větví k bazálním gangliím a vnitřnímu pouzdru nebo až ve větvích. Pokud dojde k uzávěru před odstupem, postižení je těžké. Dochází k bezvědomí a hlavním příznakem je hemiparéza (ochrnutí těla, především horní končetiny na protilehlé straně). Vzniklé postižení v odstupujících větví bývá menší. Pacient neupadá do bezvědomí, může jít pouze o krátké a ne tak hluboké. Příznak, který se objeví vždy, je hemiparéza na protilehlé straně těla. Nejvíce zasažené jsou svaly na ruce, důležitým příznakem je pokles koutku, hlava a oči stočené na stranu ložiska. Může docházet i k afázii ve formě komolení slov a neschopnosti se vyjádřit. [17]

Zadní mozkové tepny – arteriae cerebri posteriores

Tepna vychází z arteria basilaris a zásobuje parietální lalok a část temporálního laloku. Nejčastějšími příznaky při jejím postižení bývá poruchy zraku. Může vzniknout hemianopsie (porucha zraku na polovině zorného pole), menší výpadky zorného pole, poruchy se čtením, s rozeznáváním barev a v některých případech může pacient trpět zrakovými halucinacemi. [17]



Obr. 2 – Teritoria mozkových tepen [19]

2.5 Cévní mozková příhoda (CMP)

Cévní mozková příhoda – CMP patří na celém světě k nejčastějším příčinám postižení nebo úmrtí. V dnešní době je CMP chápána jako akutní, život ohrožující stav.

Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje CMP jako stav, kdy je přerušena přívod krve do mozku, z důvodu prasknutí nebo zablokování jejího přítoku sraženinou. Mozek má snížený příjem kyslíku a živin, což poškozuje mozkovou tkáň. [20]

Vznikají specializovaná pracoviště s akutní, následnou a rehabilitační péčí – komplexní cerebrovaskulární centra a tzv. iktové jednotky ve vybraných, převážně spádových nemocnicích. [20]

2.5.1 Klasifikace CMP

Základní rozdělení podle příčiny a lokalizace na tři formy:

- ischemická
- hemoragická – subarachnoideální, intracerebrální
- cerebrální venózní trombóza (CVT).

Základní rozdělení podle časového průběhu a stupně závažnosti:

- TIA – tranzitorní ischemická ataka;
 - deficit prokrvení trvající v řádu minut, hodin;
 - odezní do 24 hodin;
 - u třetiny pacientů dojde v následujících letech k dokonalé CMP.
- RIND – reverzibilní ischemický neurologický deficit;
 - doba trvání déle než 24 hodin;
 - úplně odezní do tří týdnů.
- ES – progresivní ataka (evolving stroke);
 - bez ústupu onemocnění během 24 hodin.
- CS – kompletní infarkt (completed stroke);
 - bez částečné nebo žádné remise.

Základní rozdělení podle lokalizace:

- úplný infarkt v přední cirkulaci;
 - a. carotis nebo kmen a. cerebri media;
- částečný infarkt v přední cirkulaci;
 - kmen nebo větev a. cerebri media a a. cerebri anterior;
- infarkt v zadní cirkulaci;
 - a. vertebralis, a. basilaris nebo a. cerebri posterior;
- lakunární infarkt;

- drobné perforující arterie. [21],[22]

2.5.2 Mozkový iktus

Mozkový iktus - mozkový infarkt, či jiným názvem mozková mrtvice je akutní cévní poškození mozku, kdy dochází k nedostatečnému krevnímu zásobení dané lokality. Poškození může vznikat několika způsoby. Céva může být prasklá, zúžená nebo zablokována krevní sraženinou. V některých případech dochází ke kombinaci zúžení a ucpaní. Podle velikosti a lokality postižení se mohou, ale nemusí, objevit klinické příznaky. Pokud je postižení bezpříznakové, nazývá se tichý nebo němý iktus. Pokud příznaky vymizí do 24 hodin, jde o tranzitorní ischemickou ataku - TIA. [23]

2.5.2.1 Příznaky

Příznaky CMP jsou velmi bohaté a týkají se několika oblastí. Jeden z nejvíce vnímaných příznaků je porucha vědomí. Pacient přestává reagovat a vnímat okolí kolem sebe. Může dojít až ke kómatu nebo deliriu. Klinické hodnocení vědomí je velmi složité a v současnosti se používá Glasgow Coma Scale – GCS. Vyšetřující lékař dále hodnotí poruchy vyšších mozkových funkcí. Základní hodnocení se týká pozornosti a koncentrace, paměti, vizuospeciální orientaci a řeči. Pacienti jsou často dezorientovaní místem a časem, nedokáží počítat, vyjmenovat dny v týdnu apod. 30 až 40 % nemocných CMP má nějaké problémy s porozuměním nebo tvorbou řeči. Velkou část pozornosti při hledání příznaků by se mělo věnovat vizuospeciálním poruchám. Řadíme sem anozognozii – nevnímání poruchy na jedné straně těla; taktilní extinkci – nevnímání podnětu na postižené straně při oboustranném dráždění; zrakovou extinkci – při oboustranných zrakových podnětech pacient vnímá pouze na zdravé straně; vizuální allestezie – zrakově vnímaný předmět umístěný jinde než ve skutečnosti umístěný je; preferenci prostoru na nepostižené straně – používání pouze zdravé strany; apraxii – specifická porucha, kdy pacient není schopen vykonávat známé manuální úkony, například odemykáním klíčem nebo použitím tužky. Může se objevit i afázie, kdy

dojde ke ztrátě nebo poruše řeči. Nejnápadnější, ale nejčastější jsou poruchy hybnosti. Tyto příznaky vnímá pacient sám i jeho okolí. CMP postihuje hybnost většinou jedné poloviny těla, například končetiny nebo obličeje. Někdy se objevuje i dysfagie – porucha polykání, která patří mezi významná rizika aspirace. [23], [24]

2.5.2.2 Ischemická cévní mozková příhoda

Příčinou ischemického iktu je zúžení tepny, ucpání tepny krevní sraženinou či embolem uvolněným ze srdce nebo z extrakraniální tepny. Tyto příčiny stojí za 85 % mozkových iktů. Ischemické iktu se nejčastěji objevují v mozkových hemisférách, v mozečku nebo v mozkovém kmeni. U většiny samostatných iktů se příznaky neobjevují nebo jsou zanedbatelné. U opakovaných malých iktů může dojít k vážným trvalým následkům, především z důvodu absence adekvátní léčby. Nejčastější příčinou iktů je aterosklerotické poškození stěn tepen, trombus a embolie, která vzniká hlavně u pacientů se srdečním onemocněním. Za 5 až 10 % mohou zánětlivé a infekční onemocnění nebo poruchy krve. [23]

2.5.2.3 Tranzitorní ischemická ataka (TIA)

U TIA, jinak též nazývané miniiktus nebo malá mrtvice, jde o krátkodobé nedokrvení mozku. Průměrná délka záchvatu je maximálně několik desítek minut. V karotickém povodí trvá od 8 do 18 minut a ve vertebrobazilární 13 až 22 minut. Poškození způsobené TIA je pouze dočasně snížená mozková perfúze. U TIA by mělo být dbáno na diferenciální diagnostiku, jelikož může být zaměněna za jiné onemocnění. Časté je diferenciální rozlišení od migrenózní ataky, která svojí typickou bolestí hlavy připomíná TIA. Dále může záměna vzniknout u parciálních záchvatů epilepsie, panických atak, metabolické encefalopatie a u somatizační – konverzní poruchy. [23]

U TIA můžeme příznaky rozdělit na ložiskové a neložiskové. Mezi ložiskové příznaky patří nejčastěji různě závažný motorický deficit na polovině těla. Nejvíce

se objevuje hemiparéza (částečné ochrnutí pravé nebo levé poloviny těla), monoparéza (ochrnutí jedné končetiny), dysfagie (porucha polykání) a ataxie (porucha koordinačních pohybů). Dále může pacient trpět poruchou řeči, vestibulárními příznaky (závrať, zvracení), zrakovými potížemi, poruchami čítí a kognitivními příznaky. Ložiskové příznaky se mohou objevovat jednotlivě, ale i kombinovaně. Zmatenost a celková slabost patří mezi neložiskové příznaky, které se často u TIA neobjevují, nicméně mohou ztížit diferenciální diagnostiku. [24]

Z důvodu uceleného pohledu na problematiku zmiňujeme dále v krátkosti také další dva typy CMP.

2.5.2.4 Hemoragická cévní mozková příhoda

Důvodem vzniku hemoragického, v češtině krvácivého, iktu, je nastalé intracerebrální (či intraparenchymové) krvácení. To vzniká nejčastěji v důsledku arteriálního hypertenzního onemocnění, méně často pak krvácením z AVM, z kavernomu nebo jiné preexistující lézí. Mezi nejběžnější predispozice tedy patří hypertenze, amyloidové poškození cév a poruchy koagulace. Druhým závažným krvácením do oblasti mozku je subarachnoidální krvácení (SAK), kdy krev uniká do prostoru mezi arachnoidea a pia mater. Nejčastější příčinou je ruptura aneurysmatu. SAK v počátečním stádiu nepoškozuje samotnou mozkovou tkáň a jediným příznakem, který pacienti popisují, je náhlá velmi intenzivní bolest hlavy. Pokud se SAK diagnostikuje v pozdních stádiích, může to mít těžké trvalé následky pro pacienta. Výrazná bolest hlavy se nemusí u starších lidí objevovat. [24]

2.5.2.5 Cerebrální žilní trombóza

Cerebrální žilní trombóza není tak častá jako postižení v arteriální části. Liší se hlavně ve výskytu v populaci. Na rozdíl od arteriálního postižení, které je častější

s přibývajícím věkem, cerebrální žilní trombóza postihuje ve větší míře ženy ve fertilním věku a může být i u novorozenců. [25]

Příčiny cerebrální žilní trombózy mohou být rozděleny do dvou skupin, na neinfekční a infekční. Mezi neinfekční příčiny patří poruchy koagulace kdy při vrozených trombofiliích může vznikat hyperkoagulace. Nejčastějším rizikovým faktorem je mutace faktoru V Leiden, mutace protombinu a hyperhomocysteinémie. Infekčními příčinami jsou dlouhodobé chronické záněty středouší. Cerebrální žilní trombóza se nejčastěji vyskytuje v sinus sagitalis superior, sinus transversus a sinus canernosus. [26]

2.5.3 Rizikové faktory vzniku CMP

2.5.3.1 Ovlivnitelné rizikové faktory

Mezi nejčastější ovlivnitelný rizikový faktor u obou typů CMP patří hypertenze. Při jejím výskytu je pravděpodobnost CMP 2x až 6x vyšší. Podíl na vzniku CMP mohou mít i srdeční onemocnění. Například kardiální dekompenzace, infarkt myokardu nebo fibrilace síní. Dále se mezi RF řadí diabetes mellitus a ateroskleróza. U aterosklerózy závisí hlavně na její lokalizaci a rozsahu. Nejvíce ovlivnitelný rizikový faktor je způsob života, hlavně aktivní pohyb a nekuřáctví. Kouření je nevíce rizikové u mladých lidí a u mladých žen, které zároveň užívají hormonální antikoncepci. [23]

2.5.3.2 Neovlivnitelné rizikové faktory

Na vzniku ICMP mají podíl i některé neovlivnitelné RF. Nejzásadnější je věk, pohlaví a genetické dispozice. Výskyt ICMP je prokazatelně závislý na věku. Vyskytuje se v nižším věku častěji u mužů, ale ve vyšším věku se rozdíl snižují. Genetická zátěž je při výskytu některého i ovlivnitelného RF v rodině (rodiče, prarodiče). Mezi méně známé neovlivnitelné RF patří rasa a geografické podmínky. Tyto dva faktory se ale často pojí se socioekonomickou situací. [23]

2.6 Radiologická diagnostika

Při radiodiagnostice ischemické cévní mozkové příhody je důležité co nejrychleji onemocnění rozpoznat. Nejprve neurologickým vyšetřením, kdy se hodnotí vzhled obličeje, pohyby očí a končetin. Lékař například pozoruje šířku zornic, fotoreakce, zmatené pochyby očí, symetrii koutků úst, cenění zubů a pohyblivost končetin. Dále je pohmatové a poslechové oboustranné vyšetření aretria carotis communis. Poté následuje již radiologické vyšetření.[21]

2.6.1 Neinvazivní vyšetření

2.6.1.1 Ultrazvuk

Při diagnostice ultrazvukem využíváme dopplerovskou ultrasonografii. Vyšetření je prováděno nejčastěji jako doplňkové při přijetí pacienta s podezřením na lehčí formy CMP, kdy se vyšetřují se karotické a vertebrální tepny i s odstupy z aortálního oblouku pro možnou přítomnost ateromových plátů, a dále je možné provést transkraniální vyšetření tepen Willisova okruhu. Pomocí ultrazvuku se díky pravidelným kontrolám může předcházet vzniku CMP. [27]

2.6.1.2 Počítačová tomografie (CT)

CT je jedna z nejdůležitějších zobrazovacích modalit při diagnostice CMP především díky její přesnosti a dostupnosti. Dnes jsou ischemické změny mozkové tkáně na CT rozpoznány již během prvních šesti hodin od vzniku CMP. [27]

2.6.1.3 Nativní CT

U nativního CT je pozitivní nález CMP v počáteční fázi pouze u 50 % případů. Diagnostikují se hlavně uzávěry velkých mozkových tepen. Ischemicky postižené tkáně jsou po zobrazení tmavší (hypodenzní) než zdravé. Nejvíce postižení je objeveno nativním CT v šedé kůře mozkové. Šedá kůra mozková má více denzní obraz než bílá kůra. Ke zvýraznění rozdílu denzit je nezbytné použití vhodného

(úzkého) okna. Při klasickém vyšetření mozku je použita šíře okna okolo 80 Hounsfieldových jednotek, zde je však použito okno o šířce 30 až 50 Hounsfieldových jednotek. Rozdíl mezi bílou a šedou kůrou se zvýrazní. Obecně je to nazýváno kortiko-subkortikální rozmezí. Každý nález by měl být kontralaterálně srovnán, kdy srovnání nemusí být nutně ze stejné vrstvy. Dalším nálezem, který může být na nativním CT mozku diagnostikován je inzulární proužek při uzávěru arteria cerebri media a příznak hyperdenzní tepny při jejím uzávěru. [24]

