

**Univerzita Palackého v Olomouci**

**Fakulta zdravotnických věd**

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2016**

**Anna Janeczková**

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Anna Janeczková

**Neurorehabilitace nemocných po CMP  
ve vertebrobazilárním povodí**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Ivanka Vlachová

Olomouc 2016

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

V Olomouci 29. dubna 2016

-----

podpis

Velice ráda bych poděkovala své vedoucí bakalářské práce Doc. MUDr. Ivance Vlachové za odborné vedení mé práce, cenné rady a náměty. Děkuji také Mgr. Petře Bastlové, Ph.D. za odborné konzultace, které mi poskytla při zpracovávání bakalářské práce.

# ANOTACE

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Název práce:**

Neurorehabilitace nemocných po CMP ve vertebrobasilárním povodí

**Název práce v AJ:**

Neurorehabilitation of patients after stroke in vertebrobasilar circulation

**Datum zadání:** 2016-01-31

**Datum odevzdání:** 2016-04-29

**Vysoká škola:** Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta zdravotnických věd  
Ústav fyzioterapie

**Autor práce:** Anna Janeczková

**Vedoucí práce:** Doc. MUDr. Ivanka Vlachová

**Oponent práce:** Mgr. Petra Bastlová, Ph.D.

**Abstrakt v ČJ:**

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou neurorehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě ve vertebrobasilárním povodí. Je zde popsána obecná charakteristika onemocnění a bohatá syndromologie uvedeného povodí. Dále jsou zde popsány hlavní funkční deficity, které pacienta nejvíce limitují v provádění běžných aktivit a specifika, na která je potřeba brát u pacientů po mrtvici v zadní cirkulaci zřetel. V diskuzi sumarizují poznatky studií a navrhuji efektivní terapeutické metody pacientů s touto diagnózou.

**Abstrakt v AJ:**

This bachelor thesis deals with rehabilitation of patients after stroke in vertebrobasilar circulation. It describes the general characteristics of this disease and various syndromology posterior circulation. This paper also presents the major functional deficits that limit patients in activities of daily living and specifics, which must be remember in patients after stroke

in vertebrobasilar circulation. In the discussion, I sum up several studies-based information and suggest effective therapeutic methods for patients with this diagnosis.

**Klíčová slova v ČJ:**

cévní mozkové příhody, rehabilitace, karotická a vertebrobasilární cirkulace, neuroplasticita

**Klíčová slova v AJ:**

stroke, rehabilitation, karotid and vertebrobasilar circulation, neuroplasticity

**Rozsah:** 49 stran, 3 přílohy

## Obsah

ÚVOD .....	9
1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA A DĚLENÍ CMP .....	10
1.1 Dělení dle příčiny .....	10
1.1.1 Ischemické cévní mozkové příhody .....	10
1.1.2 Hemoragické cévní mozkové příhody.....	11
2 CÉVNÍ ZÁSOBNÍ MOZKU .....	12
2.1 Přední cirkulace.....	12
2.2 Zadní cirkulace .....	12
3 KLINICKÝ OBRAZ LÉZE VE VERTEBROBAZILÁRNÍM POVODÍ.....	14
3.1 Léze prodloužené míchy .....	15
3.1.1 Disperzní a monoložiskové syndromy léze prodloužené míchy .....	15
3.2 Léze Varolova mostu.....	16
3.3 Syndromy léze Varolova mostu .....	17
3.4 Léze mezencefala .....	17
3.4.1 Ložiskové syndromy léze mezencefala.....	18
3.5 Léze mozečku.....	18
3.5.1 Syndromy léze mozečku .....	19
3.6 Léze okcipitálního laloku .....	19
3.6.1 Syndromy léze okcipitálního laloku.....	20
4 NEUROREHABILITACE .....	22
4.1 Neuroplasticita.....	22
4.2 Principy neurorehabilitace.....	22
4.3 Chůze a rovnováha .....	23
4.4 Paréza horní končetiny .....	29
4.5 Dysfagie.....	30
5 DISKUSE .....	32

ZÁVĚR .....	39
REFERENČNÍ SEZNAM .....	41
SEZNAM ZKRATEK .....	46
PŘÍLOHY .....	47



## Úvod

S problematikou cévních mozkových příhod se v dnešní době ve vyspělých zemích setkáváme čím dál tím častěji. Toto onemocnění je jednou z nejčastějších příčin mortality a invalidity. Pro zařazení pacientů do běžného života a minimalizaci následků je klíčová neurorehabilitace.

Celých 80 % cévních mozkových příhod (dále jen CMP) postihuje povodí karotické-tzv. přední cirkulaci. Příhody v povodí vertebrobazilárním-tzv. zadní cirkulaci, představují přibližně 20 % všech CMP a projevují se celou škálou symptomů od prchavých projevů cévní insuficience až po těžce invalidizující či život ohrožující stavy doprovázené až 90 % mortalitou. Díky této pestrosti má neurorehabilitace nemocných, kteří prodělali CMP v této cirkulaci jistá specifika, na která ve své práci upozorňuji.

V jednotlivých kapitolách je popsána obecná charakteristika onemocnění. Dále je uvedeno cévní zásobení mozkových struktur, jehož postižení určuje syndromologii této skupiny onemocnění, a tím i podstatu neurorehabilitace a její význam pro začlenění pacientů do běžného života. I přes velikou pestrost syndromologie CMP ve vertebrobazilárním povodí, je cílem práce stanovit rehabilitaci, která má určitá specifika a zaměřuje se na co nejlepší začlenění jedince do společnosti a na co největší redukci reziduálních funkčních deficitů pacienta. Je zde především zmíněna podstata „problem solving“ rehabilitace, a také studie zabývající se terapií základních aspektů pro zkvalitnění života těchto pacientů (function based therapy).

Bylo čerpáno z odborných článků internetových databází PubMed, Google scholar, Cochrane, MEDLINE, z článků odborných vědeckých časopisů a dalších knižních publikací. Informace byly dohledány v období od 5. září 2015 do 6. dubna 2016. Celkem bylo použito 38 studií.

# 1 Obecná charakteristika a dělení CMP

Cévní mozkové příhody jsou velmi závažným a často invalidizujícím onemocněním s vysokou mortalitou. Jsou druhou nejčastější příčinou úmrtí. Mortalita na tato onemocnění v posledních letech klesá, začíná ovšem stoupat incidence nejen u stárnoucí populace, ale také u lidí v produktivním věku (Kalita, 2006, s. 112).

Do budoucna se očekává zvýšení prevalence této skupiny nemocí mj. z důvodu stárnutí populace. I přes impozantní vývoj léčby bude velká část péče o pacienty po CMP nadále spoléhat na rehabilitační intervenci.

Dlouhotrvající následky po CMP jsou determinovány místem a velikostí počáteční léze a rozsahem následného obnovení. Obnovení je komplexní proces, který pravděpodobně vzniká prostřednictvím kombinace spontánních a na učení závislých procesů, včetně obnovení funkčnosti zničené nervové tkáně (Langhorne et al., 2011, s. 1693).

## 1.1 Dělení dle příčiny

### 1.1.1 Ischemické cévní mozkové příhody

Ischemické CMP vznikají v důsledku velkého snížení mozkové perfuze části nebo celého mozku, představují 80 % případů CMP. Při poklesu krevního průtoku pod 20 ml/100g mozkové tkáně (norma: 50-60 ml/100g mozkové tkáně) dochází k narušení funkce nervových buněk a následnému rozvoji klinických symptomů pramenících z ischemické léze (Kolář, 2009, s. 387).

Ischemické CMP dělíme (Ambler, 1999, s. 119):

- a) dle mechanismu vzniku na obstrukční, během kterých dochází k uzávěru artérie trombem nebo embolem, a neobstrukční, tedy ty, které vznikají hypoperfúzí,
- b) dle vztahu k tepennému povodí na teritoriální (v povodí - teritoriu některé mozkové tepny), interteritoriální (na rozhraní povodí jednotlivých tepen) a lakunární (postižení malých perforujících arterií),
- c) podle časového průběhu: TIA (tranzitorní ischemická ataka), RIND (reverzibilní ischemická příhoda), ES (vyvíjející se iktus), CS (dokončený iktus) (Kalvach, 2010, s. 113).

### **1.1.2 Hemoragické cévní mozkové příhody**

Hemoragické mozkové příhody s krvácením do mozkového parenchymu představují zhruba 15 % všech CMP. Příčinou je ruptura cévní stěny některé z mozkových arterií. Arteriální hypertenze patří k nejčastějším příčinám mozkové hemoragie. Ve většině případů dochází k prasknutí jedné arterie. Jedná se o jednorázový děj nebo může krvácení trvat hodiny až dny. K méně častým příčinám patří krvácející AV malformace a hemoragické diatézy. Tříštivé hemoragie tvoří 80 % parenchymových krvácení a vznikají při ruptuře arteriální stěny postižené chronickou arteriální hypertenzí. Globózní hemoragie jsou způsobeny především rupturou cévní abnormality. Mají příznivější prognózu než krvácení tříštivá (Kalina, 2008, s. 231, Kolář, 2009, s. 388).

Subarachnoidální krvácení vzniká prasknutím vakovitého aneuryzmatu, především na Willisově okruhu, tvoří 5 % všech CMP. Dochází ke krvácení do likvorových cest tedy mezi arachnoideu a piu mater (Kalina, 2008, s. 231, Kolář, 2009, s. 389).

## 2 Cévní zásobení mozku

Mozek je zásoben krví prostřednictvím karotického řečiště (tzv. přední cirkulace) a řečiště verterobazilárního (tzv. zadní cirkulace). Obě řečiště se pomocí rami communicantes spojují a vytvářejí Willisův okruh (viz příloha 1), karotické povodí je ovšem značně mohutnější (viz příloha 2).

### 2.1 Přední cirkulace

A. carotis communis odstupuje vlevo přímo z aortálního oblouku a na pravé straně je větví trunkus brachiocephalicus. Tato párová tepna se dále větví na a. carotis interna a externa. Přední cirkulaci vytváří levá a pravá a. carotis interna, která se po průchodu skrze sinus cavernosus, větví v a.cerebri media a anterior.

A. cerebri anterior zásobuje částečně frontální (motorická oblast pro DK) a parietální lalok, a. cerebri media část frontálního (motorická oblast pro HK a hlavu), parietálního (sluchový analyzátor, struktury pro řečové funkce) a temporálního laloku.

Před větvením z a. carotis interna odstupuje a. communicans posterior, která po spojení s a. cerebri posterior tvoří spojku s vertebrobasilárním řečištěm a dorzální částí Willisova arteriálního okruhu. Ventrální část Willisova okruhu tvoří a. communicans anterior, která spojuje obě aa. cerebri anteriores.

Cévní mozkové příhody v distribuci tohoto řečiště mají za následek zpravidla kontralaterální hemiplegii či hemiparézu spojenou s poruchou čítí a poruchou vizu ve smyslu homonymní hemianopsie. U léze dominantní hemisféry zde nacházíme poruchu kortikálních funkcí, zejména funkcí řečových (Teasell et al., 2014, p. 2).

### 2.2 Zadní cirkulace

VB povodí zásobuje krví zadní jámu lebeční, podílí se tak na perfuzi mozku pouze v 15 %. Tvoří jej pravá a levá a. vertebralis, které jsou větvemi aa. subclaviae a po průchodu foramen magnum se spojí v nepárovou a. basilaris. Tato tepna se přikládá k sulcus basilaris na basi pons Varoli a dělí se na pravou a levou a. cerebri posterior (Ambler, 1999, ss. 111-112).

Arteria basilaris vydává větve pro mozkový kmen, mozeček a část diencefala. Aa. cerebelares superiores vyživují mozeček. Krev k tomuto orgánu je však přiváděna také prostřednictvím aa. communicantes posteriores, proto při okluzi bazilární arterie mozeček nemusí být nutně poškozen. Dále je zásobován z vertebrálních tepen skrze aa. cerebelares posteriores inferiores.

Aa. cerebri posteriores vyživují diencephalon, část temporálního laloku a okcipitální lalok, zejména zrakovou kůru (Campbell, 1953, p. 314).

### 3 Klinický obraz lézí ve vertebrobasilárním povodí

CMP v tomto cévním řečišti se projevují celou škálou symptomů, od prchavých projevů insuficience v zadní cirkulaci až po locked-in syndrom, s jejichž reziduem se potýkáme v rehabilitaci (viz příloha 3). Představují přibližně 20 % všech cévních mozkových příhod. Uzávěr a. basilaris, který představuje 8-14 % příhod v VB povodí, je provázen až 90 % mortalitou. Celkově je mortalita nemocných s ikty ve VB povodí přibližně 4 %. Příhody jsou často těžší a protahovanější, ale u 79 % nemocných je vývoj příznivý (Lewandowski, 2005, p. 3, Caplan, 2000, pp. 2011-2023).

V každé polovině mozkového kmene se nachází jádra mozkových nervů téže strany společně s hlavními somestetickými a motorickými dráhami pro stranu druhou. Stranu a výšku léze, poškození v oblasti oblongáty, pontu nebo mezencefala, určujeme dle poškozeného nervu. V případě, že pacienta postihne spastická hemiparéza, jedná se o poškození ventrálních částí mozkového kmene. Jedná-li se o senzitivní nebo senzorickou poruchu, léze se nachází v části dorzální. Mozečkové symptomy můžeme najít jak na kontralaterální, tak jindy na homolaterální straně k postiženému nervu, neboť mozečkové dráhy mají dvojí křížení.

