

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2013**

**Iva Fridrichová**

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**ZHODNOCENÍ EFEKTU  
FYZIOTERAPEUTICKÝCH POSTUPŮ U  
PACIENTŮ PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ  
S PUSHER A NEGLECT SYNDROMEM**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.**

Vypracovala:

**Bc. Iva Fridrichová**

Praha, červen 2013

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc., s využitím literatury uvedené v seznamu.

V Praze dne 1. 6. 2013 Bc. Iva Fridrichová

Souhlasím se zapůjčením práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

---

Jméno a příjmení:

Datum vypůjčení:

Poznámka:

---

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat všem, kteří mi pomáhali při zpracování diplomové práce, zejména pak vedoucí mé diplomové práce, doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc. za poskytnutí cenných rad.

# **ABSTRAKT**

## **NÁZEV**

Zhodnocení efektu fyzioterapeutických postupů u pacientů po cévní mozkové příhodě s pusher a neglect syndromem.

## **CÍLE PRÁCE**

Tato diplomová práce je zaměřená na shrnutí nejaktuálnějších poznatků o dvou zvláštních fenoménech provázejících cévní mozkové příhody - pusher syndromu a neglect syndromu. Klade si za cíl zhodnotit efekt metod a postupů, které může fyzioterapeut k dané problematice nabídnout.

## **METODA**

Tato práce je zpracována formou literární rešerše a je rozdělena do tří částí. První, obecná část, shrnuje problematiku pusher syndromu a neglect syndromu. Ve druhé, speciální části, jsou podrobně popsány fyzioterapeutické metody využívané k léčbě těchto neurologických symptomů. Práci uzavírá zpracování a diskuse nad výsledky týkající se hodnocení efektu jednotlivých fyzioterapeutických technik s ohledem na budoucí výzkum.

## **VÝSLEDKY**

Dosud neexistují žádné klinické kontrolní studie týkající se efektivity fyzioterapeutických intervencí u pusher pacientů. Počet dostupných klinických studií, které by testovaly efektivitu fyzioterapeutických programů u neglect syndromu, je také limitovaný. Vyplývá z nich, že pro terapii neglectu je dobré využít nácvik zrakové a prostorové orientace či techniku prizmové adaptace. Farmakologická léčba se naopak pro pacienty nedoporučuje.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Pusher syndrom, fyzioterapie, rehabilitace, efekt, léčba, neglect syndrom, cévní mozková příhoda

## **SUMMARY**

### **TITLE**

Efficacy of physiotherapeutic interventions in stroke patients with pusher and neglect syndrome.

### **OBJECTIVES**

The aim of the thesis is to summarise current literature concerning two peculiar phenomena following stroke – pusher syndrome and neglect. Furthermore the work focuses on evaluation of efficacy of physiotherapeutic interventions.

### **METHODS**

The thesis represents a critical review of a literature and it consists of three parts. The first one summarize issues concerning the pusher syndrome and neglect in general. In a special part you can find a detailed description of physiotherapeutic methods that are widely used in a rehabilitation treatment of these two neuronal symptoms. This work is concluded by evaluating results of effects of the therapeutic interventions that are discussed with respect to the future research.

### **RESULTS**

Up till now there are no clinical trials concerning efficiency of physiotherapeutic methods in a treatment of a pusher syndrome. The similar situation seems to be in case of a neglect syndrome as number of available clinical trials testing the efficiency of physiotherapeutic techniques is very limited. The studies show positive results of a training of visual and spatial orientation or prism adaptation to effectively treat neglect patients. On the contrary, pharmacological treatment is not recommended.

### **KEY WORDS**

Pusher syndrome, physical therapy, efficacy, review, neglect syndrome, stroke



# OBSAH

1	ÚVOD.....	11
2	OBEČNÁ ČÁST.....	12
2.1	Pusher syndrom.....	12
2.1.1	Definice pusher syndromu.....	12
2.1.2	Klinické projevy pusher syndromu.....	12
2.1.3	Pusher syndrom a jeho diagnostika.....	13
2.1.4	Demografické a jiné klinické charakteristiky.....	15
2.1.5	Pusher syndrom versus jiné neurologické poruchy.....	16
2.1.6	Výskyt pusher syndromu.....	17
2.1.7	Vyšetření pusher syndromu.....	18
2.1.8	Prognóza pusher syndromu.....	20
2.1.9	Pusher syndrom versus pusher chování.....	21
2.1.10	Patogeneze pusher syndromu.....	24
2.1.11	Lokalizace léze.....	29
2.2	Neglect syndrom.....	36
2.2.1	Definice neglectu.....	36
2.2.2	Klinické charakteristiky neglectu.....	38
2.2.3	Prognóza neglectu.....	40
2.2.4	Druhy neglectu.....	41
2.2.5	Výskyt neglectu.....	42
2.2.6	Nejnovější poznatky o anatomii ve vztahu k neglectu.....	43
2.2.7	Řízení stability a neglect.....	47
2.2.8	Vestibulární kortex a neglect.....	47

2.2.9	Funkční projevy unilaterálního neglectu .....	48
2.2.10	Vyšetření neglect syndromu .....	53
3	METODOLOGIE PRÁCE .....	65
3.1	CÍL PRÁCE .....	65
3.2	POSTUP ŘEŠENÍ.....	65
3.3	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	66
3.4	OMEZENÍ A VYMEZENÍ.....	66
4	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	67
4.1	Terapie pusher syndromu .....	67
4.2	Terapie neglect syndromu .....	72
4.2.1	Kognitivní trénink.....	72
4.2.2	Pasivní senzorická stimulace .....	73
4.2.3	Senzomotorická adaptace .....	75
4.2.4	Farmakologická léčba .....	76
5	VÝSLEDKY .....	82
5.1	Efektivita terapeutických přístupů u pusher pacientů .....	82
5.2	Efektivita terapeutických přístupů u neglect pacientů .....	82
5.2.1	Cvičení zrakové a prostorové orientace.....	83
5.2.2	Prizmová adaptace .....	83
5.2.3	Optokinetická stimulace .....	84
5.2.4	Kalorická vestibulární stimulace .....	84
5.2.5	Transkutánní elektrická stimulace (TENS).....	85
5.2.6	Metoda zpětné vazby .....	85
5.2.7	Páska přes oči.....	85
5.2.8	Neurofarmakologická léčba.....	85
6	DISKUSE.....	90

7 ZÁVĚR.....	95
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	96
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	108
SEZNAM PŘÍLOH.....	108

# 1 ÚVOD

Bipedální lokomoce, doména lidské rasy, klade na náš mozek vysoké nároky na udržování vzpřímeného držení těla v prostoru. Na vnímání orientace těla se podílí hned několik systémů, a sice vestibulární, zrakový a somatosenzorický (informace ze svalů, kůže i orgánů). (Ticini, 2009)

Porucha této souhry se projeví posturálními problémy a poruchou rovnováhy. Lidé, kteří často vykazují výše zmíněné obtíže, jsou pacienti po cévních mozkových příhodách. (Karnath, 2006).

Je tomu tak mimo jiné i proto, že u 88% všech pacientů po cévní mozkové příhodě najdeme hemiparézu a 53% z nich má nějaký senzorický deficit. (Danells, 2004)

Pacient s hemiparézou často ztrácí rovnováhu ve frontální rovině, padající typicky k nemocné straně. Zatímco ve většině případů se tato situace vyřeší přesunutím váhy přes střední linii pryč od postižené strany, malé procento pacientů vykazuje zvláštní fenomén, charakterizovaný náklonem a aktivním tlačáním směrem k hemiplegické straně. Ve všech pozicích pak využívá neparetické končetiny a charakteristický je také odpor vůči jakémukoliv pokusu o pasivní korekci postury směrem ke střední linii nebo až k nepostižené straně. Tito pacienti udávají subjektivní dojem laterální nestability a strach z pádu směrem k neparetické straně. Toto chování se označuje jako tzv. „pusher syndrom“. (Roller, 2004)

## 2 OBECNÁ ČÁST

### 2.1 Pusher syndrom

#### 2.1.1 Definice pusher syndromu

„Pusher syndrom“, někdy označovaný také jako „ipsilateral pushing“, „contraversive pushing“ či „pusher behavior“, nemá český ekvivalent a je to stále ne příliš prozkoumaný fenomén. Poprvé jej popsala v roce 1985 Patricia Davies. (Davies, 1985)

Jedná se o závažnou poruchu vnímání vzpřímeného držení těla, kdy pacient své tělo považuje za vzpřímené v situaci, kdy je nakloněné téměř 20 stupňů od zemské vertikály směrem ke straně léze. Bez asistence tak hrozí riziko pádu (Johannsen, 2006)

#### 2.1.2 Klinické projevy pusher syndromu

Podle Davies je pusher syndrom ve své nejzávažnější formě charakterizován níže uvedenými obtížemi. Pokud je přítomen jeden či dva symptomy, pak další budou s největší pravděpodobností přítomny také, v různé míře. (Davies, 1985)

Typické držení těla pacienta s pusher syndromem vypadá takto (Lafosse, 2005):

1. Hlava je otočena a posunuta laterálně směrem ke straně léze.
2. Pacientova schopnost vnímat přicházející stimuly z druhé strany, než je léze, čili z paretické strany, je omezena ve všech smyslových modalitách.
3. Mimika obličeje je všeobecně snižena a hlas je monotónní.
4. Vleže na zádech vykazuje pacient prodloužení paretické strany od hlavy až k chodidlu. Nepřehlédnutelné je, že na straně léze se trup jeví zkrácený.
5. Vsedě se obtíže zvýrazní. Hlava je držena strnule směrem ke straně léze a stejná strana trupu se nápadně zkrátí. Naopak paretická strana je prodloužena a pupík je posunutý směrem ke straně léze. Můžeme si přitom povšimnout hypotonu, který jasně ukazuje svaly paretické strany břicha. Váha těla však zůstává nad paretickou stranou.

Pokusíte – li se váhu přesunout směrem ke straně léze, ucítíte výrazný odpor, který vám bude pacient klást.

6. Ve snaze se předklonit, aby se mohl zvednout nebo přemístit do postele, tlačí pacient směrem k paretické straně, trup na straně léze přitom výrazně zkrátí.
7. Ve stoji je pacientovo těžiště celé na postižené straně. (Lafosse, 2005)

### 2.1.3 Pusher syndrom a jeho diagnostika

Klinická zkušenost vedla autory Karnatha a kolektiv k návrhu tří proměnných, které jsou důležité ve vyšetřování pacientů s „contraversive pushing“ (Karnath, 2003):

1. spontánní držení těla
2. nárůst „pushing“-„tlačivé“ síly odtažením neparetické končetiny pryč od těla
3. odpor vůči pasivní korekci postury

Autoři určili tyto proměnné u pacienta jednak vsedě (chodidla v kontaktu se zemí), jednak ve stoji. Vyšetřující sedí nebo stojí na paretické straně pacienta, aby předešel případnému pádu. (Karnath, 2003)

#### *Spontánní poloha těla*

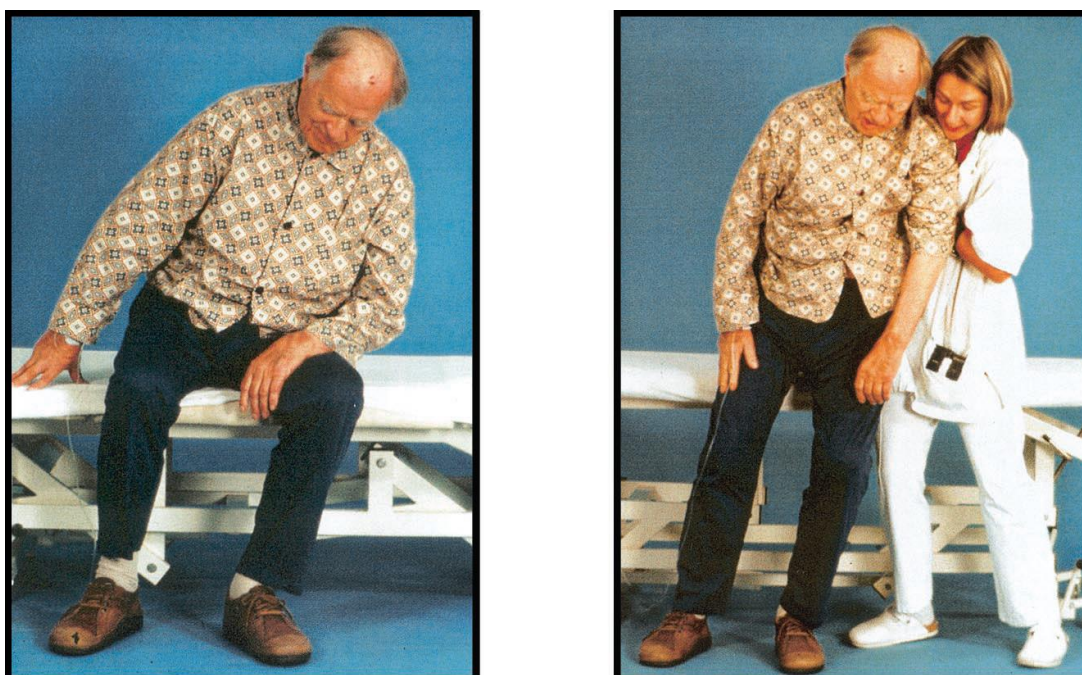
Nejpozoruhodnějším znakem pacientů s „contraversive pushing“ je jejich spontánní postura, zaujímají – li sed nebo stoj. Jejich podélná osa těla je nakloněna směrem k paretické straně. Toto chování se dá nejlépe vyzorovat bez předchozích instrukcí, těsně po změně pozice (například z lehu na zádech do sedu na straně postele). Aby bylo možné patologickou posturu těla nějak kvantifikovat, rozlišují autoři tři intenzity: silný „contraversive“ posun s pádáním k opačné straně, než je strana léze mozku, silný „contraversive“ posun bez tendence pádu a lehký „contraversive“ posun bez padání. Posunutá podélná osa těla se musí objevit pravidelně, ne jen příležitostně, a to kvůli běžné nejistotě ve vyrovnávání těžiště těla, když se pacient po cévní mozkové příhodě stane hemiparetickým. (Karnath, 2003)

#### *Abdukce a extenze neparetických končetin*

Dalším znakem „contraversive pushing“ je použití neparetické končetiny, kterým se způsobí patologický laterální posun osy těla. Autoři pozorovali pacienta sedícího na

okraji postele a přitom zjistili, že stejnostranná ruka, jakou je strana léze, je abdukována od těla, hledající kontakt s povrchem a loketní kloub je přitom extendován. (obr. 1)

Zkušenost autorů je taková, že pokud mají chodidla kontakt se zemí, stejnostranná dolní končetina jako je strana léze bude abdukována a kolenní klouby i kyčelní klouby budou extendovány. Aby se tento charakteristický znak mohl kvantifikovat, používají autoři zrakové vyšetření abdukce a extenze končetin, závisující na tom, zda se pohyby objeví spontánně i v klidu nebo jen pokud se mění pozice (např. při pohybu pacienta z vozíku do postele nebo při vstávání ze sedu). (Karnath, 2003)



**Obr. č. 1 – typicky nakloněný trup pacienta s pusher syndromem (Karnath, 2003)**

#### *Odpor vůči pasivní korekci vychýlené postury*

Hodnocení pacientova chování při snaze o pasivní korekci vyšetřující osobou je třetím diagnostickým znakem pro určení přítomnosti „contraversive pushing“. Je známo, že jakýkoliv pokus vyšetřujícího o pohyb vychýleného těla směrem k napřímené pozici přesunem váhy směrem k neparetické straně vyvolá pacientův aktivní odpor. Pacient zvýší sílu v již plně extendované neparetické končetině. Během klinického vyšetření se hodnotí přítomnost nebo nepřítomnost aktivního odporu vůči tomu, aby byl pacient vnější silou zkorigován. *Příloha 1* shrnuje 3 proměnné (spontánní držení těla,

zvýšení tlačivé síly oddálením neparetické končetiny od těla a v neposlední řadě odpor vůči pasivní korekci polohy těla) ve formě stupnice, publikované a nazvané “Clinical Scale for Contraversive Pushing (SCP).” (Karnath 2000, 2001)

Autorovým záměrem bylo vytvořit stupnici na pomoc klinickým lékařům v diagnostice přítomnosti „pushing“ chování a k určení jeho závažnosti. Příznivé hodnoty, které byly předběžně ustanoveny pro každý nálezný vyšetření v příloze, jsou stále v procesu zkoumající jeho platnost. Pro pevné stanovení diagnózy „contraversive pushing“ proto autoři navrhují hodnotu 1 nebo více (vyčíslené z výsledků pro sezení a stání; maximum jsou 2 pro proměnné) pro každý ze tří bodů. Nicméně, další vyšetřování tohoto způsobu hodnocení je zapotřebí; nižší nebo vyšší hodnoty by se mohly pro určení přesné diagnózy ukázat jako více adekvátní. (Karnath, 2003)

#### **2.1.4 Demografické a jiné klinické charakteristiky**

Srovnání demografických a klinických charakteristik mezi řadou pusher pacientů je komplikované nejen kvůli několika výběrovým kritériím, ale také kvůli rozdílům mezi designem studií. (Taiza, 2011)

Jestliže je vnitřní model vertikality u starších lidí méně silný, dalo by se předpokládat, že tato populace by mohla být více zranitelná na rozvinutí pusher syndromu. Jinými slovy, výskyt cévních mozkových příhod je mnohem větší u starších lidí než u mladších. Zůstává však nejisté, zda vliv na zhoršení posturální kontroly má přímý vztah ke stárnutí a také na vývoj pusher chování. Navíc, zatím neexistuje studie o výskytu pusher syndromu u dětí s akutní encefalickou lézí. Možný vliv pohlaví na četnost výskytu pusher syndromu byl původně navrhován Lafossem a jeho spolupracovníky v roce 2005. Nicméně, analýza několika studií provedená ve velkém vzorku neurologicky poškozených pacientů nenašla trvalou dominanci pohlaví. (Danells a kol., 2004; Santos-Pontelli a kol., 2004; Lafosse a kol., 2005)

Paréza druhostranné končetiny bývá mnohem častější a mnohem závažnější u pusher pacientů než u lidí s encefalickou lézí. (Karnath a kol., 2005)

Na druhou stranu závažný pusher syndrom se může objevit navzdory lehkému stupni hemiparézy. (Santos-Pontelli a kol., 2007).



Toto pozorování vzbuzuje zajímavou otázku: je hemiparéza nezbytná pro vývoj pusher chování? Santos-Pontelli v roce 2007 přednesl názor, že rozvoj „contraversive pushing“ nezávisí na rozvoji hemiparézy. (Santos-Pontelli a kol., 2007)

Je proto pravděpodobné, že hemiparéza může být považována spíše jako všeobecný symptom asociovaný s pusher syndromem, raději než nezbytnou komponentou tohoto syndromu a jeho poškozeného gravitačního vnímání. (Santos-Pontelli a kol., 2007)

Další studie zahrnující pacienty s pusher syndromem a kontrola stupně jejich hemiparézy je do budoucna nezbytná pro objasnění vlivu pusher chování na dlouhodobou prognózu po neurologických příhodách. (Taiza, 2011)

### **2.1.5 Pusher syndrom versus jiné neurologické poruchy**

Je třeba odlišit výše popsaný pusher syndrom od tzv. „ipsilaterální lateropulze“, což je stav, kdy nemocný padá na opačnou stranu, než kde je přítomná léze. Tento jev se nazývá laterální bulbární Wallenbergův syndrom, popsaný v roce 1992 Dietrichem a Brandtem. Rozdíl je v tom, že pacienti s pusher syndromem vykazují zvýšenou *aktivitu*, kompenzaci na neparetické straně - na straně léze. Výsledkem subjektivního pocitu je tedy aktivní snaha zabránit pádu na stranu léze, která je pak příčinou problémů při sedu, stoje a transferech. (Lafosse, 2005)

Pusher syndrom také nesmíme zaměnit s posturálními dysbalancemi, tzv. „astázie“ po poruchách talamu. Požádáte – li totiž takového pacienta, aby se posadil, chytne se například ohrádky postele nepostiženou končetinou a s její pomocí se vytáhne nahoru. Pusher pacient naproti tomu stejnou úlohu vyřeší tím, že nepostiženou končetinu plně extenduje a použije ji k aktivnímu odtlačení směrem pryč od neparetické strany. (Lafosse, 2005)

Pozorování, že „pushing behavior“ v rámci léze postihující pravou hemisféru je často spojené s prostorovým neglect syndromem, dalo podklad k vytvoření hypotézy, že za vznik „pushing behavior“ je zodpovědný právě neglect syndrom a že se tudíž jedná o syndrom pravé hemisféry. Nicméně již Davies v roce 1985 vypožorovala, že pusher syndrom se vyskytuje i u levostranných postižení, kde není spojován s neglect syndromem, nýbrž velmi často s afázií. Podíváme-li se na tuto skutečnost v číslech, tak

prostový neglect *není* pozorován u 20 % pacientů s lézí pravé hemisféry a v případě léze levé hemisféry nebyl nikdy zaznamenán. (Karnath, 2007)

Charakteristiky jednotlivých poruch jsou shrnuty v *tabulce č. 1*

**Tab. č. 1. – srovnání charakteristik pusher syndromu a jiných neurologických poruch (upraveno podle Rollera, 2004)**

<b>Charakteristika</b>	<b>Pusher syndrom</b>	<b>Astázie talamu</b>	<b>Wallenberg syndrom</b>	<b>Postižení vestibulárního kortexu</b>
Směr tlačení nebo ztráty rovnováhy	Tlačí do strany k paretické straně	Padá dozadu nebo na paretickou stranu	Padá do strany na neparetickou stranu	Naklání se a ztrácí rovnováhu směrem k paretické straně bez tlačení
Lokalizace léze	Postero laterální talamus	Postero laterální talamus	Dřeň mozkového kmene	Zadní insula
Závažnost hemiparézy	Závažná	Mírná či žádná	Mírná	Mírná
Subjektivní zraková vertikála	Neporušená	Neporušená	Poškozená	Poškozená
Subjektivní posturální vertikála	Poškozená	Neuvedeno	Neuvedeno	Neporušená

### **2.1.6 Výskyt pusher syndromu**

Podíváme – li se na čísla studií, které byly až do současnosti provedeny, pohybuje se častost výskytu pusher syndromu mezi 1.5 % až 63% pacientů po akutní cévní mozkové příhodě. Pedersen a kolektiv v roce 1996 stanovil výskyt na 5.3% pacientů s pusher syndromem u všech pacientů po cévní mozkové příhodě, kteří byli přijati do studie a 10.4 % pacientů bez parézy dolní končetiny v době přijetí, přitom byly vyloučeny případy brzké smrti či naopak rychlého uzdravení. (Pedersen, 1996)

Danells a kolektiv v roce 2004 stanovil výskyt pacientů s pusher syndromem na 23 % případů a 63% z 65 pacientů po cévní mozkové příhodě s mírnou až těžkou hemiparézou, která se odvíjí od ukončení vyšetření. (Danells, 2004)

Santos Pontelli a kolektiv naopak v roce 2004 došli k závěru, že ze všech neurologických pacientů hospitalizovaných na pohotovosti je 1.5 % pacientů s pusher syndromem. (Santos-Pontelli, 2004)

V neposlední řadě pak Lafosse a kolektiv v roce 2005 určili výskyt pacientů s pusher syndromem v rehabilitačním centru na 40 % s levostranným postižením a 52% s postižením pravé hemisféry. (Lafosse, 2005)

V roce 2006 Baccini a kolektiv porovnávali častost výskytu pusher pacientů na základě 4 různých kritérií. 3 rozdílná ukončení SCP ( $SCP > 0$ ;  $SCP \geq 1,75$ ;  $SCP \geq 3$ ) a klinické vyšetření podle doporučení Davies, které se zaměřuje na pečlivé pozorování pacientů vleže, vsedě, ve stoji, při transferech a při chůzi. (Baccini, 2006)

Porovnání zaznamenané četnosti výskytu pusher pacientů je velmi složité. Je tomu tak hned z několika důvodů: svou roli hraje rozdílné načasování prvního hodnocení po mozkové příhodě, kritéria přijetí a naopak vyloučení, charakteristika pracovišť, kde byly pacienti podrobeni vyšetření, stanovené příčiny v rámci screeningu a ohodnocení pacientů s pusher syndromem a jeho ukončení. (Santos-Pontelli, 2011)

Načasování první identifikace pusher syndromu po cévní mozkové příhodě je přitom velice důležitým aspektem pro analýzu častosti výskytu. Pusher syndrom například nemusí být vůbec zpozorován, pokud je hodnocení provedeno u ambulantních pacientů. Nebo pak v případě provedení vyšetření až po několika týdnech, jelikož se chování velmi záhy mění. Na druhou stranu pokud se vyšetření provede příliš brzy, může se pusher chování jevit jen jako něco přechodného. Screening tohoto chování by se proto měl provést po počátku propuknutí nemoci, hned jakmile to klinické podmínky dovolí a měl by se pak během několika týdnů opakovat. (Santos-Pontelli, 2011)

### **2.1.7 Vyšetření pusher syndromu**

Platné a spolehlivé hodnotící nástroje pro pusher syndrom jsou zcela nezbytné k tomu, aby bylo možné studovat epidemiologii, prognózu a také efektivitu různých rehabilitačních přístupů. V některých případech konfliktní data nově vznikající v literatuře mohou být důsledkem používání různých škál nebo různých kritérií, které stanovují diagnózu. Ve skutečnosti některé studie použily nestandardizovanou klinickou diagnózu nebo neplatné hodnotící nástroje. (Danells, 2004)

První publikovaná stupnice pro určení závažnosti pusher syndromu je Karnathova „Scale for Contraversive Pushing“, zkráceně SCP. (Karnath, 2000)

Jedná se o nejčastěji používanou škálu v klinickém vyšetřování. SCP škále položila základy Davies kritéria (Davies, 1985) a sestává se ze tří částí, které hodnotí tři typické znaky pusher syndromu. Jsou jimi:

1. symetrie spontánní postury těla
2. použití neparetické končetiny (noha nebo ruka) k odtlačení přes abdukční a extenční sílu
3. odpor k pasivní korekci vychýlené postury

Pro každou položku se skóre liší od 0 do 1 a je rozdělené do tří různých sekcí. Jelikož každý znak se vyšetřuje i vsedě i ve stoji, maximální počet bodů se na základě autorových instrukcí rovná dvěma pro každou sekci. Všechny tři znaky poté musí být přítomny s minimálním počtem bodů rovno jedna, aby se jednalo o diagnózu pusher syndrom. (Karnath, 2007)

Danells a kol. v roce 2004 nicméně zahrnul mezi pusher pacienty všechny, kteří měli skóre SCP vyšší než 0 a tudíž diagnostikoval 63% svých akutních pacientů po cévní mozkové příhodě jako pusher pacienty. (Danells, 2004)

Paci a kolektiv v roce 2008 zhodnotili psychometrické charakteristiky SCP stupnice, jmenovitě interval spolehlivosti, vnitřní konzistenci a souhlas s klinickou diagnózou. (Paci, 2008)

SCP škála je jednoduchá a velice rychlá na provedení, i když pravděpodobně není vhodná v případě velmi mírných symptomů a také pokud se symptomy projevují jen při dynamických aktivitách, jako je například chůze. (Baccini, 2006)

Navíc podrobné instrukce s explicitní definicí úkolů jsou nyní plně dostupné. (Karnath, 2007)

Revidovaná forma SCP byla nedávno publikována a byla také zkontrolována její platnost. Nicméně tato forma SCP je tak odlišná od originální verze, že ji stěží můžeme považovat za modifikovanou verzi, spíše za zcela novou. (Lagervist, 2006)

Modifikovaná stupnice se skládá ze čtyř funkčních částí: statický sed, statický stoj, přesun do sedu a do stoje/chůze. Každá část je bodována jednotlivě a stupeň „pushing“ se hodnotí na stupnici od 0 do 2 bodů, kde 0 znamená žádné symptomy a

naopak 2 ukazuje na velmi vážné symptomy. Hraniční hodnoty nejsou jasně definovány, ale u modifikované SCP škály byl doložen dobrý interval spolehlivosti. Autoři tvrdí, že modifikovaná stupnice je citlivá na změny, jelikož stupeň „pushing“ měřený na škále signifikantně klesl během počáteční rehabilitační fáze. (Baccini, 2006)

Nicméně žádný pokus nebyl učiněn pro srovnání dvou verzí SCP tak, aby se ověřily výhody používání modifikované škály. 17 - ti bodová škála, pojmenovaná Lateropulsion Scale, zkráceně (LS), byla také publikována a byla ověřována její platnost. (D'Aquila, 2004)

LS stupnice (*viz příloha 2*) hodnotí rozsah pusher chování v následujících aktivitách: otáčení, sed, stoj, transfery a chůze. Má dobrou intervalovou spolehlivost ( $r=0.93$ ) a vztah mezi délkou pobytu byl také významný ( $r=0.6$ ;  $p<0.0001$ ). LS nevýhody jsou nicméně delší provedení a vyžaduje také seznámení se s testovacím protokolem. (Paci a kol., 2009)

Lafosse a kolektiv v roce 2005 nedávno navrhli jednoduchou 4 - bodovou škálu, která hodnotí zejména přítomnost pusher chování v různých polohách. (Lafosse, 2005)

Skóre 0 značí žádné „pushing“. Když jsou známky pusher chování přítomné jen ve stoji, pacientům se dává bod 1; skóre 2 body patří pacientům, kteří vykazují pusher chování také vsedě, zatímco 3 body získá ten pacient, který má tyto potíže i vleže. Tato stupnice vykazovala dobrou intervalovou spolehlivost, se souhlasem 88.4% a Kendallův koeficient shody 0.83. (Lafosse, 2005)

Tato škála může být užitečným nástrojem u epidemiologických studií, ale pro limitovaný rozsah skóre je schopnost detekovat změny s postupem času diskutabilní. (Paci, 2009)

### **2.1.8 Prognóza pusher syndromu**

Zdá se, že pusher syndrom nemá z krátkodobého hlediska špatnou prognózu. (Karnath a kolektiv, 2002)

Autoři ve své práci uvedli, že symptomy spojené s pusher syndromem za šest měsíců od mozkové příhody téměř zcela zmizely. Nicméně tento výsledek by měl být interpretován opatrně, jelikož necelých 50% (12 z 23 pacientů) s vážnými pusher symptomy v akutní fázi byli ze studie vyloučeni. (Karnath, 2002)

Danells a kolektiv v roce 2004 také našel, že více než 60% pacientů diagnostikovaných během jednoho týdne po mozkové příhodě jako pusher syndrom, o šest týdnů později nevykazovali již žádné symptomy. Navíc u 21% z těchto pacientů celý syndrom trval tři měsíce. Vzhledem k tomu, že klinická zkušenost ukazuje, že pusher symptomy obvykle poleví mnohem pomaleji, dalo by se namítnout, že velká čísla Danellsových pacientů, kteří se ze syndromu vyléčili během několika týdnů, možná nesplňovali kritéria pro pusher syndrom. (Pontelli, 2004)

Lafosse a kol. v roce 2005 uvedli, že 12 týdnů po zahájení rehabilitace bylo pusher chování více přítomné u pacientů s pravostrannou mrtvicí ve srovnání se vstupem rehabilitace, které navrhuje mnohem rapidnější zmírnění pusher chování u pacientů s levostrannou lézí. Navíc, rozlišení symptomů u pacientů s pusher syndromem evidentně potřebuje více času než u pacientů jiné než centrální etiologie. (Lafosse, 2005)

Mimo dlouhodobou příznivou prognózu četné studie ukázaly, že pusher chování zpomaluje funkční zotavující proces a je příčinou delšího pobytu v nemocnici. Nicméně od té doby, co vyloučení a/nebo vyšetření upřednostňuje již dříve řečené, časový postup pusher chování stále ještě není zcela dobře pochopen. (Pederson, 1996 a Pontelli, 2011).