2.6.1.4 Perfúzní CT

U perfúzního CT vyšetření se používá jodová kontrastní látka při sledování dynamiky jejího průtoku mozkovou tkání. *„Množství kontrastní látky přítomné ve vyšetřované oblasti je přímo úměrné zvýšení denzity zjištěné na CT. Při perfúzním CT zobrazujeme jednu (nebo více) vrstev mozku během průchodu kontrastní látky, většinou každou vteřinu jeden snímek, a to po dobu 40-50 sekund po aplikaci bolusu kontrastní látky do periferní žíly.“* (Kalina, 2008, s. 64). Kontrastní látka by se měla aplikovat ideální rychlostí 5-10 ml za sekundu tlakovým injektorem. U pacientů s horším periferním žilním přístupem můžeme použít rychlost průtoku dle maximální hodnoty průtoku cévní kanyly. Úroveň cévního zásobení mozkového parenchymu určují hodnoty průtoku krve v daném objemu tkáně za časovou jednotku (Cerebral Blood Flow – CBF), objemu krve v mozkové tkáni (Cerebral Blood Volume – CBV) a střední doby průtoku krve z tepenného přítoku po žilní odtok (Mean Transit Time – MTT). Čtvrtou sledovanou hodnotou je čas do maximálního nasycení tkáně (Time To Peak – TTP), jejíž zvýšení může ukazovat na postižení přívodných tepen mozku a jejich kompenzaci pomocí kolaterál. Radiologický asistent po ukončení vyšetření nechá pomocí počítačového systému zpracovat data tzv. postprocessingové zpracování dat. [21], [24]

2.6.1.5 CT angiografie mozkových tepen (CTA)

Při ischemické i hemoragické CMP je CT angiografie mozkových tepen (CTA) prováděno po nativním CT či perfuzním CT. Indikací je ověření uzávěru tepny nebo lokalizace zdroje krvácení. CTA se provádí spirálním náběrem dat - spirálním CT (sekvenčním náběrem není možné pokrýt rozsah přívodných a mozkových tepen v dostatečně krátkém čase). Vstříkuje se 50 - 80 ml kontrastní látky a může se zobrazovat od extrakraniálních úseků karotid a vertebrálních tepen od aortálního oblouku až po intrakraniální úseky mozkových tepen. V postprocesingovém zpracování dat se používají převážně rekonstrukce MIP (maximum intensity projection) nebo VR (volume rendering). [24]

2.6.1.6 Magnetická rezonance (MR)

Výhoda magnetické rezonance je v jejím časném a přesném rozpoznání počínajících ischemických změn. Při potřebě rychlé diagnostiky je však u MR nevýhodou dlouhý vyšetřovací čas a vzhledem k častému neklidu pacientů i vznik pohybových artefaktů. Dalšími překážkami mohou být klaustrofobie pacientů, nekompatibilita s některými přístroji (například kardiostimulátorem) nebo kovové protézy či střepiny v těle. [21]

Nejdůležitější sekvence pro diagnostiku ischemických změn je difúzní vážené zobrazení (DWI). Při ischemickém poškození klesá difuze molekul vody. Na tento pokles je právě sekvence DWI citlivá. Pro zobrazení infarktových lézí je používaná sekvence FLAIR. *„Sekvence FLAIR představuje T2-vážené obrazy s hypointenzním likvorem umožňující lepší detekci patologických hypersignálních lézí v blízkosti komor.“* (Hutyra, 2011, s. 21). [27]

Intrakraniální mozkové tepny mohou být zobrazeny pomocí magnetické rezonanční angiografie (MRA) ve 3D angiogramu. Dále je možné využít perfúzní váženého zobrazení (PWI), které je schopno zobrazit stav mozkové

hemodynamiky. Extrakraniální úseky mozkových tepen se zobrazují za použití gadoliniové kontrastní látky. [27]

2.6.2 Invazivní vyšetření

2.6.2.1 Diagnostická verifikační angiografie

Důvody diagnostické verifikační angiografie jsou přesné určení míry stenózy, místa uzávěru, místa a příčiny krvácení, zobrazení kolaterálního řečiště a extrakraniálních tepen z aortálního oblouku. Extrakraniální tepny jsou zobrazovány vždy pro určení přístupové cesty pro katetr. Tato diagnostická metoda je urgentní a relativně časově náročná. [21]

2.6.3 Kontrastní látky

Tkáně lidského těla absorbují rentgenové záření podobně (CT, DSA), proto je podávána kontrastní látka, která mění (v našem případě zvyšuje) absorpci prošlého rentgenového záření v měkké tkáni nebo orgánu. Po aplikaci tak pomáhá odlišit vysycenou tkáň nebo orgán od nevysycené tkáně nebo orgánu. V případě CMP je používána jodová kontrastní látka, která se aplikuje intravenózně. [28]

Jodová kontrastní látka, která je používána při počítačové tomografii a digitální subtrakční angiografii, patří mezi kontrastní látky pozitivní. V současné době se nejčastěji používá Visipaque 270 a 320 nebo Iomeron 400. Při použití jodové kontrastní látky může dojít, mnohem častěji než při použití jiné kontrastní látky, k nežádoucím reakcím – alergickým či chemotoxickým. Reakce mohou být lehké ve formě zarudnutí kůže, vyrážky, svědění či nevolnosti. Při středně těžkých nebo těžkých reakcích dochází k tachykardii, anafylaktickému šoku, kardiovaskulárnímu selhání. Před podáním jodové kontrastní látky jsou radiologičtí pracovníci povinni zjistit, zda pacient není alergický na jód nebo zda se neléčí se štítnou žlázou. Rizikovní pacienti jsou premedikováni kortikoidy nebo antihistaminiky minimálně 6 až 12 hodin před aplikací kontrastní látky. K premedikaci se nejčastěji používají

Hydrocortison či Dithiaden. Jodové kontrastní látky se mohou podávat pouze na pracovišti k tomu určeném, vybaveném léčebnými prostředky proti nežádoucím reakcím. Nedílnou součástí farmakologické anamnézy je dotaz, zda pacient neužívá perorální antidiabetikum. Pokud ano, musí tento lék po domluvě s diabetologem, před vyšetřením vysadit.[28], [29]

Při vyšetření na magnetické rezonanci se používají kontrastní látky, které mění relaxační časy tkání a jejich signální intenzitu. Zkracují hlavně T1 relaxační čas a o něco méně čas T2. Kontrastní látka obsahuje vzácný kov Gadolinium nebo jiné kovy (železo, mangan). Gadolinium je vysoce toxické a proto se pojí na ligandy a vznikají netoxické hydrofilní Gd-chelátové komplexy. Dochází ke snadnější relaxaci protonů vodíku a tím ke zkrácení časů. Při zkrácení relaxačního času T1 signál zesílí. Tkáň s kontrastní látkou je v T1 obraze hypersignální. Po podání kontrastních látek s gadolнием je nízká pravděpodobnost nežádoucích účinků. V některých případech však může dojít například k nevolnosti, vyrážce, hypertenzi či bolesti hlavy, nicméně rovněž i při podání gadoliniové kontrastní látky může dojít k těžké alergické reakci. [29]

2.7 Endovaskulární terapie

V minulosti museli být terapeutické výkony v cévním řečišti řešeny chirurgickou cestou. Dnes jde o miniinvazivní zákrok především díky pokroku v intervenční angioradiologii. U akutní ischemie je nejdůležitější stabilizace pacienta a předejití komplikacím nebo jejich léčba. Pacient musí mít oběhovou stabilizaci a ventilační podporu. Do péče je zahrnuta prevence aspirační pneumonie a žilního tromboembolismu.

2.7.1 Instrumentárium

2.7.1.1 Instrumentárium pro katetrizaci

Nejčastěji se provádí Seldingerova metoda katetrizace přes arteria femoralis communis. Ve výjimečných případech může být provedena katetrizace na arteria axillaris, arteria brachialis, arteria cubitalis a arteria radialis. Katetrizace je vždy prováděna za sterilních podmínek s lokální anestézií. Základní nástroje, které se používají, jsou více méně stejné pro terapeutické i diagnostické zákroky. Někdy terapeutický zákrok následuje po diagnostickém ihned, nebo může být naplánovaný na později. [21]

V algoritmu vyšetření je nejprve použita punkční jehla s křídélky a krátkým břitem, kterou je provedena punkce tepny. Polohu jehly zkontroluje lékař pohmatem. Lékař přes jehlu zavede vodič (se zahnutým koncem) a jehla je vyjmuta. Po vodiči je zaveden sheath. Sheath slouží k zavádění ostatního instrumentária do tepny po celou dobu výkonu. Velikost sheathu se liší a jeho průměr je uváděn ve Frenchích. Jeden French se rovná 0,33 mm. Velikost určuje, jakou největší velikost katetru lze do sheathu zavést. Sheath má hemostatickou chlopeň, která zabraňuje vytékání krve a do konusu je zavedena hadička, kterou se provádí proplachování fyziologickým roztokem nebo aplikace kontrastní látky. [21]

2.7.1.2 Instrumentárium pro terapeutické výkony

Po punkci tepny a zavedení sheathu je přes něj zaveden vodič (nejčastěji Bentson nebo Terumo). Délka vodiče je udávána v centimetrech a průměr v palcích (1 palec – inch = 2,5 cm). Vodiče mají povrchy z různých materiálů (teflon, hydrofilní atd.) a jejich konce mohou být rovné nebo různě zahnuté. Rovné konce jsou lepší pro průchod stenózou nebo uzávěrem. Pomocí vodiče je zaveden katetr (cévka), který slouží k nasondování tepen. U katetru je důležitá bezpečnost, aby nepoškodil cévu, a musí být dobře ovladatelný a rentgenově kontrastní. Někdy je

katetr i terapeutický nástroj, který pomáhá nasměrovat vodič do stenotického odstupu větve nebo jako opora vodiče. Když je zjištěno přesné místo poškození, zavede se zaváděcí katetr – guiding. Jeho velikost je také udávána ve Frenchích (F), obvykle bývá používán ve velikosti 5 -8 F. Zaváděcí katetr je zaveden co nejbliže na místo, kde má být provedena intervence a přes něj se zavádí a vyměňuje speciální instrumentarium. [21]

Mezi speciální instrumentarium patří mikrokatetry (2 – 3 F) a mikrovodiče (0,010 – 0,014 palců). Dále balónkový katetr, který vypadá jako katetr, ale na konci má balónek. Používá se k perkutánní transluminální angioplastice. Na obalech je uvedena celková délka, délka balónku a průměr po naplnění. Pro jejich naplnění se používá manometr. Manometr je tlaková stříkačka, která ukazuje tlak v atmosférách (u intervencí se používá 3 -5 atm). Někdy je potřeba výztuže cévy a k tomu se používají stenty nebo stentgrafty. Stent je drátěná trubička, která musí být hladká, flexibilní a atraumatická. Stenty jsou dvojího typu: balon – expandibilní, kdy jsou nasazeny na balónkovém katetru a roztáhnou se s balónkem, nebo self – expandibilní. Tyto stenty jsou v pouzdře, které se roztahuje zároveň se stentem. Stentgrafty jsou stenty potažené nepropustnou tkaninou (např. goretexem) a používají se hlavně u aneurysmat a pseudoaneurysmat na velkých tepnách. U obou je uvedena délka v centimetrech a průměr po roztažení v milimetrech. [21]

Při použití lokální trombolýzy se používá trombolytický katetr. Je to katetr s rovným koncem s otvory. Při mechanické trombektomii existuje speciální rotační a hydraulické zařízení. Rotační zařízení macerují (změkčují) trombus a hydraulická recirkulační pracují s Venturiho efektem (modifikovaná vodní pumpa). Katetrem je tryskou vstříkovan fyziologický roztok a vzniklý vír rozdělí trombus na fragmenty. Fragmenty trombu jsou odstraněny výtokovým katetrem. [21]

Při embolizaci aneurysmat a arteriovenózních malformacích se používá embolizační materiál. Používají se dva typy: pevné a tekuté. Mezi pevné patří metalické spirálky (coil), částice PVA (polyvinylakrylát), želatinová houba. Tekutý materiál je lepidlo Histoacryl a Onyx. [21]

Po ukončení zákroku a vytažení veškerého instrumentária je nutné ošetření místa punkce. K ošetření se používají tři způsoby. První je komprimace tepny v místě vpichu lékařem nebo sestrou, minimálně 15 minut. Na komprimaci tepny se může použít kompresní pomůcka Femostop. Femostop má nastavitelnou sílu, která mechanicky stlačuje tepnu pomocí pásu. Komprese trvá cca 10 – 15 minut a pacient musí být po celou dobu pod dozorem. Další možnost je použití speciálního angiografického šití FemoSeal. [30]

2.7.2 Trombolýza

V České republice je trombolýza základní léčebnou metodou pro pacienty s akutní ischemickou cévní mozkovou příhodou. Používá se intravenózní trombolýza (IVT) a intraarteriální trombolýza (IAT).

2.7.2.1 Intravenózní trombolýza

U pacientů s akutní ischemickou cévní mozkovou příhodou, u kterých je doba od vzniku kratší než 4,5 hodiny, je standartní léčba intravenózní podání rekombinantního tkáňového aktivátoru plasminogenu (rt – PA). Dávka je 0,9 mg/kg (maximum 90 mg). Nejprve se podá 10 % z celkové dávky a zbytek je podán v hodinové infuzi. Pro intravenózní trombolýzu je důležité znát přesný čas vzniku. [27]

2.7.2.2 Intraarteriální trombolýza

V některých případech je provedena trombolýza přímo v místě umístění trombu. Při angiografickém zákroku, je pomocí mikrokatetru a trombolytického

katetru podáno trombolytikum. Zákrok může být spojen s aplikací stentu a další léčbou. Výhoda oproti intravenózní trombolýze je větší časový rozptyl týkající se vzniku CMP (cca až 6 hodin). [24], [27]

2.7.3 Mechanická trombektomie

Mechanická trombektomie extrahuje trombus, který je usazen v mozkové tepně. Tato léčba může být indikována i po podání intravenózní trombolýzy, která nebyla účinná. Trombus může být vytažen celý pomocí systému Solitaire. Systém využívá stentu, pomocí kterého lze vytáhnout celý trombus. Také se používají mikrolasa, mikrokošíčky, spirálky a nízkotlaké balónky. [21], [27]

2.7.4 Perkutánní transluminární angioplastika (PTA)

Při perkutánní transluminární angioplastice je zaveden balónkový katetr, který je na 1 až 2 minuty roztažen a céva po jeho vytažení zůstává průchozí. Někdy je implantován stent, aby nedošlo k opětovné okluzi (uzávěru) nebo stenóze (zúžení). Nejčastěji se PTA volí při okluzi arteria carotis interna, arteria cerebri media a arteria basilaris. [27], [31]

2.7.5 Antiagregační léčba

Při této léčbě se používají tzv. protidestičkové léky, které blokují účinek trombocytů. Podávají se ihned nebo jako stálá medikace. Nejčastější je kyselina acetylsalicylová (ASA), která zmírňuje agregabilitu (spojování) krevních destiček. Dále se používá dipyridamol, který způsobuje antitrombotické vlastnosti endotelu. Antiagregační léčba nemá mnoho kontraindikací, ale například kontraindikací může být hemoragická diatéza (zvýšená krvácivost). [24], [32]

2.7.6 Antikoagulační léčba

Antikoagulační léčba je využívána k léčebným ale i preventivním opatřením. Využívají se léky, které snižují schopnost hemokoagulace krve. Nejčastěji je

používán heparin, nízkomolekulární heparin nebo walfarin. Na rozdíl od antiagregační léčby, je zde více kontraindikací. Patří sem jaterní a renální selhání, jícnové varixy nebo nedávná ICMP s vyvinutým velkým infarktem. [24]

2.8 Komplexní cerebrovaskulární centrum KCC a iktová centra IC

V České republice je akutní cerebrovaskulární péče rozdělena na tři úrovně. Nejvyšší jsou komplexní cerebrovaskulární centra (KCC), kterých je po republice založeno deset. V centrech se spojuje několik oborů. Koordinaci péče zajišťuje neurologie s neurologickou jednotkou intenzivní péče (JIP). Dále je potřeba neurochirurgie, cévní chirurgie, kardiologie, radiologie a intervenční radiologie, neuroradiologie, vnitřního lékařství a rehabilitační oddělení. KCC musí být schopno provést některé povinné výkony - např. mechanickou trombektomii, intraarteriální a intravenózní trombolýzu, systémovou trombolýzu, chirurgické a endovaskulární výkony pro aneurysmata a další.