Pro ischemie ve VB povodí je typická **kombinace symptomů**. Pro lokalizované kmenové léze jsou typické **alternující syndromy**, kdy se ipsilaterálně nachází **jádrová porucha některého hlavového nervu, Hornerův syndrom** nebo **mozečkový syndrom** a na straně kontralaterální provazcová porucha, tedy **hemiparéza** nebo **hemihypestézie**. Může se jednat o kombinaci **slabosti, neobratnosti, parestézií, pocitu necitlivosti na horních i dolních končetinách i obličeji**.

Při postižení extrakraniální vertebrální arterie bývají hlavně **závratě, mlhavé vidění a poruchy rovnováhy**, při postižení intrakraniální části jsou nejčastějším symptomem závratě. Vertigo bývá často doprovázeno **zrakovými poruchami, diplopií i rozmazaným viděním, jednostrannou i oboustrannou homonymní hemianopsií, dysartrií, dysfagií, parestézií** nebo **pocitem necitlivosti v obličeji** a různými kombinacemi slabosti nebo senzitivního deficitu na končetinách.

TIA v důsledku léze bazilární arterie má většinou za následek dva nebo více z následujících příznaků: **závratě, setřelá řeč, diplopie, dysfagie a jednostranná nebo oboustranná slabost končetin**. Mezi časté a důležité objektivní příznaky patří hlavně **nystagmus, okohybné poruchy, Hornerův syndrom, poruchy citlivosti a motoriky**

**na obličejích i končetinách, poruchy řeči, koordinace a taxy.** Mezi symptomy Hornerovy triády patří mióza, semiptóza a enoftalmus.

Důležité je vyšetření stoje a chůze, pokud to stav nemocného dovolí. **Poruchy rovnováhy ve stoje a při chůzi** jsou typické. U léze paleocerebela sledujeme poruchu koordinace axiálních svalů, typická je tzv. **opilecká chůze**, projevující se vychylováním do stran, dlouhými kroky a nadměrnými souhyby horních končetin. Při lézi neocerebelární se objevuje **ataxie končetin, hypermetrie, dyskoordinace, svalová hypotonie a adiadochokineze.**

Symptomy léze okcipitálního laloku jsou ve většině případů optického rázu. Kromě jednostranné nebo oboustranné **kontralaterální homonymní hemianopsie**, u které je přítomna úplná slepota, sem patří **alexie, disociace konjugovaných pohledů a optická agnozie** (Urbánek, 2001, s. 27, Ambler, 2003, ss. 454-455; Caplan, 2000, pp. 2011-23; Kolář, 2009, ss. 81-82; Urbánek, 2001, ss. 30-34, 42-43).

### **3.1 Léze prodloužené míchy**

Medulla oblongata je uložena ve velkém týlním otvoru, kaudálním směrem ji ohraničuje spinální mícha a kraniálním směrem Varolův most. Z ventrální strany se vyklenuje pyramis a kaudálně od něj křížení pyramidových vláken, decussatio pyramidum, které ohraničuje oblongatu od medully spinalis. Dorzálně se nachází inferiorní část 4. komory mozkové. Pod její spodinou jsou uložena jádra vestibulární a jádérka retikulární formace, které se účastní na regulaci srdeční a dechové činnosti, krevního oběhu a tlaku. Nachází se zde jádra distálních hlavových nervů IX.-XII., a také část jader trojklaného nervu. Dále zde probíhají sestupné a vzestupné dráhy míšní (Naňka, 2009, ss. 276-277). Prodloužená mícha je zásobena z a. vertebralis, a. inferior posterior cerebelli a z a. spinalis anterior (Lewandowski, 2005, p. 10).

#### **3.1.1 Disperzní a monoložiskové syndromy léze prodloužené míchy**

Disperzní syndromy vznikají víceložiskovým poškozením, nejčastěji na základě ischemie či systémového degenerativního poškození. Monoložiskové léze jsou převážně charakterizovány syndromy alternujícího typu.

**Disperzní syndrom bulbární paralýzy** vzniká poškozením vlastních nervů oblongáty (IX.- XI.). Mohou být postiženy také nervy, které mají svá jádra uložena v pons Varoli, tedy trojklanný nerv (porucha žvýkání) a nerv lícní (hypomimie). Je charakterizován progredující dysfagií, poruchou žvýkání a artikulace s periferní chabou obrnou postižených svalů.

**Syndrom hemiplegia alterna hypoglossica (Jacksonův syndrom)** vzniká při lézi v dolním úseku medully oblongaty. V důsledku postižení nervus hypoglossus (n. XII.) vzniká chabá obrna poloviny jazyka a kontralaterální spastickou hemiparéza (Pfeiffer, 2007, s. 148).

Pro **syndrom hemiplegia alterna accesoria (Avellisův syndrom)** s lézí n. accesorius, je typická homolaterální paréza mm. sternocleidomastoidei, mm, trapezii, svalů hrtanu a svěračů hltanu, kontralaterální spastická hemiparéza.

**Syndrom hemibulbární (Babinski – Nageotte)** se projevuje homolaterální lézí n. trigeminus a nervů IX.- XII.

**Syndrom Wallenbergův (Dorzolaterální bulbární syndrom)** je způsoben poškozením v povodí a. cerebularis posterior inferior. Má řadu klinických projevů (viz tab. 1).

Tab. 1. Klinické projevy WS

Homolaterálně	Kontralaterálně	Doprovodné symptomy
Hyposenzitivita pro bolest a teplo na obličeji	Hyposenzitivita pro bolest a teplo na trupu a končetinách	Nystagmus a diplopie
Hornerův syndrom		Vertigo, nauzea a vomitus
Paréza měkkého patra, hrtanu a hltanu s následnou dysfagií, dysartrií, chrapotem		Singultus
Mozečková ataxie a asynergie		

(Teasel et al., 2014, p. 20, Urbánek, 2001, s. 32, Na et al., 2011, pp. 791- 792)

### 3.2 Léze Varolova mostu

Varolův most, pons Varoli navazuje kaudálně na prodlouženou míchu a kraniálně přechází v mezencephalon. Obsahuje jádra hlavových nervů V-VII. Dále se zde nacházejí mj. nuclei pontis, kde se pojí tr. corticopontocerebellaris a řada malých jader retikulární formace. Ve ventrální části pontu prochází snopce tr. corticospinalis a tr. corticobulbaris (pyramidové dráhy). Dále zde probíhá lemniscus medialis, zajišťující proprioceptivní čítí, a



dorzálně fasciculus longitudinalis medialis, který je oddělen sítí retikulární formace a pojí jádra okohybných nervů s vestibulárními. Hlavní somestetická dráha, tr. spinothalamicus, probíhá v laterálně tegmentu. Lemniscus lateralis, nácházející se dorzolaterálně, zporstředkovává sluch. Cévní zásobení pontu zajišťují a. basilaris a a. inferior anterior cerebelli (Naňka, 2009, s. 282, Urbánek, 2001, s. 38, Lewandowski, 2005, p. 10).

### 3.3 Syndromy léze Varolova mostu

**Millard-Gublerův syndrom** se projevuje periferní obrnou n. facialis na homolaterální straně a kontralaterálně nacházíme spastickou hemiparézu či hemiplegii.

**Fovilleův syndrom** sestává ze syndromu výše uvedeného a navíc zde nacházíme obrnu pohledu ke straně poškození.

**Raymondův syndrom** se projevuje obrnou konjugovaných pohledů do stran a spastickou hemiplegií.

**Syndrom dysartie s ataxií ruky**, u kterého kromě homolaterální parézy n. facialis a dysartrie nacházíme ataxii na druhostranné horní končetině (Urbánek, 2001, ss. 32, 39 - 40).

**Marie-Foix syndrom** se klinicky projevuje ataxií ruky a nohy na homolaterální straně. Na kontralaterální straně nacházíme hemiparézu a hyposenzitivitu pro bolest a teplotu (Lewandowski, 2005, p. 10)

**Syndrom locked-in „uzamčení“** je způsoben oboustranným poškozením pyramid v blízkosti nervus hypoglossus, který tudy prochází (Urbánek, 2001, s. 32).

Projeví se kvadruplegií, dysfagií a anartrií se zachováním lucidního vědomí. Pacienti jsou schopni non-verbální komunikace (Smith et al., 2005, p. 406).

Mimika a hybnost očních bulbů je zachována, jestliže je léze především v oblasti prodloužené míchy, pokud je však léze lokalizace více proximálně, tedy v pons Varoli, mimika chybí. Vertikální hybnost očí je zachována, ale stále dochází ke konvergenci a otevírání víček, neboť jádra n. oculomotorius (n. III), n. trochlearis (n. IV.) a n. abducens (n. VI.) jsou vyřazena z funkce (Lewandowski, 2005, p. 10).

### 3.4 Léze mezencefala

Střední mozek se karniálně spojuje s diencephalem a telencephalem pomocí crura cerebrialia. Dorzální část se nazývá tectum. Colliculi craniales a caudales jejichž obrysy se

nacházejí na povrchu tecta a mezi nimiž je tegmentum, tvoří důležitou sluchovou a zrakovou etáž. Tegmentum obsahuje jádra n. oculomotorius a n. abducens, n. niger, n. ruber a centrálně uložený Sylviov mokovod. Mezencefalón je zásobován z a. cerebri posterior (Urbánek, 2001, s. 42, Naňka, 2009, ss. 282-283, Lewandowski, 2005, p. 10).

### 3.4.1 Ložiskové syndromy léze mezencefala

**Syndrom hemiplegia alternans n. oculomotorii (Weberův syndrom)** Pokud se ložisko nachází na bázi crus cerebri, dochází k postižení vláken okoohybného nervu (n. oculomotorius, n. III.), který z tohoto místa odstupuje, a pyramidové dráhy. Objevuje se centrální hemiparéza končetin a periferní paréza výše zmíněného hlavového nervu na opačné straně (Pfeiffer, 2007, s. 148).

**Claudův syndrom** charakterizuje homolaterální paréza n. oculomotorius a kontralaterální hemiparéza a hemiataxie.

Obrazem **Benediktova syndromu** je homolaterální léze n. oculomotorius, nukleus ruber a kontralaterální hemiparéza (Kalvach, 2010, s. 135, Mumenthaler et al., 2008, p. 306).

**Syndrom Parinaudův** se projevuje obrnou pohledu vzhůru, vyskytující se často v kombinaci s poruchou konvergence a mydriázou s lézí fotoreakce.

**Syndrom částečné blokády Sylviova mokovodu** je charakterizován záchvatovitými bolestmi hlavy, které recidivují. U těžších lézí se setkáváme se záchvaty decerebrační rigidity.

**Syndrom nukleus niger** je, kromě klidového třesu, totožný s Parkinsonským syndromem. Pro pacienta s tímto syndromem je typický stoj v malém předklonu, semiflekční držení horních končetin, drobné krůčky během chůze, hypomimie, hypokineze, hyperreflexie a mikrografie. Chybí fyziologické souhyby.

**Syndromy nucl. ruber** se vyznačují stejnostrannou parézou okoohybného nervu a cerebelárními symptomy na opačné straně. Pro vlastní poškození nukleus ruber jsou typické myoklonie (Urbánek, 2001, s. 44).

## 3.5 Léze mozečku

Mozeček leží nad drozální stranou mozkového kmene v zadní jámě lební, oddělen od ostatního mozku pomocí tentorium cerebelli. S mozkovým kmenem je spojen třemi páry pedunculli cerebelli a dvěma ploténkami, které tvoří strop 4. komory mozkové. Pomocí

pedunculli inferiores, které obsahují aferentní vlákna, se pojí s prodlouženou míchou. Od mozkového kmene je mozeček oddělen 4. mozkovou komorou. Mozeček je zásoben z a. vertebralis a a. inferior posterior cerebelli (Naňka, 2009, ss. 283-284, Lewandowski, 2005, p. 10).

### 3.5.1 Syndromy léze mozečku

**Syndrom paleocerebelární (Syndrom vermis)** Pacient titubuje všemi směry a při chůzi často padá dozadu, nemá ovšem subjektivní pocit závratě. Stav se významně nehorší při zavření očí a směr pádu se nemění při změně polohy hlavy.

**Syndrom neocerebelární (Syndrom mozečkové hemisféry)** U jednostranné léze je homolaterální polovina těla postihnuta ataxií a svalovou hypotonií. Šlachookostnicové reflexy mají kyvadlový charakter. Nacházíme zde další mozečkové syndromy, jako jsou adiadochokinéza, intenční třes, dyskoordinace a vyhaslé elementární posturální reflexy. U pravostranné léze se objevuje mozečková dysgrafie.

Někdy se rozlišuje také **syndrom archicerebelární** s postižením flokulonodulárních částí mozečku. Jeho symptomy jsou však téměř shodné s centrálním vestibulárním syndromem.

U **oboustranného neocerebelárního syndromu** se symptomy shora popsaného neocerebelárního syndromu, vyskytují oboustranně. Do popředí vystupuje ataxie chůze a mozečková dysartrie (skandovaná řeč).