### **2.1.9 Pusher syndrom versus pusher chování**

Prvním problémem je, zda chování znamená nezávislý znak nebo zda je součástí složitějšího syndromu. Původně byl termín „pusher syndrom“ uváděn ve spojitosti s „pusher behaviour“ a neuropsychologickými poruchami, jako je neglect. (Davies, 1985)

Vztah mezi pusher chováním a neglectem nicméně není vůbec jasný. První vyšetřování bylo provedeno za účelem ověřit tuto asociaci na širokém vzorku pacientů po cévní mozkové příhodě (n=327). V Copenhagen Stroke Studii (Pedersen, 1996) nebyla žádná vazba mezi „pusher behaviour“ a neglect syndromem, mrtvicí, afázií, anosognózií ani apraxií podpořena. Podle této studie je častost výskytu tohoto chování u pacientů po cévní mozkové příhodě, kteří jsou přijatí do rehabilitačního programu, kolem 10%. Tyto nálezy byly částečně vyvráceny pozdějšími výzkumnými pracovníky. (Paci, 2009)

Karnath a kolektiv v roce 2000 uvedli mezi pusher pacienty vysoký výskyt neglect syndromu a afázie (n=23) – s pravostrannou i levostrannou lézí mozku, samostatně, ale autoři nevyšetřili pacienty bez pusher chování. V jiné své práci nenašli znaky prostorového neglectu u pacientů s pusher chováním. (Karnath, 2000)

Premoselli se svými spolupracovníky v roce 2001 našli osobnostní neglect, motorickou nestálost, sluchové i zrakové potíže jako silně vázané na závažnost pusher chování. Autoři tudíž vytvořili hypotézu, že porušená reprezentace těla by mohla souviset s poruchami pozornosti a sníženou rychlostí senzoričné aference do nepoškozených částí hemisféry (vymizení). (Premoselli, 2001)

Podobně Lafosse a kolektiv v roce 2002 ukázal vztah mezi neglectem, vyjádřený porušenou percepcí vzpřímeného držení těla v prostoru. (Lafosse, 2002)

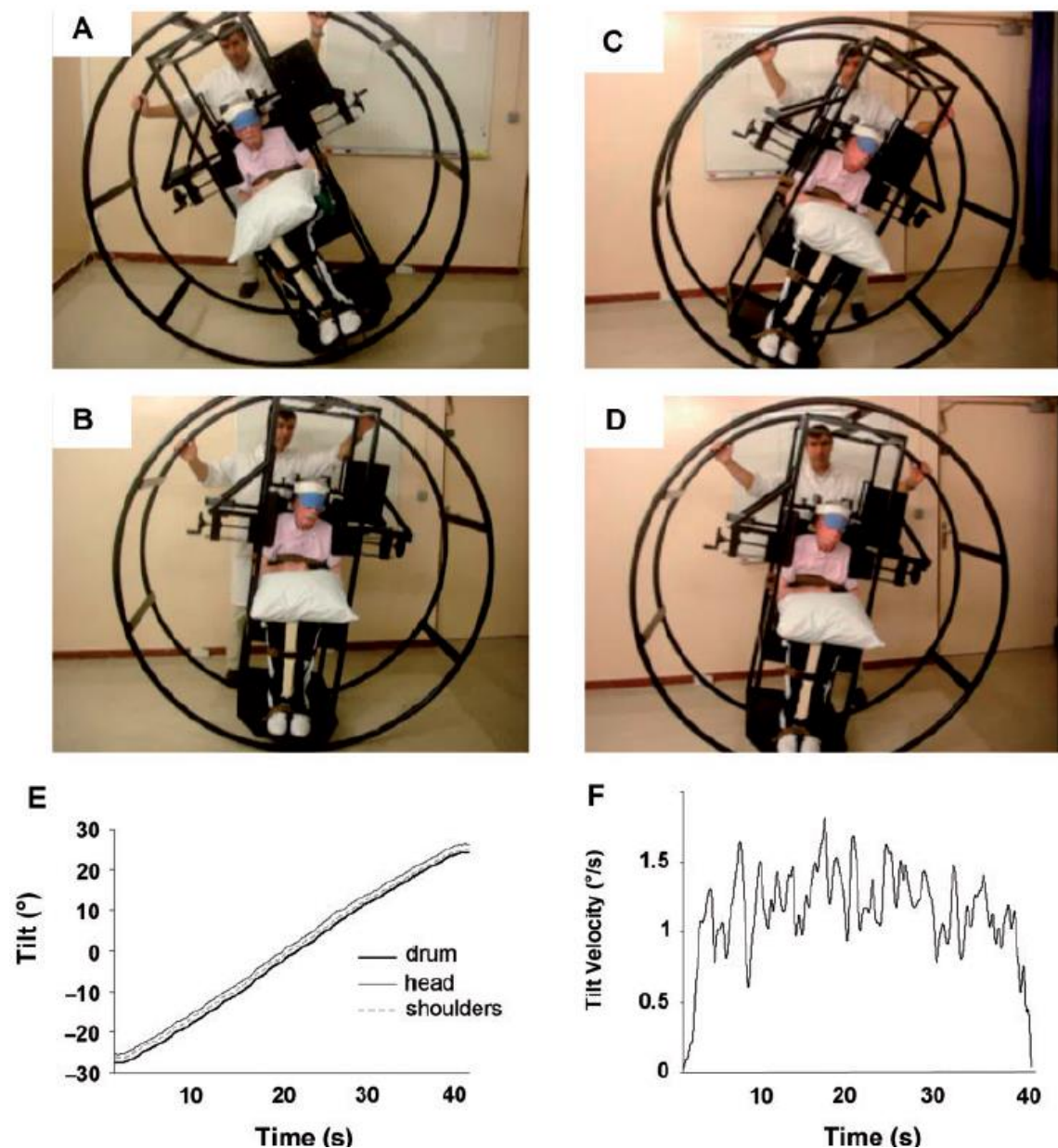
Při nedávném vyšetřování na vzorku 114 pacientů po cévní mozkové příhodě ti samí autoři (Lafosse, 2005) ukázali, že přítomnost a závažnost pusher chování je obojí jasně spojené se stranou léze a s přítomností neglect syndromu. Na začátku rehabilitace autoři zjistili, že četost výskytu pusher chování se výrazně neliší u pravostranných a levostranných lézí (52% a 40%, v tomto pořadí), kde byl přítom o 12 týdnů později výskyt mnohem vyšší u pacientů s pravostranným postižením (50% vs. 20%). (Lafosse, 2005)

Četost výskytu pusher chování bylo vyšší u mužských pacientů. Navíc, autoři našli silné spojení mezi pusher chováním a tím, co pojmenovali „netečnost k opačné straně těla, než na které je léze“, což zahrnuje prostorový i mimoprostorový neglect, mimo osobnostní a osobnostní netečnost. Podle autorů tyto nálezy podporují existenci tzv. „pusher syndromu“. Protikladné nálezy mezi různými studii jsou velmi pravděpodobně kvůli typu vyšetření a/nebo kvůli výběru zkreslení výsledků, jak bylo diskutováno výše. Kvůli různorodosti neglect syndromu jsou srovnání studií možná jen tehdy, pokud jsou použity stejné testy. (Bowen, 1999)

A co více, jelikož neglect syndrom nemůže být jednotným problémem, jediný test může být méně citlivý než baterie zahrnující několik měření. (Plummer, 2003)

Bylo - li použito několik vyšetření, která měla předurčovat fenomén spojený s neglect syndromem, jako tomu bylo ve studii autora Lafosse a jeho spolupracovníků (Lafosse, 2005), častá asociace pusher chování a neglect syndromu se jasně objevila. Nicméně takováto asociace by mohla více záviset na blízké proximitě mozkových

struktur, které jsou v těchto dvou poruchách zahrnuty. Vzhledem k tomu, že byli popsáni pacienti s neglect syndromem a žádnými znaky pusher chování a také opačně (Pedersen, Paci, 2004) přítomnost „pusher syndromu“ je celkem diskutabilní. Na druhou stranu výskyt neglect syndromu může velmi zhoršit posturální potíže, přesně tak, jak je navrhováno v několika studiích. Budoucí výzkum cílený na vyšetřování této otázky by měl zvažovat tyto několikanásobné komponenty neglect syndromu a také prověřit vztah mezi závažností neglect syndromu a závažností pusher chování. (Lafosse, 2005, Premoselli, 2001)



Obr. č. 2 - měření posturální vertikály u pacientů s pusher syndromem (Perrenou, 2005)



### 2.1.10 Patogeneze pusher syndromu

Autoři se čím dál tím více shodují na hypotéze, že pusher chování reflektuje zkreslené vnímání vertikality. (Karnath, 2000, Pérennou, 2002).

Existuje několik typů vertikál na planetě Zemi. Fyzikální vertikála je tvořena směrem gravitace a je to také zároveň jediná absolutní souřadnice. Behaviourální vertikála označuje orientaci těla spojenou s gravitačně-setrvačnou silou a reprezentuje předpokládané znázornění vertikality, které přispívá k řízení stability. Tato behaviorální vertikála je postavena na vizuální, somatické a vestibulární informaci. Odvozování smyslu vertikality daného předmětu lze tedy vykreslit hodnocením explicitně vyjádřeného subjektivního vnímání vertikality pomocí různých sensorických kanálů. (Pérennou, 2005)

Toto vnímání reprezentují subjektivní vertikály, které se skládají ze zrakové vertikály (*subjective visual vertical, SVV*), hmatové vertikály (*subjective haptic vertical, SHV*) a posturální vertikály (*subjective postural vertical, SPV*). SVV se určuje požádáním pacienta o přizpůsobení viditelně světélkující čáry v absolutní tmě, tak, jak ji považuje za vzpřímenou, kolmou k zemi. Pro odhadnutí SHV je pacient požádán, aby správně zorientoval tyč kolem vertikály se zavřenýma očima. Nakonec, SPV se hodnotí požádáním pacienta sedícího na nakloněné židli zrotované vyšetřujícím ve frontální rovině, aby se zavřenýma očima stanovil okamžik, kdy považuje své tělo orientované vertikálně – viz obr. č. 2. (Pérennou, 2005)

První demonstrace odchylek posturální vertikály pacientů s lézí hemisfér předložil Pérennou a spol. (Pérennou, 1998)

Karnath a kolektiv v roce 2000 zjistili, že pacienti s pusher chováním subjektivně vnímají své tělo orientované vzpřímeně tehdy, jsou – li nakloněni průměrně 18 stupňů ke straně léze. Nicméně pokud bylo pacientům dovoleno vidět okolí, jejich SPV bylo v rámci normálních mezí. V souladu s tím pacientova SVV byla podobná provedení zdravých jedinců. Na základě těchto nálezů autoři navrhli, že pusher pacienti prochází konfliktem mezi dvěma zdrojovými systémy, jako například mezi porušeným vnímáním jejich SPV a jejich nepoškozeným SVV. Pusher chování by mohlo být důsledkem tohoto rozporu. (Karnath, 2000)

Nicméně pozorované stejnostranné odchylky ve vnímání SPV jsou poněkud překvapující, jelikož pacienti s pusher chováním nevyrovnávali svá těla pomocí nedotčené SVV, ani SPV nakloněné na stejnou stranu, jako je strana léze, ale ani pomocí centrální pozice. Místo toho svým tělem pohybovali v opačném směru, směrem k postižené straně. Navíc, neshoda mezi vychýlenou orientací SPV a nedotčenou SVV by mohla naznačovat útlum pusher chování ve tmě, což je v rozporu s klinickou zkušeností. Nález Karnatha a kolektivu tedy nebyly potvrzeny. (Paci, 2008)

Pe'rennou a kolektiv našli, že veškeré odchylky posturální vertikality byly vždycky na druhé straně léze, jinými slovy opačně, než na co přišel Karnath a kolektiv (2000) a byly přítomné i v případě, že byly testy provedeny se zrakovou kontrolou okolí. Co je zajímavé, pacienti nastavili správně svou hlavu do vertikály, zatímco svou pánev nechali vychýlenou směrem k postižené straně, což poukazuje na to, že vestibulární informace nebyla poškozena. Autoři vznesli hypotézu, že u pusher pacientů se může jednat o narušení zpracování informace vyšším centrem, což se týká tělesné aference z parietické části těla. Autoři použili termín graviceptivní neglect, který má znamenat vymizení graviceptivních signálů pocházejících z opačné strany části těla, než kde je přítomná léze. (Pe'rennou, 2002)

Výsledky Karnath a kolektivu (2002) a Pe'rennou a kolektivu (2002) však nemohou být tak jednoduše srovnávány a to vzhledem k tomu, že pozdější autoři použili poměrně odlišný vzor, cílený na vyšetření předpokládaného znázornění behaviourální vertikály. Měřili segmentální orientaci těla, zatímco účastníci studie, kteří seděli na laterálně nestabilní, houpající se plošině, museli aktivně řídit svou stabilitu v sedu. Tento posturální úkol je velmi náročný a nad schopnosti většiny pacientů po cévní mozkové příhodě v rané fázi uzdravování, zejména pak pokud vykazují pusher chování. Ve skutečnosti našli autoři pouze tři pusher pacienty schopné tento úkol provést. (Paci, 2008)

Naopak v Karnathově experimentálním pokusu byli pacienti upoutáni na naklánějící se křeslo poháněné motorem, které pomalu rotovalo ve frontální rovině a kde měli ukázat na moment, kdy se cítí být ve vzpřímené pozici. Tento postup zvažuje podélnou osu těla jako celek a předpokládá, že hlava a trup jsou spojeny tak, že zabraňují ohodnotit je samostatně každý zvlášť. (Karnath, 2003)

To mimo to vylučuje aktivní regulaci držení těla účastníkem a tudíž je to proveditelné také s pacienty se závažnými posturálními poruchami. Nicméně tímto způsobem přispění Golgiho šlachových orgánů, které se mohou chovat jako graviceptory monitorující svalovou sílu vynaloženou k vyvážení působení gravitace, je možné též vyloučit. (Johannsen, 2006)

K překonání těchto omezení by mohl být vzor houpající se plošiny použitý Pe'rennouem a spol. (2002), modifikovaný použitím bezmotorového pohonu, znehybněnou laterální stabilizací. Pomalým pohybováním této plochy ve frontální rovině by mělo být od účastníků požadováno zachovat vzpřímené držení těla během sedu a také ukázat pozici plošiny, ve které se cítí být vzpřímení. (Pe'rennou, 2002)

Co se týče SVV, toto vnímání vertikality bylo nedávno studováno, a sice mezi pacienty s pravostranným postižením mozku, z nichž někteří vykazovali známky pusher chování. (Saj, 2005)

Účastníci studie byli požádáni, aby aktivně otáčeli kovovou tyč do vertikální pozice, vleže nebo vsedě. Výsledky ukázaly, že jakékoliv odchylky byly v kontrolní skupině velmi malé, stejně tak jako mezi pacienty bez neglectu a pusher chování. (Saj, 2005)

Mezi pusher neglect pacienty našli autoři zřetelné pravotočivé, čili stejnostranné odchylky (v průměru 7 stupňů), s nárůstem vychýlení v pozici vleže ve srovnání se sezením, kdy u nepusherů s neglectem byly odchylky na druhé straně, než byla přítomná léze. Nicméně výsledky této studie mohly být ovlivněny aktivní manipulací s tyčí, což bylo od pacientů požadováno. V rámci vyšetření SVV by měla být orientace tyče nastavená testujícím, aby se vyloučily veškeré odchylky způsobené motorickým nebo vizuálním koordinačním deficitem, jak zdůrazňuje Johannsen a spol. (Johannsen, 2006)

Bonan a kolektiv v roce 2006 použili podobný protokol se vzorkem 30 pacientů s pravostrannou nebo levostrannou lézí mozku a hodnotili jejich vizuální vnímání vertikály při posazování. Účastníci upravili orientaci tyče pomocí pravostranných nebo levostranných pohybů tak, že manipulovali se dvěma konci pouzdra, které drželi ve zdravé ruce tak, aby se minimalizovaly pohyby paží. Jakmile byla vyšetření provedena v subakutní fázi po cévní mozkové příhodě, více než polovina pacientů ukázala

abnormální vychýlení, nezávisle na straně léze a náklon byl navíc významně vyšší u neglect pacientů. (Bonan, 2006)

Rozsah SVV nejistoty byl nicméně významně vyšší u pacientů s pravostrannou lézí mozku. Zajímavé je, že pacienti s levostranným poškozením mozku se v rámci šestiměsíčního období uzdravili lépe než pacienti s pravostrannou lézí. V té druhé jmenované skupině bylo vychýlení obvykle kontralaterální, ale dva pacienti vykazali ipsilaterální náklon. Tito dva jedinci s ipsilaterálním vychýlením SVV by mohli být pusher pacienti, jak zaznamenal i Saj a kolektiv (2005), ale naneštěstí autoři neprovedli žádné vyšetření pusher chování. (Saj, 2005)

Jiný vzorek nedávno použil v roce 2007 Barra a kolektiv. Místo vyšetřování vizuálního vnímání vertikality se autoři zaměřili na vnímání orientace podélné osy těla, a sice opět u pacientů po cévní mozkové příhodě. (Barra, 2007)

V pozici vleže na zádech s bočními zarážkami pro zachování správného postavení hlavy, trupu a nohou byli účastníci požádáni o to, aby stanovili, kdy svítivá tyč, kterou experimentátor ovládá, se vyrovná s jejich podélnou osou těla. Za těchto experimentálních podmínek závisí vnímání postavení těla zejména na taktilní a kinestetické informaci. Výsledky ukázaly abnormální kontralaterální vychýlení vnímání podélné osy těla u osmi z osmnácti pacientů po cévní mozkové příhodě, kteří byli vyšetřeni. Percepční rotace byla přitom vyšší u pravostranných lézí a shodovala se senzoricou ztrátou, známkami prostorového neglectu, posturálními poruchami a problémy s chůzí a zároveň s lateropluzí a s mírou „pushing“, tlačení. (Barra, 2007)

Autoři prohlásili, že abnormální vnímání podélné osy těla by nemělo být přímo zodpovědné za lateropluzi a to vzhledem k tomu, že pozorovaná rotace osy k opačné straně, než je přítomná léze mozku by teoreticky měla vést k ipsiverzivní, raději než kontraverzivní lateropluzi. A také proto, že někteří non-pusher pacienti vykazali rotaci, která byla srovnatelné velikosti. (Barra, 2007)

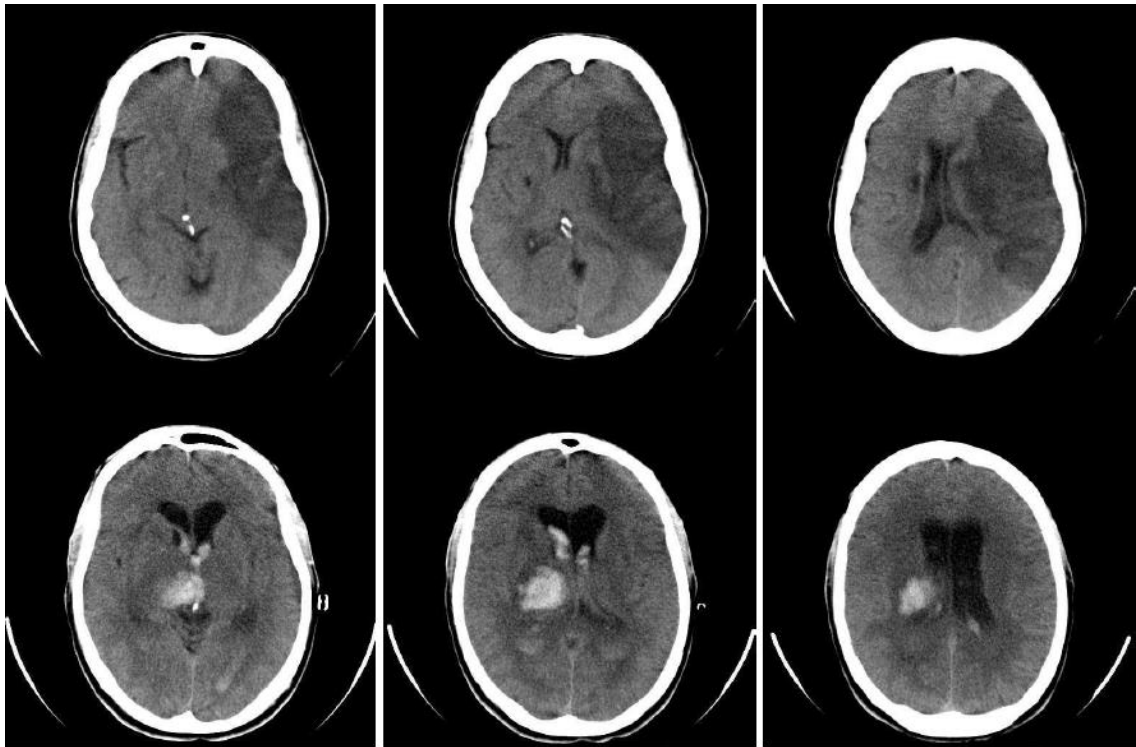
První teoretická hypotéza nicméně nepočítá s možnými vlivy souběžných poruch vnímání opravdové vertikály. Je pravda, že rotace subjektivní podélné osy těla na opačnou stranu, než je strana léze, by mohla být shodná s „contraversive pushing“, zajišťující, že reprezentace vertikály je dokonce ještě více vychýlená směrem ke druhé straně, než je léze mozku. Tvzení účastníků ohledně jejich orientace osy těla mohlo být také ovlivněno souběžnými odchylkami ve vertikálním vnímání, ačkoli jedinci leželi,

když byli požádáni o stanovení, zda byla jejich osa těla shodná se světélkující tyčí rotující v prostoru. Většina pacientů s rotací vnímané podélné osy těla nebyla diagnostikována jako pusheři podle Karnathových kritérií. (Karnath, 2000)

Paci a kolektiv (2008) tedy tvrdí, že přítomnost méně závažných příznaků pusher chování nemůže být v těchto případech tak jednoduše vyloučena. Tito autoři mají za to, že původní Karnathova kritéria jsou pravděpodobně příliš konzervativní a vedou k falešně odmítnutým případům, kdy je pusher chování méně závažné. (Paci, 2008, Baccini, 2006)

Co určitě stojí za poznámku, velikosti abnormální rotace vnímané osy těla se shodovalo s pacientovými SCP skóre. Variabilita těchto dat potvrzuje, že jsme zatím daleko od toho, abychom tomuto problému porozuměli. Mnohé další výzkumy budou dále potřeba k tomu, abychom dokázali vysvětlit odchylky vertikálního vnímání u pacientů s pusher chováním a zda je toto chování důsledkem rozporu mezi různými zdrojovými systémy nebo poruchou ve zpracování somestetické informace. (Paci, 2008)

Kolektiv autorů Paci a spol. vidí možné řešení v tom, aby budoucí výzkum kombinoval hodnocení subjektivních vertikál těch samých jedinců s vyšetřením orientace subjektivní podélné osy těla tak, aby se zajistilo lepší pochopení mechanismu, který je základem pusher chování. (Paci, 2008)



**Obr. č. 3 – zobrazení léze pusher pacientů v akutní fázi pomocí počítačové tomografie (Johannsen, 2006)**

### **2.1.11 Lokalizace léze**

Karnath a kolektiv v roce 2000 provedli vyšetření MRI scanů oblasti mozku postižené infarktem u 23 pacientů s vážným contraversive pushing. (Karnath, 2000)

Oblast, která se v těchto případech shodovala, se jasně centrovala na posterolaterální thalamus – oblast, která je anatomicky vzdálená od „vestibulárního kortexu“ v oblasti insula posterior, avšak podobná té u pacientů s talamickou astázií. (Johannsen, 2006)

Karnath a kolektiv navrhli hypotézu, že posterolaterální thalamus, včetně ventroposteriálního jádra, lateroposteriorního jádra a pravděpodobně i jeho kortikální projekce se poměrně zásadním způsobem promítají do nervové reprezentace graviceptivního systému u lidí, která je kritická pro naši kontrolu vzpřímeného držení těla. (Karnath, 2000)

Tato oblast se rozšiřuje od posterolaterálního talamu do crus posterior v capsula interna, které pomáhá vysvětlit vážnou hemiparézu přítomnou u všech 23 pacientů s contraversive pushing v Karnathově studii. Je stále ještě nejasné, zda trochu se liší

léze v posterolaterálním talamu může vyústit v rozdílné klinické syndromy kvůli poruše různých funkčních systémů, které jsou reprezentovány v této struktuře. (Roller, 2004)

Existují názory, že výskyt pusher syndromu u pacientů po cévní mozkové příhodě může být spojován s porušenou nervovou reprezentací kmenového graviceptivního systému, který přispívá ke kontrole vzpřímeného držení těla v prostoru. (Perrenou, 2002)

Kinematická analýza, kterou autor provedl, ukázala, že pusher syndrom není výsledkem porušeného zpracovávání vestibulárních informací, nýbrž je to spíše důsledek poruchy vyšších instancí ve zpracovávání somestetické informace, která vzniká na opačné straně, než je přítomná léze, tedy na hemiplegické polovině těla. (Perrenou, 2002)

Objevilo se tak nové podezření, že právě toto by mohl být graviceptivní neglect, definovaný jako vyhasnutí graviceptivních signálů, které pochází z opačné části trupu a pánve, než kde je přítomná léze. Tato porucha potom vede pacienty, kteří vyvíjejí tlak, k tomu, aby aktivně přizpůsobili svou polohu těla behaviorální vertikále nakloněné ke straně opačné, než kde se vyskytuje mozková léze. (Perrenou, 2002)

Výzkumní pracovníci se přiklánějí k souhlasu s teorií, že cokoliv již je příčinou pusher syndromu, pacienti, kteří vykazují toto chování, mají zároveň špatné vnímání pozice svého těla v prostoru. (Karnath, 2000)

Důkaz pro toto chybné vnímání lze klinicky sledovat, pokud se vyskytnou stížnosti na pocit padání, jakmile terapeut pohne pacientovým tělem směrem ke střední pozici přes jeho opěrnou bazi. Pokud se pacienta zeptáte, kterým směrem se mu zdá, že padá, pacient ukáže směrem k neparetické straně. Pokud by terapeut pokračoval ve svém konání, pacient by na místo toho spadl směrem k hemiplegické straně. Pacient vnímá a věří, že správná a přesná vzpřímená pozice v prostoru je lokalizovaná někde na straně léze opravdového centra. (Karnath, 2000)