Dalším stupněm péče jsou Iktová centra (IC). IC jsou dostupnější a je jich založeno více (v ČR celkem 43) než KCC. IC je méně komplexní než KCC a sdružuje pouze neurologii, radiologie, kardiologie, vnitřní lékařství a rehabilitační medicínu. Do své péče nezařazuje neurochirurgii a intervenční radiologii. Povinnou součástí výkonů je systémová trombolýza a další ošetrovatelská a rehabilitační péče. Nejnižší stupeň je pro pacienty akutně ošetřených v KCC nebo IC. Jsou to oddělení neurologie, komplexní rehabilitace, geriatric atd. [33]

Pacient indikovaný k odvozu do KCC je takový pacient, který má alespoň jeden hlavní klinický příznak (např.: afázie – porucha řeči, hemiparéza – částečné ochrnutí poloviny těla) nebo minimálně dva vedlejší příznaky CMP (např.: kvantitativní nebo kvalitativní porucha vědomí, dvojité vidění, výpadek poloviny zorného pole, dysartrie – setřelá řeč). O odvozu pacienta do jednoho z center rozhoduje zasahující lékař rychlé záchranné služby dle vyhodnocení klinických

příznaků. Pokud klinické příznaky nepřesahují 8 hodin (doba se počítá od doby, kdy byl pacient naposledy prokazatelně zdravý), záchranný tým je telefonicky spojen s lékařem z nejbližšího KCC nebo IC. Po konzultaci a stanovení priorit péče je pacient transportován do vybraného zařízení. Pokud záchranný tým zjistí, že klinické příznaky trvají déle než 8 hodin, ale méně než 24, také stav pacienta konzultují telefonicky s lékařem, který dále rozhodne o následné péči. Pokud stav pacienta odpovídá příznakům subarachnoideálního krvácení, pacient je ihned převezen do nejbližšího volného KCC. Při předávání pacienta do KCC nebo IC, jsou předávány týmem RZS informace o pacientovy tzv. iktová karta. V iktové kartě by měla být uvedena přesná doba počátku klinických příznaků, a kdy byl pacient nalezen. Dále by měly být uvedeny kontakty na rodinné příslušníky nebo na osobu, která je schopná doplnit další informace. Pokud je s pacientem rodinný příslušník, měla by být doplněna anamnéza pacienta (další onemocnění, trvalá medikace). [34]

2.9 Úloha radiologického asistenta při DSA

Radiologický asistent je povinen zkontrolovat identitu pacienta při příjmu na oddělení, kde je zákrok prováděn. Kontrola probíhá dotazováním pacienta na jeho iniciály a může se také zkontrolovat nemocniční náramek, který má pacient na ruce. Každý pacient indikovaný k zákroku musí mít vystavenou žádanku od ošetřujícího lékaře. Vysvětlení zákroku není v roli radiologického asistenta, ale výkon provádějícího lékaře. Po edukaci pacient podepisuje informovaný souhlas, který dokládá, že byl pacient poučen o výkonu (není-li schopný podpisu – např. je v bezvědomí, afatický apod., podepisuje souhlas s radiologem také jeden svědek). Pacient je rovněž dotazován na alergickou anamnézu. Radiologické asistenty by měla zajímat především pozitivní alergická anamnéza nebo alergie na jod, který je obsažen v kontrastní látce. Důležité jsou alergie na kovy z důvodu případného použití stentu. U pacientů ženského pohlaví je důležité zjistit možnost těhotenství. Radiologický asistent může pomoci pacientovi se strachem z výkonu. Proto je

velmi důležité asistentovo chování a správné použití empatie. Je dobré na pacienty mluvit srozumitelně, bez medicínských termínů. Pacient může zákrok odmítnout. Pokud se takto rozhodne, musí být poučen lékařem o možných rizicích a musí podepsat negativní revers. [21]

Radiologický asistent odpovídá dále za stav sálu, kde se zákrok provádí (jeho čistota, připravenost, dezinfekce). Zároveň je odpovědná osoba za dodržování radiační ochrany. Měl by připravit ochranné pomůcky pro lékaře a sestru a ostatní zdravotnický personál – anesteziolog apod. (zástěry, límce a brýle). Před začátkem zákroku by měl zkontrolovat technický stav RTG zařízení, automatické vysokotlaké stříkačky a injektory kontrastní látky. Při výkonu pracuje v ovladovně s výpočetní technikou, kde zpracovává obrazovou dokumentaci. Ovládá a nastavuje injektor kontrastní látky a dle pokynů lékaře připravuje či provádí její aplikaci. Po celou dobu je důležitá neustálá spolupráce asistenta s lékařem a sestrou. Radiologický asistent také zajišťuje asistenci lékaři a sestře při zákroku, doplňuje instrumentárium a připravuje prostředky, které mohou být k výkonu třeba. Po ukončení zákroku asistent informuje lůžkové oddělení, odkud pacient pochází, o ukončení a možnosti jeho převozu na lůžko. Asistent zodpovídá za přípravu angiografického sálu k dalšímu použití. [21]

2.10 Radiační ochrana

S rychlostí pokroku medicínské techniky jsou přístroje s ionizujícím zářením daleko více využívány. Tímto pokrokem se zvyšuje procento pacientů a personálu, které přichází do kontaktu s ionizujícím zářením. Všechna tato pracoviště se řídí pravidly radiační ochrany, jejíž koncept vychází z doporučení Mezinárodní komise radiologické ochrany (ICRP). Toto doporučení je založeno ze standardů Mezinárodní atomové agentury (IAEA) a legislativy Evropské unie (EU). Jde o směrnice rady EU 97/43/EUROATOM (Medical Exposure Direktive). [28]

V České republice jsou veškeré zákony v souladu s normami (EU). Základní normou je zákon č. 263/2016 Sb., Atomový zákon, upravující požadavky na používání zdrojů ionizujícího záření a principy ochrany před ionizujícím zářením. Dále existuje mnoho dalších vyhlášek, například vyhláška č. 422/2016 Sb. – vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Tyto vyhlášky vydal Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Jde o nejvyšší instituci v České republice odpovídající za jadernou bezpečnost a radiační ochranu. Státní ústav radiační ochrany (SÚRO) povoluje činnosti související s využitím jaderné energie. Reguluje všechny organizace využívající zdroje ionizujícího záření. [28], [35]

Nepříznivé zdravotní účinky radiační expozice jsou rozděleny do dvou skupin, na deterministické a stochastické účinky. Deterministické účinky vznikají, pokud dávka překročí prahovou hodnotu a jejich závažnost roste s dávkou. Při DSA může dojít k radiační dermatitidě. Naopak stochastické účinky jsou bezprahové a velikost dávky je přímo úměrná pravděpodobnosti vzniku nežádoucích účinků. Do této skupiny patří zvýšená pravděpodobnost vzniku zhoubných nádorů a genetických účinků na potomky. *„Zdravotní cíle radiační ochrany jsou relationě přímočaré: řídit a usměrňovat expozice ionizujícímu záření tak, aby se*

- *zabránilo deterministickým účinkům,*
- *snížilo riziko stochastických účinků na rozumně přijatelnou míru.“*

(Podzimek, 2013, s. 292). [35]

Používají se čtyři principy radiační ochrany. Princip zdůvodnění udává, že k vyšetření nebo zákroku s použitím zdroje ionizujícího záření musí být indikace, u které převažuje přínos nad riziky pro pacienta. U principu optimalizace ochrany by velikosti dávek měly být co nejmenší při získání dostatečné diagnostické informace. Používá se princip ALARA („as low as reasonably achievable“) – tak nízko, jak je rozumně dosažitelné. Princip se týká i počtu ozářených pacientů. Další

je princip aplikace dávkových limitů, které neurčují hodnoty, při jejichž dodržení neexistuje zdravotní riziko, ale určují maximální limit, kde je dávka naprosto nepřijatelná. Všechny limity jsou uvedeny ve vyhlášce č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Princip zajištění je o ochraně zdrojů ionizujícího záření před zneužitím neoprávněné osoby. [28], [36], [37]

Při výkonech na DSA je nejdůležitější ochrana časem, stíněním a vzdáleností. Při výkonu se radiologický asistent a lékař snaží o co nejkratší čas expozice. Při expozici používají stínící štíty, které umísťují mezi sebe a rentgenku. Ke stínění se používají různé materiály snižující jeho intenzitu ionizujícího záření (olovo, uran, železo a barytový beton). Ochrana vzdáleností využívá skutečnost, kdy dávkový příkon klesá s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje. Pokud expozici ovládá asistent, lékař a sestra odstupují alespoň pár kroků od pacienta. Po celou dobu výkonu jsou pracovníci chráněni stínícími pomůckami, které mohou být požitý i pro pacienty. Jedná se o vesty, límce z olověné gumy nebo brýle. [36]

Na odděleních radiodiagnostiky se využívají i technické faktory, které ovlivňují dávku. Využívá filtraci, která zeslabuje svazek záření. Používá se i přídavná filtrace, která eliminuje nízkoenergetické záření. Svazek primárního záření dopadajícího na pacienta je nastavován pomocí clonění pole. Velikost pole primárního svazku výrazně ovlivňuje dopadovou dávku na pacienta. Při DSA se využívá C – rameno (na jedné straně rentgenka, na druhé flatpanel – receptor obrazu). Pomocí různých poloh C – ramena je možno měnit centraci pole a tím šetřit pacienta před zářením. [28]

3 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části zpracováváme skupinu pacientů s diagnostikovanou CMP. Detailně se zaměřujeme na deset pacientů s ischemickým typem onemocnění. Jako formu výzkumu jsme zvolili kvalitativní výzkum s metodou výzkumu případových studií (kazuistiku).

3.1 Metodologie

Případová studie (kazuistika) detailně studuje jeden nebo skupinu souvisejících případů. Data potřebná k případové studii jsou sbírána od jednoho nebo několika málo jedinců, a to v co největším množství. Na rozdíl od statistického (kvantitativního) šetření, kdy je potřeba spíše získat omezené množství dat od velmi početné skupiny jedinců. Při případové studii je důležité důkladné prozkoumání daných případů a zachycení jejich složitosti. Poznatky ze studie mohou být srovnány s jinými případy a chápány tak v širších souvislostech. [38]

Případové studie se dají rozdělit podle sledovaného případu na osobní případové studie, studie komunity, studie sociálních skupin, studie organizací a institucí a zkoumání programů, událostí, rolí a vztahů. Naše práce spadá do osobní případové studie, u které využíváme především podrobný výzkum určitého aspektu u jedné osoby. Posuzuje faktory a příčiny, které předcházely události (kouření, rodinná anamnéza, hormonální antikoncepce, stres, životní styl atd.), dále událost samotnou (nemocniční zařízení, typ vyšetření, terapeutický zásah, rekonvalescenci atd.) a následky události (průběh rehabilitace, osobní zkušenost s nemocí, kognitivní či motorický deficit atd.). Tyto poznatky můžeme dále analyzovat a porovnávat mezi sebou. [38]

Názory na rozdělení případových studií se liší u různých autorů. Stake (1995) případové studie rozlišuje pouze na tři skupiny - intrinsitní, instrumentální a kolektivní. Naše práce by podle něj patřila do skupiny instrumentálních případů,

kdy je vyhledán jeden jev a tento poté podrobně prozkoumán případ od případu. [38]

3.2 Postup při zpracování dat

Po ujasnění si obsahu a cíle výzkumu jsme nejprve získávali data z archivu textové (AMIS) a obrazové (PACS) dokumentace angiografické pracoviště Radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha. V průběhu základního třídění respondentů jsme prošli 132 pacientů, kterým byl při endovaskulárním zákroku zaveden stent do cévního mozkového řečiště. V případě provedení trombektomie v cévním mozkovém řečišti jsme vyhledali 80 pacientů. Pacienty jsme rozdělili podle pohlaví, provedeného zákroku a dále podle lokalizace stenózy nebo uzávěru cévy (arteria carotis interna, arteria cerebri media, arteria cerebri posterior, arteria cerebri anterior, arteria cerebri communis, arteria vertebralis, arteria basilaris, arteria subclavia). Z těchto dat jsme vytvořili přehlednou tabulku (tab. 1)

Tab. 1 - Vybraná statistická data

Lokalizace stenózy nebo uzávěru	Aplikace stentu		Výkon – trombektomie	
	muži	ženy	muži	Ženy
ACI – arteria carotis interna	38	33	5	8
ACM – arteria cerebri media	3	3	24	27
ACP – arteria cerebri posterior	-	1	-	-
ACA – arteria cerebri anterior	1	1	1	2
ACC – arteria cerebri communis	13	11	-	-
AV – arteria vertebralis	11	5	2	3
AB – arteria basilaris	4	7	2	6
AS – arteria subclavia	1	-	-	-

Z 212 pacientů jsme finálně vybrali deset kazuistik, které jsme detailně zpracovali. Vybrali jsme pět mužů a pět žen. Abychom zdůraznili úlohu času při ischemické cévní mozkové příhodě, uvedli jsme u každého pacienta čas mezi zjištěním příznaků a příjezdem na Emergency a čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla. Popsali jsme, co předcházelo příjezdu na oddělení Emergency a jak dále postupovala péče o pacienta. Podrobně jsme popsali provedený zákrok při digitální subtrakční angiografii a použité pomůcky. Zajímalo nás, zda byla provedena pouze trombektomie nebo trombektomie s implantací stentu. Zda před zákrokem, při něm nebo po zákroku bylo použito také trombolýzy. Pozornost jsme věnovali průběhu zákroku, zda vše probíhalo v pořádku nebo zda při zákroku byly nějaké komplikace. Dále jsme uvedli, zda byly při trombektomii odstraněny celé tromby (a jakého vzhledu) nebo zda některé zůstaly v řečišti. U každého zákroku jsme uvedli délku zákroku a kolik mililitrů kontrastní látky bylo pacientovi podáno. Dále jsme se zabývali i následnou léčbou pacienta, zda jeho stav zůstal stabilizovaný a byla mu doporučena rehabilitace nebo zda nastaly komplikace. Při komplikacích jsme popsali další léčebné postupy, které následovaly. V některých případech byla nutnost opakovat zákrok na digitální subtrakční angiografii, kterému jsme se věnovali podrobněji. Ke každé kazuistice jsme připojili obrazovou dokumentaci, která zobrazuje stav onemocnění před a po výkonu.