**Iritační mozečkový syndrom** je totožný s Parkinsonským syndromem.

**Syndrom nucleí dentati** Projevy tohoto syndromu jsou myoklonie, nerytmické svalové záškuby na končetinách, trupu a obličeji (Urbánek, 2001, ss. 34-35).

## 3.6 Léze okcipitálního laloku

Okcipitální lalok, zásobovaný z a. cerebri posterior, nejmenší ze všech laloků mozkových hemisfér, je dobře ohraničený z mediální strany parietookcipitální rýhou. Jeho funkce se vztahují k mozkové aferentaci zrakových vjemů (Urbánek, 2001, s. 62, Lewandowski, 2005, p. 10).

### 3.6.1 Syndromy léze okcipitálního laloku

**Syndrom léze okcipitálního laloku** se projevuje druhostrannou homonymní hemianopsií, reakce zornic na světlo je však zachována.

**Syndrom léze okcipitálního laloku dominantní hemisféry** se vyznačuje druhostrannou homonymní hemianopsií a agnózií objektů, barev a alexií.

**Syndrom oboustranné léze okcipitálních laloků** se projevuje korovou slepotou, zachována je tedy pouze fotoreakce zornic.

**Syndrom Antonův** se projevuje úplnou korovou slepotou s anosognozií (pacient popírá a ignoruje slepotu). Důvodem vzniku je léze obou laloků okcipitálních.

**Syndrom Bálintův** Při tomto syndromu pacient není schopen vnímat v zorném poli více předmětů současně, jedná se o apraxii pohledu (Urbánek, 2001, ss. 62-63).

#### **Syndrom a. cerebri posterior**

Jedná se o poměrně vzácný syndrom, jehož nejčastějšími projevy jsou poruchy zorného pole, bolesti hlavy a somatosenzorický deficit. Navíc může nastat dezorientace místem a neglect syndrom u pravostranné léze. Po bilaterálním infarktu této tepny se může objevit amnézie, korová slepota (Brandt et al., 2000, pp. 170-171).

#### **Syndrom a. basilaris**

Pokud dojde k úplnému uzávěru této tepny, pacient umírá. U částečného uzávěru dochází k různě závažné poruše vědomí a zraku. Dále se objevuje centrální kvadruparéza, vertigo, nauzea a vomitus. K symptomům tohoto syndromu patří rovněž dysartrie, dysfagie, rozmazané vidění a parestezie.

Uvedené symptomy se objevují často v prodromálním stádiu trombózy bazilární arterie. Projevují se náhle a následně dochází k úlevě, což může souviset s postavením hlavy. Pak je zřejmé, že jde o uzávěr řečiště v zadní jámě lebeční. Po překonání akutního stavu zůstávají trvalé kmenové a cerebelární symptomy (Campbell, 1953, p. 314, Pfeiffer, 2007, ss. 147-148).

U pacientů s VBI mohou nastat také náhlé přechodné poruchy tonu posturálního svalstva, které označujeme jako „**drop attacks**“. Projevují se náhlými pády nejčastěji na kolena, během kterých nemocný zůstává při vědomí. Vzácně, při závažnější poruše, dojde i ke ztrátě vědomí – synkopě (Ambler, 2003, s. 454).

**Subclavian „steal“ syndrome** nastane, pokud je a. subclavia postihnuta stenózou nebo okluzí a dojde k obrácení toku krve ipsilaterální vertebrální tepny. Bývá často asymptomatický, nejčastěji se projevuje jako TIA ve VB povodí v souvislosti s pohyby HK (Lum aj., 2004, ss. 155-156).

## **4 Neurorehabilitace**

Neurorehabilitace je interprofesionální rehabilitace pacientů s neurologickým onemocněním. Jejím cílem je zmírňovat důsledky dlouhodobě nepříznivého zdravotního stavu a umožnit osobám s disabilitou co nejlepší sociální začlenění.

Mezi základní charakteristiky neurorehabilitace patří včasnost, komplexnost, návaznost, koordinovanost a součinnost (Švestková, 2013, ss. 136-137).

### **4.1 Neuroplasticita**

Fyziologickou podstatou neurorehabilitace je základní vlastnost nervové tkáně, kterou je plasticita. Spolu s procesem učení tvoří podstatu rehabilitace pacientů s poškozením centrálního nervového systému (Angerová, 2013, s. 124, Robbins et al., 2008, pp. 277-278).

Jedná se o schopnost mozku vyrovnat se s nastálou situací na základě schopnosti stavět, představovat, rušit i opravovat poškozenou mozkovou tkáň. Rozsah těchto plastických mechanismů lze zvýšit cílenou rehabilitací. Úkolem rehabilitace je plasticitu podpořit nácvikem zdánlivě ztracených funkcí. Plasticita může mít i negativní vliv jsou-li použity nesprávné terapeutické postupy (Hallet, 2004, pp. 17-22).

### **4.2 Principy neurorehabilitace**

Pacienty postihují poruchy motorických, senzorických, kognitivních a psychických funkcí, proto je k jejich léčbě potřeba multidisciplinární tým, jehož cílem je zařazení pacienta do běžného života (Angerová, 2013, s. 124). Nedílnou součástí rehabilitačního týmu jsou fyzioterapeuti, kteří se zabývají především reedukací hybnosti (Langhorne et al., 2011, p. 1695).

Intaktní kognitivní schopnosti jsou důležité v pozdějším znovuzískávání funkční schopnosti, ztracené v důsledku infarktu (Feigenson et al., 1997, p. 8).

Úspěch terapie závisí na brzkém zahájení, kvalitě a intenzitě neurorehabilitace. Největší zlepšení zdravotního stavu pacienta je zaznamenán zejména v prvních šesti měsících po postižení mozku.

Rehabilitace po CMP představuje výzvu jak pro výzkum, tak pro aplikaci znalostí, tedy pro praxi. Neměla by být prováděna jedním terapeutem, ale rehabilitačním týmem, aby byla komplexní. Léčba musí být přizpůsobena jednotlivým problémům pacienta.

Obtížnější je specifická léčba, která zahrnuje hodnocení a terapii jednotlivých poškození souvisejících s prodělaným iktem.

Rehabilitace pacientů po CMP znamená cyklický proces, který zahrnuje posouzení pacienta, potřebné k identifikaci jeho potřeb. Dále sem patří stanovení cílů a intervence, pomocí které docílíme zlepšení stavu pacienta. Je třeba definovat reálné cíle, které chceme dosáhnout. Důležité je také hodnocení pokroků mezi jednotlivými dílčími cíli. Úspěch dobře fungujícího multidisciplinární rehabilitační týmu závisí z velké části také na velikosti motivace pacienta, aktivní zapojení jeho samotného a rodiny (Langhorne et al., 2011, p. 1695).

Dle studie Parke et al. (2015, p. 1) existují důkazy o tom, že podpora samostatnosti u pacientů po CMP v rámci rehabilitace, aplikovaná co nejdříve po proděláním iktu (< 1 rok), usnadňuje pacientům ADLs, ale také snižuje možný vznik závislosti jedince na pomoci druhých nebo dokonce smrti. Podstatou „problem solving“ terapie je řešení hlavních problémů pacienta, jež usnadňuje jeho opětovné začlenění do společnosti.

Více než polovina pacientů s CMP má po přijetí do nemocnice středně těžký až těžký deficit a jejich funkční aktivity často omezuje upoutání na lůžko nebo na invalidní vozík. Mezi nejčastěji se vyskytující deficity patří hemiparéza, u pacientů po CMP v zadní cirkulaci se jedná o hemiparézu alternující, což má za následek okamžité snížení funkční schopnosti horní končetiny, zhoršení stoje, rovnováhy a chůze. Do jisté míry dochází u těchto pacientů po propuštění z nemocnice k obnově schopnosti chůze. Nicméně u více jak 50 % pacientů přetrvává stálá frustrace mírnými nebo závažnými funkčními deficity horních končetin. Prioritou pro pacienty po mrtvici, jejich rodiny a lékaře je tedy obnovení motorické funkce horních končetin a schopnost chůze co nejdříve (Chen et al., 2014, pp. 316-326).

Hledání účinnějších metod reedukace chůze u pacientů po CMP je jednou z nejdůležitějších úkolů v současné neurorehabilitaci (Mikołajewska, 2013, pp. 261-72).

### **4.3 Chůze a rovnováha**

Fyziologická chůze člověka je velmi složitou sadou plynulých pohybů, které vyžadují synchronní aktivitu několika tělesných systémů, jako jsou svalový, smyslový, vizuální,

vestibulární, sluchový aparát, mozeček a bazální ganglia. Poruchy pozorované u pacientů po CMP jako jsou ztráta svalové síly a tonu, poruchy řízení motoriky, rovnováhy, čítí a percepce mohou významně ovlivnit schopnost chůze. Vždy je potřeba zvolit co nejefektivnější přístup (Mikołajewska, 2013, pp. 261-72).

U pacientů po CMP v zadní cirkulaci mohou ovlivnit chůzi těžká paréza dolní končetiny, ataxie, asynergie, poruchy rovnováhy, koordinace a další ze široké řady symptomů.

Problematikou reedukace chůze u pacientů po CMP, jak v přední tak v zadní cirkulaci, pomocí metody NDT/Bobath se zabývali Mikołajewska et al. (2013). Vědci provedli v roce 2013 výzkum, jehož cílem bylo zjistit účinek Bobath terapie na deficit chůze u 60 dospělých pacientů, kteří prodělali ischemickou CMP. Schopnost chůze u těchto pacientů byla hodnocena dle následujících parametrů: rychlost, kadence a délka kroku. Měření bylo prováděno terapeutem ihned po přijetí a následně po absolvování poslední, tedy desáté terapie. Na základě výsledků bylo zjištěno, že k obnově rychlosti a kadence chůze došlo u 39 pacientů a délka kroku se prodloužila u 50 účastníků. Ve 29 případech došlo k relapsu. Výsledky byly naměřeny po krátkodobé léčbě, což se projevilo statisticky významnými změnami parametrů chůze. Výsledky této studie ukazují, že metoda NDT může být považována za efektivní přístup u reedukace chůze pacientů po CMP. Recidivy pozorované v této studii mohou být následkem toho, že reedukace chůze klade důraz na kvalitu chůze, zejména v prvních fázích léčby, a teprve potom se zaměřuje na pokroky v jednotlivých parametrech chůze. Kvalita chůze je považována za základ pro následnou terapii. Jedná se o jeden ze základních principů reedukace chůze u Bobath konceptu. Tato metoda je považována za jednu z nejvíce slibných metod reedukace chůze u pacientů po CMP, ale množství důkazů není v současné době dostačující (Mikołajewska, pp. 261-72).

Další studie se zabývala srovnáním efektu dvou různých terapeutických metod použitých při nácviku chůze po mrtvici. Jednalo se o metodu RAS a NDT. Výzkumu se zúčastnily dvě skupiny pacientů, celkem 78 jedinců, s hemiparézou nebo s alternující hemiparézou, neboť princip terapie je u nich totožný. Po absolvování tříměsíční terapie se ukázalo, že ve skupině, u které byla v rámci rehabilitace chůze použita RAS metoda, došlo k významnějšímu zlepšení rychlosti, délky kroku, kadence a symetrie než během terapie pomocí metody NDT. Z výsledků studie tedy vyplývá, že RAS je účinnou léčebnou metodou pro nácvik chůze u pacientů po mrtvici s hemiparézou. Efekt této terapie byl ve srovnání s metodou Bobath významnější (Thaut et al., 2007, pp. 455-9).



Cílem studie Diase et al. (2007, pp. 499-504) bylo srovnání účinnosti terapie chůze u pacientů s hemiplegií s částečným odlehčením za asistence terapeuta nebo v kombinaci s konvenční terapií, tedy Bobath konceptu. Studie potvrdila, že částečné odlehčení tělesné hmotnosti (PBWS) během terapie chůze na běžícím pásu došlo v obou skupinách pacientů ke zlepšení většiny parametrů chůze. Ovšem pouze u pacientů, kteří absolvovali tento druh terapie za asistence terapeuta, byl prokázán funkční efekt terapie rovněž s odstupem 3 měsíců. Výhodou tohoto druhu terapie je možnost nácviku celého krokového cyklu s mnohočetným opakováním, ovšem velkou nevýhodou je, že pro terapii je potřeba minimálně dvou fyzioterapeutů. Terapeuti jsou pacientovi oporou, vedou pohyb paretické končetiny, kontrolují pohyb trupu a jsou schopni se zaměřit na všechny přidružené symptomy pacientů s lézí v zadní cirkulaci. V případě alternující hemiparézy je třeba mít na paměti homolaterální poruchu mozkových nervů a s ní spojené přidružené symptomy.

V poměrně nedávné době se vědci zabývali vlivem metody PNF, aplikované během terapie chůze do schodů, na zlepšení svalové síly nezbytné pro nezávislou chůzi a zvýšení rovnovážných schopností u pacientů s hemiplegií. Především u pacientů s paleocerebelárním syndromem, kteří jsou hypotoničtí a pasivní, je vhodné tuto metodu do terapie zařadit. Studie, které se účastnilo 30 pacientů po CMP, probíhala po dobu čtyř týdnů. Zjistilo se, že nácvikem chůze do schodů s použitím metody PNF u pacientů s neurologickým deficitem bylo dosaženo lepších výsledků než při aplikaci této metody během chůze po rovině (Kyochul et al., 2015, pp.1459–1462).