V laboratorním prostředí bylo bez vizuálních pomůcek z okolí demonstrováno (se zavřenými očima, se zavázanými očima nebo s čočkami Frenzel), že pacienti s pusher syndromem subjektivně vnímají své tělo jako orientované rovně tehdy, pokud je nakloněné v průměru 18° směrem ke straně léze. Tento experiment lze považovat za silný důkaz toho, že elementární příčina pusher chování může být těžká porucha vnímání orientace těla ve vztahu ke gravitaci. (Roller, 2004)

Pacienti s pusher syndromem své tělo nesrovnají s vizuální vertikálou, která je neporušená a vzpřímená s jejich vnímanou posturální vertikálou (která je zhoršená v průměru o 18° směrem ke straně, kde je přítomná léze, nebo se nesrovnají do střední roviny). Na místo toho své tělo pohnou opačným směrem, směrem k hemiplegické straně. (Karnath, 2000)

Autoři tento fenomén vyjádřili tak, že nemohou s určitostí objasnit tuto diskrepanci. Tito vyšetřovatelé spekulovali o tom, že tlakem podélné osy těla směrem k hemiplegické straně se tyto pacienti snaží aktivně kompenzovat neshodu mezi neporušenou vizuální vertikálou a vychýlenou orientací subjektivní vertikality těla. Terapeutův pokus o korekci pacientova těla směrem k objektivní vzpřímené pozici s otevřenými očima se zdá být v rozporu s pacientovým úsilím „kompenzovat“, což způsobí pocit laterální nestability, strach z pádu a vyprovokuje aktivní odpor vůči takovýmto pokusům. (Karnath, 2000)

Obecně rozpor mezi dvěma zdrojovými smyslovými systémy vnímání je vyřešen buď potlačením jednoho, obou nebo do třetice kompromisem (například následnou sumací). Nicméně nic z toho se nestane v případě pusher syndromu. Je možné také to, že tlačení je sekundární odpověď na pacientův neočekávaný prožitek ztráty laterální stability, jakmile se snaží vstát a sednout si vzpřímeně ve vertikálně orientované místnosti. Jak se pacienti snaží vstát a zorientovat své tělo (subjektivně) vzpřímeně, prožívají laterální nestabilitu, protože jejich těžiště je posunuté příliš daleko směrem na stranu, kde je přítomná léze. Tlakem těla směrem ke straně opačné by mohla být reakce na tuto zkušenost. (Roller, 2004)

Řada studií identifikovala několik míst, kde se u pacientů s pusher syndromem nacházejí léze, ale neurální vazby tohoto chování nebyly zatím objasněny. Některé badatele spojuje souvislá série výsledků, které zdůrazňují roli posteriorního talamu pro řízení vzpřímeného držení těla, zatímco jiní mají méně homogenní výsledky. Nicméně, všechny studie se shodují v tom, že vestibulární systém není relevantní pro klinickou manifestaci pusher chování. (Perrenou, 2005, Karnath, 2003, Santos-Pontelli, 2005)

#### *Talamo – kortikální řetězec*

V řadě studií neuroanatomie pusher chování badatelé z univerzity v Tübingenu zjistili, že posterolaterální talamus je zapojený trvale, což napovídá existenci talamo –



kortikálního řetězce, vztahujícího se k řízení vzpřímeného držení těla. (Karnath, 2000 a 2005)

Karnath a kolektiv v roce 2000 vyšetřovali 23 pacientů s mozkovým infarktem a vážným pusher chováním použitím zobrazovací metody magnetické rezonance. Jejich výsledky ukázaly, že ventrální a laterální jádra posterolaterálního talamu jsou primárně zahrnuty do kontroly a řízení vzpřímeného držení těla u lidí. Tato oblast je blízko capsula interna a tato anatomická blízkost může vysvětlit přítomnost hemiparézy u pacientů s pusher chováním. (Karnath, 2003)

Tato data podporují hypotézu, že talamická jádra by mohla být „přenašečem“ specifického systému, který souvisí s řízením vzpřímeného držení těla, vzdáleného od vestibulárních a zrakových systémů. (Karnath, 2000)

Autoři nemohou vyloučit, že zapojení kortikálních oblastí může mít svou roli v původu pusher chování a zároveň zdůrazňují potřebu dalšího výzkumu, který by tento bod objasnil. (Karnath, 2003)

V nedávné studii Karnath a kolektiv v roce 2005 zaznamenal, že talamická krvácení zadního talamu jsou častěji spojená s pusher chováním než s talamickými infarkty, pravděpodobně z toho důvodu, že zapříčiňují typicky léze většího rozsahu. Nicméně léze zadního talamu nemusí být nezbytně spojovány s pusher chováním. (Karnath, 2005)

Masdeu and Gorelick v roce 2005 zase popsali pacienty s talamickou astázií, kteří měli poškození ve stejném talamickém jádře jako pacienti s pusher chováním, popsané Karnathem. (Karnath, 2000 et 2005), ale ukázaly rozdílné klinické znaky. (Masdeu, Gorelick, 2005)

Obě tyto skupiny pacientů mají posturální nestabilitu a padají směrem k nepoškozené straně, nejsou – li včas zachyceni. Problém je v tom, že když požádáte, aby se postavil pacient s talamickou astázií, bude se snažit chytit opěradla nebo židle nepoškozenou rukou, aby se vytáhnul nahoru, zatímco pacienti s pusher chováním extendují nepoškozenou ruku, kterou pak použijí k odtlačení se aktivně od neparetické strany a brání se proti pasivní korekci držení těla. Druhým rozdílem mezi pacienty s pusher chováním a pacienty s talamickou astázií je závažnost hemiparézy, jelikož ti druzí zmiňovaní ji mají jen velmi lehkou nebo jsou úplně bez slabosti, zatímco pusher pacienti mají obvykle závažné motorické poškození. (Masdeu, Gorelic, 1988)

Johannsen a kolektiv v roce 2006 hodnotili 45 pacientů s levostrannými a pravostrannými kortikálními lézemi (*viz obr. č. 2*). Autoři identifikovali levou zadní insulu, gyrus temporalis superior, levý lobus parietalis inferior a pravý gyrus centralis posterior jako kortikální oblasti zapojené do talamo - kortikální řetězce. Navzdory těmto údajům autoři upozorňují na nutnou opatrnost při interpretaci těchto výsledků kvůli malému množství vzorků. (Johannsen, 2006)

### *Daší nálezy*

Další studie zajistily relevantní informace ohledně lokalizace lézí u pacientů s pusher chováním, které jsou ovšem v kontrastu s nálezy badatelské skupiny univerzity v Tübingenu. (Karnath, 2000 et 2005, Johannsen, 2006)

Pedersen a kolektiv v roce 1996 našel častější léze ve frontálním laloku, capsula interna a v talamu u pacientů s pusher chováním ve srovnání s pacienty bez pusher chování. (Pedersen, 1996)

Reding a kolektiv představili v roce 1997 neurozobrazovací studii se vzorkem 18 pacientů (devět s pusher chováním a devět bez pusher chování) a zaznamenali řadu míst s lézemi, s častějším zapojením doplňkové motorické oblasti, horního parietálního lobe a parietálního a insulárního kortexu. (Reding, 1997)

Premoselli a kolektiv, Pérennou a kolektiv a Saj a kolektiv našli několik velkých kortikálních a subkortikálních lézí (non - lakunární léze) u pacientů s pusher chováním. (Premoselli, 2001, Pérennou, 2005 a Saj, 2005)

Podle Premoselli vykazují pusher pacienti častěji frontální léze, temporální léze, léze bazálních ganglií a talamické léze než pacienti bez pusher chování, kteří mají místo toho častěji parietální léze. (Premoselli, 2001)

V nedávné době byl popsán případ pusher pacienta s mozečkovým infarktem. (Paci, 2005)

Nakonec někteří autoři navrhli spojení mezi závažností pusher chování a velikostí kortikální a subkortikální léze. Všechny tyto studie popsaly některé pacienty bez talamických nebo parietálních lézí. (Bonan, 2006, Premoselli, 2001 a Pérennou, 2002)

### *Multifaktoriální model*

Ve světle těchto dat posterolaterální talamus, insulární a parietální kortex možná nejsou jedinými neurálními strukturami, které jsou spojené s původem pusher chování. Výsledky studií lokalizace lézí proto na druhé straně navrhuji přítomnost síťového souboru zahrnutého v řízení a managementu vzpřímeného držení těla. Tato síť, která by obsahovala kortikální a subkortikální regiony ve vztahu ke graviceptivním a zrakovým systémům by mohla být dána do spojitosti s původem pusher chování. Poškození v každé z těchto oblastí by mohlo potencionálně zapříčinit pusher chování. Izolované léze v jakémkoliv regionu této sítě, například v posterolaterálním talamu, by nemuselo nezbytně znamenat příčinu pusher chování, jelikož léze v těchto oblastech mohou způsobit rozličné poruchy. (Masdeu, Gorelick. 1988)

Porucha mozku by nemusela nutně zahrnovat talamická jádra, ani insulární a temporoparietální kortex, vzhledem k tomu, že pacient bez lézí v těchto regionech byl již v minulosti popsán. (Saj, 2005, Premoselli, 2001 a Pérennou, 2005)

Podle tohoto modelu by měly být větší mozkové léze asociovány s více závažným chováním, v souladu s některou dostupnou literaturou. (Premoselli, 2001, Pérennou, 2005, Reding, 1997)

Nicméně vztah mezi velikostí léze a závažností pusher chování by měl být dále vyšetřován a zkoumán. Zapojení parietálního kortexu, insulárního kortexu a somatosenzorické oblasti i horního spánkového gyru by mohlo vysvětlit častou asociaci s afázií, neglectem a nebo se senzoričným poškozením. Tento model by také mohl vysvětlit rozdílné nálezy týkající se mechanismu, který je klíčový pro pusher chování, zahrnující graviceptivní i zrakové systémy. (Paci, 2009)

**Tab. č. 2 – lokalizace léze u pusher pacientů (upraveno podle Paciho, 2009)**

<b>Autor studie</b>	<b>Vzorek pacientů (pusher pacienti)</b>	<b>Typ zobrazovací metody</b>	<b>Hlavní postižená oblast</b>
Pedersen (1996)	327 (34)	CT	Kortikální a subkortikální léze s různým umístěním; capsula interna, temporální lalok, talamus
Karnath (2000)	10 (5)	MRI a CT	Posterolaterální talamus
Karnath (2001)	23 (23)	MRI a CT	Posterolaterální talamus
Reding (1997)	18 (9)	Neuvedeno	Doplňková motorická oblast, horní parietální lalok, globus pallidus, parietální-insulární kortex
Premoselli (2001)	202 (21)	CT	Kortikální a subkortikální léze s různým umístěním
Pe'rennou (2002)	14 (3)	MRI a CT	Rozsáhlé kortikální a subkortikální léze
Paci (2005)	1 (1)	CT	Mozeček
Karnath (2005)	40 (14)	MRI a CT	Posterolaterální talamus
Saj (2005)	17 (5)	MRI a CT	Capsula interna, striatum
Johannsen (2006)	45 (21)	MRI a CT	Zadní insula, horní temporální gyrus, gyrus postcentralis

## **2.2 Neglect syndrom**

Unilaterální neglect lze považovat za běžný znak a současně i důležitý prediktor zhoršeného funkčního stavu po pravostranné cévní mozkové příhodě. (Swan, 2001)

Navzdory poměrně vysokému počtu dosud provedených studií stále neexistuje mezi klinickými lékaři a jinými odborníky shodný názor ohledně diagnostických a terapeutických metod. Klinické testy neglect syndromu nebyly příliš často a v dostatečné míře podrobeny ověření platnosti a standardizaci. U většiny z nich zcela chybí normativní data a testy senzitivity často zůstávají neznámé. (Azouvi, 2002)

Bowen a kolektiv v dřívější systematické rešerši dosavadních publikovaných článků zjistili, že se častost výskytu neglectu u pacientů s pravostranným poškozením mozku pohybuje mezi 13 a 82%. (Bowen, 1999)

Jedním z hlavních faktorů, které vysvětlují tak vysoký rozdíl v nálezů u různých studií, je metoda, která byla použita pro jeho hodnocení. (Swan, 2001)

Dalším problémem je, že ty nejdostupnější klinické testy prostorového neglectu vůbec neberou v potaz přidružená onemocnění, jakými jsou osobnostní neglect, anozognozie (popírání vlastního funkčního deficitu, nejčastěji hemiparézy) nebo sensorický výpadek. Jejich ekologická platnost zůstává problematická. Pacienti s normálním provedením papírového a tužkového testu tak mohou vykazovat klinicky závažný neglect v každodenním životě. (Azouvi, 2002)

### **2.2.1 Definice neglectu**

Unilaterální neglect, označovaný také jako prostorový neglect, hemiprostorový neglect a jiné, se u lidí rozeznává již od počátku dvacátého století. (Mark, 2003)

Patří mezi poměrně běžné poruchy, které jsou spojené s cévní mozkovou příhodou, nápadné a závažné hlavně v rámci lézí pravé hemisféry. Pacienti s hemiprostorovým neglectem často selhávají v uvědomování si předmětů nebo lidí, a to na straně opačné, než kde je přítomná léze mozku (čili levá strana pro pacienty s pravostranným poškozením mozku.) a starají se místo toho o položky na straně vyskytující se léze (v případě poruchy pravé hemisféry je to tedy pravá strana). (Malhotra, 2006)

Mnoho těchto pacientů má neporušené zrakové pole a může tedy bez potíží zahájit oční nebo končetinový pohyb na opačnou stranu, než ta, která na tu, která je porušená. Navzdory tomuto faktu se zdá, že se zcela selektivně věnují položkám na jejich porušené straně. (Malhotra, 2006)

Z klinického pohledu představuje hemiprostorový neglect důležitou poruchu, jelikož déletrvajícím neglect je spojen se zhoršenou funkční výkonností, která doprovází cévní mozkovou příhodu. (Nys, 2005)

Mimo svůj klinický význam přitahuje neglect pozornost také kvůli pochopení mozkové sítě, která je základem pro uvědomování si prostoru a rozpoznávání, stejně tak jako pro neprostorové funkce, jakými je například schopnost udržet pozornost. (Corbetta, 2005)

Definice se poměrně liší, nicméně tento pojem v podstatě odpovídá patologické prostorové asymetrii během činností, i co se týká uvědomování si sebe sama. (Mark, 2003)

Tato nevyváženost má za následek deficit v jednání nebo v uvědomování si sebe sama, který se ve většině případů vyskytne na opačné straně, než kde došlo k poškození mozku. Nicméně jedinec mající neglect může navíc vykazovat i přemíru aktivity v opačném směru (tzn. na stejnou stranu, kde došlo ke zranění mozku). (Corbetta, 2005)

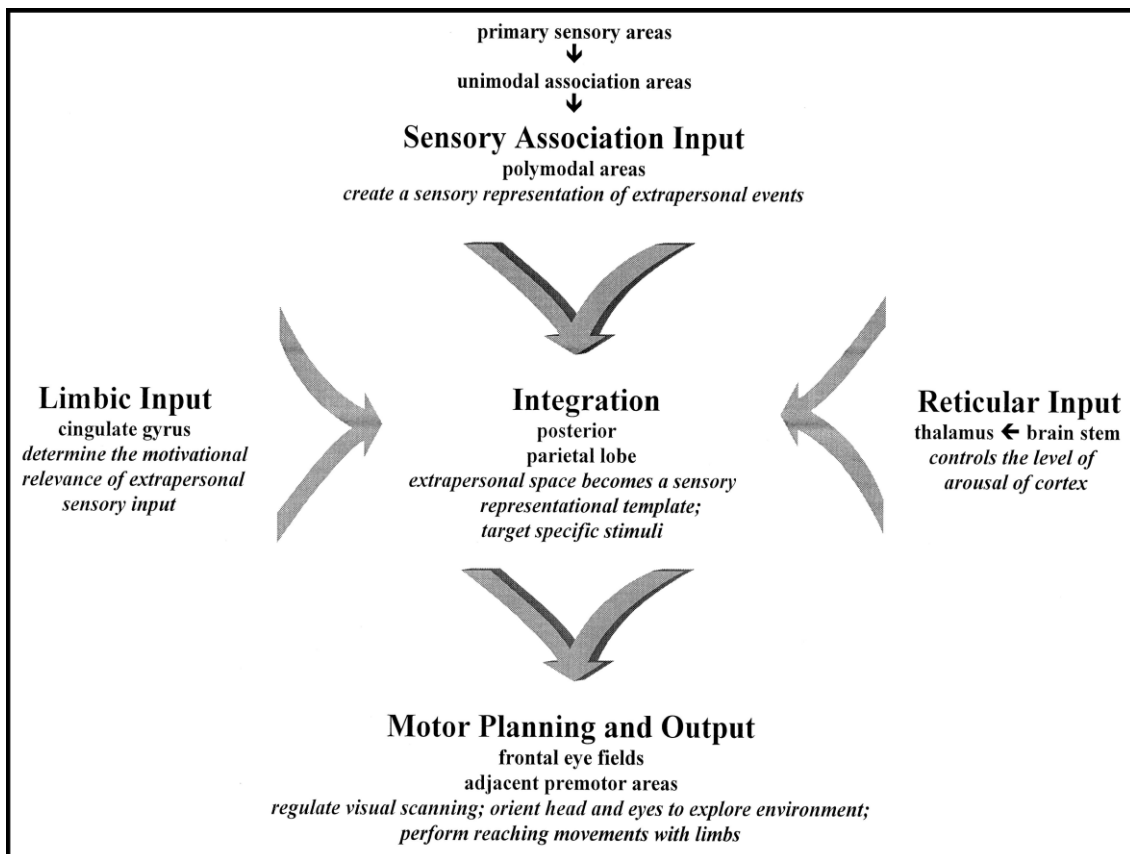
Zdá se, že neglect má úzký vztah k pozornosti (viz obr., jelikož ho lze překonat pomocí zvýšené motivace, případně použitím různých podnětů, v angličtině tzv. „cueing“). (Mesulam, 2000)

Unilaterální neglect je poměrně běžným nálezem v ordinaci praktických lékařů, psychologů, terapeutů a rodinných příslušníků osob, které utrpěli zranění mozku. Kromě toho unilaterální ignorace poloviny těla může celkem závažným způsobem zasahovat do režimových aktivit každodenního života, jakými jsou například lokomoce a stravování. (Mark, 2003)

Ačkoliv investigační a klinické příspěvky často považují neglect za dobře popsany a homogenní fenomén, vyšetřovatelé opakovaně zdůrazňují, že pojem “neglect” v sobě zahrnuje rozličné poruchy, stejně tak jako je tomu u „afázie“. Rozdíly se mohou u jednotlivých pacientů vyskytnout v jeho závažnosti nebo dokonce i v jeho směru (např. nalevo nebo vpravo), což souvisí zejména s úkolem, případně specifickým stimulem,

který se uvádí. Nicméně opomíjení funkčních úkolů se ve většině případů neliší v tom, že se váže k opačné straně, než kde leží akutní ložisko poraněného mozku. (Nys, 2005)

Z toho vyplývá, že poruchy, které se souhrnně nazývají “unilaterální neglect” se v zásadě významně liší a mohou mít také zcela rozdílné neurofyziologické základy. Tento fakt poměrně výrazně stěžuje podmínky pro vývoj diagnostických i terapeutických standardů. Nicméně absence standardizovaných definic pro neglect rozhodně nesnižuje klinický význam, který tento syndrom má ve spojitosti s prováděním a znovuzískáním schopností zvládat funkční aktivity, aktivity denního života. (Mark, 2003)



Obr. č. 4 – Mesulamův model pozornosti (Mesulam, 2000)

### 2.2.2 Klinické charakteristiky neglectu

Neglect syndrom patří mezi handicapující stav, který často provází mozkové postižení. Příznaky neglectu se skládají ze selhání posouzení, odpovědi nebo orientace na podnět, který je přítomný na opačné straně, než je poškozená hemisféra (například

kontralaterální polovina prostoru) a který nelze vysvětlit senzomotorickým deficitem. (Bonato, 2012)

Podle této definice k neglectu přispívá jakýkoliv deficit v pozornosti ve zpracování podnětů na druhé straně, než kde je přítomná mozková léze, který má dopad na každodenní život. (Bonato, 2012)

Charakteristika neglectu se s časem značně mění. Příznaky, které jsou nápadné a běžné v akutní fázi po nějakém čase nejsou již tak zřejmé a časté. Během prvních hodin či dnů po poranění mozku (zejména po cévní mozkové příhodě) je přítomnost neglectu patrná u hlavy a očí, které jsou deviovány stejným směrem, kde je přítomná léze. (Mark, 2003)

Později má tato deviace tendenci zmenšit se sama od sebe. Přítomnost a stupeň neglectu je pak typicky vyčíslena podle výsledku speciálních testů pomocí papíru a tužky včetně úkolů typu anulování (škrtání určených položek na papíře) a půlení (označování středního bodu v řádku) atd. (Karnath, 2005)

Co je zajímavé, charakteristika neglectu se podstatně mění také podle postižené hemisféry. V akutní fázi je neglect následující po poškození pravé hemisféry poměrně častějším nálezem než neglect po poškození levé části mozku. Naproti tomu v postakutní a chronické fázi je levý neglect po pravostranném poškození mnohem běžnější a závažnější než pravý neglect po postižení levé hemisféry. (Malhotra, 2006)

Uvažujeme – li o pacientech s pravostranným poškozením mozku, častost výskytu u neglectu se pohybuje od 13 do 82%. (Bowen a kolektiv, 1999)

Tato překvapivě vysoká variabilita může záviset na době, která uplynula od nástupu obtíží, na vstupních kritériích a také samozřejmě na různorodých metodách, které byly použité pro diagnostiku neglectu (například počet a složitost testů, oblast prostoru, který byl vyšetřován. (Azouvi a kolektiv, 2002)

Je třeba mít na paměti, že tyto faktory se mohou navzájem ovlivňovat poměrně dramatickým způsobem. Doba pro celkové uzdravení z akutního neglect syndromu se pohybuje od 60 do 90% v rámci 3 až 12 měsíců od zranění. (Karnath a kolektiv, 2011)

Z těchto pozorování by se dal udělat závěr, že valná většina pacientů s postižením pravé mozkové hemisféry vykazuje v akutní fázi neglect syndrom a že u mnoha z nich následuje během chronické fáze ke zmírnění obtíží. Nicméně je pravděpodobné, že



vnímání uzdravujícího procesu může být matoucí, pokud je založené pouze na zlepšeném provedení testů s pomocí papíru a tužky. Pacienti zde totiž mohou kompenzovat svůj deficit a skrýt tak opravdovou míru jejich postižení. (Bonato, 2012)

Na druhé straně, pokud jsou testy převzaty tak, že nedovolují pacientům kompenzovat jejich deficit, zjevně uzdravený pacient se často vrací s tím, že vykazuje poměrně závažné nedostatky na druhé straně, než kde je přítomná léze. (Rengachary a kolektiv, 2009)

### **2.2.3 Prognóza neglectu**

Nedávné studie nepřestávají zdůrazňovat zhoršenou prognózu, která je s dlouhotrvajícím neglect syndromem spojená. (Malhotra, 2006)

Gillen se svými kolegy uvádí, že pacienti s postižením pravé hemisféry, kteří mají zároveň neglect syndrom, zůstávají déle v nemocnici, dělají v rehabilitaci pomalejší pokroky a mají také poměrně velké potíže s česáním, koupáním i s chůzí. (Gillen, 2005)

Dokonce i v případě porovnání s non-neglect pacienty, kteří měli srovnatelně zhoršený funkční stav při přijetí do rehabilitačního zařízení, jedinci s neglect syndromem měli i tak delší dobu hospitalizace a také pomalejší pokroky v uzdravování. (Gillen, 2005)

Podrobné vyšetřování prediktivní hodnoty raného neuropsychologického vyšetření u 228 akutních pacientů po cévní mozkové příhodě také zjistilo, že neglect a poruchy vnímání patří mezi ty nejdůležitější nezávislé prognostické ukazatele závěrečného funkčního stavu. (Nys, 2005)

Nicméně většina pacientů s akutním neglectem již v době, kdy bylo provedeno kontrolní vyšetření, neglect nevykazovala (jedná se o rozmezí od 6 do 10 měsíců po cévní mozkové příhodě). (Nys, 2005)

Jinými slovy, ačkoliv se přítomnost akutního neglectu jeví jako jasný ukazatel pro dlouhodobé funkční problémy, dlouhodobé obtíže v této oblasti možná nesouvisí přímo s přetrvávajícím neglectem, ale svou roli zde hrají i další faktory, které se mohou vyskytovat současně s neglect syndromem. Budoucí studie budou v každém případě potřeba pro podrobnější prošetření této otázky. (Malhotra, 2006)

## 2.2.4 Druhy neglectu

Výzkumní pracovníci již dříve rozdělili unilaterální prostorový neglect na tři hlavní kategorie poruch pozornosti: poruchy paměti a prostorové reprezentace, motorický neglect (poruchy záměrných činností) a nepozornost – sensorický neglect. (Mesulam, 1999)

### *Poruchy paměti - reprezentační neglect*

Neglect znázorněného prostoru popsali již autoři Bisiach a Luzzatti, kteří požádali dva pacienty s levým unilaterálním neglectem, aby popsali z paměti náměstí v Milánu, které se skládá z katedrály, obchodů a paláců. Pacienti se orientovali podle náměstí ve vztahu ke katedrále. Pacienti popsali pravou stranu náměstí zcela přesně, ale opomenuli popis jeho levé strany. Jakmile byli pacienti „otočeni“ ve své paměti, začali přesně popisovat to, co bylo prve po jejich levé straně, zatímco vynechali to, co bylo předtím na jejich pravé straně. (Bisiach, Luzzati, 1978)

Beschin a kolektiv v roce 1997 popsali pacienta, který měl cerebrovaskulární příhodu pravého parietálního laloku. Tento pacient vykazoval čistý reprezentační neglect. U tohoto pacienta nenašli žádný důkaz neglectu vizuálního vnímání, ale měl přitom velké těžkosti popsat detaily představovaných obrazů z jeho dlouhodobé paměti. (Beschin, 1997)

Studie znázorněného prostoru ukázaly, že neglect není limitován pouze na motorické a sensorické nedostatky a že aspekty chování mozkové funkce mohou v tomto případě hrát také svojí roli. (Swan, 2001)

### *Motorický neglect*

Motorický neglect neznamena deficit motorické dráhy, ale jedná se o selhání, případně sníženou schopnost pohybovat se v prostoru opačném, než kde se nachází léze mozku, navzdory tomu, že si pacient uvědomuje existenci podnětu v tomto prostoru. (Heilman, 1993)

Motorického neglectu si lze všimnout na očích, na hlavě, na končetinách či na trupu jedince. Koncept „hemiprostoru“ je klíčový pro pochopení výzkumných studií, které vyšetřovaly poruchy záměrných činností. Hemiprostor je zdrojovým rámcem pro

pravou i levou stranu, který je definován s ohledem na konkrétního jedince. Trup představuje zdrojový bod pro vymezení hemiprostoru, přičemž jeho levá strana se nachází v levém hemiprostoru a pravá strana trupu v pravém. (Swan, 2001)

Jelikož oči a hlava mohou rotovat s ohledem na trup, mohou být posunuty částečně či úplně do pravého, případně levého hemiprostoru. Pokud je osoba umístěna s hlavou, trupem a očima směřujícími přímo vpřed, její pravý hemiprosor je pole, které začíná ve střední linii těla a rozšiřuje se laterálně na pravou stranu. (Heilman, 1993)

Levý hemiprosor je oblast, která začíná ve střední linii a rozšiřuje se laterálně směrem doleva. Pokud jedinec obrátí oči směrem doprava - bez toho, aniž by pohnul hlavou nebo trupem, pravé i levé zrkové pole se nyní nacházejí v pravém hemiprostoru jedince. Jakmile člověk otočí hlavu doprava, celá hlava vstoupí do pravého hemiprostoru. (Heilman, 1993)

### *Senzorický neglect*

Senzorický neglect je definován jako neschopnost uvědomit si senzorický impuls na straně těla nebo v prostoru opačném, než kde se nachází poškození mozku. Senzorický neglect lze pak dále rozdělit podle modality, ve které je přítomný, jako například zrkový neglect, sluchový neglect, případně také taktilní neglect (somatosenzorický). Člověk může mít deficit v jedné, případně i v několika těchto popsaných oblastech najednou. (Plummer, 2003)

### **2.2.5 Výskyt neglectu**

Častost výskytu neglect syndromu není v literatuře přesně zdokumentován. (Swan, 2001)

Stone a kolektiv prohlásil, že u více než 80 % pacientů můžeme najít vizuální neglect jako následek pravostranné cerebrovaskulární příhody. (Stone, 1993)

Levý neglect po cévní mozkové příhodě v rámci pravé hemisféry je nejčastější, nicméně pravý neglect jako následek léze levé hemisféry se může objevit také. Dokonce i pravý neglect po poškození pravé hemisféry byl v minulosti zaznamenán. (Bonato, 2012)