3.3 Kazuistiky

Kazuistika č. 1

Klíčová slova: zmatený a unavený, zástava dechu, ischemie v oblasti zadní jámy vpravo, ischemie a v obou arteriae vertebrales, implantace stentu, perkutánní transluminální angioplastika, mozková smrt

Pohlaví: muž

Věk: 43

Základní diagnóza: I632 Mozkový infarkt způsobený neurčenou okluzí nebo stenózou přívodných mozkových tepen

Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 24 hodin

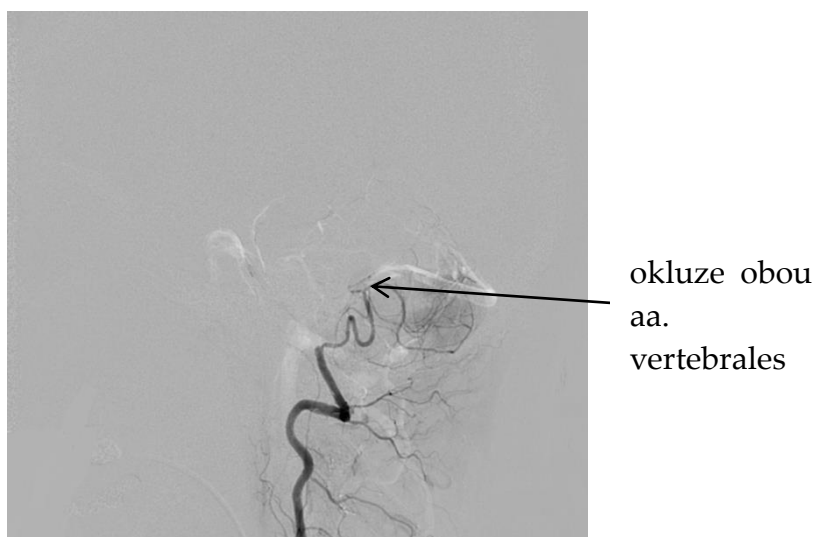
Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 28 hodin

Čtyřiatřicetiletý pacient, kuřák, abstinent byl přivezen na oddělení Emergency. Přítelkyně si všimla extrémní unavenosti předešlého dne a další den ráno nemluvil a opět usnul. Informovala o asi měsíc staré příhodě, kdy pacient měl stav zmatenosti a říkal, že ho chtějí zabít. Stav se po čase uklidnil. Pacient byl vyšetřen na neurologické ambulanci a odeslán na CT. Nález na CT byl čtyři hypodenzní ložiska v pravé mozečkové hemisféře bez zřetelného edému v okolí. Pacient měl být vyšetřen na MR a byl přijat na neurologickou jednotku intenzivní péče. Další den ráno nastala progresse poruchy vědomí, zástava dechu s následnou intubací. Bylo provedeno další CT vyšetření s nálezem ischemie v oblasti mozkového kmene. Pacient byl ihned odeslán na diagnostickou digitální subtrakční angiografii (DSA), kdy v případě verifikace uzávěru měla být provedena endovaskulární trombektomie.

Přes sheath (plastová trubička, skrz kterou lze zavádět nástroje do tepny, a rovněž zabraňuje vytékání krve z tepny) v pravém tříse byla zavedena diagnostická cévka do aortálního oblouku a kontrastní látkou zobrazena všechna

mozková povodí. Obě arteriae vertebrales byly uzavřené. Uzavření arteriae vertebrales rozhodlo o provedení trombektomie. Zavedl se vodící katetr Fargo délky 105cm a 115cm tloušťky 6F (Frenchů) do pravé arteria vertebralis. Zavedl se mikrokater Rebar 18 s mikrovodičem Transend 300. Proniklo se do distální arteria basilaris. Ta byla plná trombů, proto byl zaveden stent Solitaire 4/20. Byla provedena trombektomie. Provedla se kontrolní DSA a arteriae vertebrales zůstaly uzavřeny. Za použití nového mikrovodiče, mikrokateru bylo proniknuto do distální části arteria vertebralis a arteria basilaris a pomocí stentu byla provedena další trombektomie, u které bylo vytaženo velké množství trombů. Při kontrolním nástřiku bylo zjištěno velmi rychlé opětovné uzavírání. Za použití stejného vodiče byla provedena PTA (perkutánní transluminální angioplastika) balonkem Trek 3,5/8 (šířka/délka v mm) a implantoval se stent DriverSprint 3,5/9 do pravé arteria vertebralis. Poté byly zjištěny stenózy nad i pod stentem. Byly ošetřeny angioplastikou stejným balonkem. Při kontrole byl průtok obnoven, mozečkové tepny byly plněny slabě. Výkon na DSA trval 135 minut a pacientovi bylo podáno 150 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a. Pacient opouští sál ve stabilizovaném stavu.

Po zákroku došlo ke zhoršení neurologického stavu pacienta, který dále progredoval až k mozkové smrti. Další den byla mozková smrt potvrzena angiografickým nástřikem mozkových tepen z aortálního oblouku, kdy se po 20 vteřinách plnění kontrastní látky, plnily pouze úseky středních mozkových tepen.



Obr. 3 – Pacient 1 – před DSA, okluze obou aa. vertebrales, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 4 – Pacient 1 – po DSA, stp. rekanalizaci obou aa. vertebrales, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 2

Klíčová slova: stp. implantace TEP kolene, stenóza levé arteria carotis interna, trombektomie, implantace stentu, perkutánní transluminální angioplastika

Pohlaví: muž

Věk: 61

Základní diagnóza: I632 Mozkový infarkt způsobený neurčenou okluzí nebo stenózou přívodných mozkových tepen

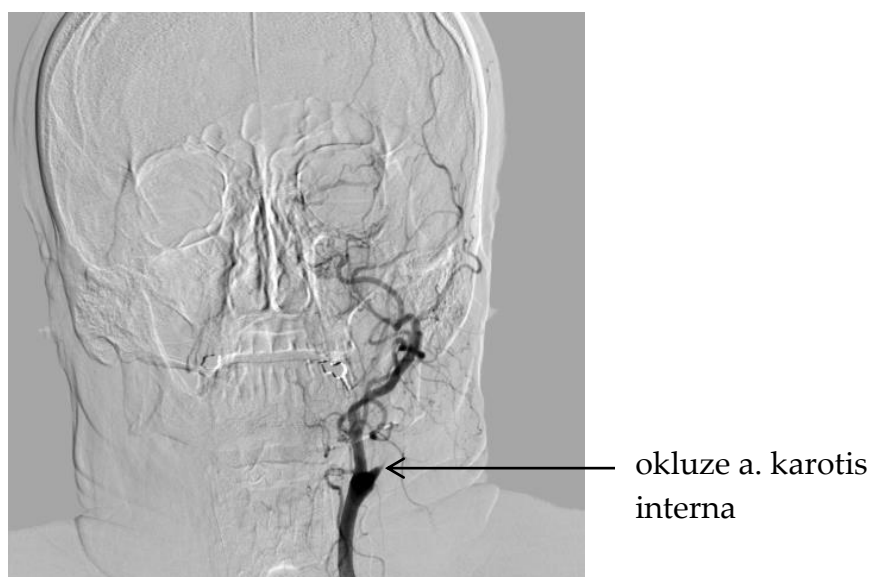
Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 1 hodina a 54 minut

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 26 minut

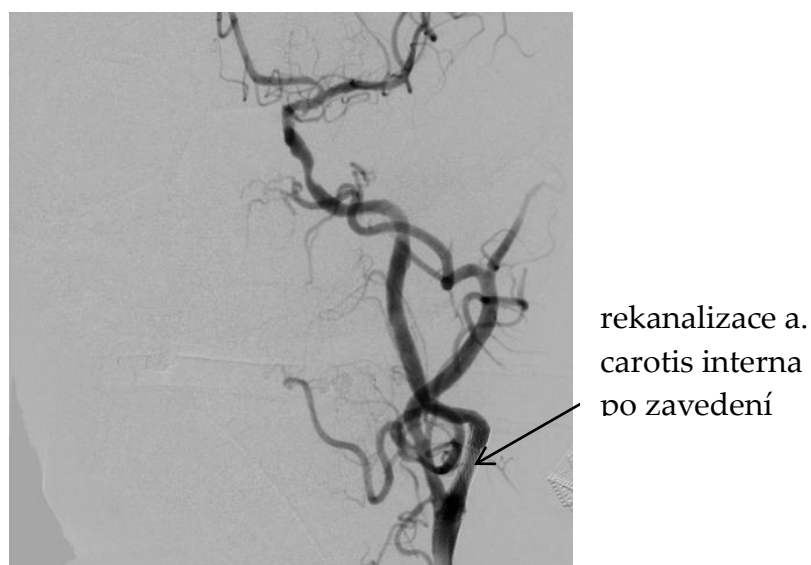
Na oddělení Emergency byl přivezen jednašedesátiletý pacient, který před několika dny podstoupil ortopedickou implantaci totální endoprotézy kolene. Na rehabilitaci v LDN (léčebna dlouhodobě nemocných) u pacienta vznikla fatická porucha s pravostrannou hemiparézou. Pacient byl převezen do FTN Krč, kde mu bylo provedeno CT AG vyšetření s nálezem uzávěru levé arteria karotis interna. Poté byl převezen k endovaskulárnímu intervenčnímu výkonu na radiodiagnostické oddělení ÚVN – VFN Praha cestou Emergency. Při příjmu, byl pacient při vědomí avšak s přetrvávající pravostrannou hemiparézou. Nastala progresse iktu, nejspíše v důsledku uvolněných trombů a musela být provedena intubace pacienta.

Na DSA s eventuálním provedením trombektomie byl přijat pacient s diagnostikovaným uzávěrem levé arteria carotis interna. Přes sheath v pravém tříslu se zavedla cévka do oblouku aorty a byly nastříknuty kontrastní látkou obě arteriae carotis communis. Byl vidět uzávěr arteria carotis interna v bulbu. Došlo k pseudookluzi, kvůli uvolněným trombům. Byl zaveden mikrokater Rebar na drátu Transend 300. Prošlo se stenózou a byla provedena plastika balonkem Coyote 3/20. Po zavedení stentu Wallstent 7/30 nebyla tepna zprůchodněna. Zavedl se dlouhý 6F sheath a katetr Fargo 115 na odsátí trombů. Byla provedena embolektomie, která také nepomohla. Dále se zavedl DAC katetr a Fargo katetr na odsátí dalších trombů. Po provedení kontrolní DSA bylo řečiště dobře plněno. Sheath byl vytažen a místo vpichu bylo ošetřeno AngioSealem. Pacient sál opouštěl ve stabilizovaném stavu. Při výkonu, který trval 180 minut, mu bylo podáno 220ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a.

U pacienta dále přetrvávala pravostranná hemiparéza, ale u pravé dolní končetiny bylo zřetelní zlepšení. Postupně docházelo ke zlepšení komunikace a napodobování činností. Po domluvě s pacientem došlo k přeložení na neurologické oddělení FTN v Krči s doporučeným pokračováním zavedené rehabilitace.



Obr. 5 – Pacient 2 – před DSA, okluze a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 6 – Pacient 2 – po DSA, rekanalizace a. carotis interna po zavedení stentu, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 3

Klíčová slova: náhlá pravostranná plegie, mutismus, kalcifikace, stenóza distální části levé arteria carotis interna, okluze

Pohlaví: žena

Věk: 88

Základní diagnóza: I632 Mozkový infarkt způsobený neurčenou okluzí nebo stenózou přívodných mozkových tepen

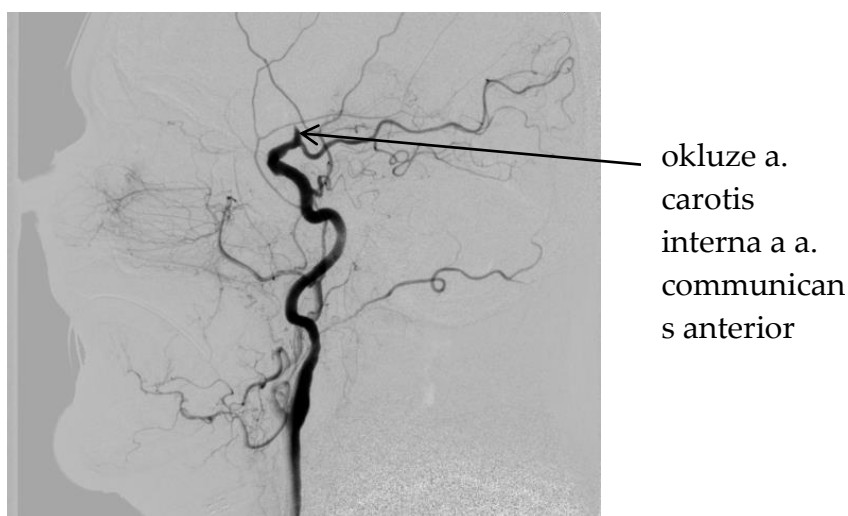
Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 3 hodiny a 30 minut

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 52 minut

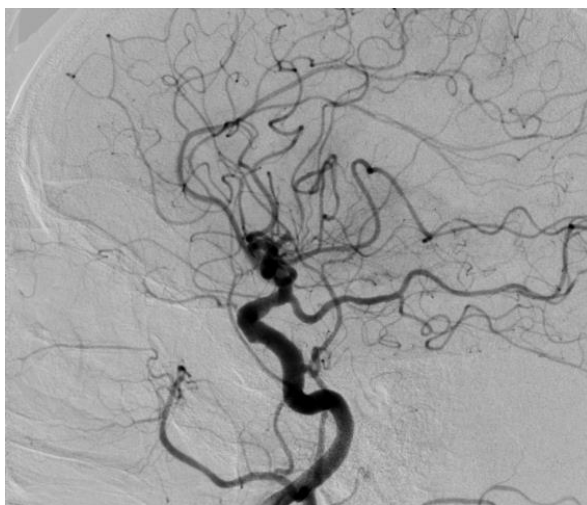
Pacientka byla přijata z nemocnice Kladno, kde se u ní objevila náhlá pravostranná plegie, mutismus (neschopnost mluvit). Byl u ní indikován překlad do KCC ÚVN – VFN Praha. Pacientka jinak zdravá. Na diagnostickém CT vyšetření čerstvé ložiskové změny nebyly zachyceny. Karotické tepny byly lehce kalcifikované a odstup levé arteria vertebralis byl také kalcifikovaný. Byla patrná okluze, arteria carotis interna a arteriae cerebri anterior et media byly plněny přes komunikanty. Pacientka byla poslána na DSA s provedením trombektomie stenózy distální části levé arteria carotis interna.

Přes sheath v pravém třísele byla zavedená cévka do aortálního oblouku a kontrastní látkou nastříknuta levá arteria carotis interna. Po nastříknutí byl prokázán uzávěr a komunikanty z předchozí diagnostiky. Byl zaveden vodící katetr Chaperon 6F do levé Arteria carotis interna. Dále se zavedly mikrokatetry a pomocí stentu Solitaire 4/20 byly extrahovány nevelké žluté tromby. Po provedení kontrolní DSA byla potvrzena průchodnost tepny. Při zákroku bylo použito 80ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a. Místo vpichu bylo ošetřeno AngioSealem a pacientka byla propuštěna na oddělení ve stabilizovaném stavu. Celkový čas zákroku byl 50 minut.