Ataxie a porucha rovnováhy ovlivňuje nejen stereotyp chůze, ale celkově snižuje kvalitu života. Mediolaterální nestabilita je nejdůležitější prediktivní ukazatel pádu. Studie ukázaly, že čím větší je mediolaterální instabilita, tím větší je riziko pádu. Pacienti s WS trpí výkyvy trupu do stran, naklápění na homolaterální stranu mozečkové léze a zhoršenou mobilitou. Ataxie postihující většinu pacientů s touto diagnózou přetrvává několik let a to i po uzdravení se z druhotných symptomů (Na et al., 2011, pp. 791- 792).

U pacientů s lézí mozečku se s poruchami rovnováhy setkáváme velice často. U paleocerebelárního syndromu pacient titubuje všemi směry a při chůzi často padá. Postavení hlavy nemá na směr pádu vliv. Po vyřazení zrakové kontroly závratě významně nehorší.

Na et al. (2011, pp. 793-796) se zabývali poruchou rovnováhy u Wallenbergova syndromu, jedná se totiž o klíčový cíl v rehabilitaci pacientů s tímto syndromem. Cvičební program pacientů, kteří se zúčastnili dané studie, sestával z balančního cvičení vsedě, ve stoji a při chůzi. Jako zpětná vazba pro pacienta byla vizuální kontrola v zrcadle. Pacienti s WS

mají vyšší riziko pádu na stranu léze, proto byla terapie soustředěna na zlepšení kontroly rovnováhy především na homolaterální straně mozkové léze. U pacientů se objevovalo abnormální naklonění trupu v homolaterálním směru od strany léze, které lze ozřejmit po vyřazení zrakové kontroly. Předozadní výkyvy se po rehabilitaci zlepšily o něco více než výkyvy ve směru mediolaterálním. Studie tedy prokázala, že u pacientů, kteří individuálně podstoupili komplexní rehabilitační program na zlepšení rovnováhy, se výrazně zmírnily výkyvy těžiště jak ve mediolaterálním tak anteroposteriorním směru při otevřených očích. Nicméně, při zavřených očích nedošlo ke zlepšení výchylek v mediolaterálním směru.

Balanční cvičení je primární léčbou chůze při ataxii a poruchách rovnováhy u pacientů s mozečkovou lézí. Jedná se tedy o vhodnou terapeutickou metodu u pacientů po CMP ve VB povodí s mozečkovou syndromologií. Cílem studie Kellera et al. (2014, pp. 770-778) bylo zjistit, zda balanční cvičení v domácích podmínkách zlepší pohybové a rovnovážné dovednosti u těchto jedinců. Studie se zúčastnilo 14 pacientů s cerebelární ataxií. Cvičební program zahrnoval balanční aktivity vsedě i vestoje. Klinická a laboratorní vyšetření posuzovala změny rovnováhy a chůze v průběhu tréninku a o měsíc později. Rychlost chůze se v průběhu absolvování programu zvýšila stejně tak procentuální zastoupení fáze dvojí opory při chůzi, dále se prodloužila délka kroku a snížil se TUG a zlepšil se dynamický index chůze. Bylo zjištěno, že k signifikantnímu zlepšení došlo v průběhu tréninkového období šesti týdnů, ale TUG až o měsíc později. Regresní analýza ukázala, že zvýšení rychlosti chůze bylo ovlivněno úrovní (stupněm obtížnosti) balančního cvičení, zatímco věk, závažnost ataxie, porucha propiocepce nebo doba cvičení neměly na výsledek vliv. Studie tedy ukázala zlepšení lokomoce u pacientů s cerebelární ataxií po absolvování šestitýdenního balančního cvičebního programu v domácích podmínkách. Z výsledků studie ovšem vyplývá že, cvičební program musí být sestaven tak, aby se postupně zvyšovala obtížnost cvičení. Pokračování v tréninku a progresu programu je nezbytná pro udržení výsledků.

Joohee et al. (2015, pp.3351–3354) zkoumali účinek modifikovaného tréninku na trampolíně na rovnováhu, chůzi a sklon k pádům u pacientů po mrtvici. Jedna skupina pacientů se účastnila konvenční rehabilitace, zatímco druhá skupina absolvovala kromě konvenční terapie také trénink na trampolíně. Studie zjistila, že skupina, která absolvovala navíc trénink na trampolíně, vykazovala výraznější zlepšení rovnováhy, chůze, a také se u ní významněji zmenšil sklon k pádům. Je tedy zřejmé, že je proveditelný a efektivní způsob terapie u poruch rovnováhy, dynamicky chůze, a navíc snižuje riziko pádu u pacientů po CMP.

Lee et al. (2014, pp. 517-520) prokázali pozitivní vliv tréninku chůze do schodů na balanční schopnost pacientů po CMP. Studie se zúčastnilo čtyřicet pacientů po CMP po dobu pěti týdnů. Z výsledků výzkumu vyplývá, že u pacientů došlo ke zlepšení stability pánve a trupu a ke zvýšení síly dolních končetin. Terapie měla rovněž pozitivní vliv na schopnost přenášení váhy těla na kontralaterální dolní končetinu během stojné fáze. Výsledky experimentu ukázaly, že nácvik chůze do schodů je účinný u poruch rovnováhy u pacientů po CMP.

Metoda PNF dle článku autorů nedávné studie (Kyochul et al., 2015, pp. 1459–1462) stimuluje proprioreceptory uvnitř svalů a šlach, a tím zlepšuje jejich funkce a zvyšuje svalovou sílu, pružnost, rovnováhu a koordinaci. Dále také maximalizuje efektivitu a odezvu motorické jednotky. PNF metoda je dle vědců vhodná pro zlepšení rovnováhy u pacientů po mozkové mrtvici. Je možno ji aplikovat i u těžkých stavů po CMP v zadní cirkulaci, neboť není pro pacienta příliš náročná.

Některé studie prokázaly, že PNF podporuje nervosvalovou kontrolu a obnovu motorické funkce stimulací proprioreceptorů podněty, jako jsou protahování končetin, komprese kloubů, trakce aj. Kromě toho, použití spirálových diagonálních pohybových vzorů stimuluje proprioreceptory kloubů a svalů (Mao, 2014, pp. 1628-34).

Do studie Keenana et al. (1984, pp. 165–171) bylo zařazeno devadesát pacientů s hemiplegií po cévní mozkové příhodě k posouzení faktorů ovlivňujících rovnováhu. Vědci tvrdí, že rovnovážné funkce, které korelují se schopností chůze, a mobilitu u pacientů po mrtvici významně ovlivňuje propriocepce.

Studie, kterou provedli Kyochul et al. (2015, pp. 1747-1749), se zúčastnilo 30 pacientů po CMP s hemiplegií. Cílem výzkumu bylo zhodnotit terapeutický efekt metody PNF na chůzi po rampě. Rampa je základním nástrojem pro ty, kteří mají potíže s pohybem, a kteří nemohou používat schody. Je tedy jednodušší alternativou pro pacienty, kteří by terapii na schodech nezvládli např. kvůli kombinaci vícero symptomů, která je pro lézi ve VB povodí typická. Terapie probíhala třikrát týdně po dobu čtyř týdnů. Pacienti byli hodnoceni pomocí testu rovnováhy, testu TUG a funkčního dosahu, před a po absolvování experimentu. Výsledky studie ukazují, že po absolvování terapie se u experimentální skupiny zlepšily výsledky testu rovnováhy a funkční dosahové schopnosti, a také se výrazně snížila hodnota TUG. Kontrolní skupina, absolvující terapii při chůzi po rovině dosáhla podobných, ale o něco horších výsledků. Je tomu tak, neboť proprioreceptory hlezenního kloubu jsou více stimulovány při chůzi po rampě, než při chůzi po rovině nebo také proto, že během flexe

hlezenního kloubů při chůzi po rampě se tělo naklání dopředu a napřimuje se. Balanční schopnost pacienta musí vyvážit síly generované dolními končetinami a srovnat tak celé tělo. Tato studie potvrzuje účinek techniky PNF v rehabilitačních technikách pro zlepšení rovnováhy u pacientů po CMP.

Vědci rovněž hodnotili efekt PNF ve vodním prostředí u pacientů po CMP. Obě skupiny pacientů absolvovaly neuromuskulární terapii, ale experimentální skupina pacientů se nacházela ve vodě. U pacientů byl prováděn rovnovážný test, test funkčního dosahu, test chůze a test TUG. Všechny měřené parametry se po provedení experimentu zlepšily. Koordinace pohybu pomocí PNF vzorů integruje vzory každého segmentu těla a standardizuje je do koordinovaného systému. Koordinace pohybu pomocí metody PNF má pozitivní vliv na rovnováhu a chůzi pacientů po mozkové příhodě. U experimentální skupiny byl ovšem výsledek výraznější. Cvičení ve vodě má pozitivní vliv na neurologické funkce pacientů po CMP. Odpor vody při provádění cvičení zlepšuje balanční schopnosti a posílení svalů dolních končetin a stimuluje tak proprioreceptory ve svalech. Jedná se tedy o vhodnou terapii např. u pacientů s neocerebelárním syndromem, kteří trpí hypotonií na straně léze. Navíc, voda nadnáší tělo a snižuje tak otřesy působící na klouby (Kim et al. 2015, pp. 3699-3701).

Shumway-Cook et al. (2001, p. 614) zastávají názor, že pokud chceme terapeuticky ovlivnit nestabilitu a pády, musíme se zaměřit na jejich příčinu. Rovnovážné funkce lze zvrátit pomocí tréninku. Tréninkový program je možno rozdělit na fázi posilovací, balanční, aerobní a kombinovanou. Aerobní cvičení zlepšuje celkovou kondici a zdraví, ale není jasné, zda zlepšuje balanční schopnosti. Z hlediska ovlivnění stability se jako neoptimálnější jeví trénink kombinující balanční, silové a aerobní cvičení. Bylo prokázáno, že tento typ tréninku dokáže zlepšit celkovou pohyblivost, balanční funkce a snížit pravděpodobnost pádu.

V současné době se v rehabilitaci u poruch rovnováhy používá virtuální realita. Trénink pomocí VR může zlepšit rovnovážné schopnosti u neurologických onemocnění. Během terapie dochází k rekonstrukci neuronů v mozkové kůře. Tento druh tréninku může u pacientů zlepšit schopnost prostorové orientace a kontroly rovnováhy, a zlepšit tak pohybové funkce. Díky široké škále zpětných vazeb, které lze aplikovat, lze tento druh terapie uplatnit u pacientů s poruchou jednotlivých sensorických funkcí, které bývají porušeny u pacientů s lézí v zadní cirkulaci (Mao, 2014, pp. 1628-34).

Není pochyb o tom, že čas je pro rehabilitaci pacientů s poruchou rovnováhy jedním z nejdůležitějších faktorů. V současné době vzniká mnoho studií o tréninku pomocí virtuální reality a o jeho klinických účincích zejména na nervovou reorganizaci a neuroplasticitu. Joong et al. se zabývali otázkou zda má trénink ve VR pozitivní účinek na rovnováhu

pacientů po CMP s hemiparézou, pokud je aplikován společně s konvenčními metodami léčby. Pacienti absolvovali terapii pomocí konvenčních rehabilitačních metodik 40 minut denně, 4 dny v týdnu po dobu 4 týdny. Experimentální skupina absolvovala navíc dalších 30 min terapie ve VR. U pacientů došlo k významnému zlepšení rovnováhy a parametrů chůze. Rehabilitace ve virtuální realitě se většinou používá u pacientů v chronickém stádiu po CMP (Joong et al, 2009, pp. 693–701).

Účelem nedávné studie, bylo ověření účinku modifikovaných aktivit během BE na rovnováhu a zatěžování paretické dolní končetiny během stoje. BE je běžně používaným cvičením pro stabilizaci bederní páteře a pánve. Těžiště těla pacienta je níže, což snižuje strach a nestabilitu, kterou má pacient během chůze a umožňuje cvičení v bezpečné pozici. Třicet pacientů absolvovalo tento druh terapie po dobu 20 minut pětkrát týdně po dobu čtyř týdnů. U všech pacientů došlo po absolvování terapie k významným změnám v zatěžování paretické končetiny ve stoji. Podle výsledků této studie BE zlepšuje, u pacientů po mrtvici, schopnost rovnováhy a přenášení váhy na paretickou končetinu ve stoji (Gui-Bin et al., 2015, pp. 3807–3810).

#### **4.4 Paréza horní končetiny**

Dle studie de Vries et al. (2007, p. 8) bylo výrazně lepší úprava funkce horní končetiny u pacientů po CMP, pokud byl rehabilitační program kombinován s představou pohybu. Tyto výsledky byly zjištěny jak u chronických pacientů 1 rok po CMP jak v přední, tak v zadní cirkulaci (alternující hemiparézy). I u těžce postižených pacientů, kteří trpí locked-in syndromem, je možno využít pohybu v představě pro znovuoobnovení motorické kontroly. Rovněž u těchto pacientů představa pohybu působí na EMG změny v aktivovaných svalech. Všichni pacienti s locked-in syndromem, by měli být rehabilitováni v speciálních centrech, které mají zkušenosti s touto diagnózou (Smith et al., 2005, p. 406, Solodkin, 2004, pp. 1246-1255).