Běžné rozdíly, které se vyskytnou na straně mozkové dominance, mohou platit také pro odchylky ve straně neglectu a lokalizace cévní mozkové příhody. Levý neglect je mnohem závažnější než pravý, jak také dokazují různé neuropsychologické testy a zároveň rozsáhlejší poškození zvyšují závažnost neglect syndromu. (Swan, 2001)

Ačkoliv je neglect nejpatrnější v rámci jedné hemisféry, baterie testů ukázala, že se může vyskytnout i v obou polovinách prostoru. (Plummer, 2003)

Míra uzdravení z neglect syndromu je nejvyšší v prvním měsíci po cévní mozkové příhodě a může se lišit od přetrvávajícího neglectu až po úplné uzdravení. Přítomnost neglectu je spojená se zhoršeným výsledným měřením funkčních aktivit jako následek cévní mozkové příhody. (Mark, 2003)

Pacienti s neglectem také vykazují delší potřebu zůstat v rehabilitačních zařízeních a mají nižší skóre v rámci funkční škály soběstačnosti, „Functional Independence Measure“ (FIM), z čehož vyplývá, že vyžadují daleko více asistence po propuštění ze zdravotnického zařízení než pacienti, kteří neglectem netrpí. (Swan, 2001)

### **2.2.6 Nejnovější poznatky o anatomii ve vztahu k neglectu**

Do nedávna se myslelo, že většina pacientů s levým neglectem má poškozený pravý lobus parietalis inferior nebo temporoparietální spojení, případně malé procento postižení pravého gyrus frontalis inferior či poruchu subkortikálních oblastí. (Vallar, 2001)

Nicméně nástupem zobrazovacích metod a dalších prostředků pro mapování poškození mozku vznikla velká záplava studií, které se pokoušely přesně určit postiženou oblast, která je spojená s neglect syndromem (*viz obr. č. 5*). (Malhotra, 2006)

#### *Poškození v kortikální oblasti*

Pomocí klinických dat získaných kombinací počítačové tomografie a magnetické rezonance určil v roce 2001 Karnath se svými spolupracovníky kritickou oblast, která má spojitost s neglect syndromem - střední část pravého gyrus temporalis superior, lehce anteriorně vůči temporoparietálnímu spojení. (Karnath, 2001)

Tato studie však měla přinejmenším jednu spornou stránku, a sice že autoři z analýzy vyřadili všechny pacienty s poruchami zrakového pole. Nicméně ti samí autoři došli nedávno k těm samým závěrům, a to i když do svého výzkumu zahrnuli větší část populace, včetně pacientů s poruchou zrakového pole. (Karnath, 2004)

Další výzkumníci ve své analýze mozkového poškození použili také zobrazovací metody, ale žádná z nich přitom neukázala speciální asociaci mezi neglectem a poškozením horního temporálního gyru. (Malhotra, 2006)

Mort použil spolu se svými kolegy odlišnou metodu. Ta spočívala ve velmi detailním zmapování scanů mozku pomocí magnetické rezonance s vysokým rozlišením tak, aby vykreslila léze 35 pacientů po pravostranné cévní mozkové příhodě. Poškození se ohraničila na každém milimetrovém listu tak, aby mohla být srovnána mezi skupinami pacientů s poměrně velkou přesností. Následná analýza běžných nálezů v porovnání s těmi, kde došlo k poškození mozku, ukázala, že pro neglect syndrom je poškození angulárního gyru dolního parietálního lobe v rámci cévné mozkové příhody v povodí pravé arterie cerebri zcela nezbytné. (Mort, 2003)

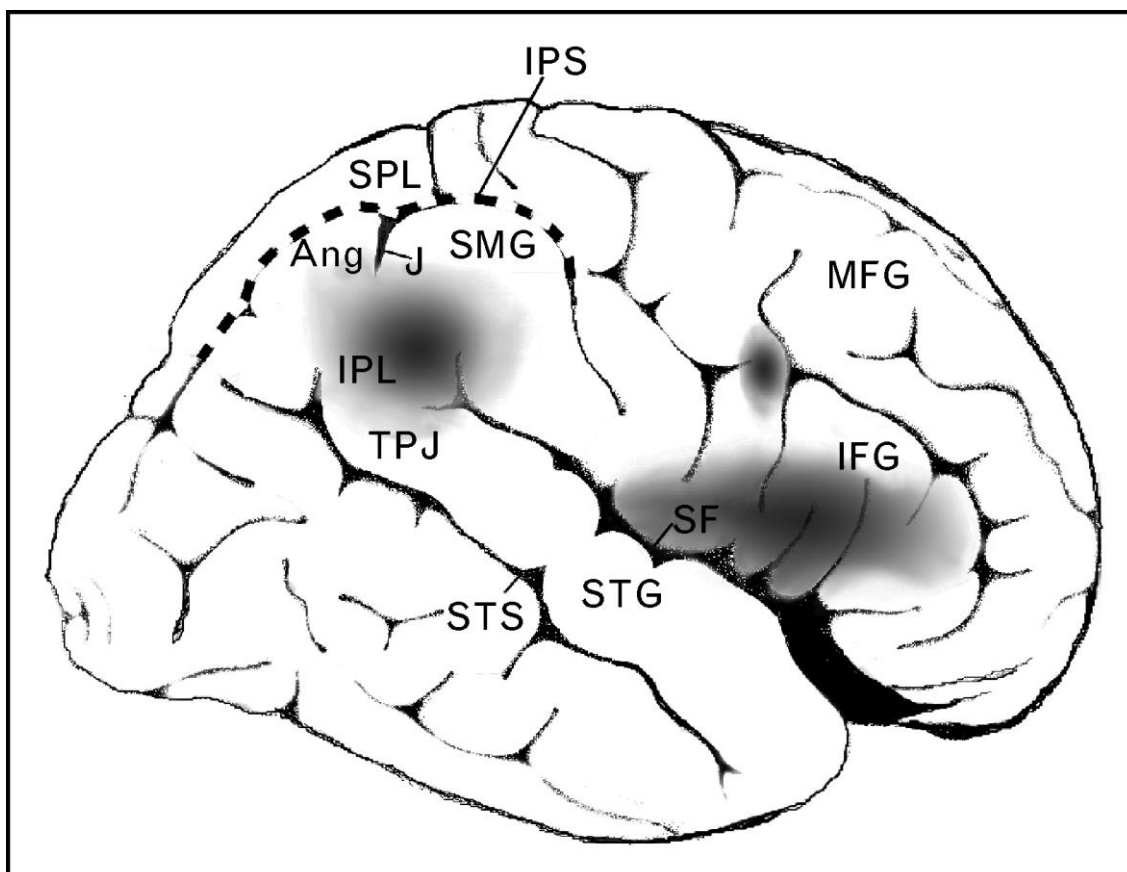
Ačkoliv byl pravý gyrus temporalis superior zapojený v 50% případů neglect pacientů s poškozením v oblasti arteria cerebri media, porucha v této oblasti není ani nezbytně nutná, ani nepostačuje k vyvolání neglectu (bez doprovodného zapojení dolního parietálního lobe). (Malhotra, 2006)

Vezmeme – li v úvahu běžné cévní zásobení oblasti dolního parietálního lobe a horního temporálního gyru, není asi příliš překvapivé, že by obě tyto oblasti měly být u mnoha pacientů poškozené, ale nálezy Morta a spol ukazují, že kritický vztah je mezi dolním parietálním lobem a neglect syndromem. (Malhotra, 2006)

Mort se svými spolupracovníky vyšetřoval také pacienty po pravostranné cévní mozkové příhodě se zasažením arterie cerebri posterior. Zaznamenal poměrně rozsáhlé poškození v této oblasti, táhnoucí se od okcipitálního laloku po lobus temporalis medialis, který může mít také souvislost s neglect syndromem. (Mort, 2003)

Když autoři odečetli pacienty s poškozením v povodí arterie cerebri posterior bez neglectu od pacientů s neglect syndromem, identifikovali oblast parahipokampu jako kritické místo, což je oblast známá silnými vzájemnými vazbami vůči parietálnímu lobe. (Mort, 2003)

V budoucnu bude potřeba provést další studie, které by prošetřily, zda se neglect syndrom projeví u pacientů s poškozením v oblasti arteria cerebri posterior kvůli náhlé ztrátě mozkové funkce vzdálené od místa zranění, případně zda je na vině snížené krevní zásobení ve vzdálenějších parietálních oblastech. (Malhotra, 2006)



**Obr. č. 5 – kortikální oblasti mozku typicky asociované s neglect syndromem (Malhotra, 2006)**

#### *Poškození v subkortikálních oblastech*

Už delší dobu je známo, že čistě subkortikální mozkové příhody mohou mít souvislost s neglect syndromem, a to zejména jako následek poškození pravé mozkové hemisféry. Mapování poškození poukázalo na putamen, pulvinar a v menší míře i nucleus caudatus. (Karnath, 2002)

Hillis se svými spolupracovníky použil kombinaci zobrazovacích metod zkoumající difuzi a krevní průtok, která je citlivá na špatně zásobenou mozkovou tkáň,

aby tak u pacientů se subkortikálními infarkty odhalil kortikální oblasti, ve kterých je snížený průtok. Ve skupině pacientů s poškozením pravé hemisféry byl každý vyšetřen a skenován do 24 hodin od nástupu příznaků. Sedm pacientů s neglect syndromem měli všichni oblasti kortikálního sníženého průtoku, zatímco u sedmi pacientů bez neglectu se snížený průtok neprokázal. (Hillis, 2002)

Autoři tak došli k závěru, že ve většině případů lze neglect syndrom způsobený výhradně subkortikálním infarktem vysvětlit sníženým krevním průtokem v oblasti pravé střední mozkové arterie. (Malhotra, 2006)

Pozdější studie, provedená těmi samými autory, ukázala, že levý egocentrický neglect je častěji spojen se sníženým krevním průtokem v rámci pravého angulárního gyru, nicméně *allocentrický* neglect má větší souvislost se sníženým krevním průtokem pravého horního temporálního gyru. Autoři přitom nenašli žádnou souvislost mezi místem subkortikálního infarktu a egocentrickým nebo allocentrickým neglectem. (Hillis, 2005)

Hillis a kolegové došli díky magnetické rezonanci k jednomu značně důležitému klinickému závěru, a sice že levý neglect je lepším ukazatelem změn v krevním průtoku mozku u pravostranných cévních mozkových příhod než škála pro hodnocení cévní mozkové příhody, v angličtině „National Institute of Health Stroke Scale“, zkráceně NIHSS. (Hillis, 2005)

Stupnice pro cévní mozkové příhody obvykle nepřikládají tolik důležitosti deficitům, které mají spojitost převážně s pravostranným poškozením mozku. Přitom paradoxně poruchy řeči, které jsou časté po levostranném poškození mozku lze poměrně snadno odhalit klinickým lékařem, a proto také významně figurují na mnoha stupnicích pro cévní mozkové příhody. (Malhotra, 2006)

Zajímavé přitom je, že pacienti se závažným hemiprostorovým neglectem, kteří také obecně trpí velkým oslabením, měli větší pravděpodobnost, že budou muset dostávat trombolytickou léčbu. Nicméně autoři vyjádřili celkem oprávněně obavy z toho, že méně závažný neglect nemusí být obecně zachycený včas, jak je tomu poměrně běžně v případech poruch řeči a to hlavně z toho důvodu, že kliničtí lékaři jej často ani netestují. (Malhotra, 2006)

### **2.2.7 Řízení stability a neglect**

Poruchy stability jsou v kontextu rehabilitace po cévní mozkové příhodě velmi časté. Stává se zcela běžně, že se u jednoho pacienta setkáme jednak s prostorovým neglectem, jednak s poruchami stability. Nicméně jejich patofyziologie a přesná podstata jakéhokoliv vztahu s neglect syndromem zůstává stále nejasná. (Malhotra, 2006)

### **2.2.8 Vestibulární kortex a neglect**

Několik zobrazovacích studií u zdravých lidí poukázalo na síť oblastí, které se aktivují pomocí vestibulární stimulace. Například nedávná pozitronová emisní tomografie, která využila kalorické stimulace, určila ohniska aktivity v dolním parietálním lobu, v temporoparietálním spojení, v insula posterior a v předních zrakových polích, nejvýrazněji v rámci pravé hemisféry nebo u praváků. (Dieterich, 2001)

Tato kortikální vestibulární síť se donedávna považovala za důležitý článek, který má zásadní úlohu ve vnímání prostorové orientace ve vztahu ke gravitaci. Nicméně v nejnovější a poměrně významné studii autoři vyslovují názor, že tato síť hraje obecnější roli, než se původně myslelo. Představuje prý v zásadě fyzikální zákony pohybu a to vytvořením vnitřního modelu gravitace, který vypočítává dopad gravitace na vnější předměty, stejně jako na vlastní části těla, jakými jsou například ruka, když se natahuje, aby uchopila nějaký předmět. (Malhotra, 2006)

Oblasti, které utvářejí část vestibulární kortikální sítě, jsou také často poškozené u pacientů s neglect syndromem. V této souvislosti je zajímavé si povšimnout, že některé významné asymetrie v rámci vestibulo-okulárního reflexu byly rozpoznány u pacientů po cévní mozkové příhodě se zadním kortikálním poškozením a některé byly dány do souvislosti s hemiprostorovým neglectem. (Ventre-Dominey, 2003)

Například konstanta času pomalé fáze vestibulo-okulárního reflexu je u pacientů s neglect syndromem s poruchou v oblasti pravé hemisféry zmenšená, a to na opačné straně, než je poškození mozku. S tímto postižením se dávají do souvislosti poruchy pravého temporoparietálního spojení. Toto spojení by mohlo být zodpovědné za pomalé



integrační procesy, které oslovují inertní polotočité signály, aby předem určily prostorový zdrojový rámec orientovaný na hlavu. (Ventre-Dominey, 2003)

Poškození takového zobrazení by u pacientů s neglect syndromem také mohlo hrát svou roli ve zhoršeném vnímání opačného prostoru, než kde se nachází místo poškození. Naproti tomu poruchy zadního insulárního kortexu mohou vést k nedostatečné funkci vnímání vizuální vertikality. (Dieterich, 2001)

### **2.2.9 Funkční projevy unilaterálního neglectu**

Kliničtí lékaři, kteří léčí pacienty s poraněním mozku, spojují neglect syndrom s funkčním postižením. Faktem je, že v případě nemoci, která závažným způsobem postihuje ať už vstupní nebo výstupní stránku určující směr prostorového vnímání, lze již dopředu očekávat poruchu jakékoliv funkční aktivity. Následkem pak jsou funkční poruchy, které jsou ve spojitosti s neglect syndromem téměř neomezeného rozsahu. (Mark, 2003)

Ve své nejtěžší formě se může neglect syndrom projevit poměrně velkými odchylkami, které se vážou ke straně poškození jedné hemisféry. Tento nález, kterému se říká Vulpianovo znamení, se často spojuje s nápadnou neochotou orientovat, případně zkoumat kontralaterální prostor, ať už pomocí zraku nebo manuálně. (Bonato, 2012)

Odchytky, kdy pacient upíná svůj zrak na stranu, kde došlo k poškození mozku, se objeví vždy, když je zranění mozku akutní. Zároveň se s nimi setkáme tehdy, když je jeho poškození všeobecně rozsáhlé a kortikální a zahrnuje většinu laloku, případně přesahující laloky. (Mark, 2003)

Poškození ztěžuje komunikaci a spolupráci mezi pacientem a terapeutem už v těch nejzákladnějších funkčních aktivitách. Pacient například selhává v otočení hlavy nebo upření očí na terapeuta, případně na člena rodiny, který stojí na druhé straně prostoru, než kde je přítomná léze. Pacient dále často nezvládá najít kontralaterální ruku pomocí ipsilaterální ruky, přitom hmatá častěji pouze kontralaterální stranu hrudníku nebo ramene před tím, než pohyb úplně zastaví. (Mark, 2003)

Tento velmi závažný klinický stav je často doprovázen neglect syndromem, který v sobě zahrnuje tyto poruchy:

1. oploštění, případně postižení hlasové intonace („aprozodie“),
2. neuvědomování si závažné hemiparézy („anozognozie“) a poruchy zorného pole („hemianopie“), které se obvykle vyskytují současně
3. nápadný nezájem k neglectu jako takovému, jakmile byl pacient na jeho přítomnost upozorněn.

Poslední zmiňovaný bod je velmi překvapující. Zjištění jejich chybné orientace za střední linií těla, které jim lékař nebo terapeut poskytne, na pacienty neudělá zřejmě vůbec žádný dojem. Chovají se, jako by svět v místě střední linie těla zkrátka a jednoduše skončil. Také se jim nedaří vyhledat hranice prostředí pro posouzení okolního prostoru. V tomto směru jsou proto například rohy místností, okraje jídelních táců, případně stránky, zcela bezvýznamné. (Bonato, 2012)

To, že nedokážou najít kontralaterální ruku jim vlastně také nedělá starosti. A co víc, jakmile terapeut přidrží jejich téměř vždy ochrnutou ruku před pacientovým obličejem, pacienti často popřou, že jim ruka patří. Takovému jevu se říká „somatoparafrenie“. (Feinberg, 2000)

V takových případech zjištění, že ochrnutá kontralaterální ruka s nimi sdílí postel, je někdy urazí nebo dokonce vyděsí natolik, že požadují, aby byl tento „cizinec“ odstraněn pryč. (Feinberg, 2000)

V neposlední řadě mohou pacienti špatně lokalizovat vnímaný podnět na jejich opomíjené straně. Pro ilustraci lze uvést případy, které mohou kliničtí pracovníci ve svých praxích běžně sledovat. Pacienti s neglect syndromem totiž reagují na dotek na kontralaterálním kolenním kloubu tvrzením, že se jim někdo dotknul břicha. Podobným způsobem mohou také uvěřit tomu, že osoba, která s nimi mluví a stojí z kontralaterální strany, je ve skutečnosti na ipsilaterální straně, čili na straně léze mozku. Tato falešná interpretace podnětu, který přichází zvenčí, bez současného ověření skutečné situace, kterou by pacient sám od sebe inicioval, se rovná konfabulaci. (Mark, 2003)

Jakmile pacienti se závažným akutním neglect syndromem získají zpět svou pohyblivost, často naklánějí své tělo či hlavu směrem k opačné straně, než kde je poškození mozku. Tento fenomén je známý pod pojmem “pusher syndrom” a více se o něm dočtete v první části této práce. Na tomto místě je důležité podotknout, že

důsledkem pusher syndromu bývá často nebezpečné přetrvávání držení těla na lůžku nebo na vozíčku a to takové, při kterém hrozí riziko pádu na zem. (Pérrenou, 2002)

Další fenomén, který se může objevit, je torticollis. Ačkoliv se projevuje současnou bolestí z přetrvávající dystonické polohy krku, bohužel se často stává, že ji pacient nezvládne spontánně překonat. (Mark, 2003)

Jakmile se pohyblivost pacientů s neglectem vrátí, mohou pak selhávat v ochraně hemiparetických končetin během pohybu. Neglect pacienti například zcela běžně kývají hemiplegickou horní končetinou přes podpěrku vozíčku přímo proti kolu. (Nicoméně ačkoliv neglect po cévní mozkové příhodě často provází přetrvávající slabost kontralaterální končetiny, záznamy týkající se vzájemného vztahu mezi bolestí končetin u hemiplegie a neglectem jsou dosti rozporuplné. (Bonato, 2012)

V této souvislosti se zdá poměrně přirozené, že by opomíjení paralyzované končetiny mohlo navíc vést ke zraněním a to v momentě, když se pacienti snaží vjet do dveří, nicméně dosud v literatuře neexistují žádné záznamy, které by to potvrzovaly. Neglect pacienti navíc často selhávají v ochraně paretické končetiny během přesunů z lůžka na židli, případně během pohybu na podložce. (Mark, 2003)

Dokonce, i když je končetinová paréza lehká, velmi často pacienti selhávají v používání této končetiny tak, aby jim pomohla při vyrovnávání rovnováhy nebo během provádění dalších aktivit. (Uswatte, 1999)

Toto selhání spontánního používání končetiny na jedné straně se nazývá „motorický neglect“. Je klinicky velmi podobný tzv. „naučenému nepoužívání“ u chronické hemiparézy, kdy pacienti pohybují končetinou mnohem lépe na povel, než aby tak učinili zcela spontánně. (Uswatte, 1999)

Nicoméně všeobecně se má za to, že naučené nepoužívání se vyvíjí ze vzájemných „trestajících“ vazeb s prostředím, jakmile pacient hned na začátku zažije potíže s pohybem paretické končetiny. Motorický neglect je naproti tomu považován za fenomén, který v sobě zahrnuje nenaučenou vnitřní inhibici unilaterální aktivace postižené končetiny. (Swan, 2001)

Jistě není překvapující poznatek, že neglect může narušovat pohyb na větší vzdálenosti. Pacient například může prudce zatočit během chůze na jednu stranu. Grossi se svými kolegy zpozoroval, že osmiletý chlapec s traumatickým poraněním mozku vykazoval během své chůze unilaterální neglect. A to tak, že neúmyslně porážel

předměty, které stály převážně po jeho levé straně. Nicméně chlapec měl ostatní standardní neglect vyšetření negativní. (Grossi, 2001)

Podobně i jedinci s homonymní hemianopií, která se objeví jako následek poranění mozku, mohou selhávat ve snímání objektů umístěných na opačné straně, než kde se nachází poškození mozku. Přitom jsou u nich testy na kontralaterální neglect v rámci standardního vyšetření většinou negativní. Tento nedostatek lze dát do souvislosti s poruchou vyvarování se překážek, a to zejména při přecházení ulic nebo při chůzi po chodbě. Výše popsaný deficit může být pomocí změny v chování překonán i bez toho aniž by se pacientovi nějak zásadně zlepšilo porušené vnímání zrakového pole. (Swan, 2001)

Tady ovšem vyvstává otázka, zda je unilaterální deficit během funkčních úkolů doopravdy “neglect”, když jej žádné další standardní neglect testy nepotvrdily. Pokud lze výše uvedený nedostatek zlepšit pomocí zlepšování pozornosti, pak lze onemocnění označit za neglect. (Mark, 2003)

A co víc, pacienti s neglect syndromem jsou náchylní k pádům a nehodám na vozíčku. Opomenutí v rámci tzv. anulujících testů lze dát do souvislosti s poruchou řízení u pacientů po cévní mozkové příhodě. Je evidován jeden případ pacienta po cévní mozkové příhodě s unilaterálním neglectem, který neúmyslně prudce zatačel s autem doprava, čehož si v rámci několika testů povšimla jeho žena. Další kazuistiky popsaly opakované dopravní nehody, které způsobili řidiči s unilaterálním poškozením zadní části mozkové hemisféry proto, že měli potíže sledovat kontralaterální stranu okolního prostředí. (Bonato, 2012)

Všeobecně se ale dá říci, že pacienti po cévní mozkové příhodě s chronickým unilaterálním neglectem neřídí, zatímco pacienti po cévní mozkové příhodě, u kterých neglect nebyl zaznamenán, ano. Není zcela jasné, zda se tak tito pacienti rozhodnou sami od sebe nebo je od toho zrazují ostatní a také jestli se tak děje kvůli neglectu samotnému nebo je na vině jiná porucha, která může za to, že pacienti neusedají za volant nebo proč mají na kontě tak časté dopravní nehody. (Mark, 2003)

Neglect syndrom se objevuje často během aktivit, kdy se o sebe pacient sám stará. Rehabilitační pracovníci často pozorují shromažďování stravy na jedné straně úst, ačkoliv v literatuře se o tom píše jen občas. Pacienti mohou také trvale přehlížet jídlo, které se vyskytuje na jedné straně talíře. (Swan, 2001)

Porušené sebeoblékání (“oblékačí apraxie”) také není u pacientů s neglect syndromem neobvyklé, nicméně zda tato porucha pramení z opomíjení jedné poloviny těla, z non-lateralizované poruchy pozornosti nebo plánování zatím nebylo prokázáno. Poruchy česání jsou také časté. Zajímavým úkazem je tzv. “znamení visících brýlí”, při kterém pacient opakovaně selhává při umístění kontralaterální obroučky očních brýlí za ucho (*viz obr. č. 6*). Podobně byla v literatuře popsána i unilaterální „visící protéza“. (Bonato, 2012)

Jelikož se dá unilaterální neglect snadno zaznamenat a bodovat pomocí grafomotorických testů, jakými jsou „půlení čáry“ a „anulování“, není proto žádným překvapením, že výzkumných zpráv o neglectu během kreslení nebo psaní existuje mnoho. (Mark, 2003)

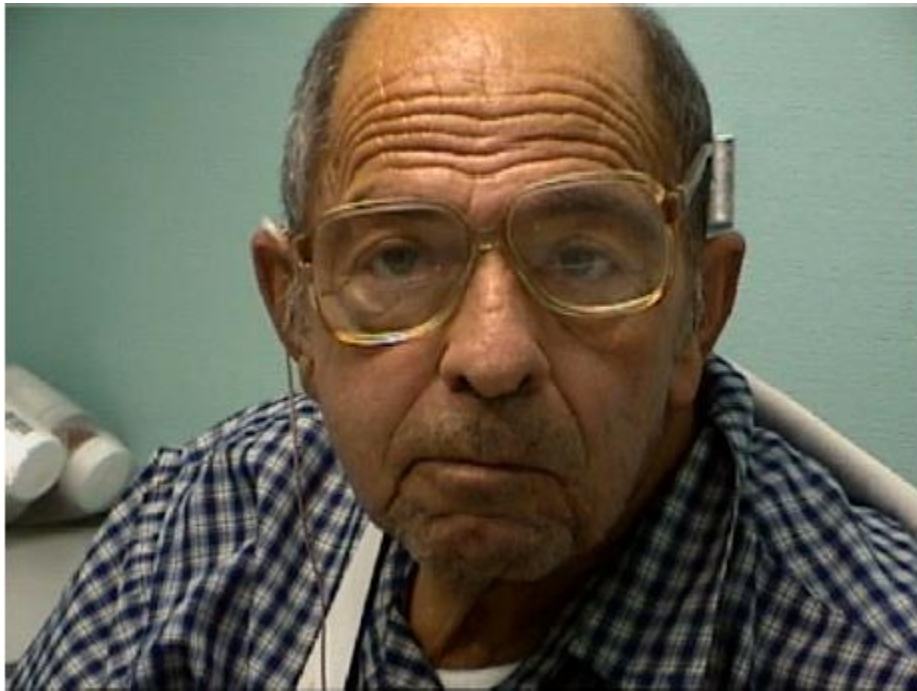
Klasické grafomotorické poruchy neglect syndromu zahrnují upřednostňování psaní na jednu stranu stránky a doplňování číslic zejména na jednu stranu ciferníku hodin. Oblíbeným testem je nechat pacienta načrtnout sedmikrásku, který typicky končí opomenutím okvětních lístků na jedné straně. (Grossi, 2001)

Opomíjení v provedení tzv. kopírovacích testů lze zaznamenat jednak v rámci jednotlivých předmětů, které se vyskytují kdekoliv na obrázku, jednak v rámci celých objektů, které jsou umístěné na kontralaterální straně obrázku, jenž má být kopírován. (Feinberg, 2000)

Také existuje mnoho případů unilaterálního neglectu v dílech profesionálních grafických umělců. Neglect krajiny se může také objevit, když pacienti fotí obrázky. (Swan, 2001)

Pacienti s neglect syndromem mohou také selhávat v přesném čtení. Mohou například číst pouze z jedné strany stránky textu. Jestliže čtou nahlas prostorově izolovaná slova, mohou buď ignorovat kontralaterální polovinu slova, případně jej mohou nahradit nesprávným slovem, které je shodné s požadovaným slovem jen na ipsilaterální straně. Stále stejné umístění chyb na jednu stranu slov se nevysvětluje čistě zrakovou poruchou. Spíše se jedná o poškození, které odráží neustálou nedbalost při určování začátků a konců slov. Mnoho pacientů s neglect syndromem také během čtení nezvládá zaznamenávat tematické odchylky, které vyplývají ze čtení nahlas (tzv. neglect dyslexie). (Mark, 2003)

Neglect syndrom může závažným způsobem narušovat také mnohem komplexnější činnosti, jakými jsou volnočasové aktivity. Neglect během hraní šachů byl již v minulosti popsán. Unilaterální nepozornost v rámci hraní karet či při kuchyňských činnostech byla dokonce měřena v laboratorních podmínkách, takže se může vyskytnout i v běžném životě. (Mark, 2003)



**Obr. č. 6 – znamení „visících brýlí“ u neglect pacientů**

### **2.2.10 Vyšetření neglect syndromu**

Vyšetření unilaterálního neglectu zahrnuje tradičně používání testů pomocí papíru a tužky v angličtině tzv. “pen-and-paper” testy, jakými jsou půlení čáry („line bisection“), odvolávací zkoušky („cancellation tasks“), kopírování a kreslení. Tyto vyjmenované zkoušky patří mezi oblíbené diagnostické prvky, protože jsou jednoduché a také rychlé na provedení. (Plummer, 2003)