Na kontrolním CT vyšetření nebylo nalezeno žádné krvácení ani rozsáhlejší ischemie. Pacientka byla při vědomí, komunikovala, provedla předvedené úkony podle svých možností, čítí zachováno. Základní činnosti zvládala s asistencí a po domluvě byla po několika dnech převezena zpátky na neurologické oddělení nemocnice Kladno.



Obr. 7 – Pacient 3 – před DSA, okluze a. carotis interna a a. communicans anterior, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 8 – Pacient 3 – po DSA, stp. rekanalizaci a. carotis interna a a. communicans anterior, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 4

Klíčová slova: polymorbidita, ischemická cévní mozková příhoda, trombolýza, levostranná hemiparéza, mechanická trombektomie, exitus letalis

Pohlaví: žena

Věk: 73

Základní diagnóza: I631 Mozkový infarkt způsobený embolií přívodných mozkových tepen

Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 4 hodiny a 28 minut

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 47 minut

Pacientka přijata z FTN Krč v polymorbidním stavu s diagnostikovanou ischemickou cévní mozkovou příhodou v povodí arteria carotis interna. Pacientka byla po IVT (i. v. trombolýze), kdy se její stav nelepšil, a trpěla levostrannou hemiparézou. Vyšetření na CT v ÚVN – VFN Praha neodhalilo žádné intracerebrální krvácení, potvrdila se stenóza distálního úseku levé arteria carotis interna. Závěrem vyšetření byla akutní ischemie v povodí levé arteria cerebri media. Pacientka odeslána na DSA s provedením trombektomie.

Cévka byla zavedena přes 6F sheath v pravém tříse, do aortálního oblouku. Kontrastní látkou se nastříkla levá arteria carotis interna. Nástříkem byla potvrzena okluze distální části. Neplnila se ani arteria cerebri anterior ani arteria cerebri media. Zavedl se vodící katetr Charepon 6F, mikrokatetr Rebar 18 a mikrovodič Transend 300. Dále byl použit stent Solitaire 4/20 na provedení trombektomie. V několika stazích bylo úspěšně vyndáno cca 6 trombů. V průběhu musel být vyměněn mikrovodič a přidán podpurný vodič SV 5. Kvůli úplné extrakci trombů byl vložen stent v jedné větvi levé arteria cerebri media. Celkovou rekanalizaci levé arteria carotis interna a arteriae cerebri anterior et media potvrdila kontrolní DSA. V arteria pericallosa byl viděn trombus a u odpoutaného stentu byla stenóza. Sheath byl bez komplikací vytažen a místo vpichu bylo

ošetřeno Femosealem. Pacientce bylo během zákroku, který trval 135 minut, podáno 150ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a.

Na kontrolním CT vyšetření byla verifikována rozsáhlá ischemie. Pacientka měla poruchy vědomí, záškuby v obličeji, byla afatická (neschopná mluvit). Stav byl bez pozitivní prognózy. Po deseti dnech od zákroku na DSA nastává klidný exitus letalis (smrt).

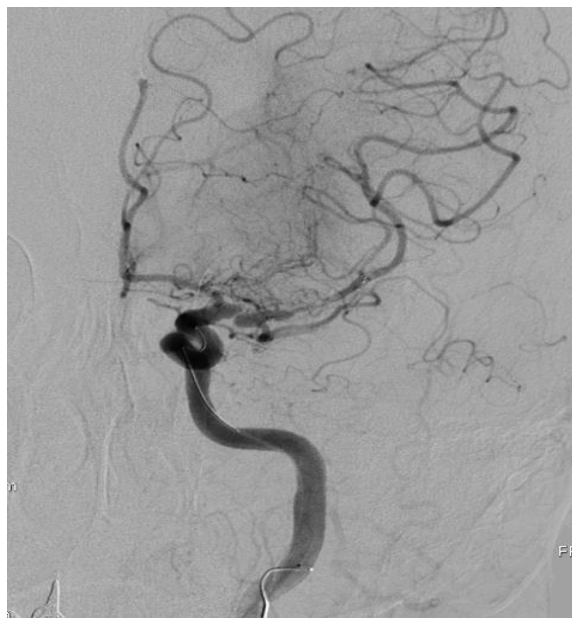


Obr. 9 – Pacient 4 – před DSA, okluze distální části a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



okluze
distální části
a. carotis
interna

Obr. 10 – Pacient 4 – před DSA, okluze distální části a. carotis interna, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 11 – Pacient 4 – po DSA, stp. rekanalizaci a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 12 – Pacient 4 – po DSA, stup. rekanalizaci a. carotis interna, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 5

Klíčová slova: cévně rizikový pacient, křeče končetin, postischemické změny, stenóza arteria cerebri media, IVT, trombektomie, implantace stentu, antiagregace

Pohlaví: muž

Věk: 69

Základní diagnóza: I632 Mozkový infarkt způsobený neurčenou okluzí nebo stenózou přívodných mozkových tepen

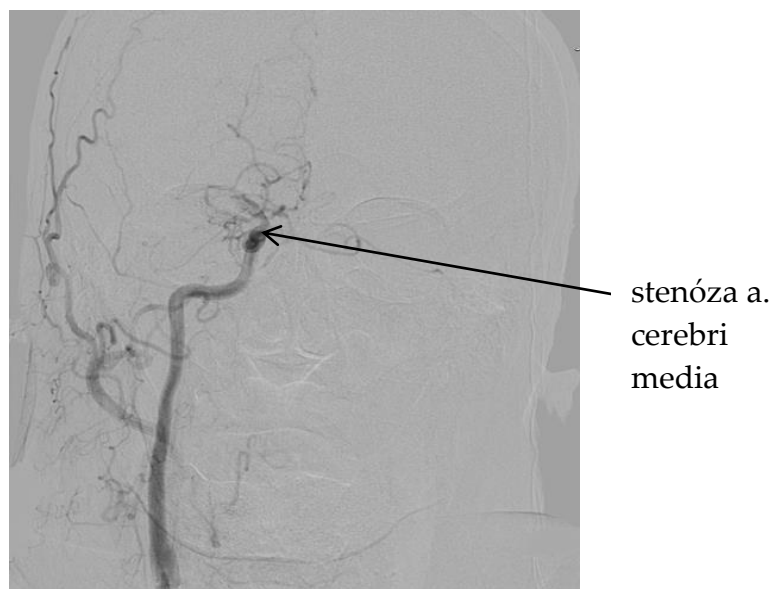
Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 4 hodiny a 37 minut

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 43 minut

Z IC (iktové centrum) Kolín byl na Emergency ÚVN – VFN Praha přivezen cévně rizikový pacient. Těžký kuřák s neléčenou hypertenzí. Pacient byl do IC Kolín přivezen s křečemi levých končetin a dysartrií. CT AG vyšetření mozkových tepen prokázalo vícečetné postischemické změny obou hemisfér a stenózu arteria cerebri media. V arteriae vertebralis náplň nebyla homogenní. Pacientovi bylo podáno IVT (intravenózní trombolitikum) a byl transportována do KCC ÚVN – VFN Praha na naplánovanou DSA s eventuálním endovaskulárním výkonem.

Pacient byl přivezen na DSA s lokalizovanou stenózou pravé arteria cerebri media. V pravém třísele byla zavedena cévka přes 6F sheath, do aortálního oblouku. Byly nasondovány obě arteriae vertebrales a arteriae carotis communis. Zavedl se vodící katetr Chaperon 6F do arteria carotis interna. Pomocí mikrokatetru Rebar 18 a mikrovodičem Transend 300 bylo proniknuto za stenózu. Za použití dvou stahů stentem Solitaire 4/20 byla tepna zprůchodněna. Dále byl implantován stent Driver Sprint 4/9 do odstupu levé arteria vertebralis. Kontrolní DSA potvrdila průchodnost. Bylo podáno 80 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a. a celková doba výkonu byla 25 minut. Pacient měl vpich do femorální tepny ošetřen Femosealem a byl ve stabilizovaném stavu propuštěn z radiodiagnostického oddělení.

Při kontrolním CT vyšetření nebyla zjištěna žádná ischemie nebo krvácení. Pacient mohl začít rehabilitaci a logopedické cvičení a byl přeložen zpět do Kolína na neurologické oddělení. Byla doporučena duální antiagregační léčba (1 měsíc) a trvale ordinována kyselina acetylsalicylová (ASA), také další vyšetření příčiny hypertenze.



Obr. 13 – Pacient 5 – před DSA, okluze distální části a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 14 – Pacient 5 – po DSA, stp. rekanalizaci a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



stenóza
distálního
úseku a.
vertebralis

Obr. 15 – Pacient 5 – před DSA, stenóza distálního úseku a. vertebralis, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



stp.
rekanalizaci
a stentingu
distálního
úseku a.
vertebralis

Obr. 16 – Pacient 5 – po DSA, stp. rekanalizaci a stentingu distálního úseku a. vertebralis, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 6

Klíčová slova: pravostranná hemiplegie, porucha řeči, stp. operaci tříselné hernie, po trombektomii aortae abdominalis subrenalis, stenózy arteriae cerebri anterior et media et posterior, IVT, trombektomie

Pohlaví: muž

Věk: 68

Základní diagnóza: I632 Mozkový infarkt způsobený neurčenou okluzí nebo stenózou přívodných mozkových tepen

Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 1 hodina a 20 minut

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 1 hodina a 30 minut

Osmašedesátiletý pacient byl přijat na Emergency, kvůli náhle vzniklé pravostranné hemiplegii a poruše řeči. Pacient týden předtím absolvoval operaci levé tříselné hernie a před osmi lety trombektomii aortae abdominalis subrenalis s femorálním bypassem. Po provedení kontrolního CT vyšetření, byla diagnostikována stenóza levé arteria cerebri media, arteria cerebri anterior, arteria

cerebri posterior. Pacientovi byla indikována IVT a byl odeslán na digitální subtrakční angiografii k terapeutickému řešení.

Pacient byl na oddělení digitální subtrakční angiografie přijat s informací, že před několika lety prodělal tromboektomii aortae abdominalis subrenalis, ale v dokumentaci chybí informace o typu femorálního bypassu a straně. Začalo se tedy punkcí pravého třísla, ale nedařilo se zavést vodič, kvůli uzavřené zevní ilické tepně. Tříslu (resp. Neúspěšný vpich) bylo odmačkáno. Punkce se podařila na levém tříslu, před sheath 6F byla zavedena diagnostická cévka do aortálního oblouku a nastříknutá levá arteria carotis interna. Potvrdila se úplná okluze levé arteria cerebri anterior et media et posterior. Zavedl se vodící katetr Chaperon 6F do levé arteria carotis interna. Proniklo se do levé arteria cerebri media pomocí mikrokatetru Rebar 18 a mikrovodiče Transend 300. Zavedl se stent Solitaire 4/20 a šesti stahy byly vytaženy drobné bílé tromby. Po výměně mikrovodiče byly extrahovány drobné tromby i z arteria cerebri anterior et posterior. Po provedení kontrolní DSA byla zjištěna dobrá průchodnost s trombem v levé arteria cerebri media. Sheath z levého třísla nebyl vytažen na angiografickém sále, ale nechán k pozdější extrakci na oddělení (pro případ potřeby rychlého vstupu do tepenného řečiště pacienta). Během zákroku bylo pacientovi podáno 150 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a. Celková doba výkonu byla 110 minut.

Pacient po operaci nadále trpěl pravostrannou hemiplegií. Byl při vědomí, nekomunikoval verbálně, výzvam nevyhověl, ale snažil se napodobovat. Na kontrolním CT vyšetření byla zjištěna teritoriální ischemie v arteria cerebri media bez zakrvácení. Byla zahájena rehabilitace, kterou pacient dobře zvládá. Po předchozí domluvě byl pacient převezen na neurologické oddělení Fakultní nemocnice Královské Vinohrady.



okluze a.
cerebri
anterior et a.
cerebri media

Obr. 17 – Pacient 6 – před DSA, okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)

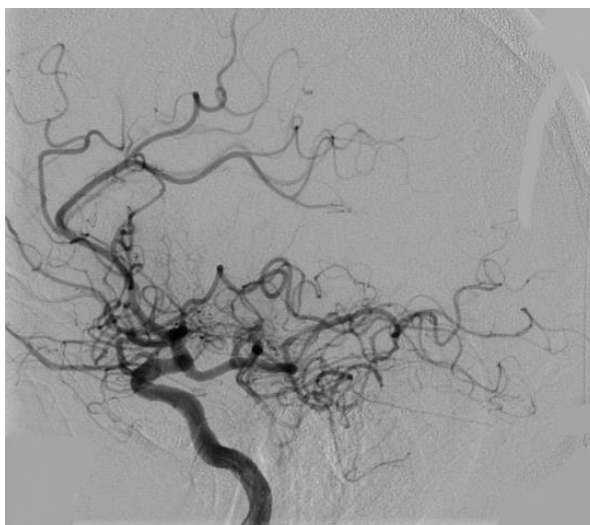


Obr. 18 – Pacient 6 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



okluze a.
cerebri anterior
et a. cerebri
media

Obr. 19 – Pacient 6 – před DSA, okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 20 – Pacient 6 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 7

Klíčová slova: polymorbidita, stp. resekci žaludku pro Ca, náhlá nauzea, okluze arteria basilaris, kontraindikace IVT, mechanická trombektomie, obtékaný embolus

Pohlaví: žena

Věk: 79

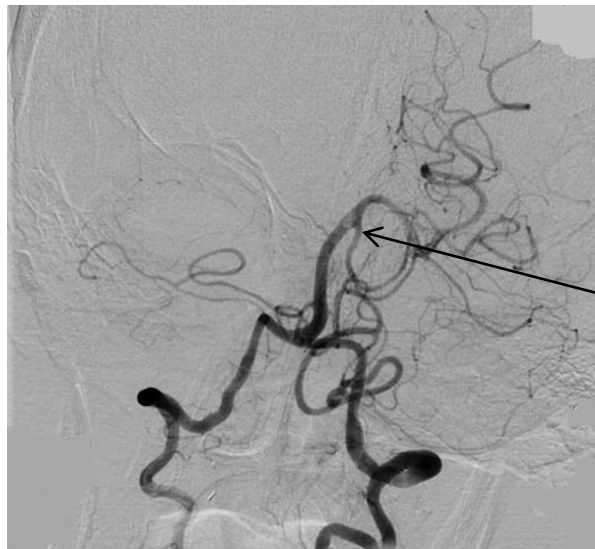
Základní diagnóza: I634 Mozkový infarkt způsobený embolií mozkových tepen

Čas mezi vznikem a punkcí třísla: 1 hodina a 20 minut

Pacientka byla na převaze pooperační rány (stp. subtotální resekci žaludku pro recidivu karcinomu) v chirurgické ambulanci ÚVN – VFN Praha. Náhle jí bylo nevolno (nauzea, stáčení očních bulbů, dysartrie). Byla odvezena na CT AG vyšetření. Na nativním vyšetření nebyly žádné akutní změny, pouze straší ischemie, angiografické CT - okluze arteria basilaris. Z důvodu předchozí operační resekce žaludku byla kontraindikována IVT. Pacientka byla odeslána k mechanické trombektomii na radiodiagnostické oddělení.