Luke et al. (2004, pp. 888-98) zkoumali účinek konceptu manželů Bobathových na omezenou aktivitu a omezenou participaci HK po CMP jak v přední, tak zadní cirkulaci. Bylo zjištěno, že pro snížení bolestivosti ramenního pletence je terapie pomocí Bobath konceptu účinnější než kryoterapie, a lépe snižuje svalový tonus ve srovnání s metodou PNF. Nicméně nebyl zjištěn žádný rozdíl efektu na snížení svalového tonu při porovnání Bobath konceptu a funkčního přístupu. Srovnání účinku Bobath konceptu, na zlepšení handicapu

horní končetiny, s jinými terapeutickými přístupy neprokázalo nadřazenost jednoho přístupu nad druhým.

Studie Lee et al. (1999, pp. 2369-2375) hodnotila efektivitu terapie pomocí vynuceného užívání končetiny (Forced use therapy). Tato studie prokázala malý, ale trvalý účinek této terapie na zručnost postižené končetiny a významný vliv na používání postižené končetiny při činnostech každodenního života. Použití této léčby u pacientů poruchami smyslovými a neglekt syndromem je však relevantní. Díky této metodě zabraňujeme kompenzaci ztracené funkce HK používáním druhostranné končetiny tím, že zdravou končetinu fixujeme k tělu pomocí závěsu. Tímto zvýšíme motivaci k používání postižené ruky a docílíme toho, že se paretické končetině věnuje větší pozornost a péče. Dochází k její větší senzorycké a motorické aktivitě (Pavlů, 2002, s. 138).

Z další studie vyplývá, že kombinace konvenčních terapeutických postupů s metodou Forced use byla u pacientů v subakutním stádiu po CMP významně účinnější než samotná konvenční fyzioterapie. Během této terapie se excitabilita mozkové kůry paralelně zvyšovala s rostoucí obratností končetiny. Tato studie však obsahuje několik omezení, jako je např. malý počet pacientů (Liepert et al. 2001, pp. 315-321).

## 4.5 Dysfagie

Těžká dysfagie může komplikovat klinický obraz u 40 % pacientů s WS ( Mekkai et al., 2012, pp. 1-2). Jedná se častý a závažný symptom lézí v oblasti zadní cirkulace.

U potíží s polykáním se využívají kompenzační posturální techniky jako je přiblížení brady k břichu, otáčení, naklonění a záklon hlavy. Motorické cvičení s polykáním zvyšuje úsilí, trvání a sílu svalového vzorce. Terapie zahrnuje cvičení s cílem zlepšit rozsah a sílu pohybu. Cvičení úst, hltanu, hrtanu a svalstva dýchacích cest bez samotného polykání je vhodné použít při léčbě jedinců s těžkou dysfagií. Dále tvrdí, že polykání mohou příznivě ovlivnit také cvičení motoriky jazyka, cviky na zvedání hlavy, respirační a artikulační cvičení (Robbins et al., 2008, pp. 285-287).

Dysfagie má u většiny pacientů s WS zpočátku těžký průběh, znemožňující normální krmení. Často se postupem času, během 1 až 2 měsíců po mozkové příhodě, porucha spontánně upraví. V časném stádiu probíhá krmení nasogastrické, později přichází na řadu progresivní rehabilitační program pro příjem potravy až do té doby, než je pacient schopen samostatně polykat (Mekkai et al., 2012, pp. 1-2).

Čadilová aj. (2012, s. 92) uvádí, že cvičením motoriky mluvidel dochází ke zrychlení činnosti orofaciálního svalstva a k posílení velofaryngeálního uzávěru. Součástí rehabilitace orofaciální oblasti by měla být také dechová cvičení, která zvětšují vitální kapacitu plic a zlepšují sílu a koordinaci dechového svalstva, které má primárně vliv na respiraci a sekundárně ovlivňuje správnou tvorbu řeči.

Vhodnou metodou orofaciální rehabilitace je PNF. Pro facilitaci mimických svalů používá pohyby hlavy proti odporu, kdy stimulujeme mimické svaly ve směru daných diagonál (Konečný aj., 2010, s. 126)

Význam ORF u pacientů po CMP s dysfagií potvrdil ve své studii Hägg et al. (2004, pp. 219-230). Na základě klinického a videofluoroskopického vyšetření zjistil, že orofaciální regulační terapie, jejímž tvůrcem je Dr. Castillo Morales, má viditelný efekt. Jeho studie probíhala po dobu 6 měsíců.

Dle následující studie, došlo díky ORF ke zlepšení motorických řečových funkcí u pacientů po CMP s orofaciálními dysfunkcemi a dominující dysartrií. Terapie pozitivně ovlivňuje funkci mimických svalů, dysfagii a motorické řečové funkce. Dále tvrdí, že s pacientem nacvičujeme orofaciální motoriku, a také polykací manévr pomocí terapeutických cvičení. Videofluoroskopie nám umožní přesně určit dysfunkci polykacího aktu, tudíž jsme schopni nejen modifikovat terapii individuálně dle každého pacienta, ale také průběžně pozorovat efekty terapie (Konečný, 2011, ss. 29, 43, 46). K obdobným výsledkům, prokazující pozitivní efekt ORF dospěl ve své studii Ray et al. (2002, pp. 39-48).

## 5 Diskuse

CMP ve VB povodí charakterizuje celá řada klinických obrazů, tedy i diskuse autorů na téma bohaté symptomatologie se různí. V popředí zájmu fyzioterapeutů se nachází terapeutické postupy upravující poruchy chůze, rovnováhy a dysfagie, a také zlepšující funkční schopnost paretické horní končetiny.

Chen et al. (2014, pp. 316-326) si ve svém článku uvědomují, že sestavit rehabilitační plán pro jednotlivé pacienty po mrtvici, jejichž stav se liší v průběhu jednotlivých fází je velkou výzvou pro lékaře, pacienta i jeho rodinu. Léčebný „balíček“ navržený terapeutem by dle jejich názoru měl maximalizovat rekonvalescenci u pacientů s iktem v daném stádiu. Pro nemocné po CMP ve VB povodí obsahuje základní principy totožné s přední cirkulací (problem solving therapy), ale je třeba brát zřetel rovněž na dysfagie, dysartrie a zejména mozečkové poruchy jako jsou ataxie a poruchy rovnováhy. V moderní rehabilitační léčbě se dle vědců aplikují pokročilé rehabilitační strategie s přesvědčivými důkazy v kombinaci s konvenčními metodami.

Chůze je postižena jak u pacientů s alternující hemiparézou, tak při poruše rovnováhy, zejména u mozečkových projevů. Význam Bobath konceptu u reedukace chůze u pacientů po CMP posuzovali ve své studii Mikołajewska et al. (2013, pp. 261-72). Vědci zkoumali vliv této metody na konkrétní parametry chůze, jako jsou kadence, délka kroku a rychlost chůze. Rychlost a kadence chůze se významně zlepšila u 39 pacientů z celkových 60 pacientů. Ve 29 případech došlo k relapsu. Výsledky této studie ukazují, že Bobath metoda je efektivním terapeutickým prostředkem terapie chůze. U 29 pacientů došlo k relapsu, které si autoři studie vysvětlují tím, že reedukace chůze klade důraz na kvalitu provedení, zejména v prvních fázích léčby, a teprve potom se zaměřuje na výsledky jednotlivých parametrů chůze. V závěru autoři tvrdí že, Bobath koncept je sice považován za slibnou metodu reedukace chůze u pacientů po CMP, ale v současné době neexistuje dostatek důkazů pro toto tvrzení. Dias et al. (2007, pp. 499-504) srovnávali účinnost dvou terapeutických metod terapie chůze u pacientů s hemiplegií. Jednalo se o metodu manželů Bobatových a metodu s částečným odlehčením pomocí terapeuta (dále jen PBWS). Ze studie jednoznačně vyplývá, že oba druhy terapie jsou prospěšnými metodami, neboť většina naměřených parametrů chůze se zlepšila. Důležitým zjištěním však bylo, že funkční efekt terapie pomocí metody PBWS při reedukaci pacientů s hemiplegií, byl viditelný rovněž s odstupem tří měsíců. Autoři studie v závěru zmiňují, že výhodou tohoto druhu terapie je možnost opakované reedukace celého



krokového cyklu. Přiznávají ovšem, že se jedná o metodu hůře prakticky proveditelnou, neboť vyžaduje minimálně dvou fyzioterapeutů. Terapeuti jsou pacientovi oporou a zároveň vedou a kontrolují pohyb paretické dolní končetiny, je tedy především vhodná pro pacienty s těžkou lézí či s kombinací více symptomů, jež jsou u CMP v zadní cirkulaci časté, neboť větší počet terapeutů je schopen pacienta důkladně korigovat. Studie Thauta et al. (2007, pp. 455-9) srovnávala koncept Bobath s terapeutickou metodou RAS při nácviku chůze u pacientů po CMP. Z výsledků studie vyplývá, že metoda Bobath je u terapie chůze pacientů po CMP méně efektivní. Ve skupině pacientů, kteří absolvovali reedukaci chůze pomocí metody RAS, došlo k výraznějšímu zlepšení následujících parametrů: rychlost, délka kroku, kadence a symetrie. Studie tedy dokazuje, že RAS je účinnou léčebnou metodou pro nácvik chůze u pacientů po mrtvici s hemiparézou a její aplikací dosáhneme lepších výsledků ve srovnání s metodou Bobath. Terapie je vhodná např. u pacientů s poruchou zraku, která souvisí s lézí PCA, neboť metodu RAS lze absolvovat s vyřazením zrakové kontroly. Vědci Kyochul et al. (2015, pp.1459–1462) se ve své studii také zaměřili na reedukaci chůze u pacientů po CMP. Zvolili si ovšem metodu PNF. Z výsledků studie vyplývá, že aplikace uvedené metody u pacientů s hemiplegií po CMP má pozitivní vliv na deficit chůze, neboť zlepšuje schopnost rovnováhy a svalovou sílu pacientů. Ze studie rovněž vyplývá, že výraznějšího efektu terapie docílíme, pokud aplikujeme tuto metodu během chůze do schodů na rozdíl od terapie prováděné během chůze po rovině.

Na et al. (2011, pp. 793- 796) zkoumali Wallenbergův syndrom a s ním spojenou poruchu rovnováhy. Na základě poznatků, vyplývajících ze studie vlivu balančního cvičení na rovnovážné schopnosti pacientů s WS, vědci tvrdí, že se jedná o efektivní způsob terapie. Je tomu tak díky výsledkům měření, které ukazují výrazné zlepšení výkyvů trupu mediolaterálním směrem a o něco menší zlepšení ve směru anteroposteriorním při otevřených očích. Na et al. (2011) zdůrazňují podíl vizuální zpětné vazby pacienta v zrcadle, neboť bez zrakové kontroly nebylo dosaženo pozitivních výsledků při redukci vychylování mediolaterálním směrem. Závěrem autoři píší, že u pacientů s WS je zlepšení rovnováhy klíčovým rehabilitačním cílem. Lee et al. (2014, pp. 517-520) popisují vliv tréninku chůze do schodů na rovnováhu pacientů po CMP. Vědci tvrdí, že nácvikem chůze do schodů se zlepšuje schopnost přenášení váhy na paretickou dolní končetinu během stojné fáze. Dále píší, že se během terapie zvyšuje svalová síla dolních končetin, stabilita pánve a celého trupu. Lee et al. (2014) v závěru studie hodnotí, že tento druh terapie zlepšuje schopnost rovnováhy nejen u pacientů po CMP, ale také u jedinců s jinými typy neurologických poruch s deficitem rovnovážných schopností. Gui-Bin et al. (2015, pp. 3807–3810), na rozdíl od předchozí