Hlavním cílem Azouviho studie bylo zhodnotit citlivost komplexní sady zkoušek a testů prostorového neglect syndromu u pacientů se subakutní pravostrannou cévní mozkovou příhodou. Jak se dalo očekávat, citlivost se ve výsledku lišila poměrně výrazným způsobem test od testu, konkrétní čísla se pohybovala mezi 19.0% až 50.5%. (Azouvi, 2002)

Minimálně jeden test ukázal pozitivní neglect syndrom určitého stupně u více než 85 % pacientů. Podle hodnocení chování byl neglect považován za klinicky významný (od mírného stupně po závažný) v 36.2% případů. Velká většina pacientů přitom byla v rehabilitačních zařízeních. Možná, že tento fakt může vysvětlit vysoký výskyt neglect syndromu, jelikož pacienti s méně závažnými cévními mozkovými příhodami se do takovýchto zařízení většinou nedostanou. Nicméně častost výskytu neglect syndromu se ukázala mírně vyšší, než jak tomu bylo v předešlých studiích. (Azouvi, 2002)

Například Halligan se svými kolegy zaznamenal 48% pacientů s pravostrannou cévní mozkovou příhodou, kteří trpěli neglect syndromem. (Halligan, 1989)

Zoccolotti se svými spolupracovníky zjistil, že odhady tohoto onemocnění u rehabilitačních pacientů se liší podle testů, které byly použity pro jejich hodnocení, a sice mezi 26.7% a 52.0%. Přitom na základě celkového klinického úsudku pouze 20% těchto pacientů trpělo závažnou formou neglectu. (Zoccolotti, 1989)

Vyšší častost výskytu u pacientů s pravostrannou cévní mozkovou příhodou po třech měsících od propuknutí nemoci, konkrétně 75%, byl zaznamenán autorem Stonem a jeho kolegy. (Stone, 1993)

V souladu s předchozími závěry se jako nejcitlivější testy ukázaly tzv. „zvonkové“ testy a zkouška čtení. Tyto testy v sobě zahrnují silnou zrakovou složku, která se ukazuje jako zhoršující faktor v souvislosti s neglect syndromem. (Swan, 2001)

### *Čtení, kopírování a kreslení*

Čtení textu a kopírování obrázků se v Azouviho studii ukázalo jako velmi citlivé. Čtení se přitom u neglect syndromu používá méně často než tzv. „screening test“. Předchozí studie, které použily čtení vět, jídelního lístku nebo novin, zhodnotily tyto jmenované testy jako méně citlivé ve srovnání s odvolávacími testy. (Azouvi, 2002)

Kreslení patří mezi druhý nejčastěji používaný test pro prostorový neglect syndrom. Halligan a Robertson tvrdí, že kopírování, které se silně spoléhá na zrakový podnět, je mnohem citlivější než kreslení z paměti. V Azouviho studii autoři použili obrázek, který obsahoval několik oddělených složek a závěr byl takový, že toto řešení je mnohem citlivější než kreslení jedné položky. (Azouvi, 2002)

Kopírování jednoduchých obrázků a volné kreslení patří mezi často používané testy pro diagnostiku unilaterálního neglectu u pacientů po cévní mozkové příhodě. Obrázky, které se běžně v testech používají pro kopírování, zahrnují květiny, hvězdy, krychle a geometrické tvary. (Plummer, 2003)

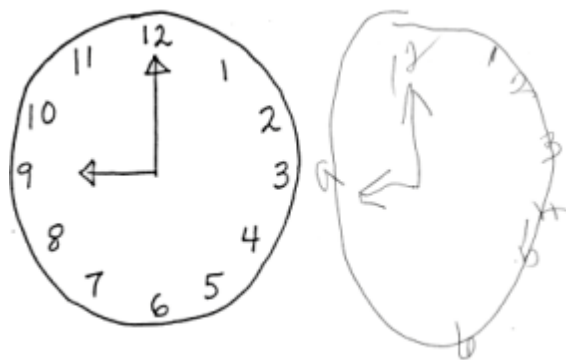
Kreslení z paměti se obecně považuje za zkoušku reprezentačního neglectu. Testové předměty, které se zdají být citlivé na odhalení unilaterálního neglectu, jsou ciferník hodin, postava člověka a motýl. Nedokončené kreslení nebo kopírování s opomenutími nebo s hrubými deformacemi na kontralaterální straně, než kde je poškozená část mozku, poukazuje na unilaterální neglect syndrom. V některých případech se může osoba omezit v kreslení pouze na nepostiženou stranu stránky. (Mark, 2003)

Existují dva základní problémy spojené s kopírováním a kreslicími testy. Jednak je to subjektivita v interpretaci výsledků, jednak se jedná o necitlivost pro určování pacientů s unilaterálním neglectem. Ne všichni pacienti s unilaterálním neglectem totiž tento test provedou abnormálně. (Plummer, 2003)

Bailey a kolektiv vyzkoumali, že senzitivita kopírovacích testů je v poměru k hvězdomému odvolávacímu testu a testu půlení čáry (pro oba testy platí senzitivita 76.4%), poměrně malá, konkrétně 57.5%. Navíc mají tyto testy spornou platnost, protože zhoršené kopírování a kreslení může odrážet obecné kognitivní poškození nebo konstrukční apraxii stejně tak jako unilaterální neglect. (Bailey, 2000)

Ačkoliv Kinsella se svými kolegy zjistil základní testovou spolehlivost pro kreslení z paměti, zároveň tito autoři varovali, že projevy neglect syndromu v jakémkoliv samostatném kreslení je vysoce variabilní. Z pohledu těchto limitů kopírovacích a kreslicích testů proto Bailey a jeho spolupracovníci nedoporučují zahrnovat kopírování sedmikrásky a kreslení hodin do série testů určených pro diagnostiku unilaterálního neglectu. (Kinsella, 1995, Bailey, 2000)





**Obr. č. 7 – unilaterální neglect - kreslení ciferníku hodin a krajiny (Mark, 2003)**

### *Odvolávací testy*

Odvolávací testy, v angličtině tzv. „cancellation tasks“, jsou nejrozšířenější testy, které se používají pro diagnostiku prostorového neglectu. Byla jich navržena celá řada, včetně jejich různých verzí. (Azouvi, 2002)

Citlivost testů se zvyšuje se zvyšováním intenzity podnětu, nebo pokud se rozdělí do zcela náhodného množství, případně když se proloží nějakými rušivými momenty. (Azouvi, 2002)

Odvolávací zkoušky vyžadují, aby pacient vyhledal a přeškrtnul požadované symboly, uvedené na stránce papíru. Pacienti s unilaterálním neglectem obvykle selžou

při rušení podnětu na straně stránky, která je opačná místu poškození mozku. (Plummer, 2003)

Existuje mnoho verzí odvolávacích testů. Zahrnují stornování tvarů, hvězd, čísel, písmen, čar, zvonků a kroužků. Provedení této formy testu se liší podle přítomnosti rušivých symbolů – jde o to, zda se jedná o jednotlivý nebo dvojitý požadovaný podnět, či o organizovanou nebo nestrukturovanou řadu podnětů. (Mark, 2003)

Rušivé podněty znamenají nepožadovaný impuls, který má pacient správně ignorovat. Zahrnutí rušivých elementů vyžaduje, aby se osoba rozhodla, zda jde o požadovaný podnět ještě před tím, než jej zcela vyškrtne (například zvonkový odvolávací test, hvězdový odvolávací test), což je daleko efektivnější než pokud se jedná pouze o vyškrtávání každého podnětu na stránce. (Mark, 2003)

Odvolávací testy s rušivými částmi jsou mnohem citlivější při zjišťování unilaterálního neglectu než testy bez nich. Odvolávací testy, ve kterých pacient hledá dva požadované symboly místo jednotlivého podnětu se také považují za citlivější v odhalování unilaterálního neglectu. Nicméně je třeba mít na paměti, že data týkající se citlivosti a specifity různých odvolávacích testů jsou dosud velmi limitovaná a zároveň psychometrické vlastnosti těchto zkoušek unilaterálního neglectu zůstávají stále téměř neprozkoumány. (Mesulam, 2000)

Soubor podnětů v rámci odvolávacích testů může být ve formě rovnoměrně poskládaných značek úhledně uspořádaných do řádek a sloupečků nebo ve zcela náhodném, nijak neorganizovaném stylu. Ukázalo se, že první zmiňovaná metoda má úzký vztah ke zlepšenému provedení. Odvolávací testy, jakými jsou hvězdičkový odvolávací test a zvonkový odvolávací test mají podle všeho spojitost s ostatními klinickými testy v rámci vyšetřování unilaterálního neglectu. (Plummer, 2003)

Na základě v minulosti provedených studií se má za to, že odvolávací testy mají vyšší zkouškovou spolehlivost než test půlení čáry a jsou také často mnohem citlivější na odhalování unilaterálního neglectu než test půlení čar. (Mark, 2003)

Počet opomenutí není jediným měřítkem, které by se mělo brát v potaz. Podle Azouviho studie se dá za nejcitlivější měřítko považovat prostorové umístění počátečního bodu, který jedinec použil spontánně. Zatímco 80% jedinců z kontrolní skupiny použilo levopravou strategii, valná většina pacientů využila pravostranně orientovaný počáteční bod. Tento náález podporuje tvrzení, že raná automatická

orientace pozornosti směrem k polovině prostoru na straně léze je hlavní složkou unilaterálního neglectu. (Azouvi, 2002)

Dřívější studie ukázaly, že pravostranné odchylky orientace byly jediným přetrvávajícím problémem, který bylo možné zachytit u pacientů, kteří se z neglect syndromu zvládli uzdravit. (Azouvi, 2002)

### *Test půlení čáry*

„Půlení čáry“ je také velmi rozšířený test. Vyžaduje od pacientů správně odhadnout a označit střed vodorovné čáry nakreslené na listu papíru, který je umístěn přímo před nimi. Čára se obvykle soustřeďuje s ohledem na pacientovu střední linii těla a značku má pacient udělat pomocí tužky, kterou má v upřednostňované nebo nepostižené ruce. Tato zkouška se hodnotí změřením odchylky půlení od opravdového středu nakreslené linie. Vychýlení směrem ke straně poškození mozku (nepostižené straně) se obvykle považuje za důkaz neglectu, ačkoliv rozsah postižení se může velmi lišit. (Mark, 2003)

Existuje mnoho variant testu půlení čáry a jeho postupy jsou zřídka standardizované, jedinou výjimkou je, když se tento test použije jako jedna z položek v rámci standardizované sady diagnostických zkoušek. (Plummer, 2003)

Test půlení čáry má koncepční platnost pro určení přítomnosti unilaterálního neglectu a střední spolehlivost. Koncepční platnost této zkoušky byla dokázána autory Marshem a Kerselem, kteří dali do vzájemného vztahu provedení testu půlení čáry s hvězdicovitým odvolávacím testem, přičemž jejich výzkumu se účastnil vzorek 27 pacientů, kteří měli v minulosti cévní mozkovou příhodu a byli léčeni v rámci rehabilitačního zařízení. (Marsh, 1993)

Střední testová spolehlivost pro test půlení čáry byla zaznamenána, i když mají pacienti s unilaterálním neglectem charakteristické rozdílné odpovědi na tuto zkoušku. Studie přitom poukázaly na tzv. efekt délky, který byl popsán v souladu s předchozími studiemi. Ty ukazují přímý nárůst v pravostranném odsunutí jako funkce délky čáry u většiny pacientů s neglect syndromem. Pravda je, že delší čáry (20 cm) byly dvakrát tak citlivé než ty kratší (5 cm). Test půlení krátkých čar patřil mezi ty nejméně citlivé testy v sérii a byl zároveň jediným z testů pomocí papíru a tužky, který nijak nesouvisel s neglectem v chování. (Marsh, 1993)

Zvláštní levostranné vychýlení (efekt křížení) se našlo u některých pacientů. V souladu s předchozími studiemi se tento fenomén sporného mechanismu vyskytnul častěji v souvislosti s krátkými čarami. Tyto výsledky navrhuji, že test půlení krátkých čar by neměl být doporučován jako vyšetřovací test neglect syndromu. (Azouvi, 2002)

Někteří autoři se nicméně domnívají, že citlivost testu půlení čar je minimálně srovnatelná nebo naopak vyšší než u odvolávacích testů. Relativní citlivost testu může být poměrně snadno ovlivněna typem použitého odvolávacího testu. (Plummer, 2003)

Navzdory své platnosti v odhalování přítomnosti unilaterálního neglectu nemohou být testy půlení čar ani odvolávací testy používány pro rozlišení mezi senzoryckým a motorickým neglect syndromem, protože vyžadují zrakové prohledávání okolí zároveň s manuálním průzkumem. Pro ilustraci lze poukázat na tento příklad: opomíjení požadovaných symbolů v rámci strany opačné než kde došlo k poškození mozku v rámci odvolávacích testů, může být jednak kvůli nedostatku uvědomění (vizuální neglect), jednak v tom může hrát roli neschopnost pohybovat se směrem k hemiplegické straně (motorický neglect), jelikož motorický neglect může postihnout nepoškozenou horní končetinu stejně tak jako oči, hlavu nebo opačnou končetinu, než kde se nachází poškození mozku. (Azouvi, 2002)

Podobně lze vysvětlit pravostranný omyl v testu půlení čáry pozorovatelný v rámci levého unilaterálního neglectu, kdy za tento nedostatek může pravděpodobně porucha pozornosti v rámci vizuálního neglectu, jelikož osoba podcení rozsah levého konce čáry a naopak přecení její pravý konec. Pravostranný omyl lze eventuálně vysvětlit také potížemi pohybovat se do levého směru. (Mark, 2003)

Jelikož se test půlení čáry a odvolávací testy provádějí v rámci dosažitelného prostoru, ukazují tak na přítomnost neglect syndromu v rámci „peripersonálního“ prostoru, ale nemohou odhalit osobnostní neglect ani neglect v extrapersonálním (dalekém) prostoru. (Plummer, 2003)

### *Vyšetření motorického neglectu*

Většina výzkumných zpráv týkající se vyšetření motorického neglectu zaznamenala pouze neformální pozorování. Zdá se, že jen jedna formální série

diagnostických testů byla dosud vyvinuta. Tento přístup nicméně hodnotí rozličné typy chování zároveň. Zahrnuje spontánní použití končetiny v rámci nekontrolovaných podmínek, pohyb ruky do ipsilaterálního nebo kontralaterálního prostoru, což vlastně hodnotí směrovou hypokinezií nebo motorický intencí neglect a ne motorický neglect samotný. V neposlední řadě se pak jedná o nejasný popis spontánního chování během posturálních podpůrných činností nebo při doteku bolestivého podnětu. Tato pozorování se pak složí dohromady do jednotné tříbodové škály zcela neidentifikovatelné spolehlivosti či platnosti. Z těchto důvodů tuto stupnici nelze doporučit. (Mark, 2003)

Slibná alternativní metoda hodnocení motorického neglectu vychází z výzkumů „pohybové terapie vyvolávající zábrany“, v angličtině tzv. „constraint-induced movement therapy“, zkráceně CI terapie. Tato metoda byla vytvořena pro zlepšení „naučeného nepoužívání“ po cévní mozkové příhodě. (Mark, 2003)

Jedním z hodnocení naučeného nepoužívání vyjadřuje test skutečné míry použití, v angličtině „Actual Amount of Use Test“, zkráceně AAUT, který představuje úvodní popis testu, který vytvořili autoři Uswatte a Taub. (Uswatte, 1999)

Pacienti jsou v laboratoři diskrétně nahráváni na video, zatímco se od nich požaduje provést určité úkoly, které jsou nastaveny tak, aby pomohli jejich účasti na terapii. Konkrétně se jedná například o vyplňování formuláře, zasunutí vizitky do peněženky, vložení videokazety do videopřehrávače, aby mohli sledovat playback svých odpovědí na terapii a tak dále. (Uswatte, 1999)

AAUT test je eticky přípustný, jelikož pacienti předtím souhlasí s nahráváním během terapie s tím, že jim není řečeno, které konkrétní situace s vyšetřujícím budou nahrávány. Pacienti nejsou terapeutem instruováni, aby během testování používali určitou ruku. Vyšetřující následně shlédnou nahrávku a bodují relativní míru používání kontralaterální ruky v rámci každého úkolu. (Mark, 2003)

Autoři naznačují, že prediktivní hodnota tohoto testu pro skutečné funkční úkoly dosud nebyla vyhodnocena, nicméně tento test nabízí kontrolní základ pro hodnocení motorického neglectu. Do budoucna je určitě potřeba provést další výzkumy, které by rozhodly, zda by tento test mohl být praktický pro předpovídání funkčních důsledků motorického neglectu. (Uswatte, 1999)

Dalším hodnocením naučeného nepoužívání je záznam motorické aktivity, v angličtině tzv. „Motor Activity Log“, zkráceně MAL, který se spoléhá na vlastní

poznatky pacienta nebo osoby, která o něj pečuje, týkající se relativního používání kontralaterální končetiny v rámci režimových aktivit každodenního života. Ačkoliv je hodnocení subjektivní, byla zaznamenána vysoká míra jeho spolehlivosti, přinejmenším tehdy, pokud byli účastníci testováni pro kognitivní poruchy. MAL test by tudíž mohl nabídnout mnohem lépe uskutečnitelné hodnocení motorického neglectu, nicméně experimentálně se tento test zatím nevyzkoušel. (Mark, 2003)

### *Klinické závěry*

Za velmi důležitý nálezn se považuje závěr, že několik různých testů je mnohem citlivější než jeden test sám o sobě. Pravda je, že zatímco nejvyšší četnost výskytu neglect syndromu diagnostikovaná pomocí jakéhokoliv individuálního měření byla kolem 50%, zvýšila se až na více než 85%, pokud byla použita celá sada testů pomocí papíru a tužky. Tento fakt je zcela v souladu s předchozími studiemi a z něho vyplývá přirozený návrh, že běžné provedení jednoho testu samotného není dostačující proto, aby se vyloučila přítomnost neglect syndromu u daného pacienta. (Azouvi, 2002)

Analýza faktorů odhalila dva stěžejní faktory, které vysvětlují provedení testů pomocí papíru a tužky. Naopak dřívější studie zaznamenala pouze jeden zásadní faktor v rámci hodnocení neglect syndromu. Tyto výsledky předkládají názor, že klinické testy, které byly použité v této studii, vyžadují pravděpodobně rozdílné kognitivní schopnosti a vztahují se k odlišným stránkám prostorového neglectu. Původ dvou výše zmiňovaných faktorů nicméně zůstává sporný. (Mark, 2003)

Testy, které se vztahují hlavně k prvnímu faktoru (kreslení hodin, půlení čar, určování překrývajících se obrazců), vyžadují poměrně malou pohybovou aktivaci směrem k levému hemiprostoru, jsou relativně jednoduché a mohou být pravděpodobně provedeny s pouze malým volným řízením pozornosti. Na druhou stranu testy spojené s faktorem dvě (zvonkový test, kopírování obrázku, psaní) vyžadují poměrně složité zrakově – pohybové chování v rámci levého hemiprostoru. (Azouvi, 2002)

Tyto závěry podporují často vyslovovaný názor, že unilaterální neglect není jednotnou poruchou a že může v sobě skrývat odlišné klinické jevy. Zdali jsou tyto rozdílné klinické projevy spojené s jiným patofyziologickým mechanismem nebo souvisí s běžným zásadním nedostatkem, stále zůstává sporné. (Mark, 2003)

Každodenní život vyžaduje často automatickou orientaci pozornosti, která je u pacientů s neglect syndromem velmi pravděpodobně poškozená. Obecně využívané testy se přitom spoléhají více na volní orientování, které se u pacientů obnovuje mnohem rychleji. (Azouvi, 2002)

Azouvi ve své studii použil na podmnožinu pacientů tzv. „Catherine Bergego Scale“, což je stupnice, která byla již dříve shledána jako ověřená, spolehlivá a citlivá ke změnám. (Azouvi, 2002)

### *Catherine Bergego Scale*

„Catherine Bergego Scale“, zkráceně CBS, je kontrolní seznam, který byl vytvořen pro terapeuty pro vyhodnocování přítomnosti a závažnosti unilaterálního neglectu v rozsahu aktivit každodenního života. (Plummer, 2003)

Stupnice zahrnuje pozorování a následné hodnocení pacientova funkčního stavu spíše než používání testových situací. Obsahuje následujících deset kontrolních položek: česání a holení levé části obličeje, obléknutí se do levého rukávu nebo nazutí levé pantofle, jezení jídla na levé straně talíře, čištění levé strany úst po jídle, spontánní pohyb očí směrem doleva, „znalost“ levé části pacientova těla, sluchová pozornost k podnětu přicházejícího zleva, střetnutí s předměty nalevo, levostranná navigace na známých místech a v neposlední řadě umístování známých položek vlevo. (Plummer, 2003)

Citlivost hodnocení chování našli autoři vyšší než při jakémkoliv jednoduchém běžně používaném testu a zároveň byla srovnatelná s celou škálou testů pomocí papíru a tužky. Kolem 76 % pacientů vykazovalo neglect syndrom přinejmenším v rámci jedné položky na této stupnici a zároveň téměř polovina z nich (36.2 % z celé skupiny pacientů) trpěla mírným až poměrně závažným neglectem chování. (Azouvi, 2002)

Mnohonásobná regresní analýza ukázala, že čtyři měření pomocí papíru a tužky mohou poměrně významným způsobem předpovědět neglect chování, a sice díky úplnému počtu opomenutí a počátečnímu bodu v rámci zvonkového testu, kopírování obrázku a kreslení hodin. Tento závěr naznačuje, že ačkoliv kreslení hodin nebylo shledáno příliš citlivým testem, nemělo by být zcela zamítnuto, jelikož se zdá, že dokáže dodat poměrně důležité informace týkající se neglectu chování. (Azouvi, 2002)

Další možností, jak je možné zachytit neglect chování, dává terapeutům tzv. test nepozornosti chování. (Plummer, 2003)

### *Test nepozornosti v chování*

Test nepozornosti v chování, v angličtině „Behavioural Inattention Test“, zkráceně BIT je 15 - ti položková standardizovaná série testů pro hodnocení vizuálního neglectu. Skládá se z 6 nejběžněji používaných testů pomocí papíru a tužky (škrtání čáry, rušení písmen, hvězd, kopírování obrázku, půlení čáry a volné kreslení), stejně tak jako z 9 testů chování (prohlížení obrázku, vytáčení telefonních čísel, čtení jídelního lístku, čtení článku, řečení a nastavování času, třídění mincí, kopírování adresy a vět, navigace z mapy a třídění karet). (Plummer, 2003)

Ačkoliv BIT test zahrnuje běžně používané testy, které potřebují terapeutovu interpretaci (jako je tomu například u kreslení a kopírování), jeho objektivita je zvýšena přesně stanovenými klasifikačními kritérii pro zhodnocení pacientova provedení. Klasifikace funguje na základě počtu opomenutí v rámci každého podtestu a skóre se určuje pro každou položku zvlášť. (Mark, 2003)

Přes veškeré přednosti tohoto testu je BIT test limitován při měření neglectu v rámci peripersonálního prostoru. BIT proto nemůže určit, zda se jedná o osobnostní nebo mimoosobnostní neglect. Navíc nefunguje pro rozlišování mezi sensorickým (vizuálním) a motorickým neglectem, jelikož jednotlivé testovací položky tohoto testu vyžadují jak vizuální přehled, tak manuální objevování. (Azouvi, 2002)

Z těchto důvodů se autoři domnívají, že tento test používaný pouze sám o sobě nedokáže přesně vyhodnotit unilaterální neglect. Nicméně zároveň se bezpochyby jedná o velmi užitečný nástroj pro měření dopadu neglect syndromu na peripersonální úkoly. (Plummer, 2003)

Závěr z Azouviho studie je takový, že pokud se použila k vyšetření zkrácená sada testů obsahující tři výše zmíněné zkoušky a čtyři měření, nebylo zachyceno pouze 16.38% neglect pacientů, z nichž většina trpěla jen mírnou formou neglect syndromu. Tato informace by mohla být užitečná pro klinické pracovníky, kteří se nemohou věnovat delší dobu vyšetřování neglect syndromu. (Azouvi, 2002)



Azouvi svou studii shrnuje poznatkem, že přítomnost neglect syndromu byla závislá na druhu testu, který byl použitý při jeho vyšetřování. Přitom nejcitlivějšími testy byly zkoušky, které v sobě obsahovaly silnou zrakovou složku a zároveň odchylky automatické pravostranné orientace se jeví jako ten nejlepší ukazatel unilaterálního neglectu. Nicméně několik testů mělo poměrně velkou pravděpodobnost, že odhalí důkaz o existenci neglect syndromu raději než jeden test. (Azouvi, 2002)

Za důležitý nález lze považovat také hodnocení chování neglectu v každodenním životě, které bylo citlivější než jiný druh měření neglectu. Navíc tyto získané informace podporují odhad, že neglect je doopravdy velmi různorodý a že k anozognozii nemá zdaleka tak blízko, jak se původně myslelo. V neposlední řadě je třeba zaznamenat, že neglect syndrom nepatří mezi klinické stavy „všechno nebo nic“. Autoři naopak nedávno zaznamenali fakt, že uzdravení pacienti mohou vykazovat znaky prostorových odchylek, jakmile se ocitnou ve zcela nové situaci. Nеспецифické faktory, jakými jsou například motivace, únava, emoční stav atd. mohou také mít svůj vliv na výsledky testování a měly by proto být brány v potaz v rámci hodnocení neglect syndromu. (Azouvi, 2002)

## **3 METODOLOGIE PRÁCE**

### **3.1 CÍL PRÁCE**

Tato diplomová práce je zaměřená na shrnutí nejaktuálnějších poznatků o tzv. pusher a neglect syndromu a klade si za cíl zhodnotit efekt metod a postupů, které může fyzioterapeut k dané problematice nabídnout.

### **3.2 POSTUP ŘEŠENÍ**

Práce je zpracována formou rešerše. Články a studie byly vyhledány a shromážděny podle následujících kritérií:

1. hledání v odborných internetových databázích, jakými jsou Pubmed, SpringerLink, BMJ, PEDro, EBSCO, SCOPUS, Google Scholar a Medline
2. hledání na internetových portálech jako The Scientific Electronic Library Online, American Psychological Association, Web of Knowledge, ProQuest, případně Pro Lékaře.cz a Zdravotnické noviny
3. hledání s použitím následujících klíčových slov a jejich kombinací: Pusher syndrome, Physical Therapy, Rehabilitation, Neglect syndrome, Stroke, Exercise, Therapy / Pusher syndrom, Fyzioterapie, Rehabilitace, efekt léčby, Neglect syndrom, Cévní mozková příhoda
4. články, které byly vyhledány na základě referenčních listů studií získaných díky vyhledání výše zmíněných klíčových slov
5. další užitečné informace nabídly knihovny, zejména Národní lékařská knihovna, ale i Ústřední tělovýchovná knihovna a Městská knihovna v Praze.

Články a studie byly nejprve eliminovány po přečtení jejich abstraktu nebo pročtením článku, vyhovující článek či studie splňuje ve výsledku následující kritéria:

1. je psaný anglicky, česky nebo slovensky

2. popisuje klinickou studii, která se týká terapie pusher syndromu nebo neglect syndromu, eventuelně cévní mozkové příhody
3. jedná se o shrnutí několika studií na stejné téma

### **3.3 VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

V této diplomové práci byly stanoveny čtyři výzkumné otázky:

1. Které fyzioterapeutické techniky a metody se využívají v léčbě pusher syndromu?
2. Které z těchto fyzioterapeutických postupů jsou v léčbě pusher syndromu nejefektivnější?
3. Které fyzioterapeutické techniky se využívají v léčbě neglect syndromu?
4. Které z těchto fyzioterapeutických postupů jsou v léčbě neglect syndromu nejefektivnější?

### **3.4 OMEZENÍ A VYMEZENÍ**

Pro práci jsou využity články a studie vydané v letech 1974 až 2011. Tato diplomová práce je limitována jazykovou bariérou, protože informace čerpám pouze z česky, slovensky nebo anglicky psané literatury. Ve studiích, které jsem využila pro tuto práci, je vymezena cílová skupina pacientů, která prodělala cévní mozkovou příhodu. Pohlaví není specifikováno, nicméně je stanoven věkový limit na rozmezí mezi 35 a 80 lety. Výzkumu v těchto studiích se mohli zúčastnit pacienti, kteří nemají v anamnéze demenci ani žádnou jinou psychiatrickou diagnózu, netrpí kognitivní dezorientací, tumorem ani nestabilní kardiální chorobou. Důležitým kritériem pro účast ve výzkumu byla také absence vážnější poruchy ještě před akutním onemocněním cévní mozkové příhody a zdravotní stav slibující přežití minimálně tři měsíce.

## 4 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 4.1 Terapie pusher syndromu

Davies popsala na základě Bobath konceptu několik aktivit, které využívají manuálního vedení somestetické informace k tomu, aby u pusher pacientů vyvolala střední pozici těla. (Davies, 1985).