Na digitální subtrakční angiografii byla přijata pacientka s obtékaným embolem distální části arteria basilaris. Diagnostická cévka byla zavedena přes sheath 6F v pravém třísele do aortálního oblouku s nástřikem obou arteriae carotis communis a levé arteria vertebralis. Byly vidět komunikanty z arteria carotis interna do arteria cerebri posterior a obtékaný embolus v distální arteria basilaris. Zavedl se vodící katetr Chaperon 6F s podporou diagnostického katetru do levé arteria vertebralis. Pomocí mikrokatetru Rebar 18, mikrovodiče Transend 300 a stentu Solitaire 4/20 byl proveden jeden stah, který rozmělnil embolus. Jsou patrné další drobné emboly. Za dalšího kontrolního nástřiku bylo potvrzeno zlepšení. Sheath byl vytažen a místo vpichu bylo ošetřeno Femosealem. Bylo použito 60 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a. a zákrok trval 35 minut. Pacientka pak byla převezena ve stabilizovaném stavu na oddělení neurologické JIP.

Pacientka byla v pořádku, při vědomí, spolupracovala, bez fatické poruchy. Po čase přetrvávala instabilita dolních končetin, zvýšené zánětlivé parametry. Začala sekrece z rány po resekci žaludku a bylo doporučeno pacientku převést na chirurgické oddělení.



obtékaný
embolus a.
basilaris

Obr. 21 – Pacient 7 – před DSA, obtékaný embolus a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 22 – Pacient 7 – po DSA, stp. mechanické trombektomii obtékaného embolu a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 8

Klíčová slova: nevolnost, anizokorie, subarachnoidální krvácení z arteriae communicans anterior, koiling aneurysmatu, implantace stentu, i. a. trombolýza ve stentu, mozková smrt, exitus letalis

Pohlaví: žena

Věk: 46

Základní diagnóza: I602 Subarachnoidální krvácení z arterie communicans anterior, I633 Mozkový infarkt způsobený trombózou mozkových tepen

Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: -

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: -

Do nemocnice Beroun byla přijata čtyřiceti šestiletá pacientka v prekolapsovém stavu, která trpěla zvracením, bolestí hlavy. Při vyšetření byla zjištěna anizokorií (rozdíl velikosti mezi zornicemi) a pacientka upadla do krátkého bezvědomí. Byla transportována do nemocnice Hořovice, kde bylo provedeno CT vyšetření, na kterém bylo zjištěno rozsáhlé subarachnoidální krvácení z arteriae communicans anterior. Ošetřující lékař se po domluvě s neurochirurgem rozhodl transportovat pacientku do ÚVN – VFN Praha, kde byl naplánován výkon na digitální subtrakční angiografii na další den.

Na výkon digitální subtrakční angiografie byla přijata pacientka se subarachnoidálním krvácením k endovaskulární léčbě aneurysmatu. Zavedl se sheath 6F přes pravé třísla se zavedením diagnostické cévky do oblouku aorty. Byly nastříknuty obě arteriae carotis communis. Provedla se punkce (druhého) levého třísla, kam byl zaveden sheath 5F a vodící katetr Chaperon 5F do pravé arteria carotid interna. Mikrokatetrem Excelsior SL-10 s mikrovodičem Mirage 2x byl implantován stent Lvis Junior 3,5/23. Aneurysma bylo vyplněno spirálkami Target STD různých velikostí. Při kontrole byla výduť vyřazena. Z obou třísels byly

v pořádku vytaženy sheathy a byla ošetřena Femosealy. Délka výkonu byla 150 minut a bylo pacientce podáno 200 ml kontrastní látky Visipaque i. a.

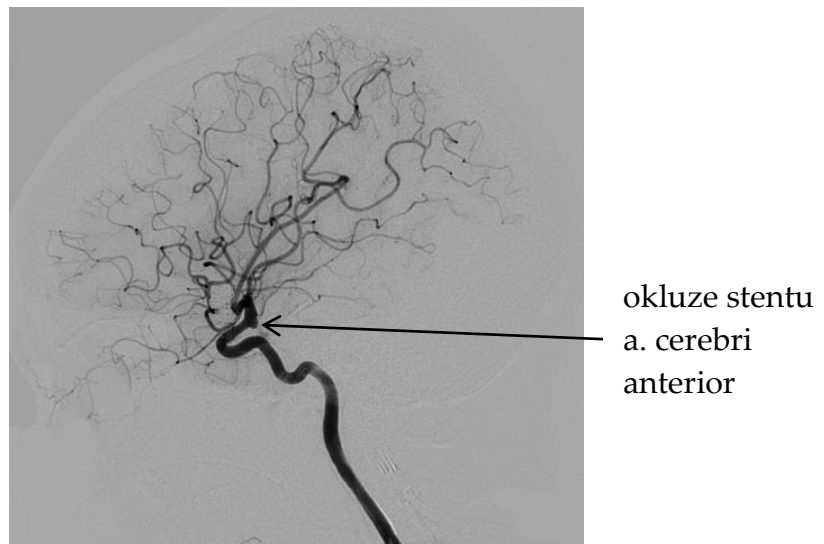
Pacientka na oddělení neustále trpěla poruchami vědomí a byla proto poslána na kontrolní CT vyšetření, kde bylo vysloveno podezření na čerstvou ischémii. Pacientka byla po cca dvanácti hodinách opět indikována k vyšetření digitální subtrakční angiografií.

Pacientce bylo punktováno pravé třísko se zavedením sheathu 6F s diagnostickým katetrem do aortálního oblouku. Nastříkly se obě arteriae carotis interna, kde byl zjištěn nález uzávěru arteria cerebri anterior vpravo ve stentu. Po drátu Transend 300 byl zaveden mikrokateř SL10 a pomalu byla aplikována terapeutická dávka 7 ml Actilyse (léčebná látka k trombolytické léčbě). Po kontrolním nástřiku byly vidět malé obtékané tromby ve stentu a plnění periférií. Při výkonu bylo pacientce podáno 70 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a.. Pacientce byl sheath v tříse ponechán pro případné další použití, byla odeslána na oddělení ve stabilizovaném stavu.

V dalších dnech se zdravotní stav pacientky nezlepšil. Rozvíjela se anizokorie, na CT vyšetření byl nalezen otok mozku a další ischémie. Na neurologickém konziliu bylo rozhodnuto o nemožnosti o další intervence. V průběhu následujících dnů byla stanovena mozková smrt a exitus letalis. Bylo kontaktováno spádové transplantační centrum IKEM.



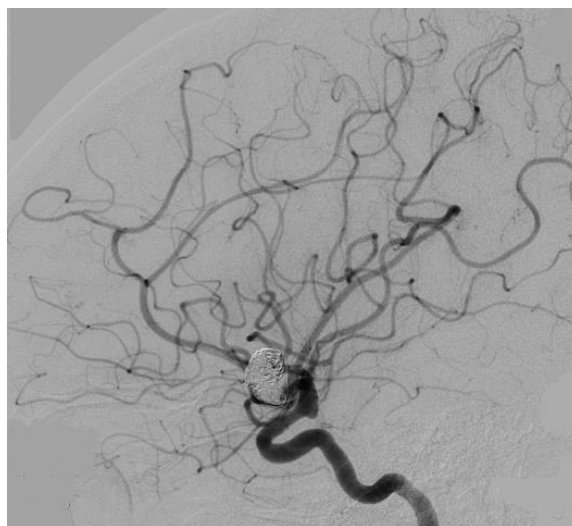
Obr. 23 – Pacient 8 – před DSA, okluze stentu a. cerebri anterior, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 24 – Pacient 8 – před DSA, okluze stentu a. cerebri anterior, bočný snímek (ÚVN – FVN Praha)



Obr. 25 – Pacient 8 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze stentu a. cerebri anterior, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 26 – Pacient 8 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze stentu a. cerebri anterior, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 9

Klíčová slova: levostranná paréza, stenóza arteria cerebri media, IVT, anestezie, částečná trombektomie

Pohlaví: muž

Věk: 75

Základní diagnóza: I632 Mozkový infarkt způsobený neurčenou okluzí nebo stenózou přívodných mozkových tepen

Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 5 hodin

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 1 hodina a 7 minut

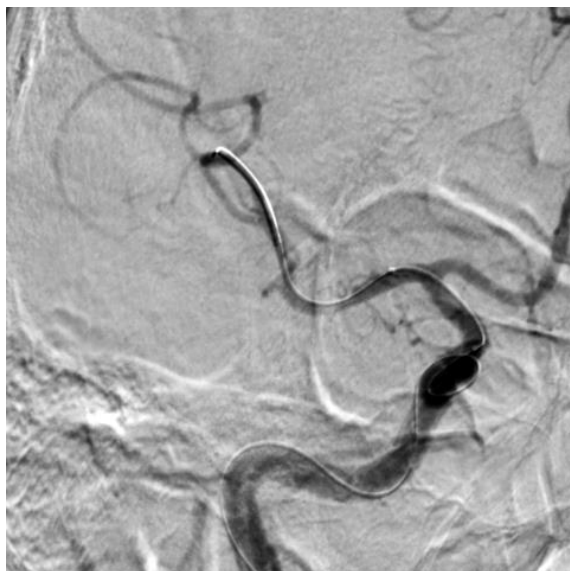
Rodina pacienta si u něho v noci všimla levostranné parézy (částečná neschopnost pohybu na levé straně těla). Byl odvezen do nemocnice Kolín, kde mu bylo uděláno CT AG vyšetření s nálezem stenózy arteria cerebri media před bifurkací. Pacientovi byla podána IVT a byl transportován na angiografické oddělení ÚVN – VFN Praha.

Pacient indikován k trombektomii s dohledem anestezie z důvodu jeho neklidného stavu. Přes sheath 6F v pravém tříslu byla zavedena diagnostická cévka do oblouku aorty. Nástřikem kontrastní látky byla ověřena okluze pravé arteria cerebri media v bifurkaci. Zavedl se dlouhý sheath 6F a mikrovodič Rebar 18 s mikrokatetrem Transend 300 pronikly za trombus. Pomocí stentu Solitaire 4/20 byla snaha o provedení trombektomie, která byla několikrát neúspěšná. Další pokus o odstranění trombu jeho vysátím byl také neúspěšný. Vyměnily se mikrovodiče za nové a byla provedena trombektomie, u které byl vytažen malý elastický trombus. Frontální větev se zprůchodnila, ale nástříknutí temporální větve pomocí mikrovodiče Mirage nebylo úspěšné. Po kontrolní digitální subtrakční angiografii bylo potvrzeno pouze dobré plnění frontální větve. Temporální měla nízké plnění. Pacientovi bylo podáno 120 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a., za 120 minut při částečně úspěšné trombektomii.

Pacient byl po výkonu orientován a spolupracoval, žádné příznaky CMP neměl. Další den pacient podstoupil ultrazvukové vyšetření třísla s nálezem parciálně promývaného pseudoaneurysmatu pravého třísla. Po domluvě byl pacient převezen na IC JIP Kolín.



Obr. 27 – Pacient 9 – před DSA, okluze a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 28 – Pacient 9 – při DSA, mikrovodič zavedený do temporální větve a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)

Kazuistika č. 10

Klíčová slova: polymorbidita, vertigo, dysartrie, stenóza arteria basilaris, trombektomie, hypodenzní změny, dekomprese zadní jámy

Pohlaví: žena

Věk: 69

Základní diagnóza: I632 Mozkový infarkt způsobený neurčenou okluzí nebo stenózou přívodných mozkových tepen

Čas mezi vznikem a příjezdem na Emergency: 10 hodin a 45 minut

Čas mezi příjezdem na Emergency a punkcí třísla: 40 minut

Do KCC ÚVN – FVN Praha byla přijata polymorbidní pacientka z nemocnice Kolín, kde u ní náhle vzniklo vertigo (porucha rovnováhy) s dysartrií (motorická porucha řeči). CT AG vyšetření v nemocnici v Kolíně diagnostikovala stenózu arteria basilaris.

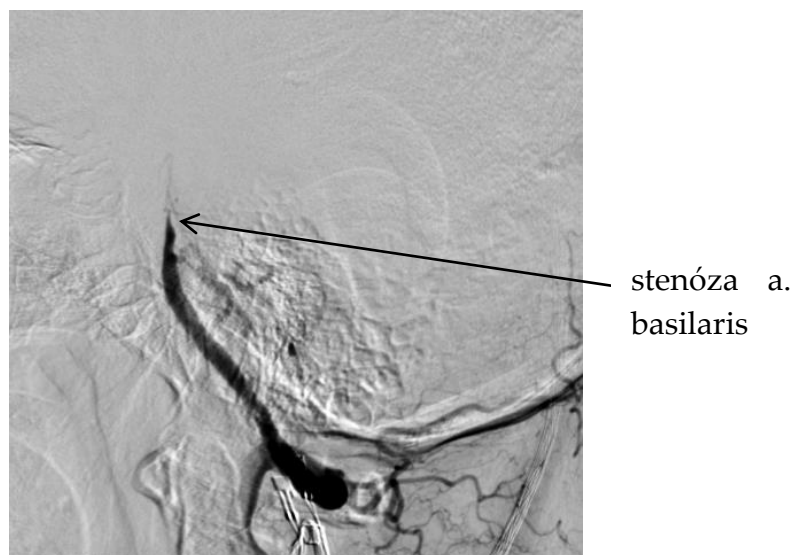
Na digitální subtrakční angiografii byla přijata pacientka se stenózou arteria basilaris k trombektomii. Byla provedena punkce pravého třísla a přes sheath 6F byla zavedena diagnostická cévka do oblouku aorty. Kontrastní látkou se nastříkly obě arteriae carotis communis a levá arteria vertebralis. Zavedl se vodící katetr Fargo 6F. Mikrokatetrem Rebar 18 a mikrovodičem Transend 300 bylo proniknuto do pravé arteria cerebri posterior. Provedl se jeden stah stentem Solitaire 4/20. Byla prokázána těsná stenóza. Zavedl se drát PT choice ES a po něm byl implantován stent Driver 3,5/9. Kontrolou byl prokázán ideální nález. Sheath byl vytažen, ale tříslu nebylo úspěšně zašito angiografickým šitím – Femosealem, proto bylo následně ještě odmačkáno. Výkon trval 40 minut a bylo aplikováno 80 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a. Pacientka opustila sál ve stabilizovaném stavu.

V den zákroku byla pacientka v pořádku, orientovaná, komunikovala, bez fatické poruchy. Další den podstoupila kontrolní CT vyšetření, kde bylo také vše v pořádku. Kontrola na CT následovala i další den. Byly zjištěny nové hypodenzní

změny s rozvíjející se ischemií v zadní jámě v levé hemisféře mozečku. Po domluvě s neurochirurgickým oddělením byla pacientka indikována k zákroku dekompresi zadní jámy a přeložena na jiné oddělení.