studie, tvrdí, že stabilitu lze zlepšit pomocí aktivit v mostu lépe než ve stoji či při chůzi, neboť těžiště těla se nachází níže a pacient se tak cítí bezpečně. Studie dokazuje, že BE je vhodným terapeutickým prostředkem u hemiparetiků pro zlepšení stability. Během své studie totiž zjistili, že BE stabilizuje bederní páteř a pánev, a zároveň nutí pacienta zatěžovat paretickou končetinu. Autoři považují tento druh terapie za vhodný způsob tréninku přenášení těžiště na paretickou končetinu, protože je pacient více stabilní než vestoje. Jiní vědci se přiklání k názoru, že pro zlepšení rovnováhy u pacientů po mozkové mrtvici je vhodná metoda PNF (Kyochul et al., 2015, pp. 1459–1462, Mao, 2014, pp. 1628-34). Mao (2014) zjistil, že v řadě studií je dokázán pozitivní vliv metody PNF na nervosvalovou kontrolu a obnovu motorické funkce díky stimulaci proprioreceptorů. S tímto názorem se ztotožňuje studie Keenana et al. (1984, pp. 165–171), které se účastnilo devadesát pacientů s hemiplegií po cévní mozkové příhodě, ze které vyplývá, že rovnovážné funkce, které korelují se schopností chůze, a mobilitu u pacientů po mrtvici významně ovlivňuje propriocepce. U pacientů po CMP v zadní cirkulaci se často setkáváme s poruchou čítí. V případě poruchy citlivosti syringomyelického typu je potřeba dávat pozor abychom, z důvodu poruchy algické zpětné vazby, pacienta nepoškodili. Kyochul et al. (2015, pp. 1747-1749) uskutečnili studii, jejímž cílem bylo zhodnotit terapeutický efekt metody PNF s využitím vzorů pro dolní končetinu během terapie chůze po rampě. Pacienti byli hodnoceni pomocí testu rovnováhy, testu TUG (Timed Up and Go) a testu funkčního dosahu. Z výsledků studie vyplývá, že chůze po rampě má pozitivní terapeutický efekt na balanční a funkční dosahové aktivity pacientů, a na parametr TUG. Výhodou této terapie je, že je méně náročná než terapie chůze do schodů. Dále bylo zjištěno, že je tento druh tréninku efektivnější nežli aplikace PNF metody během chůze po rovině. Autoři toto tvrzení vysvětlují tím, že během chůze po rampě jsou proprioreceptory hlezenního kloubu více stimulovány, tělo pacienta se naklání dopředu a nutí tak pacienta srovnat celé tělo. Studie jednoznačně potvrzuje účinek techniky PNF na poruchu rovnováhy u pacientů po CMP. Kim et al. (2015, pp. 3699-3701) se rovněž zabývali studií metody PNF, aplikovali ji ovšem za jiných podmínek, tedy pod vodou. Vycházeli z předpokladu, že odpor vody při provádění cvičení zlepšuje balanční schopnost pomocí stimulace proprioreceptorů ve svalectech a zároveň posiluje svaly dolních končetin, což je rovněž žádoucí u hypotonických pacientů s mozečkovou lézí. Na základě měření vědci zjistili, že u pacientů došlo ke zlepšení rovnováhy, funkčního dosahu, chůze a TUG. Vědci prokázali, že terapie PNF ve vodě zlepšuje balanční schopnosti a svalovou sílu u pacientů po CMP. Za výhodu uvedené terapie Kim et al. (2015) považují to, že voda nadnáší tělo a snižuje tak otřesy traumatizující klouby dolních končetin. Keller et al. (2014, pp. 770-778) si dali za cíl ověřit efekt balančního cvičení

u pacientů po CMP. Pacienti s mozečkovou lézí, kteří se studie zúčastnili, absolvovali cvičební program v domácím prostředí. Keller et al. (2014) se v posuzování výsledků studie zaměřili na změny rovnováhy a parametrů chůze. Autoři došli k závěru, že tento druh terapie má významný vliv na rychlost chůze, procentuální zastoupení fáze dvojí opory, délku kroku, TUG a dynamický index chůze. Z výsledků měření vyplývá, že nejvýraznějšího efektu terapie bylo dosaženo po uplynutí šesti týdnů. U parametru TUG je potřeba terapii pro pozitivní efekt o měsíc prodloužit. Autoři studie zjistili, že pro dosažení výsledků u rychlosti chůze je potřeba zvyšovat stupněm obtížnosti balančního cvičení, zatímco věk, závažnost ataxie, porucha propriocepce nebo doba cvičení výsledek měření neovlivnila. Studie tedy potvrdila hypotézu, že balanční cvičení v domácích podmínkách je vhodným terapeutickým prostředkem pro zlepšení lokomoce u pacientů s poruchou rovnováhy. Jedná se tedy o vhodnou terapeutickou metodu pacientů po CMP ve VB povodí s mozečkovou syndromologií. Keller et al. (2014) podotýkají, že je postupem času potřeba zvyšovat obtížnost cvičení. Pro udržení dosažených výsledků a následnou progresi by neměl pacient s tréninkem přestávat. Rovnováhu se pokoušeli terapeuticky ovlivnit také Joohee et al. (2015, pp. 3351–3354), kteří srovnávali konvenční terapii s účinkem kombinace konvenčních rehabilitačních postupů a modifikovaného tréninku na trampolíně. Na rozdíl od předchozí studie, se Joohee et al. (2015) navíc zaměřili na sklon k pádům, který se u pacientů po CMP často objevuje. U lézí ve VB povodí často tyto pády souvisí s vertigem. Závratě jsou dle studie Na et al. (2011, pp. 793- 796) obtížně terapeuticky ovlivnitelné. K terapeutickým možnostem při léčbě závratí dle autorů článku patří posturální kontrola a vizuálně-vestibulární interakce. Bylo zjištěno, že skupina, která absolvovala navíc terapii na trampolíně, vykazovala výraznější zlepšení rovnováhy a chůze. Rovněž byl u těchto jedinců zaznamenán pokles sklonu k pádům. Joohee et al. (2015, pp.3351–3354) tvrdí, že se jedná o efektivní způsob terapie poruch rovnováhy, chůze a prevence pádů u pacientů po CMP v přední i zadní cirkulaci. Nestabilitou, která pacienty po CMP ve VB povodí sužuje, se zabývali Shumway-Cook et al. (2001, p. 614). Tito vědci dokazují, že rovnováhu lze zlepšit díky tréninkovému programu, který zahrnuje nejen balančního cvičení, ale také prvky silového a dechového cvičení. Argumentují tím, že aerobní cvičení přispívá k celkové kondici a zdraví pacienta, tudíž je vhodné jej do terapie zařadit. Studie prokázala, že tento typ tréninku zlepšuje celkovou pohyblivost, balanční funkce a snižuje pravděpodobnost pádu. Následující studie se zabývá rehabilitací pacientů s vestibulární ataxií. Autor studie je toho názoru, že bychom se u těchto pacientů měli zaměřit na stabilizaci hlavy a trupu a na snížení hypermetrických posturálních odpovědí, které jsou původcem nestability. U hypermetrie, která patří mezi

hlavní příznaky neocerebelárního syndromu, je potřeba pacienty naučit kalibrace velikosti posturálních odpovědí pomocí smyslové zpětné vazby. Nejúčinnější metodou kompenzace ztráty vestibulární kontroly je sensorická substituce nebo smyslové sčítání. Navrhuje zařadit do terapie balanční cvičení s vyřazením zrakové kontroly. Toto cvičení je proto vhodné rovněž pro pacienty s vizuální poruchou, která doprovází pacienty po CMP s poruchou PCA. Ve své studii došel k závěru, že u pacientů, kteří se mohou spolehnout na své zbývající vestibulární funkce, dochází k nejlepším výsledkům. Ze studie dále vyplývá, že spojení mezi nervovou soustavu a externím vstupem prostřednictvím dotykových vjemů zůstává nejsilnějším smyslovým substitučním nástrojem pro posturální stabilitu, silnějším než vize. Je třeba si ovšem uvědomit, že pacienti s postižením ACP často trpí zrakovými obtížemi, jako je např. homonymní hemianopsie, které terapii limitují. Posturální ataxie při tandemové chůzi je rovněž dobře ovlivnitelná pomocí vibrační a taktilní zpětné vazby. Čítí bývá ovšem u pacientů po iktu v zadní cirkulaci porušeno, proto je potřeba při práci s těmito pacienty terapii modifikovat a aplikovat taktilní zpětnou vazbu na nepostižené místo. Ze studie vyplývá, že rehabilitace by se měla zaměřit na snižování hypermetrie prostřednictvím povrchových somatosenzorických vstupů a používání reziduálních vestibulárních funkcí. Pomocí sensorické zpětné vazby jsme schopni terapeuticky ovlivnit vychylování trupu a zlepšovat tak balanční schopnost na nestabilním povrchu. Je potřeba nahradit nebo přidat alternativní sensorické vstupy ovlivňující výkyvy trupu a cvičit náročné balanční úkoly na nestabilním povrchu (Horak, 2009, pp. 76-81). Důležitost zpětné vazby podotkli už v předchozí studii Na et al. (2011, pp. 793- 796), kteří se zabývali terapií rovnováhy pomocí balančního cvičení. Další metodou využívající BF je terapie ve VR. Výsledky studie ukazují, že trénink pomocí VR zlepšuje rovnovážné schopnosti u neurologických onemocnění. U pacientů nacházíme zlepšení schopnosti prostorové orientace, kontroly rovnováhy a pohybové funkce (Mao et al., 2014, pp. 1628-34). Podobnou studii uskutečnili vědci, kteří zkoumali vliv tréninku ve VR na rovnováhu a s ní související funkce u pacientů po CMP s hemiparézou, při současné aplikaci konvenčních terapeutických metod. Výsledky studie potvrdily předchozí výzkumy, neboť u pacientů došlo k významnému zlepšení rovnováhy a parametrů chůze. Autoři studie dodávají, že rehabilitace ve VR je vhodné zařadit u pacientů v chronickém stádiu po CMP a díky velké variabilitě BF, které tato technologie nabízí, je vhodná i u pacientů s poruchou některé ze sensorických funkcí (Joong et al, 2009, pp. 693–701).

U pacientů s hemiparézou či s alternující hemiparézou se zaměřujeme na ovlivnění spasticity horní končetiny, neboť je její funkce stěžejní pro vykonávání ADLs. De Vries et al. (2007, p. 8), kteří se touto problematikou zabývali, považují představu pohybu za významný

faktor, díky kterému se terapie HK stává efektivnější. Tento druh terapie můžeme zařadit i u pacientů s locked-in syndromem. Důkazem je studie, jejíž výsledky prokazují zlepšení motorické kontroly u pacientů s těžkou lézí, jako je locked-in syndrom. Smith et al. (2005, p. 406) ovšem píše, že všichni pacienti s touto diagnózou, vzhledem k závažnosti onemocnění, mají podstupovat terapii ve speciálních centrech. Pokud má pacient porušené vizuální funkce, stačí si vybavit vzpomínky, které souvisí s pohybem jeho končetiny, nemusí nutně pohyb sledovat očima (Solodkin et al., 2004, pp. 1246-1255). Luke et al. (2004, pp. 888-98) zjistili, že Bobath koncept pozitivně ovlivňuje omezenou aktivitu a participaci HK po CMP. Navíc tvrdí, že NDT koncept je efektivnější způsob analgezie ramenního pletence než kryoterapie, a ve srovnání s PNF metodou lépe ovlivňuje svalový tonus. Studie, která se zabývala porovnáním Bobath konceptu s šesti dalšími terapeutickými metodami omezené aktivity HK, určila ve všech šesti případech jako nejlepší způsob terapie koncept NDT. Studie Lee et al. (1999, pp. 2369-2375) hodnotila účinnost metody Forced use na zručnost HK u pacientů po CMP. Výsledky potvrdily sice pouze mírné zlepšení mobility HK, ale pro vykonávání ADLs je jednoznačně tento druh terapie přínosný (Pavlů, 2002, s. 138). Forced use metodou se zabývali také Liepertová et al. (2001, pp. 315-321), kteří zjistili, že je vhodné ji kombinovat s konvenčními terapeutickými postupy. Studie se ovšem zúčastnilo málo pacientů.

U pacientů po CMP ve VB povodí se také často setkáváme s poruchou polykání. Robbins et al. (2008, pp. 285-287) se ve své studii zmiňují, že u dysfagie, která omezuje pacientovu schopnost se najíst, je vhodné použít kompenzační posturální techniky, mezi něž patří např. přitahování brady k břichu, otáčení a naklánění hlavy. U jedinců s těžkou dysfagií je na místě zařadit do terapie cvičení úst, hltanu, hrtanu a svalstva dýchacích cest bez samotného polykacího manévru. Dále zjišťují, že polykání příznivě ovlivňuje cvičení svalů jazyka, zvedání hlavy, respirační a artikulační cvičení. Čadilová aj. (2012, s. 92) se s Robbinsem et al. (2008, pp. 285-287) shodují na zahrnutí do terapie dechových cvičení, která dle autorů studie zvětšují vitální kapacitu plic, zlepšují sílu a koordinaci dechového svalstva a sekundárně ovlivňují správnou tvorbu řeči. Konečný aj. (2010, s. 126) uvádí jako vhodnou metodu orofaciální oblasti metodu PNF. Pro facilitaci mimických svalů používá pohyby hlavy proti odporu, kdy stimulujeme mimické svaly ve směru daných diagonál. O rok později autor dospěl k názoru, že ORF zlepšuje motorické řečové funkce a problémy s dysfagií u pacientů po CMP s orofaciálními dysfunkcemi a dominující dysartrií. Dále píše, že ORF napomáhá správné funkci mimických svalů (Konečný, 2011, ss. 29, 43, 46). Efekt ORF u pacientů po CMP s dysfagií potvrdili ve své studii Hägg et al. (2004, pp. 219-230).

S pozitivním efektem uvedené terapie se ve své studii setkali také vědci Ray et al. (2002, pp. 39-48), ve které u pacientů došlo ke zlepšení nejen polykání, ale také artikulace.

## Závěr

Na základě studií vyplývá, že i přes bohatou syndromologii léze ve vertebrobazilárním povodí, se terapie zaměřuje na hlavní problémy pacienta po cévní mozkové příhodě (dále jen CMP), ale nesmí opomenout jistá specifika, která sebou rehabilitace pacientů s lézí v zadní cirkulaci přináší. V práci jsou zmiňovány studie, které se zabývají funkční terapií, neboť ta je pro pacienta stěžejní. Cílem je co nejlepší začlenění pacienta do běžného života. V současné rehabilitaci se setkává s úspěchem kombinace konvenčních rehabilitačních postupů s pokročilými metodami.