Bohannon o pár let později navrhl metodu motorického učení. Ten je založený na tom, že umožňuje pacientům uvědomit si svou poziční chybu vsedě nebo ve stoji a také chybné vnímání tělesné vertikály. V tomto duchu by se měli pacienti naučit rovnováze ve stoji. Autor zjistil, že někteří pacienti s pusher syndromem se mohou „naučit“ udržet rovnováhu ve stoji s nohama od sebe v průběhu půl hodinové terapie. Jakmile bylo pacientům vysvětleno jejich chybné vnímání pozice těla uvedením je do správné pozice nad chodidla včetně trénování a zpětné vazby, typicky tito pacienti dosáhli na kratší dobu samostatný stoj, nejprve se zády opřenými o zeď a později bez opory a během pohybu. (Bohannon, 1996)

Konkrétní typ nácviku a zpětné vazby během sezení však nebyl přesně specifikován. (Roller, 2004)

Na místo toho Panturin navrhovala pohybovat pasivně či aktivně spodní částí trupu na již stabilizovaném horním trupu, aby tak stimulovala skupinu receptorů umístěných v dutině břišní, která je pravděpodobně zodpovědná za subjektivní posturální vertikálu. (Panturin, 2004)

Pedersen a jeho kolegové spekulovali nad tím, že „tlačení“ v různých pozicích těla představovalo stupeň závažnosti tohoto onemocnění. Pokud je toto tvrzení přesné, během zmírnění příznaků po cévní mozkové příhodě by mělo tlačení, „pushing“ vymizet nejprve v poloze na zádech, poté vsedě a nakonec i ve stoji. Prozatím nebyly provedeny žádné studie, které by podpořily tento názor. (Pedersen, 1996)

Pedersen se svými kolegy určil, že při přijetí na rehabilitační jednotku zaměřenou na cévní mozkové příhody měli osoby s pusher syndromem mnohem závažnější cévní mozkové příhody (vyjádřené nižším dosaženým neurologickým hodnocením na škále „Scandinavian Stroke Scale“ a nižším dosaženým hodnocením měřící počáteční aktivity denního života (ADL) vyjádřené pomocí Barthelova Indexu. Přítomnost pusher syndromu podle dosavadních výzkumů zpomaluje zotavení po cévní mozkové příhodě a

vyžaduje v průměru o 3.6 týdnů (63%) delší dobu pro dosažení vyšších ADL funkcí v rámci Barthelova Indexu při propuštění z rehabilitačního zařízení. (Karnath, 2002, Pedersen, 1996)

Nebylo zjištěno, že by byl konečný funkční výsledek ovlivněn pusher syndromem. Nicméně vzhledem k tomu, že pacienti s tímto onemocněním mají potíže a trvá jim déle, než dosáhnou jakoukoliv úroveň soběstačnosti v aktivitách denního života a chůzi, byli v minulosti chybně pokládáni za nevhodné pro formální rehabilitaci. (Pedersen, 1996)

Karnath a kolektiv i Perennou se svými spolupracovníky zaznamenali zachovanou schopnost pacientů s pusher syndromem vyrovnat osu těla do zemské vertikály, a to s pomocí vizuálních podnětů prostředí a spekulovali o tom, že přesně tento způsob by mohl být užitečným rehabilitačním nástrojem. (Karnath, 2000, Perrenou 2002)

Na základě nálezů, že subjektivní zraková vertikála není u pusher pacientů poškozena, navrhl Karnath a kolektiv rehabilitační přístup, který využívá vizuálních podnětů. (Karnath, 2000)

Pacienti by podle této metody měli být trénováni tak, aby používali vědomé strategie posturální kontroly v rámci členitého prostředí, kde je vylepšená zraková informace o vertikalitě. Tento přístup je přesný opak Bobath konceptu, který klade důraz na nácvik zpracování somestetických vstupů. (Karnath, 2003)

V Karnathově studii pusher pacienti a pacienti s podezřením na porušenou gravicepci trupu prozkoumali pomocí zraku členitost laboratorního prostředí a byli pak schopní správně vyrovnat podélnou osu těla vzhledem k zemské kolmici. To naznačuje, že vidění svislé orientace předmětů a osob v bezprostředním okolí významně pomohlo jejich porušenému graviceptivnímu systému. Tento experiment byl proveden za laboratorně kontrolovaných podmínek, kdy se jejich těla znehybněla laterální stabilizací, nohy volně visely a pacienti byli výslovně instruováni, aby se soustředili na vizuální informaci dostupnou v daném laboratorním prostředí. Tito pacienti však mohli s pomocí vizuálních podnětů vyrovnat pozici těla jen dočasně. (Karnath, 2000)

Na základě tohoto zkoumání byl vysloven názor, že vizuální vstup nestačí pro stálou kontrolu vzpřímeného držení těla u pacientů s pusher chováním. Přestože pusher pacienti typicky nejsou schopni použít spontánně vizuální vstup pro řízení vzpřímeného držení těla, může být využití vizuálních podnětů z prostředí efektivním tréninkovým

nástrojem, je – li navíc kombinován s vědomými strategiemi k dosažení posturální kontroly. (Karnath, 2000)

Další studii provedl Perrenou a jeho cílovou skupinou byli pacienti s hemisférickou cerebrální lézí, s náklonem pánve k hemiplegické straně a pacienti s chybným vnímáním posturální vertikality bez pusher chování. (Perrenou, 1998)

Například Perrenou a jeho kolegové aplikovali transkutánní elektrickou stimulaci na postiženou stranu krku u pacientů s neglectem a s patologickými odchylkami posturální vertikality s tím, že našli zásadní dočasné zlepšení vnímání vertikality. (Perrenou, 1998)

Autoři zjistili, že transkutánní elektrická nervová stimulace (TENS) krátkého pulzního trvání s intenzitou pod motorickým prahem aplikovaná na pokožku krku na opačné straně, než kde byla přítomná léze, snížila odchylky vnímání posturální vertikality. Tento efekt byl větší u pacientů, kteří vykazovali senzickou ztrátu nebo neglect a mnohem výraznější odchylky hemiplegické strany posturální vertikality, která byla větší než 3 stupně mimo kolmici. Předpokládá se, že tato metoda aplikace TENS funguje na základě aktivace různých aferentních nervových vláken na krku tak, že přenáší stimuly směrem ke kontralaterální mozkové hemisféře, čímž odhaluje pacientovy skryté posturální schopnosti. Autoři se domnívají, že TENS funguje pravděpodobně jako mocný náhradní stimul, který znovu aktivuje nebo reorganizuje poškozenou nervovou síť zasvěcenou orientaci těla s ohledem na gravitaci. (Perrenou, 1998)

Tato intervence by mohla být budoucím slibem pro pacienty s pusher chováním, kteří také ukazují významný náklon pánve směrem k hemiplegické straně a poškozené vnímání posturální vertikality. (Roller, 2004)

O pár let později Broetz a Karnath navrhli pro pusher pacienty metodu tzv. „vizuální zpětné vazby“, která byla založena na nálezech zkoumání 5 pacientů, kteří vykazovali vychýlenou subjektivní posturální vertikálu (SPV) a současně neporušenou subjektivní vizuální vertikálu (SVV). (Broetz a kolektiv, 2004; Broetz a Karnath, 2005).

Podle těchto autorů mohou být pusher pacienti trénováni tak, aby ke srovnání svého těla používali vědomé strategie a to z toho důvodu, že orientace vnímání vizuálních podnětů není u pusher pacientů porušena. Nicméně náklon SVV, SPV a SHV k opačné straně, než je přítomná léze, kterou popsal již v roce 1996 Pedersen, vytváří

otázník nad prospěšností léčby vizuální zpětné vazby u pusher pacientů. (Pedersen a kolektiv, 1996).

Je možné, že bychom mohli u pusher pacientů s několika režimovou poruchou vnímání podpořit to, aby si uvědomili, že pozice jejich těla je vychýlená ukázáním rozdílu mezi efektem pohybu, u kterého použijí vnímané (špatné) vertikální zdroje v porovnání s použitím somestetickým a nebo verbálním zdrojem daným terapeutem. Broetz and Karnath tuto ukázkou neefektivního výsledku patologického „tlačení“ doporučili u pacientů jednorežimové poruchy ve vnímání. (Broetz a kolektiv, 2004).

Santos-Pontelli a kolektiv provedli systematický screening pusher chování v akutním neurologickém zařízení a často identifikovali pusher syndrom, pokud byli pacienti umístěni do sedu na okraj postele, a sice poprvé od začátku propuknutí nemoci. Přesto, jak zmínění autoři zdůrazňují, je velmi podstatné vzít v potaz strach z pádu a dbát na opatrnost při provádění cviků tak, aby nevyvolaly strach. (Santos-Pontelli a kolektiv, 2004)

Podle hypotézy graviceptivního neglectu jakožto zásadní příčiny tohoto onemocnění jsou jiné strategie, jako například použití senzoričtějšího ovládání, poměrně vhodné. (Paci, 2008)

Ostatní obecné terapeutické metody založené na důkazu jsou u pusher pacientů aplikovány také, jelikož se u nich vyskytují i další neurologické deficity. Do současnosti několik studií navrhuje následující: cvičení orientované na úkol, cíl, tzv. „task-oriented exercises“, pacientova koncentrace zaměřená na aktuální činnost, nácvik síly a dovedností, specifické strategie pro prostorový neglect (v případě, je – li přítomný), pacientovo uvědomění si svého deficitu, pozornost zaměřená na intenzitu procvičování dovednosti a rozvoje kardiovaskulárního zatížení, správné rehabilitační prostředí a použití pásu „treadmill“ s i bez opory váhy těla. (Carr a Shepherd, 2006)

Na čem se neurologická rehabilitace shoduje, je to, že terapeutická intervence vyžaduje specifčnost a že posturální rovnováha je pro dosažení soběstačnosti v aktivitách denního života nezbytná. Proto musí být cvičení ryze individuální a ta nejlepší terapeutická strategie pro pusher chování by měla být vybrána na základě poruchy vertikálního vnímání každého pusher pacienta a to čím dříve, tím lépe. (Santos – Pontelli, 2011)

Nedostatek kontrolovaných studií, které by vyšetřily léčbu pusher chování podporuje potřebu dalšího výzkumu této problematiky. Kromě toho bychom měli být opatrní dělat závěry týkající se pusher syndromu, jsou – li založené pouze na několika vzorcích. (Santos – Pontelli, 2011)

Žádné klinické studie nevyšetřovaly, do jaké míry a která terapeutická intervence by byla u pusher pacientů efektivní. (Paci, 2008)

Ačkoliv některá data týkající se efektivnosti léčby založené na vizuálních podnětech existují (Paci, Broetz, 2004), zatím nebyly provedeny žádné kontrolní studie, které by srovnali efektivitu dvou rehabilitačních protokolů. (Paci, 2008)

Nicméně, častá asociace mezi pusher chováním a neglectem by měla být při tvoreni rehabilitačního plánu definitivně brána v potaz. Dále by se nemělo zapomenout na přítomnost sensorického postižení, jelikož by mohlo bránit použití určitého terapeutického přístupu. Například u pacientů se závažným somatosensorickým poškozením by bylo vhodné preferovat využití vizuálních nebo sluchových podnětů. (Paci, 2008)

Je zde silná potřeba dalších výzkumů, které by se zabývaly efektivitou různých terapeutických metod vzhledem k tomu, že do teď neexistují absolutně žádné klinické studie vysoké kvality. Jak již bylo zmíněné výše, mechanismus, který stojí za příčinou pusher syndromu může být u jednotlivých pacientů odlišný. Z toho vyplývá, že jejich objasnění a lepší znalost by byla nezanedbatelnou pomocí pro ustanovení mnohem komplexnější terapeutické strategie. (Paci, 2008)

Badatelé z víceúčelových center by mohli pomoci výzkumným skupinám zaměřujícím se na pusher chování v provedení více reprezentativních studií tak, aby objasnili všechny zásadní aspekty tohoto z velké části stále ještě neprobádaného neurologického onemocnění. (Santos – Pontelli, 2011)



## 4.2 Terapie neglect syndromu

Rehabilitace unilaterálního prostorového neglectu v klinické praxi není dosud teoreticky podložená. Místo toho se řídí pozorováním pacienta při provádění aktivit každodenního života, na jehož základě se pak nacvičuje pozornost a pohyby směrem ke kontralaterální straně pomocí konkrétních úkolů, se kterými má pacient potíže. I to je možná jedním z důvodů, proč jsou terapeutické přístupy v klinické praxi dosud tak nesourodé. Systematické studie, zabývající se efektivitou rehabilitačních metod, stále chybí a proto tento zvláštní fenomén představuje pro rehabilitační odborníky stále velkou výzvu. (Mark, 2003)

### 4.2.1 Kognitivní trénink

Kognitivní a behaviorální metody představují běžné přístupy v rehabilitaci neglect syndromu v období krátce po cévní mozkové příhodě. (Corbetta, 2005)

Jsou praktické, obvykle se spoléhají na přímý nácvik levostranného zrakového prohlížení nebo na středové impulsy, které mají pacienty orientovat na levou stranu. Tento typ nácviku pacienta zapojí do jednoduchých aktivit nebo do zvláštních senzomotorických souvislostí, na které se pak vážou postupně složitější úkoly, které kladou důraz na zrakové objevování a všímání si podnětů v rámci opomíjeného pole. (Diamond, 2001)

Nicméně mnohem běžněji používanou metodou je tzv. „cueing“, vedení pacienta pomocí různých podnětů, v tomto případě pomocí opakovaných verbálních instrukcí. Tyto podněty mají pacientovi dodat odvahu věnovat pozornost také opomíjené straně během provádění různých činností v každodenním životě, jakými jsou například orientování se v pokoji nebo činnosti týkající se sebeobsluhy. (Arene, 2007)

Cílem těchto přístupů kognitivního nácviku je podpořit a zlepšit uzdravovací proces zrakového vnímání a zlepšit i celkově funkci. Navíc bylo v literatuře pomocí klinických testů prokázáno, že tyto techniky zlepšují zachování pozornosti k opomíjené oblasti, čímž výrazně přispívají ke standardnímu rehabilitačnímu plánu. (Diamond, 2001)

Pacienti, kteří trpí peripersonálním neglectem se mohou naučit používat pevné body v prostoru, které se umístí po jejich levici jako počáteční bod pro organizované

zrakové prohlížení prostředí zleva doprava. Pacientům trpícím personálním neglectem se dávají impulsy tak, aby svou sebeobsluhu začali na své levé straně a sledovali předměty zleva. Podněty jsou postupně omezovány a hledá se způsob, jak je přenést na další funkční úkoly. (Mark, 2003)

Zatímco někteří vyšetřovatelé zaznamenali ve svých výzkumech zisky, které zobecňují další měření kognitivní funkce, silnější důkazy existují naopak o tom, že efekt nácviku je vázaný na konkrétní úkol a že úspěch se nepřenáší na jiná měření neglectu. (Swan, 2001)

Jelikož existuje pouze malé zobecnění získaných dovedností, které se dají aplikovat mimo trénované situace, nedá se říci, že by tyto metody měly zásadní vliv na funkci všeobecně. Navíc úspěch těchto technik se notně váže na pacientovu schopnost uvědomovat si své limity a zvládnout zaměřit svou pozornost na levou polovinu prostoru. Kognitivní trénink pro tyto důvody nebude velmi pravděpodobně efektivní například u pacientů s anozognozií (neuvědomování si svého nedostatku) a u těch pacientů, kteří nejsou schopni udržet svou pozornost směrem k opomíjené straně. Je také velmi nepravděpodobné, že by tento přístup pomohl zmírnit i další podtypy neglectu ani jiné neprostorové poruchy pozornosti spojené s neglect syndromem. (Arene, 2007)

#### **4.2.2 Pasivní senzorická stimulace**

Pasivní senzorická manipulace nevyžaduje od pacienta uvědomění si svých nedostatků, případně kapacitu udržet pozornost směrem k opomíjené straně. Z těchto důvodů by mohla být v rehabilitaci neglectu úspěšnější. Pro pacienty s hemiprostorovým neglectem byla vyvinuta celá řada experimentálních technik senzorické stimulace. Cílem těchto metod je upoutat pozornost pacienta na jeho levé zrakové pole a jeho levou stranu těla pomocí provádění různých druhů senzorické stimulace opačné strany, než kde se nachází poškození mozku, čili oblast, která je opomíjená. (Arene, 2007)

Silberpfennig již v roce 1941 našel první experimentální důkaz toho, že pomocí senzorické stimulace lze zlepšit některé projevy neglect syndromu. Doložil zlepšení vizuálního neglectu po absolvování levé kalorické vestibulární stimulace u dvou pacientů s nádorem mozku. (Karnath, 1996)

Od té doby byly vynalezeny další techniky sensorické stimulace, jakými jsou například kalorická stimulace levého ušního kanálu studenou vodou, která zapříčiní ipsilaterální deviaci pohledu doleva, nebo pak stimulace pravého ušního kanálu teplou vodou, která způsobí kontralaterální deviaci pohledu doleva. Obě tyto metody podporují uvědomění si levého zrakového pole. Stejný efekt přináší i tzv. optokinetická stimulace, vibrace krčních svalů na straně opačné, než kde došlo k poškození mozku, případně náhlé zatroubení na levé straně jako stimulace ostražitosti v rámci levého zrakového pole. (Kerkhoff, 2003)

Společným znakem somatosenzorických technik je fakt, že sensorické oblasti, které jsou ovládány, mají pevný vztah k rozličným automatickým orientačním odpovědím. Vestibulární stimulace tak například vyvolá automatické orientační chování směrem ke stimulované straně, zatímco stimulace šlachy (proprioceptivní stimulace) vyvolá automatickou senzomotorickou úpravu směrem ke straně, odkud stimul přichází. (Swan, 2001)

Efektivita přístupů pasivní sensorické stimulace výše zmiňovaných technik byla zkoumána s výsledkem, že po aplikaci sensorické stimulace došlo ke zlepšení rozličných příznaků neglectu. Dokonce se po vestibulární stimulaci částečně zmírnily i příznaky anozognozie či somatofrenie. Ve všech případech se zlepšení dostaví téměř okamžitě po aplikaci terapie. Nicméně ve většině případů trvá výsledné zlepšení pouze po dobu trvání stimulu nebo maximálně 10 až 15 minut po jeho aplikaci, příznaky neglectu se potom krátce na to znovu objeví. (Mark, 2003)

Jelikož v rámci této metody není zahrnuté učení, které by mohlo vyvolat změnu v pacientově neglect chování, trvajícím zlepšení funkčního stavu na základě těchto typů reflexních technik nelze příliš očekávat. (Arene, 2007)

Ačkoliv předchozí tvrzení ve většině případů opravdu platí, nedávná studie Johannsena s jeho spolupracovníky poukázala na dlouhotrvající zlepšení neglectu pomocí opakovaných krčních vibrací i bez doprovodného kognitivního tréninku, čímž tuto diskusi autoři znovu otevřeli a dali tak zelenou budoucím studiím věnujícím se této problematice hlouběji. (Johannsen, 2003)

### 4.2.3 Senzomotorická adaptace

Ještě daleko více fascinující se zdá být role senzomotorické adaptace v rámci procesu uzdravování v případě neglect syndromu. Jelikož adaptace zahrnuje formu učení nebo plasticity, existuje naděje, že využití těchto technik by mohlo znamenat trvalejší zlepšení v neglect chování. (Arene, 2007)

Senzomotorická adaptace na optický posun zrakového pole směrem doprava pomocí „prizmy“- hranolu, se ukázala jako slibný krok v rámci rehabilitačních přístupů, které způsobují zlepšení příznaků neglectu. Jedná se přitom o poměrně jednoduchou a účinnou metodu, která využívá prizmatických čoček, které posunují zrakové pole 10 stupňů ipsilaterálně. Pacient během terapeutického sezení má na sobě tyto speciální čočky a přitom opakovaně ukazuje ipsilaterální rukou na podnět, který se objevuje na střídavých místech ve vzdálenosti na délku pacientovy horní končetiny. (Mark, 2003)

Pacienti s levým neglectem, kteří byli vystaveni výše zmiňované metodě, vykázali výrazné zlepšení v několika klinických testech týkající se neglect syndromu. (Swan, 2001)

Prizmová adaptace se liší od pasivní senzomotorické stimulace tím, že zahrnuje aktivní adaptaci motorického úkonu na prizmatický posun zrakového pole. Závisí tedy na efektu učení, i když se jedná o podvědomou úroveň. Tento efekt učení se zde vyskytuje ve formě senzomotorické adaptace pravostranného posunu zrakového pole, která je vyvolána na základě levých prizmových čoček. (Arene, 2007)

Počáteční experimenty na téma prizmové adaptace se připisují Rossettimu a jeho kolegům, kteří u neglect pacientů zkoumali efekt prizmové adaptace na ukázání střední linie těla. (Rossetti, 1998)

Odůvodnění znělo tak, že adaptace na pravostrannou deviaci prizmy mohla jednoduše změnit ukázkou střední linie těla zdravých jedinců v opačném směru, než v jakém byl zrakový posun vyvolaný prizmou, následovaný pak jejím odstraněním. Jelikož pacienti s neglect syndromem typicky vykazují pravostranné odchylky, jakmile mají naznačit střední linii svého těla, byly k tomu účelu vybrány pravostranné prizmy. Výsledky těchto experimentů jasně poukázaly na snadnou adaptaci neglect pacientů při takovémto zrakovém nahrazení. Následně po adaptaci vykazovali jednak větší přesnost při ukázání jejich střední linie těla, jednak byl vysledován stupeň levostranného posunu

„ukazovacích“ pohybů, který byl dvakrát tak větší než u zdravých jedinců. (Rosseti, 1998)

Tyto výsledky vedly k dalším experimentům, aby se určilo, zda by mohla tato adaptace změnit provedení dalších neglect testů. Srovnával se tak výkon u dvou skupin neglect pacientů, z nichž jedna z nich absolvovala prizmovou adaptaci. Obě skupiny měly provést test půlení čáry, kopírování, test rušení čáry, kreslení sedmikrásky a čtení. Provedení skupiny, která absolvovala prizmovou adaptaci, bylo výrazně lepší, než to u kontrolní skupiny. Tyto výsledky tak zajistily první ukázkou efektu prizmové adaptace a bylo tak prokázáno, že tato metoda umožňuje zlepšení mnoha parametrů neglect syndromu. (Farne, 2002)

Ukázalo se, že krátkodobé, 5 až 7 minut dlouhé, vystavení prizmové adaptaci zajistí pacientovi s neglect syndromem zlepšení příznaků, které může následně trvat až 24 hodin. (Farne, 2002)

Frassinetti se svými spolupracovníky ukázal také, že dlouhotrvajícího zlepšení lze dosáhnout pomocí několikanásobných sezení prizmové adaptace. Jejich studie se sedmi neglect pacienty zaznamenala zlepšení příznaků trvající až pět týdnů poté, co absolvovali terapie dvakrát denně po dobu dvou týdnů. Zlepšení ukázaly běžné testy, stejně jako speciální behaviorální zkoušky a prokázalo se i ve všech prostorových oblastech. (Frassinetti, 2002)

Tento výsledek poukazuje nejen na tuto metodu jako na hodnotný terapeutický nástroj. Předkládá také hypotézu, že pacienti pokračují ve zlepšování, i když jejich aktivní léčebná fáze již skončila. Navrhuje tak, že prizmová adaptace může ovlivnit plasticitu mozku a jeho procesy, které se vztahují k uzdravování z neglect syndromu. (Arene, 2007)

#### **4.2.4 Farmakologická léčba**

V poměrně nedávné době byly objeveny farmakologické prostředky, které zlepšují příznaky neglect syndromu. V literatuře se doposud zkoumaly a hodnotily dvě jejich hlavní třídy, agonisté dopaminu a modulátory norepineprinu. Ačkoliv většina dostupného výzkumu na lidech se skládá pouze z malých případových studií a

z kazuistik, zdá se, že i přesto zajistily hodnotný náhled na tuto problematiku. (Arene, 2007)

V roce 1981 Mesulam předložil návrh, že neglect je následkem přerušení kortikolimbických a retikulárních drah zapojených do excitačních a orientačních odpovědí na neznámý podnět. Vyšetřování na zvířecích modelech neglectu přineslo informaci, že příslušné dráhy patří dopaminergnímu systému a že závažnost hemiprostorového neglectu souvisí se stupněm úbytku dopaminu. Tyto nálezy zajistily odůvodnění pro výzkum možných agonistů dopaminu pro zlepšení neglectu u člověka. (Mesulam, 1981)

Naneštěstí se u lidského hemiprostorového neglectu ukázaly výsledky u agonistů dopaminu jako je bromokriptin, karbidopa nebo metylfenidát velmi kolísavé a v zásadě se stále neví proč. Zatímco tyto léky mohou být úspěšné u pacientů s kortikálním poškozením způsobujícím neglect, bromokriptin a levodopa – karbidopa nemusí být vůbec účinné nebo mohou neglect příznaky dokonce i zhoršit, jsou – li poškozená bazální ganglia, případně jejich receptory. Pokud jsou navíc zásahy těmito farmaky úspěšné, fungují z neznámého důvodu jen krátkodobě. (Barret, 1999)

Hurford se svými kolegy přišli v rámci případové studie na to, že příznaky neglectu se po 48 hodinách od přerušení terapie metylfenidátem objeví znovu. Nicméně dalším jejich nálezem bylo, že 20 až 30 mg bromokriptinu denně znamená prodloužení úspěšnosti léčby. (Hurford, 1998)

Barret ovšem naopak zaznamenal nebezpečí použití bromokriptinu u neglect pacientů na případu 58 leté pacientky, která prodělala subkortikální infarkt pravé hemisféry s poškozením striata. Test půlení čáry ukázal na pravostrannou odchylku pacientky, která se po aplikaci tohoto léku ještě zhoršila a naopak, jakmile se jí přestal lék podávat, došlo k rapidnímu zlepšení. Tento nálezn vedl autora ke spekulacím, že bromokriptin může zhoršit příznaky neglect syndromu, pokud jsou poškozené receptory v putamen. (Barret, 1999)

Grujic testoval 7 neglect pacientů pomocí speciálního počítačového programu a zaznamenal, že bromokriptin u pacientů způsobil delší zkoumání části prostoru, kde došlo k poškození mozku a tudíž tak zvýšil neglect na kontralaterální levé straně. Tento nálezn vedl k hypotéze, že bromokriptin může u pacientů s poškozením, které zahrnuje postsynaptické části ascendentních dopaminergních drah, zhoršit některé příznaky neglectu. (Grujic, 1998)

Z toho vyplývá, že existují zcela protichůdné důkazy ohledně zisků z terapie lidského levého neglectu pomocí dopaminových agonistů. Je pravděpodobné, že přínos neurostimulantů se neváže specificky na konkrétní podtyp neglectu, ale tyto léky mohou být prospěšné pro zlepšování zachování neprostorové pozornosti. (Arene, 2007)

Například Malhotra ve své studii pomocí kolegů ukázal, že agonista noradrenalinu, guanfacin, rozšířil pacientovu schopnost zachovat pozornost při zrakovém úkolu, což bylo dáno do souvislosti se zlepšením objevování levostranného zrakového prostoru u některých pacientů. Jeden pacient dokonce vykázal rychlejší reakční časy a méně chyb. Nicméně současně nebylo prokázáno žádné zlepšení v klinických testech neglect syndromu, jakými jsou půlení čáry, odvolávací test, test prostorové pracovní paměti atd. (Malhotra, 2006)

#### *Nežádoucí účinky a snášenlivost terapie*

Rehabilitační techniky, které využívají sensorické manipulace, mají jen velmi málo nebo žádné nežádoucí účinky a měly by být poměrně dobře tolerovány. Tyto metody jsou z velké části experimentální a existuje proto nedostatek informací ohledně jejich snášenlivosti, případně nežádoucích účinků v klinické praxi. (Arene, 2007)

Co se týče farmakologických prostředků, možné nežádoucí účinky mohou omezovat jejich použitelnost. V rané fázi po cévní mozkové příhodě je mnoho pacientů hemodynamicky nestabilních a z tohoto důvodu může být metylfenidát kontraindikován, případně jeho aplikace vyžaduje přísné lékařské pozorování, jelikož může vyvolávat hypertenzi nebo tachykardii. Bromokriptin může také vyvolat kardiovaskulární potíže jako například hypotenzi, nicméně jeho vedlejší účinky na gastrointestinální trakt jsou nejspíš ještě závažnější. Někteří pacienti trpí nauzeou nebo zvracením, zvláště při vyšších dávkách, které mají podle dosavadních dostupných informací vyvolat léčebný efekt. Dalšími nežádoucími účinky mohou být mimovolní pohyby, změny psychického stavu a psychiatrické příznaky. V některých případech lze vedlejší účinky zmírnit pomalým zvyšováním dávek. (Arene, 2007)

### *Trvání zlepšení neglect příznaků*

Co se týče doby, kdy po terapii přetrvává pozitivní zlepšení příznaků neglectu, pasivní senzorická stimulace ukazuje jednoznačně nevýhodu ve srovnání s ostatními druhy rehabilitačních metod. Krátkodobý efekt pasivní senzorické stimulace potvrdilo hned několik různých vědců, přitom rozdíly v provedení mezi terapií a kontrolními skupinami dosahují statistického významu. Stejně jako prizmová adaptace zahrnují tyto modalities krátké terapeutické působení – v rádech několika minut – a současně okamžitý nástup zlepšení příznaků. Ovšem zatímco prizmová adaptace přináší prodloužené a trvalejší zlepšení stavu, zlepšení příznaků po aplikaci senzorické stimulace sotva vydrží déle, než jaké bylo trvání této terapie. (Arene, 2007)