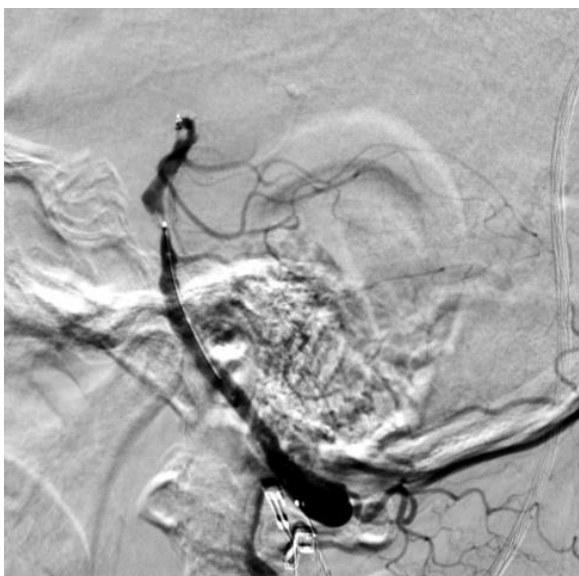
Obr. 29 – Pacient 10 – před DSA, stenóza a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 30 – Pacient 10, před DSA, stenóza a. basilaris, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 31 – Pacient 10 – po DSA, stp. rekanalizaci a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)



Obr. 32 – Pacient 10 – při DSA, zavedený mikrokatetr Rebar, pokus o rekanalizaci a. basilaris, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)

4 ANALÝZA A VÝSLEDKY

Zpracovávali jsme případy ischemických cévních mozkových příhod u pacientů, kteří byli ošetřeni v ÚVN – VFN Praha od 1. 1. 2017 do 1. 1. 2018. U 132 pacientů (71 mužů a 61 žen) pacientů byla provedena aplikace stentu a u 80 pacientů (34 mužů a 46 žen) trombektomie. Rozdělení jsme provedli podle základního typu výkonu, který byl uveden v nemocničním systému AMIS. U některých pacientů byly výkony kombinovány, např. stent a angioplastika, trombektomie a následná implantace stentu. Pacienty jsme rozdělili podle provedeného výkonu (stent a trombektomie), podle pohlaví a podle místa ischemie. Po vypracování tabulky (tabulka č. ...) jsme zjistili, že nejčastější ischemické postižení, které si vyžadovalo implantaci stentu bylo v arteria carotis interna obecně bez rozdílu pohlaví. Četnost byla 38 případů u mužů a 33 u žen. Další cévy se pohybovaly okolo jedné desítky případů a u některých nebyl případ žádný nebo jeden (arteria cerebri posterior – 0 mužů a 1 žena, arteria subclavia – 1 muž a 0 žen). Provedení trombektomie v arteria carotis interna proběhlo pouze u 13 pacientů (5 mužů a 8 žen). Trombektomie byla nejčastější v arteria cerebri media (24 mužů a 27 žen), kde byl stent implantován pouze šestkrát. Trombektomie nebyla provedena ani u jednoho pohlaví v arteria cerebri posterior, společně arteria carotis communis a arteria subclavia. U ostatních cév bylo provedeno do osmi zákroků.

Výsledky jsou objektivní pro ÚVN – VFN Praha. Nicméně v Praze je několik dalších iktových jednotek a komplexních cerebrovaskulárních center, které pacienty přijímají podle obsazenosti lůžek a vytíženosti, čísla proto budou u nich zřejmě odlišná.

K jednotlivým kazuistikám lze shrnout toto:

Mladý, 34letý pacient (č. 1.), kuřák přivezen po dvoudenních obtížích s informací o psychických problémech před měsícem. Na CT zjištěny čtyři

hypotenzní ložiska v pravé mozečkové hemisféře bez edému. Přijat na JIP s plánovaným MR vyšetřením na další den. Druhý den ráno zhoršení zdravotního stavu (zástava dechu, porucha vědomí), na CT vyšetření zjištěna ischemie v mozkovém kmeni. Na DSA provedena endovaskulární trombektomie arteria basilaris a arteriae vertebrales. Zjištěno velmi rychlé opětovné uzavírání, provedena PTA a implantován stentu. Bylo podáno 150 ml Visipaque 320 i. a., při celkovém času výkonu 135 minut. Další den se pacient dále zhoršoval a byla provedena kontrolní DSA, kde byla prokázána mozková smrt.

61letý pacient (č. 2.) po ortopedické operaci, přivezen s pravostrannou hemiparézou z LDN do FTN Krč. Provedeno CT AG, zjištěn uzávěr levé arteria carotis interna. Pacient byl převezen do ÚVN – VFN Praha k endovaskulárnímu intervenčnímu výkonu. Byla provedena trombektomie s odsátím trombů a krevní řečiště plně zprůchodněno. Výkon proběhl během 180 minut a bylo podáno 220 ml Visipaque 320 i. a. Po výkonu dále přetrvávají doprovodné příznaky, které postupně odeznívají. Pacient přeložen zpět do FTN Krč.

88letá pacientka (č. 3.) přijata z Kladna s pravostrannou plegií a mutismem. Na CT vyšetření zjištěna okluze arteria carotis interna. Byla provedena trombektomie s extrakcí velkých žlutých trombů. Tepna byla úspěšně zprůchodněna při zákroku, který celkem trval 50 minut a bylo podáno 80 ml Visipaque 320 i. a. Po zákroku pacientka v pořádku a při kontrolním CT nebyly zjištěny rozsáhlejší ischemie mozkové tkáně nebo krvácení. Pacientka v dobrém zdravotním stavu převezena zpět do nemocnice Kladno.

Polymorbidní 73letá pacientka (č. 4.), přivezena s prokázanou ICMP v povodí arteria carotis interna. Byla podána IVT, která stav nezlepšila. Po provedeném CT vyšetření potvrzena akutní ischemie levé arteria cerebri media. Byla provedena trombektomie s implantací stentu. Povedla se rekanalizace daného místa, ale byl zjištěn malý trombus v arteria pericallosa a malá stenóza u stentu. Zákrok trval 135

minut a bylo podáno 150 ml Visipaque 320 i. a. Po zákroku pacientka byla afatická a upadla do bezvědomí. Při kontrolním CT zjištěna rozsáhlá ischemie bez pozitivní prognózy. Po deseti dnech pacientka umírá.

Cévně rizikový 66letý pacient (č. 5.), kuřák s neléčenou hypertenzí přivezen z IC Kolín. Pacient trpěl křečemi levostranných končetin a dysartrií. Na CT AG diagnostikovány vícečetné postischemické změny obou hemisfér a stenóza arteria cerebri media. Provedena trombektomie a implantace stentu. Při kontrole potvrzena průchodnost řečiště. Bylo podáno 80 ml Visipaque 320 i. a. při zákroku, který trval 25 minut. Při kontrole nebyly zjištěny žádné ischemie nebo krvácení a pacient převezen zpět do nemocnice v Kolíně. Pacient začal s rehabilitací, duální antiagregační léčbou (1 měsíc) a ASA (trvale).

68letý pacient (č. 6.), po operaci tříselné hernie, přijat s pravostrannou hemiplegií a poruchou řeč. Na CT vyšetření zjištěna stenóza arteria cerebri media et anterior et posterior. Byla indikována IVT. Při zákroku na DSA komplikace s punkcí třísla. Přes pravé tříslo nešlo zavést vodič. Přes levé tříslo byl vpich úspěšný. Provedla se trombektomie s vytažením drobných trombů. Po ukončení byl sheath ponechán v třísle. Pacientovi bylo podáno 150 ml Visipaque 320 i. a. a zákrok trval 110 minut. Po zákroku přetrvávala pravostranná hemiplegie a na kontrolním CT zjištěna ischemie v arteria cerebri media. Pokračovalo se v rehabilitaci a následovně pacient převezen do FNKV.

Polymorbidní 79letá pacientka (č. 7.) na převazu pooperační rány (stp. resekci žaludku pro Ca) v chirurgické ambulanci ÚVN – VFN Praha, náhlé zhoršení stavu (nauzea, stáčení očních bulbů). Ihned provedeno CT AG se zjištěním okluze arteria basilaris. Provedena trombektomie s rozmělněním embolu. Při následné kontrole potvrzeno zlepšení průchodnosti. Při zákroku, který trval 35 minut, bylo použito 60 ml Visipaque 320 i. a. Pacientce začala posléze sekrece z rány po resekci žaludku a byla proto převezena z iktové jednotky na chirurgické oddělení.

46letá pacientka (č. 8.) přijata do nemocnice Beroun s v prekolapsovém stavu se zvracením a bolestí hlavy. Při vyšetření upadla do krátkého bezvědomí. Následoval transport do nemocnice Hořovice, provedeno CT vyšetření se zjištěním subarachnoidálního krvácení z arteria communicans anterior. Ihned převezena do ÚVN – VFN Praha. Provedena endovaskulární léčba aneurysmatu pomocí výplně spirálkami a implantován stent. Výduť byla vyřazena při zákroku, který trval 150 minut a bylo podáno 300 ml Visipaque i. a.. Pacientka dále upadala do bezvědomí a na kontrolním CT zjištěna ischemie arteria cerebri anterior ve stentu. Provedena pomalá aplikace IAT v místě uzávěru. Bylo podáno 70 ml Visipaque 320i. a. a sheath byl ponechán v tříslu. Stav pacientky se zhoršoval, až došlo k mozkové smrti. Zvláštností u této pacientky je původní příjem pro hemoragickou CMP – prasklé aneurysma, ale dále se stav vyvíjel tak, že došlo k ischemické CMP – uzávěr ve stentu.

75letý pacient (č. 9.) s levostrannou parézou přijat do nemocnice Kolín, provedeno CT AG vyšetření s nálezem stenózy arteria cerebri media. Podána IVT a transport do ÚVN – VFN Praha. Provedena trombektomie v celkové anestezii. Při zákroku bylo obtížné trombus vyjmout a byl vytažen malý elastický trombus. Při kontrole bylo plnění frontální větve dobré, přetrvávalo však chabé plnění temporální větve. Zákrok proveden za 120 minut s podáním 120 ml Visipaque 320 i. a. Pacient po zákroku v pořádku, pouze provedeno ultrazvukové vyšetření třísla s nálezem parciálně promývaného pseudoaneurysmatu pravého třísla. Následně pacient převezen do IC JIP Kolín.

Z nemocnice Kolín přijata polymorbidní 69letá pacientka (č. 10.) do KCC ÚVN – VFN Praha s vertigem a dysartrií. V Kolíně provedeno CT AG vyšetření a zjištěna stenóza arteria basilaris. Provedena trombektomie s implantací stentu. Výkon proveden během 40 minut a bylo podán 80 ml Visipaque 320 i. a. Následovalo kontrolní vyšetření na CT, kde vše bylo v pořádku. Následující den byly objeveny

hypodenzní změny s ischemií v zadní jámě v levé hemisféře mozečku. Pacientka přeložena na neurochirurgické oddělení k zákroku dekompresi zadní jámy.

Pacientům z případových studií bylo průměrně 66 let. Terapeutický zákrok na DSA trval průměrně 92 minut a bylo podáno průměrně 146 ml kontrastní látky Visipaque 320 i. a. U dvou pacientů byl zdravotní stav tak vážný, až došlo k úmrtí. Většina pacientů (8) byli přivezeni z jiného zdravotnického zařízení s příznaky CMP. Jeden z pacientů byl přivezen přímo na Emergency a u jedné pacienty se příznaky objevily, když byla na převazu pooperační rány na chirurgické ambulanci ÚVN – VFN Praha.

5 DISKUZE

Tato práce začíná teoretickou částí, kde jsme nejprve popsali anatomii mozkového cévního řečiště a mozkové tkáně. Snažili jsme se přiblížit možnosti všech forem CMP s jejich typickými příznaky. Téma CMP je velmi rozsáhlé a proto se v léčbě dále věnujeme pouze ischemické formě. Při léčbě jsou zavedeny určité postupy, které se mohou lišit místem provedení. Proto uvedené instrumentarium a metody nemusí souhlasit se všemi postupy v daném nemocničním zařízení.

Praktická část je z větší části zpracována formou případová studie (kazuistiky). Zvolená metoda výzkumu je kvalitativní přístup. První část využívá dokumentaci z textového archívu (AMIS), kde shrnujeme všechny pacienty s provedenou trombektomií nebo implantací stentu během jednoho roku (2017) v ÚVN – VFN Praha. Pacienty jsme rozdělili podle pohlaví, provedeného výkonu a místa postižení cévy. Zde byla použita, pro zpracování tabulky, metoda kvantitativní (popisná statistika). Detailnější použití této metody by bylo vhodné při zpracování většího množství pacientů. Bylo by jistě zajímavé a přínosné získat data tohoto typu z každého IC nebo KCC za jeden kalendářní rok. Například jsme zjistili, že muži i ženy mají nejčastěji provedenou trombektomii v arteria cerebri media. Toto zjištění by mohlo být následně porovnáno s daty z celorepublikového statistického zpracování. Toto shrnutí nelze brát objektivně pro jednotlivé nemocniční zařízení konkrétní rok. Jiné výsledky může mít pražská nemocnice, která má IC i KCC a do jisté míry počet pacientů určuje i obsazenost lůžek a jiné by měla nemocnice pouze s IC, která je jediná pro určitou část.

Dále jsme v praktické části detailně zpracovali kazuistiky. Vybrali jsme deset pacientů ze zkoumané skupiny a hlouběji popsali jejich anamnézu, průběh onemocnění a endovaskulární léčbu. Výběr pacientů byl subjektivní, hledali jsme zajímavé případy s různým místem postižení. Snažili jsme se o výběr různě starých pacientů s různým průběhem onemocnění. Každý pacient je jedinečný případ, ke

kterému musí být přistupováno individuálně. I přes zavedené standardizované postupy, by zřejmě byly rozdílné při léčbě pacientů se stejnou anamnézou v různých zdravotnických zařízeních. Při výkonech na DSA hraje velkou roli i výkon provádějící lékař. Záleží na jeho kompetentnosti, zručnosti a na zvoleném typu instrumentária. Například zákrok u pacienta č. 9., kdy se extrakce trombu podařila až na třetí pokus, by u jiného lékaře mohl mít rozdílný průběh. Pro ucelený výstup této práce by bylo rovněž vhodné získat informace o pacientech po delším časovém odstupu. Doplnit, zda rehabilitací byl umožněn stoprocentní návrat do běžného života nebo nastaly další zdravotní komplikace či zda nebylo nutno intervenční výkon provést znovu.

Všechna použitá data jsme získali z dokumentace ÚVN – VFN Praha. Informace o pacientech a provedených zákrocích jsme získali z nemocničního informačního systému AMIS a obrazovou dokumentaci ze systému PACS. Výběr byl tedy pouze z úzkého vzorku pacientů a při zpracování bakalářské práce ve spolupráci s jiným nemocničním zařízením by byl výběr kazuistik jiný.