U pacientů po CMP ve VB se nejčastěji objevuje hemiparéza, která je specifická tím, že bývá alternující, tedy, jak již bylo zmíněno, je spojena s lézí některého z hlavových nervů na straně léze. Zkřížené hemiparéze, která ovlivňuje nejenom stoj, lokomoci a rovnováhu, ale rovněž snižuje funkční schopnost horní končetiny, bychom měli přizpůsobit terapii tak, aby byla pro daného pacienta co nejefektivnější. Prioritou rehabilitace je eliminace stěžejních problémů co nejdříve. Schopnost samostatné lokomoce je považována u pacientů po CMP za nejdůležitější úkol současné rehabilitace, neboť výsledný deficit chůze významně ovlivňuje kvalitu pacientova života. Schopnost polykat a samostatně se najíst je pro rekonvalescenci pacienta rovněž velice důležitá. U pacientů po CMP ve VB povodí se dále setkáváme s významnými poruchami posturální a pohybové koordinace, kterou lze terapeuticky ovlivnit. Limitací rehabilitace u těchto pacientů mohou být poruchy vizuálních funkcí při lézi ACP nebo poruchy citlivosti. Pak je potřeba terapii, během které používáme zrakovou či taktilní zpětnou vazbu, modifikovat. Terapeut musí mít na paměti, že v případě poruchy citlivosti syringomyelického typu, může pacientovi ublížit.

Shrneme-li všechny uvedené studie zabývající se rehabilitací hlavních problémů pacientů po CMP, docházíme k těmto závěrům.

Chůzi lze terapeuticky ovlivnit pomocí metody Bobath nebo PNF. Vhodná se jeví také RAS nebo PBWS metoda, která vyžaduje přítomnost alespoň dvou terapeutů. Chůze do schodů je dobrým terapeutickým přístupem nejen u poruch chůze, ale také u instability. Pokud nechceme zbytečně traumatizovat klouby pacienta, volíme nácvik rovnováhy pomocí PNF ve vodě, která je také vhodná u hypotonických pacientů. Existuje mnoho důkazů o tom, že balanční cvičení významně ovlivňuje schopnost rovnováhy a je tedy vhodné jej do terapie zařadit. V terapii můžeme použít např. trampolínu. Aplikace BE je vhodná, pokud má pacient obavy z nácviku přenášení váhy na paretickou končetinu vestoje. Terapii instability je vhodné

doplnit dechovými cvičeními, stejně tak u potíží s polykáním. Několik studií se u pacientů s dysfagií přiklání k volbě ORF. U omezené aktivity a participaci HK pacientů po CMP lze použít metodu NDT, která navíc působí analgeticky na oblast ramenního pletence. Forced use technika je stále více oblíbenou metodou léčby funkčního deficitu horní končetiny u pacientů po CMP.

Spolupráce fyzioterapeuta s dalšími odborníky, mezi něž nepochybně patří lékař se specializací v oboru rehabilitace, klinický psycholog, logoped a ergoterapeut, je klíčová. Tento multidisciplinární tým sestavuje individuální terapii dle aktuálního stavu pacienta.



## Referenční seznam

AMBLER, Z. 1999. *Neurologie pro studenty všeobecného lékařství*. Praha: Karolinum, 1999, ss. 111- 112. ISBN: 80-7184-855-9.

AMBLER, Z. 2003. Vertebrobazilární insuficience. *Interní medicína pro praxi*. 2003, roč. 5, č. 9, ss. 454, 455, 456, 459. ISSN: 1803-7542.

ANGEROVÁ, Y. 2013. Neurorehabilitace – úvodní slovo. *Neurologie pro praxi*. 2013, roč. 14, č. 3, ss. 123-124. ISSN: 1213-1814.

BRANDT T, STEINKE W, THIE A et al. 2000. Posterior Cerebral Artery Territory Infarcts: Clinical Features, Infarct Topography, Causes and Outcome. *Cerebrovascular diseases*. May 2000, vol. 10, no. 3, pp. 170 - 171. ISSN: 1015-9770.

CAMPBELL, Murray H. 1953. Basilar Artery Syndrome. *Case reports*. 1953, vol. 69, no. 3, pp. 314-315.

CAPLAN, L. 2000. Posterior circulation ischemia: then, now, and tomorrow. The Thomas Willis Lecture-2000. *Stroke; A Journal Of Cerebral Circulation*. Aug 2000, vol. 31, no. 8, pp. 2011-23. ISSN: 0039-2499.

ČADILOVÁ V, THOROVÁ K aj. 2012. *Katalog Posuzování Míry Speciálních Vzdělávacích Potřeb*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, s. 92. ISBN: 978-80-244-3054-6.

DE VRIES, S; MULDER, T. 2007. Motor imagery and stroke rehabilitation: a critical discussion. *Journal Of Rehabilitation Medicine*. Jan 2007, vol. 39, p. 8. ISSN: 1650-1977.

DIAS D., LAINS J, PEREIRA A et al. 2007. Can we improve gait skills in chronic hemiplegics? A randomised control trial with gait trainer. *Europa Medicophysica*. Dec 2007, vol. 43, no. 4, pp. 499-504. ISSN: 0014-2573.

FEIGENSON, JS; McCARTHY ML, GREENBERG SD et al. 1997. Factors influencing outcome and length of stay in a stroke rehabilitation unit. Part 2. Comparison of 318 screened and 248 unscreened patients. *Stroke; A Journal Of Cerebral Circulation*. Nov. 1977, vol. 8, no. 6. p. 8. ISSN: 0039-2499.

GUI-BIN, S; JU-YOUNG, H. 2015. The effect of modified bridge exercise on balance ability of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. Dec 2015, vol. 27, no. 12, pp. 3807–3810. ISSN: 09155287.

HÄGG M, LARSSON B. 2004. Effects of motor and sensory stimulation in stroke patients with long-lasting dysphagia. *Dysphagia*. 2004. vol. 19, no. 4, pp. 219-230. ISSN: 0179-051X.

HALLETT M. 2004. Neuroplasticity and rehabilitation. *Journal of rehabilitation research and development*, 2004, vol. 42, no. 4, pp. 17-22.

HORAK FB. 2009. Postural Compensation for Vestibular Loss. *Annals Of The New York Academy Of Sciences*. United States. May 2009. vol. 1164, pp. 76–81. ISSN: 1749-6632.

CHEN, J; SHAW, F. 2014. Progress in sensorimotor rehabilitative physical therapy programs for stroke patients. *World Journal Of Clinical Cases*. United States. Aug 2014, vol. 2, no. 8, 316-326. ISSN: 2307-8960.

JOOHEE H, SEONHAE S, WANHEE L. 2015. The effect of modified trampoline training on balance, gait, and falls efficacy of stroke patients. *Journal Of Physical Therapy*. Nov 2015, vol. 27, no. 11, pp. 3351–3354. ISSN: 09155287.

JOONG K, et al. 2009. Use, of Virtual Reality to Enhance Balance and Ambulation in Chronic Stroke: A Double-Blind, Randomized Controlled Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. Sept 2009, vol. 88, no. 9, pp. 693–701. ISSN: 08949115.

KALINA, M. 2008. *Cévní mozková příhoda v medicínské praxi*. 1. vyd. Praha: Triton, 2008, s. 231. ISBN: 978-807-3871-079.

KALITA, Z. 2006. *Akutní cévní mozkové příhody: diagnostika, patofyziologie, management*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2006, 623s. ISBN: 80-859-1226-0.

KALVACH, P. 2010. *Mozkové ischemie a hemoragie*. Praha: Grada Publishing, 2010, ss. 113, 136. ISBN: 978-80-247-2765-3.

KEENAN, MA; PERRY, J; JORDAN, C. 1984. Factors affecting balance and ambulation following stroke. *Clinical Orthopaedics And Related Research*. 1984, vol. 182, pp. 165–171. ISSN: 0009-921X.

KELLER, JL; BASTIAN, AJ. 2014. A home balance exercise program improves walking in people with cerebellar ataxia. *Neurorehabilitation And Neural Repair*. Oct 2014, vol. 28, no. 8, pp. 770-778. ISSN: 1552-6844.

KIM, K; LEE, D; JUNG, S. 2015. Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *Journal Of Physical Therapy Science*. Dec 2015, vol. 27, no. 12, pp. 3699-3701. ISSN: 0915-5287.

KOLÁŘ, P. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, ss. 81-82, 387-389, ISBN: 978-80-7262-657-1.

KONEČNÝ, P et al. 2011. *Efekty cílené orofaciální rehabilitace u pacientů v časně fázi po cévní mozkové příhodě*. Olomouc, 2011. Disertační práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta. ss. 29, 43, 46.

KONEČNÝ, P., VYSOKÝ R. 2010. Rehabilitace orofaciální oblasti při centrální paréze lícního nervu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, Praha. 2010, roč. 17, č. 3, s. 126. ISSN: 1211-2658.

- KYPOCHUL, S; SEUNG HWAN, P; KWANGYONG, P. 2015. The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability. *Journal of Physical Therapy Science*. May 2015, vol. 27, no. 5, pp. 1459–1462. ISSN: 09155287.
- LANGHORNE, P, BERNHARDT J, KWAKKEL G. 2011. Stroke care 2. *Stroke rehabilitation*. 2011, vol. 377, no. 9778, ss. 1693, 1695. ISSN: 01406736.
- LEE, J; SEO, K. 2014. The Effects of Stair Walking Training on the Balance Ability of Chronic Stroke Patients. Translation of The Effects of Stair Walking Training on the Balance Ability of Chronic Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science*. Apr 2014, vol. 26, no. 4, pp. 517-520. ISSN: 09155287.
- LEE, JH; et al. 1999. Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke; A Journal Of Cerebral Circulation*. Nov 1999, vol. 30, no. 11, pp. 2369-2375. ISSN: 0039-2499.
- LEWANDOWSKI CH. et al. 2005. Posterior circulation stroke. Foundation for Education and Research for Neurological Emergencies. 2005, pp. 3, 10.
- LIEPERT J, UHDE I, GRAF S et al. 2001. Motor cortex plasticity during forced-use therapy in stroke patients: a preliminary study. *Journal Of Neurology*. April 2001, vol. 248, no. 4, pp. 315-321. ISSN: 0340-5354.
- LUKE, C; DODD, KJ; BROCK, K. 2004. Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke. *Clinical Rehabilitation*. Dec 2004, vol. 18, no. 8, pp. 888-98. ISSN: 02692155.
- LUM, CF., ILSSEN P, KAWASAKI B. 2004. Subclavian steal syndrome. *Optometry*. 2004, vol. 75, no. 3, pp. 147, 155-156.
- MAO, Y; CHEN P, LI L. et al. 2014. Virtual reality training improves balance function. *Neural Regeneration Research*. Sept 2014, vol. 9, no. 17, pp. 1628-34. ISSN: 1673-5374.
- MEKKAOUI, A; IRHOUDANE H, IBRAHIMI A et al. 2012. Dysphagia caused by a lateral medullary infarction syndrome (Wallenberg's syndrome). *The Pan African Medical Journal*. 2012, vol. 12, no. 92, June 2012, ISSN: 1937-8688.
- MIKOŁAJEWSKA, E. 2013. The value of the NDT-Bobath method in post-stroke gait training. *Advances In Clinical And Experimental Medicine: Official Organ Wroclaw Medical University*. Poland. Mar 2013, vol. 22, no. 2, pp. 261-72. ISSN: 1899-5276.
- MUMENTHALER, M; BASSETTI C, DAETWYLER CH et al. 2008. *Neurologická diferenciální diagnostika*. Praha: Grada Publishing, 2008, s. 376. ISBN: 978-80-247-2298-6.

NA, EH; YOON, TS; HAN, SJ. 2011. Improvement of Quiet Standing Balance in Patients with Wallenberg Syndrome after Rehabilitation. *Annals of Rehabilitation Medicine*. Dec 2011, vol. 35, no. 6, pp. 791-796. ISSN: 2234-0653.

NAŇKA, O; ELIŠKOVÁ, M. 2009. *Přehled anatomie*. Praha: Galén; Karolinum, 2009, ss. 276,277, 282. ISBN: 978-80-246-1717-6.

PARKE, HL; et al. 2015. Self-Management Support Interventions for Stroke Survivors: A Systematic Meta-Review. *Plos One*. July 2015, vol. 10, no. 7, p. 1. ISSN: 1932-6203.

PAVLŮ, D. 2002. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2002, s. 138. ISBN: 80-7204-266-1.

PFEIFFER, J. 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada Publishing, 2007, ss. 147-148. ISBN: 978-80-247-1135-5.

RAY, J. 2002. Orofacial myofunctional therapy in dysarthria: a study on speech intelligibility. *The International Journal Of Orofacial Myology: Official Publication Of The International Association Of Orofacial Myology*. Nov 2002, vol. 28, pp. 39-48. ISSN: 0735-0120.

ROBBINS, J; BUTLER SG, DANIELS SK et al. 2008. Swallowing and Dysphagia Rehabilitation: Translating Principles of Neural Plasticity into Clinically Oriented Evidence. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. Feb 2008, vol. 51, no. 1, pp. 277-278, 285-287. ISSN: 1092-4388.