Kognitivní trénink také vyvolá trvalé zlepšení neglectu, pokud dochází k jeho opakovanému nácviku, ale na rozdíl od prizmové adaptace jsou benefity vázané na jednotlivý druh úkolu a někdy nedojde k přenosu dovednosti mimo tréninkové prostředí do reálného života, což představuje celkem zásadní nevýhodu. (Frassinetti, 2002)

Trvání léčebného efektu pomocí dopaminových agonistů je poměrně variabilní. Například metylfenidát se hodnotil pouze v rámci malého počtu případových studií. Nástup jeho účinků je nicméně poměrně rychlý. (Hurford, 1998)

Hurford spolu se svými spolupracovníky vyzorovali zlepšení bdělosti a lepší provedení klinických testů neglectu, které následovalo po léčbě metylfenidátem. Nicméně 48 hodin na to pak došlo opět k poměrně výraznému zhoršení. Následná 22 denní aplikace dalšího dopaminového agonisty, bromokriptinu, vyvolala zlepšení příznaků na 4 dny od ukončení podávání tohoto léku. (Hurford, 1998)

### *Čas strávený terapií*

Přístupy kognitivního tréninku, jakými jsou nácvik zrakového vnímání, zrakového prohlížení a zrakové představivosti vyžadují několik hodin až dní intenzivní terapie pod vedením kvalifikovaného rehabilitačního pracovníka. Pacienti s anozognozií a ti, kteří mají problémy s udržení pozornosti v rámci levé poloviny prostoru, mohou mít s touto metodou potíže a čato se stává, že výzvu těchto technik nepřekonají a terapie pak nevede ke kýženým výsledkům. (Arene, 2007)



Pasivní senzorická stimulace, jako je vestibulární nebo somatosenzorická stimulace, vyvolává u pacientů okamžité zlepšení neglect příznaků již po krátkodobém vystavení, ale její efekt je pouze krátkodobý. (Arene, 2007)

Frassinettiho studie dokázala, že kumulativní léčba pomocí prizmové adaptace trvající přes dva týdny vyvolá zlepšení unilaterálního neglectu natolik, že účinek pak trvá několik týdnů po ukončení terapie. (Frassinetti, 2002)

Důležitý nález přinesla Farneho studie, která poukázala na rychlý nástup zlepšení, které trvalo až 24 hodin po pouze krátkodobé, 5 až 7 minut trvající, prizmové adaptaci. V tomto směru má metoda prizmové adaptace určitě výhodu oproti kognitivnímu tréninku. (Farne, 2002)

#### *Použitelnost metod u jednotlivých typů neglectu a u pacientů s hemianopií*

Neglect pacienti mohou mít také homonymní hemianopii. Hemianopie znamená výraznou nevýhodu při jakékoliv terapeutické technice, která se pokouší uzavřít část nebo celou oblast zrakového pole jako prostředek pro směrování pacientovi pozornosti na levou část zrakového pole. Metoda, která používá pásky přes oči, zaznamenala jen malé úspěchy v rámci rehabilitace neglectu. (Barret, 1999)

Přítomnost hemianopie se může ukázat jako nevýhoda také u technik zrakového prohlížení. V tomto ohledu se uplatňuje opět metoda prizmové adaptace a dalších senzorických manipulací, jelikož se zdají být efektivní i při přítomnosti hemianopie, což je jistě velkou výhodou. (Beis, 1999)

Neglect syndrom obsahuje různé podtypy a mnoho pacientů trpí více než jedním podtypem. Ačkoliv různé typy také různě odpovídají na rozdílné techniky, podle dosavadních výzkumů se zdá, že senzorická stimulace a senzomotorická adaptace zlepšují podstatně větší počet neglect typů než jiné metody. Nicméně do dnešního dne žádný z výše diskutovaných terapeutických prostředků nedokázal zlepšit tzv. neglect soustředěný na podnět, v angličtině „stimulus-centered neglect“, což je podtyp neglectu, který stále představuje oříšek pro rehabilitaci unilaterálního neglectu. (Arene, 2007)

### *Efektivita rehabilitačních technik*

Ačkoliv dosud neexistuje obecný souhlas týkající se efektivní rehabilitační léčby hemiprostorového neglectu, většina rehabilitačních odborníků se shoduje v tom, že ideální léčba by měla vyvolat setrvalé nebo postupné zlepšení neglect syndromu a díky ní by mělo dojít k lepšímu provádění činností každodenního života v takové míře, aby se dal změřit nárůst pacientovy soběstačnosti, zvýšení pacientova vnímání bezpečí a zmenšení břímě pro pečující příbuzné. (Arene, 2007)

Bohužel stále chybí patřičná literatura, která by zajistila klinické důkazy pro kapacitu současně dostupných rehabilitačních metod tak, aby bylo dosaženo výše zmiňovaných cílů. Nicméně existuje dostatečné jádro popisných znalostí týkající se této problematiky, které umožňuje učinit zásadní závěry týkající se efektivity těchto metod. (Arene, 2007)

## **5 VÝSLEDKY**

### **5.1 Efektivita terapeutických přístupů u pusher pacientů**

Do současnosti existuje stále jen velmi limitovaný výzkum, který by se zabýval fyzioterapeutickými přístupy a jejich efektivitou v léčbě tzv. pusher syndromu.

Broetz, Johannsen and Karnath vymysleli v roce 2004 terapeutickou strategii, která využívá vizuální zpětnou vazbu, v angličtině „visual feedback“. Ta má zlepšit pacientovo uvědomění orientace svého těla. Tito autoři zjistili výrazné zlepšení v závažnosti „tlačení“ (měřeno pomocí „Scale of Contraversive Pushing“) mezi 4. a 24. dnem po cévní mozkové příhodě. Naneštěstí se jedná pouze o případovou studii s osmi účastníky a bez kontrolní skupiny, takže je do budoucna potřeba dalších výzkumů, které by prošetřily terapeutický vliv této specifické metody na zlepšení pusher příznaků.

Autoři druhé případové studie zabývající se efektem terapeutické intervence u pacientů s pusher chováním jsou Paci a Nanneti. V roce 2004 vyšetřili a terapeuticky působili na 71 letého pacienta, který během třítydenní léčby absolvoval kombinovanou terapii, která zahrnovala facilitaci pomocí taktilní, somatosenzorické, sluchové a zrakové informace. Autoři zaznamenali motorické i funkční zlepšení, nicméně pusher chování se zmírnilo jen částečně. Terapeutické výsledky navíc nebyly zachovány až do konce léčebného období. Dlouhodobý efekt léčby by měl proto být v budoucnu prozkoumán do větší hloubky a v každém případě by měla být nalezena specifická fyzioterapeutická metoda, která by zaručila pozitivní terapeutický efekt v působení na pusher pacienty. Autoři této studie svou práci uzavírají tím, že jejich kazuistika neobjasňuje vliv jednotlivých terapeutických přístupů na celkový výsledek, ani jejich potenciační vliv na spontánní uzdravení, což by se mělo v budoucnu prošetřit pomocí kontrolovaných studií a na větší populaci.

### **5.2 Efektivita terapeutických přístupů u neglect pacientů**

Počet studií zabývajících se efektivitou terapeutických postupů u pacientů trpících neglect syndromem je také velmi limitovaný. Terapie neglectu je jednou

z velkých mezer „evidence-based medicine“ v rámci výzkumu zabývajících se rehabilitací cévních mozkových příhod.

### **5.2.1 Cvičení zrakové a prostorové orientace**

Nácvik zrakové a prostorové orientace zpracovalo celkem 15 prací. Bylo v nich zahrnuto 317 neglect pacientů, kteří byli touto technikou léčeni, 244 bylo kontrolních pacientů. Co se týče úrovně důkazu, 2 studiím byla dle Zoccolottiho (2011) přiřčena známka 1++, 1 studie byla hodnocena 1+, 4 studie získaly 2++, 3 studie 2+, 4 studie 3 a 1 studie 4.

Délka, frekvence a počet terapií se u jednotlivých studií lišily. Nicméně efektivní trénink se prováděl nejméně 4 až 8 týdnů každodenních fyzioterapeutických sezení. Některé metody zahrnovaly vnější podněty umístěné do levého prostoru pro upoutání pacientovy pozornosti. Obecně většina efektivních studií použila různé dávkování cvičení, rozdílný materiál a úkoly tak, aby se co nejvíce zvýšila pravděpodobnost přenesení léčebných účinků i na každodenní aktivity. Nicméně důkazy ohledně skutečného přenosu vlivu i na nenacvičované zrakové a prostorové schopnosti jsou přinejmenším sporné. Následná data jsou k dispozici do 6 měsíců od ukončení léčby. Některé studie objevily efektivitu nácviku zrakově – prostorové orientace spojené s dalšími technikami, jako jsou TENS proudy, optokinetická stimulace atd., nicméně žádná z nich neukázala další přínos kombinace dvou rehabilitačních metod.

### **5.2.2 Prizmová adaptace**

20 studií na téma efektivity léčby neglect pacientů pomocí prizmové adaptace zahrnovalo celkem 143 pacientů, plus 30 kontrolních. 4 studie získaly známku úrovně důkazu dle Zoccolottiho (2011) 2++, 2 studie 2+, 13 studií 3 a jedna studie 4.

Trvání aplikace prizmové adaptace se u jednotlivých studií liší – většina z nich (14) analyzovala efekt jedné terapie prizmové adaptace. V jedné studii byla prizmová adaptace opakována ve třech po sobě jdoucích dnech, ve třech studiích to byly dokonce 2 týdny každodenních terapií. Většina studií poukázala na efektivitu jedné terapie prizmové adaptace tak, že dokáže zlepšit hned několik neglect příznaků (zrakové vnímání, čtení, pohyb očí, představivost a hmat) u akutních i chronických pacientů, ale

léčebný efekt zmizí do 24 hodin. Nicméně opakování terapie prizmové adaptace (například 2 týdny každodenní prizmové léčby) podporuje stálejší zlepšení neglect syndromu (testováno až 6 měsíců od ukončení léčby). Žádná data v současné době nepodporují zobecnění pozitivního vlivu prizmové adaptace na pacientovo motorické a funkční uzdravování.

### **5.2.3 Optokinetická stimulace**

Celkem 9 studií testovalo efekt optokinetické stimulace na rehabilitaci neglectu. Tuto terapii absolvovalo 97 neglect pacientů a 119 kontrolních pacientů. 1 studie získala dle Zoccolottiho (2011) známku 1+, 7 studií 2+ a jedna studie 3.

Různé studie zpracovaly tvar, velikost, počet, typ a rychlost pohybu zrakového stimulu. Hodnotil se vliv optokinetické stimulace na různá měření prostorové pozornosti (půlení čáry, zrakové prohlížení, čtení). 8 studií testovalo efekt jednoho dne optokinetické stimulace, zatímco 2 studie postup opakovaly až do šesti týdnů. Žádná studie však netestovala dlouhodobý efekt této metody. Studie 1+ neukázala další efekt optokinetické stimulace na rehabilitaci neglectu podpořenou cvičením zrakově – prostorové orientace. Studie hodnocené známkou 2+ poukázaly na určité zlepšení v rámci běžných měření neglectu, ale jejich trvání, funkční výsledky a tím pádem i klinická hodnota pozitivního vlivu této techniky na neglect syndrom by měla být v budoucnu ještě demonstrována.

### **5.2.4 Kalorická vestibulární stimulace**

3 studie testovaly efekt kalorické vestibulární stimulace na celkem 25 neglect pacientech (plus 14 kontrolních pacientů). 2 studie získaly známku 2+ a jedna studie známku 3.

Bylo dokázáno přechodné zlepšení zrakového bádání, které následovalo po aplikaci této metody, ale tento efekt zmizel velmi záhy po ukončení stimulace. Klinický význam této metody pro rehabilitaci neglectu je proto v tuto chvíli diskutabilní.

### **5.2.5 Transkutánní elektrická stimulace (TENS)**

4 studie testovaly efektivitu TENS proudů na 40 neglect pacientech (plus 9 kontrolních pacientů). Všechny byly ohodnoceny známkou 2+.

Studie se lišily v čase poškození mozku testovaných pacientů, časem a intenzitou stimulace a také počtem terapeutických sezení. Ukázaly určité zlepšení zrakového prohlížení, kreslení, představivosti a hemianestezie po aplikaci TENS na levé šijové svaly. Nicméně není k dispozici dostatečné množství důkazného materiálu ohledně trvání těchto benefitů ani jejich zobecnění na celkový stav pacienta.

### **5.2.6 Metoda zpětné vazby**

Celkem 3 studie testovaly efektivitu metody zpětné vazby na 30 pacientech s neglect syndromem (plus 14 kontrolních pacientů). 2 studie byly Zoccolottim (2011) klasifikovány známkou 2+ a jedna 3.

Výsledky se obecně shodují v poukázání na pozitivním vlivu této techniky na úkoly, na kterých je aplikována, ale žádná data zatím nepřinesla důkaz o přenesení zlepšení i na nenacvičované zrakově – prostorové schopnosti ani na výsledný funkční stav pacienta.

### **5.2.7 Páska přes oči**

3 studie vyšetřovaly vliv pásky přes oči v rámci rehabilitace neglect syndromu. Testovalo se celkem 58 pacientů (plus 28 kontrolních pacientů). Jedna studie nenašla žádný důkaz pro zlepšení po aplikaci této metody, zatímco druhé dvě (obě hodnocené známkou 2) poukázaly na zlepšení některých zrakově prostorových schopností.

Netestovaly však přitom, zda tento pozitivní efekt po čase stále trvá, ani zda má tato technika vliv na celkový funkční stav pacienta.

### **5.2.8 Neurofarmakologická léčba**

Jsou k dispozici celkem tři studie, které se zabývají efektivitou farmakologické léčby neglect syndromu.



Angeli, V., 2004	2+	<b>B</b>
Rossetti, Y., 1998	2+	
Berberovic, N., 2004	3	
Datie, A. M., 2006	3	
Dijkerman, H. C., 2003	3	
Dijkerman, H. C., 2004	3	
Farne, A., 2002	3	
Ferber, S., 2003	3	
Maravita, A., 2003	3	
McIntosh, R. D., 2002	3	
Morris, A. P., 2004	3	
Rode, G., 2001	3	
Sarri, M., 2006	3	
Serino, A., 2007	3	
Vallar, G., 2006	3	
Keane, S., 2006	4	

*Optokinetická stimulace*

Pizzamiglio, L., 2004	1+	<b>C</b>
Bisiach, E., 1996	2+	
Karnath, H. O., 1996	2+	
Kerkhoff, G., 1999	2+	
Kerkhoff, G, 2000	2+	
Pizzamiglio. L., 1990	2+	
Vallar, 1993	2+	
Vallar, 1995	2+	
Mattingley, J. B., 1994	3	

*Kalorická vestibulární stimulace*

Adair, J. C., 2003	2+	<b>B</b>
Bottini, G., 2005	2+	
Rode, G., 2002	3	



*Transkutánní elektrická stimulace*

Guariglia, C., 2000	2+	<b>B</b>
Johannsen, L., 2003	2+	
Vallar, G., 1995	2+	
Vallar, G., 1996	2+	

*Zpětná vazba*

Harvey, M., 2003	2+	<b>C</b>
Tham, K., 1997	2+	
Robertson, I. H., 1997	3	

*Páska přes oči*

Beis, J. M., 1999	2+	<b>D</b>
Zeloni, G., 2002	2+	
Fong, K. N., 2007	-	

*Neurofarmakologická léčba*

Grujic, Z., 1998	3	<b>Nedoporučeno</b>
Hurford, P., 1998	3	
Barret, A. M., 1999	3	

Tabulka uvedená výše shrnuje popsané výsledky. Hodnocení úrovně doporučení a úrovně důkazu vychází z těchto kritérií (Zoccolotti, 2011):

*Úroveň důkazu*

- 1++** metaanalýza vysoké kvality a bez statistického nedostatku jednotnosti; systematická rešerše randomizovaných kontrolních studií
- 1+** velmi dobrá metaanalýza bez statistického nedostatku jednotnosti nebo s nedostatkem jednotnosti, která není klinicky významná; systematická rešerše randomizovaných kontrolních studií s omezenými limity

- 2++** vysoce kvalitní systematická rešerše případových nebo kohortových studií
- 2+** případové studie dobré kvality nebo kohortové studie s omezenými limity
- 3** neanalytické studie (kazuistiky)
- 4** odborné posudky

#### *Úroveň doporučení*

- A** metaanalýza, systematická rešerše nebo hodnocení důkazu 1++, randomizovaná kontrolní studie provedená přímo na cílené populaci nebo řada důkazů vytvořená hlavně ze studií s hodnocením úrovně důkazu 1+
- B** soubor důkazů, které zahrnují studie s hodnocením úrovně důkazu 2++ , studie jsou přímo aplikovatelné na cílenou populaci nebo důkaz získaný z hodnocených studií 1++ nebo z 1+ studií
- C** soubor důkazů, které zahrnují studie s hodnocením úrovně důkazu 2+, studie se shodují a jsou přímo aplikovatelné na cílenou populaci nebo důkaz získaný ze studií hodnocených 2++
- D** úroveň důkazu 3 nebo 4; důkaz získaný ze studií hodnocených 2+ nebo důkaz ze studií hodnocených – (mínus) nezávislé úrovně

## 6 DISKUSE

Poruchy uvědomování si prostoru a poruchy postury jako následek cévní mozkové příhody jsou poměrně časté, nicméně i přes tuto skutečnost jsou v lékařské praxi velmi podceňované. Často se přitom setkáváme s tím, že pacient trpí kombinací těchto obtíží, což vede k jeho výrazně zhoršenému funkčnímu stavu. Tato diplomová práce se zaměřuje na nejaktuálnější pokroky v pochopení mechanismu zásadního pro vznik těchto zvláštních poruch a diskutuje dosavadní výzkum na adresu jejich možných terapeutických intervencí.

### **Shrnutí stěžejních poznatků týkající se pusher syndromu**

Většina terapeutů, kteří ve své klinické praxi léčí pacienty s cévní mozkovou příhodou, se zcela určitě dostanou do kontaktu s tzv. „pusher syndromem“. V závislosti na rozsahu závažnosti pacientova „tlačení“ může být léčba těchto pacientů náročnou výzvou jak po fyzické stránce, tak i mentálně. Terapeut musí být nejen schopen určit klinické znaky tohoto syndromu, ale hlavně musí přijít na efektivní léčebnou strategii, která zastaví toto charakteristické „tlačení“ a pomůže tak pacientům obnovit jejich správnou orientaci střední linie těla.

Pusher syndrom, známý a v zahraničí také častěji nazývaný jako "contraversive pushing", je neurologická porucha, která se projevuje ve skupině pacientů po cévní mozkové příhodě a je charakterizovaná potížemi s posturální orientací. Tito pacienti mají tendenci používat svou méně postiženou končetinu k aktivnímu tlaku směrem k více poškozené straně a zdráhají se přesunout váhu i na méně postiženou stranu pomocí jakékoliv pasivní snahy o korekci tohoto tlaku.

Bylo zjištěno, že pacienti s „contraversive pushing“ zažívají asi 20 stupňový náklon trupu od střední vertikály a to na stranu léze mozku, ačkoliv jsou ve skutečnosti plně vzpřímení, a to navzdory jejich neporušenému zrakovému a vestibulárnímu vnímání. (Karnath, 2000)

Zdá se, že zadní část talamu je zásadní mozkovou strukturou, která řídí vzpřímené držení těla, a proto se má za to, že jakákoliv porucha této oblasti je příčinou vzniku tzv. "pusher syndromu." (Karnath, 2005)

Nedávné výzkumy ukázaly, že porucha v insulární části mozkové kůry a postcentrálního gyru také přispívá k projevům „contraversive pushing“ na kortikální úrovni. (Johannsen, 2006)

Karnath a Broetz popsali tři nápadné klinické příznaky provázející pusher syndrom a těmi jsou spontánní naklánění těla směrem k poškozenější straně, abdukce a extenze méně poškozených končetin a odpor vůči pasivní korekci nakloněné postury pacienta. (Karnath, Broetz, 2003)

Z klinického hlediska jsou obzvláště důležitými příznaky v chování druhé dva zmiňované body, jelikož odlišují pusher pacienty od pacientů s poškozením rovnováhy. Mnoho pacientů po cévní mozkové příhodě totiž trpí ztrátou rovnováhy, ale jsou přitom schopni tolerovat terapeutovu korekci držení těla. (Karnath, 2002)

Podle dosavadních nálezů se zdá, že projevy „contraversive pushing“ trvají zřídka déle než šest měsíců po cévní mozkové příhodě, nicméně dosáhnout podobných funkčních výsledků u nich trvá v průměru o 3 až 4 týdny déle než u pacientů, kteří pusher syndromem netrpí. Cíl fyzioterapeutické péče u pusher pacientů je tedy jasný – zkrátit dobu, která trvá k dosažení této úrovně zlepšení pacientova funkčního stavu. (Broetz, 2004)

### **Efektivita fyzioterapeutických metod v léčbě pusher syndromu**

Do dnešní doby existuje stále velmi limitovaný počet výzkumných studií, které se zabývají fyzioterapeutickými metodami používanými u pacientů s pusher syndromem. Broetz, Johannsen and Karnath popsali léčebnou strategii, která využívá zrakovou zpětnou vazbu k nácviku uvědomování si orientace pacientova těla. (Broetz, 2004)

Tito autoři zaznamenali poměrně výrazné zlepšení stupně závažnosti tlčení mezi čtvrtým a 24. dnem po cévní mozkové příhodě (výsledky měřili na stupnici „Scale of Contraversive Pushing“). Jedná se nicméně pouze o případovou studii s osmi pacienty a zcela bez kontrolní skupiny. V budoucnu je proto potřeba dalších výzkumů této specifické terapeutické metody a případně dalších léčebných intervencí, které může fyzioterapeut ve své praxi použít a které by zaznamenaly terapeutické úspěchy v léčbě pusher syndromu.

Je překvapující, jak málo studií se dosud zabývalo tímto poměrně často se vyskytujícím syndromem. Příčinou by mohly být těžkosti s měřením terapeutických pokroků a také skutečnost, že příznaky „contraversive pushing“ se s časem zlepšují. Nicméně terapeuti potřebují stanovit nejlepší možnou léčebnou strategii, jelikož se s tímto syndromem setkávají v klinické praxi téměř každý den. Existují proto léky a praxí nastřádané klinické zkušenosti, kterým je ovšem potřeba vytvořit do budoucna vědecky podložený rámec.

### **Shrnutí stěžejních poznatků týkající se neglect syndromu**

Neglect syndrom znamená poruchu příjmu, odpovědi či orientace podnětu, který se vyskytuje kontralaterálně k poškození mozku. Příznaky neglectu se pohybují od zpomalení odpovědi na přicházející stimul až po absolutní nedostatek povědomí o polovině prostoru, která je opačná ke straně mozkového poškození, kdy se pacienti chovají jako by tato polovina světa vůbec neexistovala. (Mark, 2003)

Neglect zahrnuje všechny smyslové modality, jakými jsou zrak, sluch, či hmat) a může zároveň postihnout i jakoukoliv prostorovou oblast (osobnostní, mimoosobnostní). Levý neglect syndrom lze často pozorovat u pacientů s poškozením pravé hemisféry. V akutní fázi poškození mozku má až 80% pacientů přítomné znaky neglectu, projevujících se do tří měsíců od vzniku cévní mozkové příhody. Spontánní uzdravení se vyskytuje u mnoha pacientů, ale u jedné třetiny případů neglect přetrvává a je často dostatečně závažný na to, aby vytvořil poměrně výrazný handicap. Rehabilitace neglectu je tak zásadní položkou v klinickém managementu pacientů se získaným poškozením mozku. (Malhotra, 2006)

V posledních 20 letech bylo navrženo několik přístupů, jak rehabilitovat neglect syndrom. Odlišné techniky lze rozdělit do dvou hlavních kategorií. Prvním přístupem jsou techniky skládající se ze specifického cvičení cíleného na přímý nácvik pacienta tak, aby se přeorientoval směrem k opomíjené levé straně prostoru. Odůvodnění těchto metod je takové, že neglect představuje poruchu automatické orientace pozornosti směrem k levé polovině prostoru. Pacient by se proto mohl „naučit“ vědomě se přeorientovat doleva tak, aby tento deficit kompenzoval. Druhý typ terapeutické strategie představují techniky, které využívají velmi silné stimulační pacientů informacemi přicházejícími a upoutávajícími pozornost směrem k levé straně prostoru. Odůvodnění těchto přístupů je takové, že neglect představuje nevyrovnanou

reprezentaci prostoru s odchylkou ve zvýšené reprezentaci pravé části prostoru a naopak ve snížené reprezentaci jeho levé části. Rozhodující informace přicházející z levé části prostoru by proto mohla znovu vyrovnat tento zásadní nepoměr. (Zoccolotti, 2011)

### **Efektivita fyzioterapeutických metod v léčbě neglect syndromu**

Počet studií, které se zabývají efektivitou terapeutických přístupů v rámci léčby neglect syndromu, je také poměrně limitovaný, i když ve srovnání s vědeckým zkoumáním pusher syndromu je přeci jen znát určitý krok vpřed.

Dostupné klinické studie s jejich důkazy lze najít o nácviku zrakově prostorové orientace, prizmové adaptace, optokinetické stimulace, kalorimetrické vestibulární stimulace, TENS proudy, metodě zpětné vazby a o pásce přes oči. Dosavadní výzkum se zabýval také farmakologickými metodami. Níže uvedené číselné hodnoty jsou shrnuty v *tabulce č. 3*.

Nácvik zrakové a prostorové orientace získalo poměrně uspokojivou podporu jako efektivní metoda pro terapii neglect syndromu, i když se zcela přesně neví, na kolik se výsledky léčby promítají do pacientova každodenního života. Úroveň doporučení byla proto ohodnocena písmenem A.

Poměrně nedávnou a nejvíce slibnou metodou je technika prizmové adaptace. Je jednoduchá na provedení a zároveň pacienty dobře tolerovaná a přispívá k dlouhotrvajícímu zlepšení zrakových a prostorových schopností pacienta. Úroveň doporučení této techniky byla ohodnocena stupněm B, jelikož v době provedení rešerše nebyl důkaz potvrzen žádnou randomizovanou kontrolní studií.

Některé záznamy podporují názor, že kalorimetrická vestibulární stimulace a TENS proudy zlepšují neglect symptomy, ale tyto výhody jsou omezené pouze na čas aplikace stimulace, čili není jisté, zda a jak by tyto léčebné metody mohly být použité v klinické praxi. Úroveň doporučení je proto klasifikována pro obě metody stupněm C.

Metody zpětné vazby ukázaly pozitivní efekt v rámci terapeutického úkolu, ale jejich léčebné působení se bohužel nepřeneslo dále i na nenacvičované aktivity. Tato technika tedy získala hodnocení úrovně doporučení také C.

Výsledky ohledně efektivity optokinetické stimulace a techniky aplikace oční pásky jsou velmi nesourodé a proto vyústily v hodnocení úrovně doporučení na stupeň D.

Nakonec, farmakologická léčba se ukázala jako neefektivní nebo dokonce s negativními účinky, a proto se v tomto okamžiku tento terapeutický přístup pro neglect pacienty nedoporučuje.

## 7 ZÁVĚR

Tato práce si klade za cíl shrnout nejnovější poznatky a zhodnotit efektivitu jednotlivých terapeutických metod, které se používají pro léčbu tzv. pusher syndromu a neglectu, dvou zvláštních fenoménů, které se objevují často u pacientů s poškozením mozku, zejména po cévních mozkových příhodách.

Dosud neexistují žádné klinické kontrolní studie, které by vyšetřily do jaké míry a která terapeutická intervence by byla u pusher pacientů efektivní. Je zde proto silná potřeba dalších výzkumů, které by se zabývaly efektivitou různých terapeutických metod a které by objasnily všechny zásadní aspekty tohoto z velké části stále ještě neprobádaného neurologického symptomu.