Praktická část je zpracována subjektivním výběrem, ale domníváme se, že tím nikterak není rozsah a přínos práce ohrožen. Obě části jsme zpracovali zodpovědně a snažili se v rozumné míře detailně popsat danou problematiku. Styl zpracování neměl být odborný z medicínského hlediska, ale byla snaha o odborné zpracování, které bude vhodné především pro radiologické asistenty, zdravotní sestry apod. Myslíme si, že text je přínosem i pro neodbornou veřejnost.

Volba zpracování praktické části byla metoda kvantitativní. Pokud by data byla zpracována za použití statistických metod, bylo by možné získat vyšší přehled o četnosti v jednotlivých věkových kategoriích. Toto zpracování by však bylo účelnější při vyšším počtu zkoumaných pacientů. V našem případě bylo lepší zvolit kvalitativní metodu, vzhledem k počtu pacientů a hlavní myšlence práce. Naším cílem bylo detailní přiblížení onemocnění ischemickou cévní mozkovou

příhodou a průběhu léčby, práce na radiodiagnostické modalitě digitální subtrakční angiografii a ukázat rozdíly u jednotlivých pacientů.

Pro doplnění a ucelení práce by mohlo být dobré zúčastnit se zákroků na DSA. Mohli bychom tak ještě lépe popsat průběh celého zákroku a rovněž i dodržování radiační ochrany na sále. V dokumentaci AMIS nebyly uvedeny samotné skiaskopické časy, nicméně tyto by bylo možno získat důkladnějším studiem záznamu dávek v obrazovém a archivačním systému PACS. Délka skiaskopického času závisí také na práci lékaře, který vede zákrok, na jeho zkušenosti a kompetentnosti.

6 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zpracování tématu ischemické cévní mozkové příhody. Teoretická část nejprve obsahuje detailní popis anatomie mozku s cévním řečištěm. K tomu se pojí kapitoly, které se zabývají mozkovými laloky a teritorií mozkových tepen. Dále se věnujeme všem formám cévní mozkové příhody, pro ucelení tématu. Nedílnou součástí jsou diagnostické metody, kde se věnujeme základním modalitám (ultrazvuk, počítačová tomografie, magnetická rezonance a diagnostická angiografie). S touto kapitolou se pojí i téma kontrastních látek, které jsou velmi důležité i pro pochopení terapeutických zákroků na digitální subtrakční angiografii. Dále v práci již konkrétně popisujeme metody léčby pouze pro ischemickou formu CMP. Jsou popsány jednotlivé možnosti léčby a instrumentarium používané při endovaskulární léčbě. Důležitou součástí práce jsou i iktová a cerebrovaskulární centra, zmiňujeme jejich četnost a úlohu v péči o pacienty. Na konci teoretické části se věnujeme práci radiologického asistenta při endovaskulárních intervenčních výkonech a radiační ochraně.

Praktická část je zpracována formou kazuistik pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou. V úvodu je popisné statistické zpracování všech ošetřených pacientů s tímto onemocněním v ÚVN – VFN Praha během jednoho roku (2017). Data jsme zpracovali do tabulky, ze které je možno vyčíst četnost postižení v jednotlivých povodí. Z těchto pacientů jsme vybrali deset pro detailní zpracování formou kazuistik. Zvolení pacienti měli postižení v různých částech povodí, různé příznaky, liší se pohlavím a věkem. Jelikož je u ischemické cévní mozkové příhody důležitý čas, ve kterém je pacientovi poskytnuta specializovaná péče, uvedli jsme u každého pacienta dobu mezi zjištěním příznaků a začátkem léčebného zákroku, která může být mít vliv na pozdější zdravotní stav – rekonvalescenci pacienta. U každého pacienta jsme se snažili, aby místo vzniku postižení bylo jiné (jiná mozková céva) a případy byly zajímavé. Vybrali jsme klasického pacienta ve vyšším věku a vysokým tlakem nebo pacienta v mladém věku, kdy onemocnění

skončilo úmrtím. Do kazuistik jsme zařadili také pacientku, která nejprve měla subarachnoidální krvácení – tedy hemoragickou CMP a později došlo k ischemii. U všech pacientů jsme popsali začátek onemocnění s příznaky a stav, ve kterém opouštěli nemocnici. Každá z kazuistik je doplněna o obrazovou dokumentaci, na které je znázorněno o jaké postižení se jedná, zda jde o stav před nebo po zákroku a jak je snímek stranově orientovaný. Textová i obrazová data byla poskytnuta za laskavého souhlasu primáře radiologického oddělení Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha MUDr. Tomáše Belšana.

Při zpracování bakalářské práce jsme si uvědomili, že u cévní mozkové příhody ať již ischemické nebo hemoragické, jde především o čas. Čím dříve se odhalí příznaky, čím dříve je pacient nalezen, čím dříve je vyšetřen a adekvátně léčen, tím lepší je další prognóza vývoje onemocnění (samozřejmě i s přihlédnutím k premorbidnímu stavu pacienta). Rovněž tak i široká veřejnost by měla být více informována o rizikových faktorech a příznacích indikujících závažnost stavu nemocného. Přístup pacientů k vysoce specializované léčbě je v České republice na velmi dobré úrovni, nicméně rozložení iktových a cerebrovaskulárních center se zdá spíše nerovnoměrné pro naši republiku (větší města ano, menší spíše ne).

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. – arteria

aa. – arteriae

AP – anterior posterior

ASA – kyselina acetylsalicylová

atd. – a tak dále

AVM – arteriovenózní malformace

CMP – cévní mozková příhoda

CT – počítačová tomografie

CT AG – počítačová tomografická angiografie

DSA – digitální substrakční angiografie

FTN – Fakultní Thomayerova nemocnice

FNKV – Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

IAT – intraarteriální trombolýza

IC – iktové centrum

ICMP – ischemická cévní mozková příhoda

IKEM – Institut klinické a experimentální medicíny

IVT – intravenózní trombolýza

KCC – komplexní cerebrovaskulární centrum

MR – magnetická rezonance

PTA – perkutánní transluminální angioplastika

RF – rizikové faktory

RZS – rychlá záchranná služba

Stp. – stav po

TEP – totální endoprotéza

ÚVN – VFN – Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice

WHO – World Health Organization

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DRUGA, Rastislav, Miloš GRIM a Petr DUBOVÝ. *Anatomie centrálního nervového systému*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-706-6.
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [3] MARTÍNKOVÁ, Jiřina. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1356-4.
- [4] *Úvod do centrální nervové soustavy: 3.6 Mozkový kmen* [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.cnsonline.cz/?p=155>
- [5] *Úvod do centrální mozkové soustavy: 3.8 Mozeček* [online]. [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://www.cnsonline.cz/?p=269>
- [6] *Úvod do centrální nervové soustavy: 3.5 Mezimozek* [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.cnsonline.cz/?p=152>
- [7] *Koncový mozek (telencephalon)* [online]. [cit. 2018-03-27]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1411/jaro2013/BFAP0222p/um/11._telencephalon-bez_obr.pdf
- [8] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-716-9140-2.
- [9] JIRA, František, *Vyšetření mozkových cév*. [přednáška]. ÚVN-VFN, v Praze 24. 10. 2017
- [10] *Úvod do centrální nervové soustavy: 4.4 Cévní zásobení a hematoencefalická bariéra* [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <http://www.cnsonline.cz/?p=285>
- [11] *Cerebrovaskulární manuál: Anatomie mozkových žil a splavů* [online]. [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: <http://www.cmp-manual.cz/113-anatomie2-cevy.html>
- [12] *ThoughtCo.: Occipital Lobes and Visual Perception* [online]. [cit. 2018-04-26]. Dostupné z: <https://www.thoughtco.com/occipital-lobes-anatomy-373224>

- [13] *Střední zdravotnická a Vyšší odborná škola Mladá Boleslav: Fyziologie mozku, polokoule, kůra* [online]. [cit. 2018-04-26]. Dostupné z: http://www.szsemb.cz/admin/upload/sekce_materialy/Fyziologie_mozku.pdf
- [14] *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK: Syndrom frontálního laloku* [online]. [cit. 2018-04-26]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=syndrom-frontalniho-laloku>
- [15] *SpinalCords.com* [online]. [cit. 2018-04-26]. Dostupné z: <https://www.spinalcord.com/temporal-lobe>
- [16] *Langbrain: Parietal Lobe* [online]. [cit. 2018-04-26]. Dostupné z: <http://www.ruf.rice.edu/~lngbrain/cglidden/parietal.html>
- [17] *Nemoc - Pomoc: Cévní mozkové příhody ischemické* [online]. [cit. 2018-04-27]. Dostupné z: http://nemoc-pomoc.cz/?page_id=1572
- [18] *Medicabáze.cz: Cévní onemocnění mozku - mozkové ischemie* [online]. [cit. 2018-04-27]. Dostupné z: http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&categId=22&cname=Neurologie&what=full&termId=3358&tname=C%C3%A9vn%C3%AD+onemocn%C4%9Bn%C3%AD+mozku+-+mozkov%C3%A9+isch%C3%A9mie&h=empty#jump
- [19] HEŘMAN, Miroslav. *Akutní CT mozku: atlas nálezů*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2006, s. 22. ISBN 80-244-1229-2.
- [20] *World Health Organization: Stroke, Cerebrovascular accident* [online]. [cit. 2018-03-27]. Dostupné z: http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/
- [21] PROCHÁZKA, Václav a Vladimír ČÍŽEK. *Vaskulární diagnostika a intervenční výkony*. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-284-1.
- [22] HERZIG, Roman. *Ischemické cévní mozkové příhody*. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-148-6.

- [23] FEIGIN, Valery L. *Cévní mozková příhoda: prevence a léčba mozkového iktu*. Praha: Galén, c2007. ISBN 978-80-7262-428-7.
- [24] KALINA, Miroslav. *Cévní mozková příhoda v medicínské praxi*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-107-9.
- [25] PEISKER, Tomáš. *Mozková žilní trombóza - stále opomíjené onemocnění* [online], 160 [cit. 2018-04-29]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2006/03/12.pdf>
- [26] KECSKEMÉTHY, Zsolt a Jiří HOLÝ. *Trombóza mozkových žil* [online]. [cit. 2018-04-29]. Dostupné z: http://www.plpt.cz/pages/trombosa_mozkovych_zil/custom_page.htm;jsessionid=E17AA523AD5C8E1F8616143E02D7C650?execution=e1s1
- [27] HUTYRA, Martin. *Kardioembolizační ischemické cévní mozkové příhody: diagnostika, léčba, prevence*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3816-1.
- [28] SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
- [29] JIRA, František. *Kontrastní látky v radiologii*. [přednáška]. ÚVN-VFN, v Praze 5. 12. 2017
- [30] JIRA, František, *Angiografie*. [Přednáška] v Praze 10. 10. 2017
- [31] KOUBOVÁ, Dagmar a Ludmila ZVĚŘINOVÁ. *Perkutánní transluminární angioplastika (PTA), Subintimální rekanalizace (SIR)* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: https://www.fnol.cz/pdf/pacientske_brozurky/2CHIR_PTA.pdf
- [32] *Cerebrovaskulární manuál: Antiagregancia* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.cmp-manual.cz/820-Antiagregacni-terapie.html>

- [33] *Věstník ministerstva zdravotnictví České republiky*. In: Praha: SEVT, 2010, ročník 2010, číslo 2. Dostupné také z: http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c_3703_1770_11.html
- [34] *Věstník ministerstva zdravotnictví České republiky*. In: Praha: SEVT, 2012, ročník 2012, číslo 10. Dostupné také z: http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c10/2012_7175_2510_11.html
- [35] *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Nové atomové právo* [online]. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/legislativa/nove-atomove-pravo/>
- [36] PODZIMEK, František. *Radiologická fyzika: fyzika ionizujícího záření*. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05319-5.
- [37] *Sbírka zákonů: Vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje*. In: Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2016, ročník 2016, číslo 422. Dostupné také z: <https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/sb0172-2016.pdf>
- [38] HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-0982-9.

9 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Karotický a vertebrobazilární okruh [10].....	20
Obr. 2 – Teritoria mozkových tepen [9]	27
Obr. 3 – Pacient 1 – před DSA, okluze obou aa. vertebrales, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)	52
Obr. 4 – Pacient 1 – po DSA, stp. rekanalizaci obou aa. vertebrales, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha).....	52
Obr. 5 – Pacient 2 – před DSA, okluze a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	54
Obr. 6 – Pacient 2 – po DSA, rekanalizace a. carotis interna po zavedení stentu, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)	54
Obr. 7 – Pacient 3 – před DSA, okluze a. carotis interna a a. communicans anterior, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)	56
Obr. 8 – Pacient 3 – po DSA, stp. rekanalizaci a. carotis interna a a. communicans anterior, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)	56
Obr. 9 – Pacient 4 – před DSA, okluze distální části a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	58
Obr. 10 – Pacient 4 – před DSA, okluze distální části a. carotis interna, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha).....	59
Obr. 11 – Pacient 4 – po DSA, stp. rekanalizaci a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	59
Obr. 12 – Pacient 4 – po DSA, stp. rekanalizaci a. carotis interna, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha).....	60
Obr. 13 – Pacient 5 – před DSA, okluze distální části a. carotis interna, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	61
Obr. 14 – Pacient 5 – po DSA, stp. rekanalizaci a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	62

Obr. 15 – Pacient 5 – před DSA, stenóza distálního úseku a. vertebralis, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	62
Obr. 16 – Pacient 5 – po DSA, stp. rekanalizaci a stentingu distálního úseku a. vertebralis, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	63
Obr. 17 – Pacient 6 – před DSA, okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	65
Obr. 18 – Pacient 6 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)	65
Obr. 19 – Pacient 6 – před DSA, okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)	66
Obr. 20 – Pacient 6 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze a. cerebri anterior et a. cerebri media, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha).....	66
Obr. 21 – Pacient 7 – před DSA, obtékaný embolus a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)	68
Obr. 22 – Pacient 7 – po DSA, stp. mechanické trombektomii obtékaného embolu a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	68
Obr. 23 – Pacient 8 – před DSA, okluze stentu a. cerebri anterior, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	71
Obr. 24 – Pacient 8 – před DSA, okluze stentu a. cerebri anterior, bočný snímek (ÚVN – FVN Praha).....	71
Obr. 25 – Pacient 8 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze stentu a. cerebri anterior, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)	72
Obr. 26 – Pacient 8 – po DSA, stp. rekanalizaci okluze stentu a. cerebri anterior, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)	72
Obr. 27 – Pacient 9 – před DSA, okluze a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	74
Obr. 28 – Pacient 9 – při DSA, mikrovodič zavedený do temporální větve a. cerebri media, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)	74

Obr. 29 – Pacient 10 – před DSA, stenóza a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha).....	76
Obr. 30 – Pacient 10, před DSA, stenóza a. basilaris, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha).....	76
Obr. 31 – Pacient 10 – po DSA, stp. rekanalizaci a. basilaris, AP snímek (ÚVN – VFN Praha)	77
Obr. 32 – Pacient 10 – při DSA, zavedený mikrokatestr Rebar, pokus o rekanalizaci a. basilaris, bočný snímek (ÚVN – VFN Praha)	77

10 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Vybraná statistická data	48
--	----