SEO, KC; KIM, HA. 2015. The effects of ramp gait exercise with PNF on stroke patients' dynamic balance. *Journal Of Physical Therapy Science*. June 2015, vol. 27, no. 6, pp. 1747-1749. ISSN: 0915-5287.

SHUMWAY-COOK, A; WOOLLACOTT, MH. 2001. *Motor control : theory and practical applications*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001, 614s. ISBN: 068330643X.

SMITH, E; DELARGY, M. Locked-In Syndrome. *British Medical Journal*. 2005, p. 406. ISSN: 09598138.

SOLODKIN A, HLUSTIK P, CHEN EE et al. 2004. Fine modulation in network activation during motor execution and motor imagery. *Cerebral Cortex*. Nov 2004, vol. 14, no. 11, pp. 1246-1255. ISSN: 1047-3211.

ŠVESTKOVÁ, Olga. 2013. Základní principy současné neurorehabilitace. *Neurologie pro praxi*. 2013, roč. 14, č. 3, ss. 136-137. ISSN: 1335-9592.

TEASELL R., NORGHAYATI H, VIANA R et al. 2014. *Stroke Rehabilitation Clinician Handbook. Clinical Consequences of Stroke*. 2014, pp. 2-5,17-18, 20.

THAUT, MH; LEINS AK, FETTER M et al. 2007. Rhythmic auditory stimulation improves gait more than NDT/Bobath training in near-ambulatory patients early poststroke: a single-blind, randomized trial. *Neurorehabilitation And Neural Repair*. Sept 2007, vol. 21, no. 5, pp. 455-459. ISSN: 1545-9683.

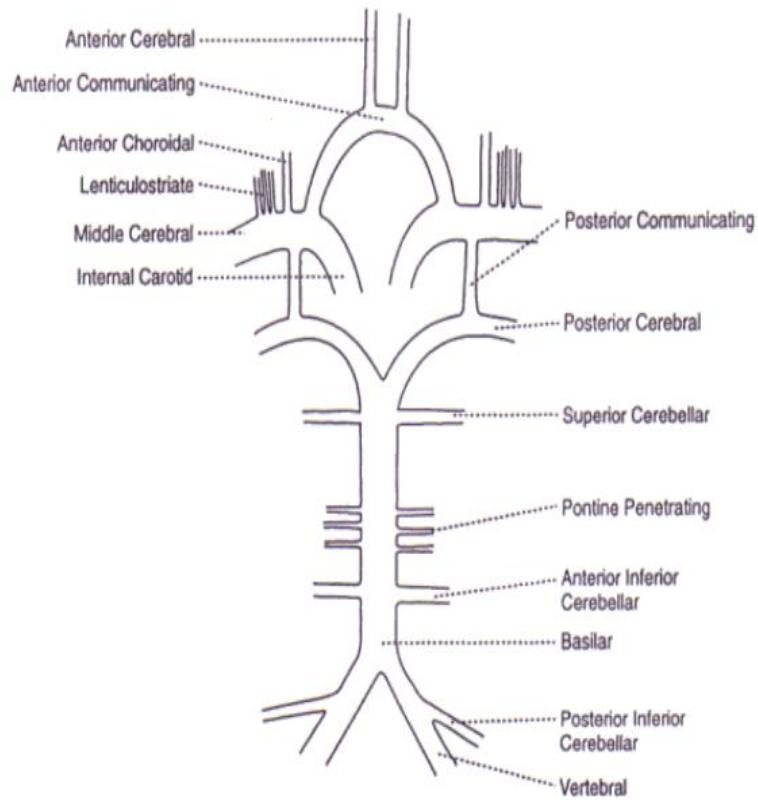
URBÁNEK, K. 2001. *Symptomy a syndromy obecné neurologie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001, ss. 27, 30-35, 38-40, 42-44, 62-63. ISBN: 80-7067-969-7.

## Seznam zkratk

a.	arterie (tepna)
a. cerebelli inf. post.	mozečková spodní zadní tepna (arteria cerebelli inferior posterior)
aa.	tepny
ACP	arteria cerebralis posterior (zadní mozková tepna)
ADLs	activities of daily living (všední denní činnosti)
AV malformace	arteriovenózní malformace
BE	bridge exercise (mostění)
BF	biofeedback (zpětná vazba)
CMP	cévní mozkové příhody
EMG	elektromyografie
HK	horní končetina
LMS	lateral medullary syndrome (laterální medulární syndrom)
m.	musculus (sval)
mm.	musculi (svaly)
n.	nervus (nerv)
NDT	neurodevelopmental therapy (Bobath koncept)
nucl.	nukleus (jádro)
ORF	orofaciální rehabilitace
PBWS	partial body weight support (částečné odlehčení např. terapeutem)
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RAS	rytmická sluchová stimulace
Tetrax	taxometrická posturografie
tr.	tractus (nervová dráha)
TUG	Timed Up and Go
VBI	vertebrobazilární insuficience
VR	virtuální realita
WS	Wallenbergův syndrom

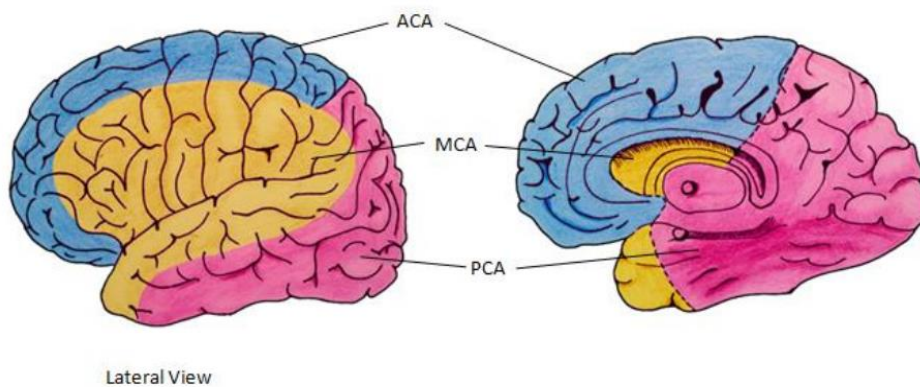
# Přílohy

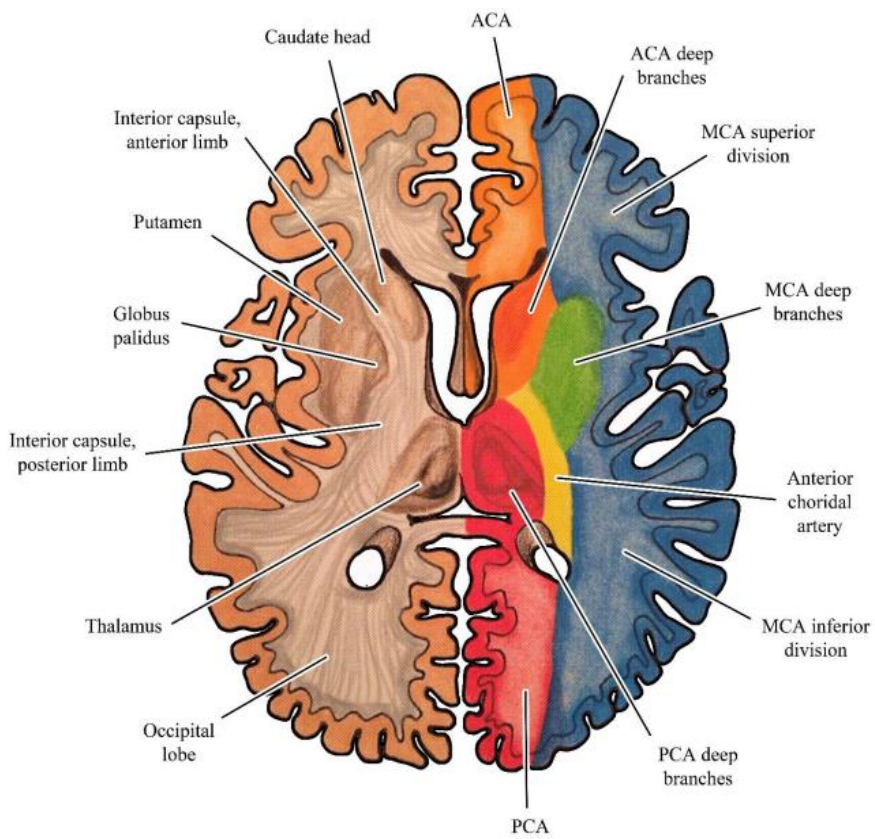
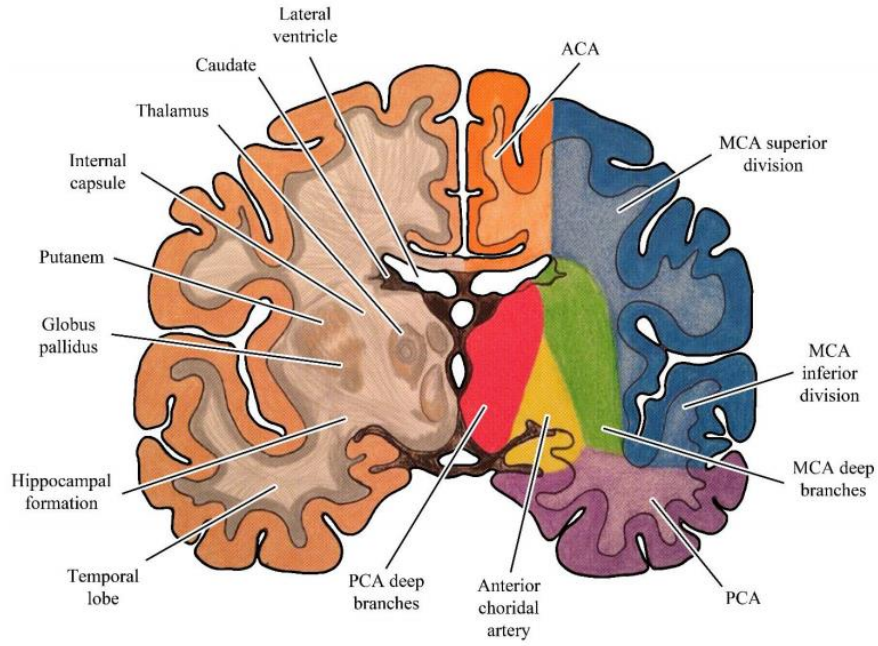
## Příloha 1. Willisův okruh



(Teasell et al., 2014, p. 2).

## Příloha 2. Anatomie a cévní zásobení mozku





(Teasell et al., 2014, pp. 3-5)



### Příloha 3. Shrnutí syndromologie zadní cirkulace

Anatomic Region	Function	Vascular Supply	Clinical Features		
			Syndrome	Ipsilateral	Contralateral
<b>Cerebellum</b>	Regulation and control of muscle tone, coordination, control of posture and gait	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertebral artery</li> <li>• Posterior inferior cerebellar artery</li> </ul>	Anterior vermis	Gait, trunk and leg dystaxia	
			Posterior vermis	Truncal ataxia	
<b>Midbrain</b>	Modulation of sensation, movement and consciousness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posterior cerebral artery</li> </ul>	Weber	3 <sup>rd</sup> nerve palsy	Hemiplegia- arm & leg
			Claude	3 <sup>rd</sup> nerve palsy	Cerebellar ataxia, tremor,
			Benedikt	3 <sup>rd</sup> nerve palsy	Cerebellar ataxia, tremor and corticospinal signs
			Parinaud	Paralysis of upward gaze and accommodation, fixed pupils	-
<b>Pons</b>	Modulation of sensation, movement and consciousness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basilar artery</li> </ul>	Locked-in syndrome	Bilateral hemiparesis- arm & leg, facial weakness, lateral gaze weakness, dysarthria	
			Foville	Lateral gaze weakness, facial weakness	Hemiparesis- arm & leg
			Millard-Gubler	Lateral gaze weakness, facial weakness	-
			Raymond	Lateral gaze weakness	Hemiparesis- arm & leg
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basilar artery</li> <li>• Anterior inferior cerebellar artery</li> </ul>	Marie-Foix	Arm and leg ataxia	Hemiparesis- arm & leg Hemisensory loss- pain & temperature
<b>Medulla</b>	Modulation of sensation, movement and consciousness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertebral artery</li> <li>• Posterior inferior cerebellar artery</li> </ul>	Wallenberg (Lateral Medullary)	Nystagmus, Vertigo, Ataxia, Sensory loss in face, Hoarseness, Dysphagia, Horner syndrome	Hemisensory loss- pain and temperature
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anterior Spinal artery</li> </ul>	Medial Medullary	Weakness and later hemiatrophy of tongue	Hemiparesis- arm & leg, Hemisensory loss- touch and proprioception
<b>Cerebrum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual perception &amp; recognition</li> <li>• Visual discrimination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occipital lobe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posterior cerebral artery</li> </ul>	Balint	Bilateral loss of voluntary eye movements, poor visual-motor coordination, inability to understand visual objects
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infero-medial temporal lobe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posterior cerebral artery</li> <li>• Top of Basilar</li> </ul>	Anton	Bilateral loss of vision, unawareness or denial of blindness
<b>Thalamus</b>	Integration of sensory and motor systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posterior cerebral artery</li> </ul>	Dejerine-Roussy	-	Hemisensory loss- all modalities, hemi-body pain

(Lewandowski, 2005, p. 10)