K léčbě neglect syndromu bylo navrženo několik fyzioterapeutických metod. Většina studií, které se věnují tomuto tématu, popisuje experimentální vyšetřování testující možnost použití dané techniky pro zlepšení neglect symptomů. Počet dostupných klinických studií, které by řádně testovaly efektivitu fyzioterapeutických programů, je ovšem velmi limitovaný. Z toho vyplývá fakt, že mnoho dostupných výsledků je zajímavých z teoretického hlediska, ale jejich přímá hodnota pro klinickou praxi je přinejmenším diskutabilní. Některé zásadní závěry týkající se efektivit různých technik ve fyzioterapii neglectu lze ale přesto učinit, nicméně do budoucna bude potřeba zabývat se touto problematikou hlouběji, aby se vyplnila mezera v „evidence based“ výzkumu v rámci fyzioterapie a rehabilitace cévní mozkové příhody.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ADAIR, J., C., SCHWARTZ, R., L., HEILMAN, K., M. Caloric stimulation in neglect: evaluation of response as a function of neglect type. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2003, 9, 983-8.
2. ANGELI, V., MENEGHELLO, F., MATTIOLI, F., LAVADAS, E. Mechanisms underlying visuo-spatial amelioration of neglect after prism adaptation. *Cortex*, 2004, 40, 155-6.
3. ANTONUCCI, G., GUARIGLIA, C., JUDICA, A., MAGNOTTI, L., PAOLUCCI, S., PIZZAMIGLIO, L., ET AL. Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1995, 17, 383-9.
4. ARENE, N. U., HILLIS, A. E. Rehabilitation of unilateral spatial neglect and neuroimaging. *Europa Medicophysica*, 2007, 43-2.
5. AZOUVI, P., SAMUEL, C., LOUIS-DREYFUS, A., BERNATI, T., BARTOLOMEO, P., BEIS, J., M., ROUSSEAU, M. Sensitivity of clinical and behavioural tests of spatial neglect after right hemisphere stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2002, 73, 160–166.
6. BACCINI, M., PACI, M., RINALDI, L. A. The scale for contraversive pushing: A reliability and validity study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2006, 20, 468-472.
7. BAILEY, M., J, RIDDOCH, M., J, CROME, P. Evaluation of a test battery for hemineglect in elderly stroke patients for use by therapists in clinical practice. *NeuroRehabilitation*, 2000, 14, 139 –150.
8. BARRA, J., CHAUVINEAU, V., OHLMANN, T., GREY, M., PERENNOU, D. Perception of longitudinal body axis in stroke patients: A pilot study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2007, 78, 43 – 48.
9. BARRET, A., M., CRUCIAN, G., P., SCHWARTZ R., L., HEILMAN, K., M. Adverse effect of dopamine agonist therapy in a patient with motor-intentional neglect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1999, 80, 600-3.
10. BEIS, J., M., ANDRE, J., M., BAUMGARTEN, A., CHALLIER, B. Eye patching in unilateral spatial neglect: efficacy of two methods. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1999, 80, 71-6.

11. BERBEROVIC, N., PISELLA, L., MORRIS, A., P., MATTINGLEY, J., B. Prismatic adaptation reduces biased temporal order judgements in spatial neglect. *Neuroreport*, 2004, 15, 1199-204.
12. BESCHIN, N., COOCHINI, G., DELLA SALA S., LOGIE, R. H. What the eyes perceive, the brain ignores: a case of pure unilateral representational neglect. *Cortex*, 1997, 33, 3–26.
13. BISIACH, E., LUZZATTI, C. Unilateral neglect of representational space. *Cortex*, 1978, 14, 129 –133.
14. BISIACH, F., PIZZAMIGLIO, L., NICO, D., ANTONUCCI, G. Beyond unilateral neglect. *Brain*, 1996, 119, 851-7.
15. BOHANNON, R. W. Ipsilateral pushing in stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1996, 77, 524-525.
16. BONAN, I. V., LEMAN, M. C., LEGARGASSON, J. F., GUICHARD, J. P., YELNIK, A. P. Evolution of subjective visual vertical perturbation after stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2006, 20, 484 – 491.
17. BONATO, M. Neglect and extinction depend greatly on task demands: a review. *Frontiers in human neuroscience*, 2012, 6, 195.
18. BOTTINI, G., PAULESU, E., GANDOLA, M., LOFFREDO, S., SCARPA, P., STERZI, R. Left caloric vestibular stimulation ameliorates right hemianesthesia. *Neurology*, 2005, 65, 1278-83.
19. BOWEN, A., McKENNA, K., TALLIS, R. C. Reasons for variability in the reported rate of occurrence of unilateral spatial neglect after stroke. *Stroke*, 1999, 30, 1196 – 1202.
20. BRUNILA, T., LINCOLN, N., LINDELL, A., TENOVUO, O., HAMALAINEN, H. Experiences of combined visual training and arm activation in the rehabilitation of unilateral visual neglect: A clinical study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2002, 12, 27-40.
21. CHERNEY, L. R., HALPER, A. S. PAPACHRONIS, D. Two approaches to treating unilateral neglect after right hemisphere stroke: a preliminary investigation. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 2003, 9, 22-33.
22. CORBETTA, M., TANSY, A. P., STANLEY, C. M. A functional MRI study of preparatory signals for spatial location and objects. *Neuropsychologia*, 2005, 43, 2041-56.

23. DANELLS, C. J., BLACK, S. E., GLADSTONE, D. J., McILROY, W. E. Poststroke "pushing": natural history and relationship to motor and functional recovery. *Stroke*, 2004, 35, 2873-2878.
24. D'AQUILA, M. A., SMITH, T., ORGAN, D., LICHTMAN, S., REDING, M. Validation of a lateropulsion scale for patients recovering from stroke. *Clinical Rehabilitation*, 2004, 18, 102-109.
25. DATIÉ, A., M., PAYSANT, J., DESTAINVILLE, S., SAGEZ, A., BEIS., J., M., ANDRÉ, J., M. Eye movements and visuoverbal descriptions exhibit heterogeneous and dissociated patterns before and after prismatic adaptation in unilateral spatial neglect. *European Journal of Neurology*, 2006, 13, 772-9.
26. DAVIES, P. M. *Steps to follow: a guide to the treatment of adult hemiplegia*. New York: Springer, 1985.
27. DIAMOND, P. T. Rehabilitative management of post – stroke visuospatial inattention. *Disability and Rehabilitation*, 2001, 23, 407-12.
28. DIETERICH, M., BRANDT, T. Vestibular system: anatomy and functional magnetic resonance imaging. *Neuroimaging Clinics of North America*, 2001, 11, 263–273.
29. DIJKERMAN, H., C., MCINTOSH, R., D., MILNER, A., D., ROSSETTI, Y., TILIKETE, C., ROBERTS, R., C. Ocular scanning and perceptual size distortion in hemispatial neglect: effects of prism adaptation and sequential stimulus presentation. *Experimental Brain Research*, 2003, 153, 220-30.
30. DIJKERMAN, H., C., WEBELING, M., GROET, M., A. A long-lasting improvement of somatosensory function after prism adaptation, a case study. *Neuropsychologia*, 2004, 42, 1697-702.
31. FARNÉ, A. ROSSETTI, Y. TONIOLO, S. LAVADAS, E. Ameliorating neglect with prism adaptation: visuo-manual and visuo-verbal measures. *Neuropsychologia*, 2002, 40, 718-29.
32. FEINBERG, T. E, ROANE, D. M., ALI, J. Illusory limb movements in anosognosia for hemiplegia. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2000, 68, 511-513.
33. FERBER, S., DANCKERT, J., JOANISSE, M., GOLTZ, H., C., GOODALE, M., A. Eye movements tell only half the story. *Neurology*, 2003, 60, 1826-9.

34. FONG, K., N., CHAN, M., K., TSANG, M., H. The effect of voluntary trunk rotation and half-field eye-patching for patients with unilateral neglect in stroke: a randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 2007, 21, 729-41.
35. FRASSINETTI, F. ANGELI, V. MENEGHELLO, F. AVANZI, S, LAVADAS, E. Long-lasting amelioration of visuospatial neglect by prism adaptation. *Brain*, 2002, 125, 608-23.
36. GILLEN, R., TENNEN, H., McKEE, T. Unilateral spatial neglect: relation to rehabilitation outcomes in patients with right hemisphere stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2005, 86, 763–767.
37. GORDON, W., A., HIBBARD, M., R., EGELKO, S., DILLER, I., SHAVER, M. S., LIEBERMAN, A. ET AL. Perceptual remediation in patients with right brain damage: a comprehensive program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1985, 66, 353-9.
38. GROSSI, D. M., LEPORE, A. NAPOLITANO, T. On selective left neglect during walking in a child. *Brain and Cognition*, 2001, 47, 539-544.
39. GRUJIC, Z., MAPSTONE, M., GITELMAN, D. R., JOHNSON, N., WEINTRAUB, S., HAYS, A. Dopamine agonists reorient visual exploration away from the neglected hemispace. *Neurology*, 1998, 51, 1395-8.
40. GUARIGLIA, C., CORIALE, G., COSENTINO, T., PIZZAMIGLIO, L. TENS modulates spatial reorientation in neglect patients. *Neuroreport*, 2000, 11, 1945-8.
41. HALLIGAN, P. W, MARSHALL, J. C, WADE, D. T. Visuospatial neglect: Underlying factors and test sensitivity. *Lancet*, 1989, 908–10.
42. HARVEY, M., HOOD, B., NORTH, A., ROBERTSON, I., H. The effects of visuomotor feedback training on the recovery of hemispatial neglect symptoms: assesment of a 2 - week and follow-up intervention. *Neuropsychologia*, 2003, 41, 886-93.
43. HEILMAN, K. M., WATSON, R. T, VALENSTEIN, E. Neglect and related disorders. *Clinical Neuropsychology*, 1993. New York, NY: Oxford University Press, 1993, 279–336.
44. HILLIS, A. E, WITYK, R. J, BARKER, P. B. Subcortical aphasia and neglect in acute stroke: the role of cortical hypoperfusion. *Brain*, 2002, 125, 1094–1104.
45. HILLIS, A. E., NEWHART, M., HEIDLER, J. Anatomy of spatial attention: insights from perfusion imaging and hemispatial neglect in acute stroke. *Journal of Neuroscience*, 2005, 25, 3161–3167.

46. HURFORD, P., STRINGER, A., Y., JANN, B. Neuropharmacologic treatment of hemineglect: a case report comparing bromocriptine and methylphenidate. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1998, 79, 346-9.
47. JOHANNSEN, L, ACKERMANN, H, KARNATH, H. O. Lasting amelioration of spatial neglect by treatment with neck muscle vibration even without concurrent training. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2003, 35, 249-53.
48. JOHANNSEN, L., BROETZ, D., NAEGELE, T., KARNATH, H. O. "Pusher syndrome" following cortical lesions that spare the thalamus. *Journal of Neurology*, 2006, 253(4), 455-463.
49. JOHANNSEN, L., FRUHMANN B., M., KARNATH, H. O. Subjective visual vertical (SVV) determined in a representative sample of 15 patients with pusher syndrome. *Journal of Neurology*, 2006, 253(10), 1367-1369.
50. KARNATH, H. O. Optokinetic stimulation influences the disturbed perception of body orientation in spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1996, 60, 217-20.
51. KARNATH, H. O., BROETZ, D. Understanding and treating "pusher syndrome". *Physical Therapy*, 2003, 83(12), 1119-1125.
52. KARNATH, H. O., BROETZ, D., GOTZ, A. Clinical symptoms, origin, and therapy of the "pusher syndrome". *Nervenarzt*, 2001, 72(2), 86-92.
53. KARNATH, H. O., FERBER, S., DICHGANS, J. The neural representation of postural control in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2000, 97(25), 13931-13936.
54. KARNATH, H. O., FERBER, S., DICHGANS, J. The origin of contraversive pushing: evidence for a second graviceptive system in humans. *Neurology*, 2000, 55(9), 1298-1304.
55. KARNATH, H. O, FERBER, S., HIMMELBACH, M. Spatial awareness is a function of the temporal not the posterior parietal lobe. *Nature*, 2001, 411, 950–953.
56. KARNATH, H. O., JOHANNSEN, L., BROETZ, D., FERBER, S., DICHGANS, J. Prognosis of contraversive pushing. *Journal of Neurology*, 2002, 249(9), 1250-1253.
57. KARNATH, H. O, FRUHMANN N., BERGER, M., KUKER, W., RORDEN, C. The anatomy of spatial neglect based on voxelwise statistical analysis: a study of 140 patients. *Cerebral Cortex*, 2004, 14, 1164–1172.

58. KARNATH, H. O., JOHANNSEN, L., BROETZ, D., KUKER, W. Posterior thalamic hemorrhage induces "pusher syndrome". *Neurology*, 2005, 64(6), 1014-1019.
59. KARNATH, H. O., DIETERICH, M. Spatial neglect - a vestibular disorder? *Brain*, 2006, 129, 293–305
60. KARNATH, H. O. Pusher syndrome - a frequent but little-known disturbance of body orientation perception. *Journal of Neurology*, 2007, 254(4), 415-424.
61. KARNATH, H. O., RENNIG, J., JOHANNSEN, L., RORDEN, C. The anatomy underlying acute versus chronic spatial neglect: a longitudinal study. *Brain*, 2011, 134, 903–912.
62. KEANE, S., TURNER, C., SHERRINGTON, C., BEARD, J., R. Use of fresnel prism glasses to treat stroke patients with hemispatial neglect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2006, 86, 1668-72.
63. KERKHOFF, G. Rehabilitation of visuospatial cognition and visual exploration in neglect: A cross-over study. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 1998, 12, 27-40.
64. KERKHOFF, G., SCHINDLER, I., KELLER, I., MARQUARDT, C. Visual background motion reduces size distortion in spatial neglect. *NeuroReport*, 1999, 10, 319-23.
65. KERKHOFF, G. Multiple perceptual distortion and their modulation in left-sided visual neglect. *Neuropsychologia*, 2000, 38, 1073-86.
66. KERKHOFF, G. Modulation and rehabilitation of spatial neglect by sensory stimulation. *Progress in Brain Research*, 2003, 142, 257 – 71.
67. KINSELLA, G., PACKER, S. Continuing issues in the assessment of neglect. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1995, 5, 239 –258.
68. LAFOSSE, C., KERKHOFF, G., TROCH, M., VEREECK, L., G. VAN HOYDONCK, MOEREMANS, M., BROECKX, J., VANDENBUSSCHE, E. Contraversive Pushing and Inattention of the Contralateral Hemispace: *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2005, 27, 460 – 484. ISSN: 1380-3395
69. LAGERVIST, J., SKARGEN, E. Pusher syndrome: Reliability, validity and sensitivity to change of a classification instrument. *Advances in Physiotherapy*, 2006, 8, 154-160.

70. MALHOTRA, P., A., PARTON, A. D., GREENWOOD, R., HUSAIN, M. Noradrenergic modulation of space exploration in visual neglect. *Annals of Neurology*, 2006, 59, 186-90.
71. MALHOTRA, P., COULHARD, E., HUSAIN, M. Hemispatial neglect, balance and eye movement control. *Current Opinion in Neurology*, 2006, 19, 14-20.
72. MARAVITA, A., MCNEIL, J., MALHOTRA, P., GREENWOOD, R., HUSAIN, M., DRIVER, J. Prism adaptation can improve contralesional tactile perception in neglect. *Neurology*, 2003, 60, 1829-31.
73. MARK, V. W. Acute versus chronic functional aspects of unilateral spatial neglect. *Frontiers in Bioscience*, 2003, 8, 72-189.
74. MARSH, N. V., KERSEL, D. A. Screening tests for visual neglect following stroke. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1993, 3, 245–257.
75. MASDEU, J. C., GORELICK, P. B. Thalamic astasia: Inability to stand after unilateral thalamic lesions. *Annals of Neurology*, 1988, 23, 596 – 603.
76. MASDEU, J. C., GORELICK, P. B. Posterior thalamic hemorrhage induces ‘pusher syndrome’. *Neurology*, 2005, 65,1682.
77. MATTINGLEY, J., B., BRADSHAW, J., L., BRADSHAW, J., A. Horizontal visual motion modulates focal attention in left unilateral spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1994, 57, 1228-35.
78. MCINTOSH, R., D., ROSSETTI, Y., MILNER, A., D. Prism adaptation improves chronic visual and haptic neglect: a single case study. *Cortex*, 2002, 38, 309-20.
79. MESULAM, M. M. A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Annals of Neurology*, 1981, 10, 309-25.
80. MESULAM, M. M. Spatial attention and neglect: parietal, frontal and cingulate contributions to the mental representation and attentional targeting of salient extrapersonal events. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1999, 354, 1325–1346.
81. MESULAM, M., M. *Attentional networks, confusional states and neglect syndromes. Principles of behavioral and cognitive neurology*. Oxford University Press, 2000, druhé vydání.
82. MORRIS, A., P., KRITIKOS, A., BERBEROVIC, N., PISELLA, L., CHAMBERS, C., D., MATTINGLEY, J., B. Prism adaptation and spatial attention: a study of visual search in normals and patients with unilateral neglect. *Cortex*, 2004, 40, 703-21.

83. MORT, D. J., MALHOTRA, P., MANNAN, S. K. The anatomy of visual neglect. *Brain*, 2003, 126, 1986–1997.
84. PACI, M., NANNETI, L. Pusher behaviour in a patient with cerebellar infarction. *Physiotherapy Research International*, 2005, 10, 175 – 176.
85. PACI, M., BACCINI, M. a RINALDI, L., A. Pusher behaviour: A critical review of controversial issues. *Disability and Rehabilitation*, 2009, 31(4), 249–258
86. PANTURIN, E. Pusher syndrome. [Letter to the Editor]. *Physical Therapy*, 2004, 84, 580 – 583.
87. PAOLUCCI, S., ANTONUCCI, G., GUARIGLIA, C., MAGNITTO, L., PIZZAMIGLIO, L., ZOCCOLOTTI, P. Facilitatory effect og neglect rehabilitation on the recovery of left hemiglegic stroke patients: A cross – over study. *Journal of Neurology*, 1996, 243, 308-14.
88. PAOLUCCI, S., ANTONUCCI, G., GRASSO, M. G., PIZZAMIGLIO, L. The role of unilateral spatial neglect in rehabilitation of right brain damaged ischemic stroke patients: a matched comparison. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2001, 82, 743-9.
89. PEDERSEN, P. M., WANDEL, A., JORGENSEN, H. S., NAKAYMA, H., RAASCHOU, H. O., OLSEN, T. S. Ipsilateral pushing in stroke: incidence, relation to neuropsychological symptoms, and impact on rehabilitation. The Copenhagen Stroke Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1996, 77(1), 25-28.
90. PE'RENNOU, D. A., AMBLARD, B., LEBLOND, C., PE'LISSIER, J. Biased postural vertical in humans with hemispheric cerebral lesions. *Neuroscience Letters*, 1998, 252, 75 – 78.
91. PE'RENNOU, D. A, AMBLARD, B., LAASSEL, E. M, BENAİM, C., HERISSON, C., PELISSIER, J. Understanding the pusher behavior of some stroke patients with spatial deficit: A pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2002, 83, 570 – 575.
92. PE'RENNOU, D., MAZIBRADA, G., GREENWOOD, R., ROTHWELL, J., GRESTY, M., BRONSTEIN, A. *Vertical perception in pusher patients: ipsi or contralesional bias?* Proceedings of the Third World Forum of Neurorehabilitation. Venice, 2002, 321.



93. PÉRENNOU, D. Towards a better understanding and quantitative assessment of pushing, a postural behaviour caused by some strokes. *Annales Re'adaptation Me'd Physique*, 2005, 48, 198 – 206.
94. PIZZAMIGLIO, L., FRASCA, R., GUARIGLIA, C., INCOCCIA, C., ANTONUCCI, G. Effect of optokinetic stimulation in patients with visul neglect. *Cortex*, 1990, 26, 535-40.
95. PIZZAMIGLIO, L., ANTONUCCI, G., JUDICA, A., MONTENERO, P., RAZZANO, C., ZOCCOLOTTI, P. Cognitive rehabilitation of the hemineglect disorder in chronic patient with unilateral right brain damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1992, 14, 901-23.
96. PIZZAMIGLIO, L., FASOTTI, L., JEHKONEN, M., ANTONUCCI, G., MAGNOTTI, L., BOELEN, D. The use of optokinetic stimulation in rehabilitation of the hemineglect disorder. *Cortex*, 2004, 40, 441-50.
97. PLUMMER, P., MORRIS, M. E, DUNAI, J. Assessment of unilateral neglect. *Physical Therapy*, 2003, 83, 732 – 740.
98. PREMOSELLI, S., CESANA, L., & CERRI, C. Pusher syndrome in stroke: clinical, neuropsychological, and neurophysiological investigation. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2001, 37, 143-151.
99. REDING, M. D. A., VOLPE, B. Neuroimaging study of the pusher syndrome post stroke [abstract]. XVI World Congress of Neurology. Buenos Aires, Argentina, September 14 – 19, 1997. *Journal of the Neurological Sciences*, 1997,150, S129.
100. ROBERTSON, I. H., GRAY, J. M., PENTLAND, B., WAITE, L., J. Microcomputer-based rehabilitation for unilateral left visual neglect: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1990, 71, 663-8.
101. ROBERTSON, I., H., NICO, D., HOOD, B., M., Believing what you feel: using proprioceptive feedback to reduce unilateral neglect. *Neuropsychology*, 1997, 11, 53-8.
102. RODE, G., ROSSETTI, Y., BOISSON, D. Prism adaptation improves representational neglect. *Neuropsychologia*, 2001, 39, 1250-4.
103. RODE, G., TILIKETE, C., LUAUTE, J., ROSSETTI, Y., VIGHETTO, A., BOISSON, D. Bilateral vestibular stimulation does not improve visual hemineglect. *Neuropsychologia*, 2002, 40, 1104-6.

104. ROLLER, M. L. The 'Pusher Syndrome' *MS Journal of Neurological Physical Therapy*, 2004, 28, 1.
105. ROSSEAUX, M., BERNATI, T., SAJ, A., KOZLOWSKI, O. Ineffectiveness of prism adaptation on spatial neglect signs. *Stroke*, 2006, 37, 542-3.
106. ROSSETTI, Y., RODE, G., PISELLA, L., FARNE, A., LI, L., BOISSON, D. Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature*, 1998, 395, 166-9.
107. SAJ, A., HONORE, J., COELLO, Y., ROUSSEAUX, M. The visual vertical in the pusher syndrome. Influence of hemispace and body position. *Journal of Neurology*, 2005, 252, 885 – 891.
108. SANTOS-PONTELLI, T. E., PONTES-NETO, O. M., COLAFEMINA, J. F., DE ARAUJO, D. B., SANTOS, A. C., LEITE, J. P. Contraversive pushing in non-stroke patients. *Journal of Neurology*, 2004, 251(11), 1324-1328.
109. SANTOS-PONTELLI TEG, PONTES-NETO, O. M, COLAFEMINA, J. F, ARAUJO, D. B., SANTOS, A. C, LEITE, J. P. Posture control in Pusher syndrome: Influence of lateral semicircular canals. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 2005, 71, 448 – 452.
110. SANTOS-PONTELLI, T. E., PONTES-NETO, O. M., COLAFEMINA, J. F., ARAUJO, D. B., SANTOS, A. C., LEITE, J. P. Pushing behavior and hemiparesis: which is critical for functional recovery in pusher patients? Case report. *Arq Neuropsiquiatr*, 2007, 65(2B), 536-539.
111. SARRI, M., KALRA, L., GREENWOOD, R., DRIVER, J. Prism adaptation changes perceptual awareness for chimeric visual objects but not for chimeric faces in spatial neglect after right-hemisphere stroke. *Neurocase*, 2006, 12, 127-35.
112. SERINO, A., ANGELI, V., FRASSINETTI, F., LAVADAS, E. Mechanisms underlying neglect recovery after prism adaptation. *Neuropsychologia*, 2006, 44, 1068-78.
113. SERINO, A., BONIFAZI, S., PIERFEDERICI, L., LAVADAS, E. Neglect treatment by prism adaptation: What recovers and for how long. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2007, 17, 657-87.
114. SCHINDLER, I., KERKHOFF, G., KARNATH, H. O., KELLER, I., GOLDENBERG, G. Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2002, 73, 412-9.

115. STONE, S. P., HALLIGAN, P. W., REENNWOOD, R. J. The incidence of neglect phenomena and related disorders in patients with an acute right or left hemisphere stroke. *Age Ageing*, 1993, 22, 46–52.
116. SWAN, L. Unilateral Spatial Neglect. *Physical Therapy*, 2001, 81, 1572-1580.
117. TAIZA, E. G. SANTOS-PONTELLI, OCTAVIO M. PONTES-NETO A JOAO P. LEITE. *New Insights for a Better Understanding of the Pusher Behavior: From Clinical to Neuroimaging Features: Neuroimaging for Clinicians Combining Research and Practice*, Dr. Julio F. P. Peres (Ed.), 2011. ISBN: 978-953-307-450-4
118. THAM, K., TEGNER, R. Video feedback in the rehabilitation of patients with unilateral neglect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1997, 78, 410-3.
119. TILIKETE, C., RODE, G., ROSSETTI, Y., PICHON, J., LI, L., BOISSON, D. Prism adaptation to rightward optical deviation improves postural imbalance in left-hemiparetic patients. *Current Biology*, 2001, 11, 524-8.
120. USWATTE, G., TAUB, E. Constraint-induced movement therapy: new approaches to outcome measurement in rehabilitation. *Cambridge University Press*, 1999.
121. VALLAR, G., ANTONUCCI, G., GUARIGLIA, C., PIZZAMIGLIO, L. Deficits of position sense, unilateral neglect and optokinetic stimulation. *Neuropsychologia*, 1993, 31, 1191-200.
122. VALLAR, G., RUSCONI, M., L., BAROZZI, S., BERNARDINI, B. Improvement of left visuo-spatial hemineglect by left-sided transcutaneous electrical stimulation. *Neuropsychologia*, 1995, 33, 73-82.
123. VALLAR, G., GUARIGLIA, C., MAGNOTTI, L., PIZZAMIGLIO, L. Optokinetic stimulation affects both vertical and horizontal deficits of position sense in unilateral neglect. *Cortex*, 1995, 31, 669-83.
124. VALLAR, G., RUSCONI, M., L., BERNARDINI, B. Modulation of neglect hemianesthesia by transcutaneous electrical stimulation. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1996, 2, 452-9.
125. VALLAR, G., GUARIGLIA, C., MAGNOTTI, L., PIZZAMIGLIO, L. Dissociation between position sense and visuo-spatial components of hemineglect through a specific rehabilitation treatment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1997, 19, 763-71.

126. VALLAR, G. Extrapersonal visual unilateral spatial neglect and its neuroanatomy. *Neuroimage*, 2001, 14, S 52 – S 58.
127. VALLAR, G., ZILLI, T., GANDOLA, M., BOTTINI, G. Productive and defective impairments in the neglect syndrome: graphic perseveration, drawing productions and optic prism exposure. *Cortex*, 2006, 42, 911-20.
128. VENTRE-DOMINEY, J., NIGHOGHOSSIAN, N., DENISE, P. Evidence for interacting cortical control of vestibular function and spatial representation in man. *Neuropsychologia*, 2003, 41, 1884–1898.
129. WEINBERG, J., DILLER, L., GORDON, W. A., GERSTMAN, L. J., LIEBERMAN, A. ET AL. Training sensory awareness and spatial organization in people with right brain damage. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1979, 60, 491-6.
130. WIART, L., COME, A. B., DEBELLEIX, X., PETIT, H., JOSEPH, P. A., MAZAUX, J. M. Unilateral neglect syndrome rehabilitation by trunk rotation and scanning training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1997, 78, 424-9.
131. YOUNG, G., C., COLLINS, D., HREN, M. Effect of pairing scanning training with block design training in the remediation of perceptual problems in left hemiplegics. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1983, 5, 201-12.
132. ZELONI, G., FARNÉ, A., BACCINI, M. Viewing less to see better. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2002, 3, 195-8.
133. ZOCCOLOTTI, P., ANTONUCCI, G., JUDICA, A. Incidence and evolution of the hemineglect disorder in chronic patients with unilateral brain damage. *International Journal of Neuroscience*, 1989, 47, 209–16.

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

OBRÁZEK Č. 1 – typicky nakloněný trup pacienta s pusher syndromem	str. 14
OBRÁZEK Č. 2 – měření posturální vertikály u pacientů s pusher syndromem	str. 23
OBRÁZEK Č. 3 – zobrazení léze pusher pacientů v akutní fázi pomocí počítačové tomografie	str. 29
OBRÁZEK Č. 4 – Mesulamův model pozornosti	str. 38
OBRÁZEK Č. 5 – kortikální oblasti mozku typicky asociované s neglectem	str. 45
OBRÁZEK Č. 6 - znamení „visících brýlí“ u neglect pacientů	str. 53
OBRÁZEK Č. 7 - unilaterální neglect - kreslení ciferníku hodin a krajiny	str. 56

## **SEZNAM PŘÍLOH**

PŘÍLOHA Č. 1 – The Scale for Contraversive pushing (SCP)

PŘÍLOHA Č. 2 - Lateropulsion scale (LS scale)

# PŘÍLOHY

## Příloha č. 1 – The Scale for Contraversive pushing (Karnath, 2003)

The Scale for Contraversive Pushing (SCP).

A	Spontaneous body posture	Sitting	Standing
<b>B</b>	1. severe contraversive tilt with falling to that side 0.75. severe contraversive tilt without falling 0.25. mild contraversive tilt without falling 0. inconspicuous  Use of the non-paretic extremities (abduction & extension) 1. performed spontaneously, already when at rest 0.5. performed only on changing the position* 0. inconspicuous		Total (max = 2)
<b>C</b>	Resistance to passive correction of tilted posture** 1. resistance occurs 0. resistance does not occur		Total (max = 2)

\*Sitting: Ask the patient to glide the buttocks on the mattress toward the non-paretic side and/or to transfer from bed to wheelchair toward the non-paretic side. Standing: ask the patient to start walking. If pushing occurs already when rising from the sitting position, section B is given the value 1 for standing; \*\*Touch the patient at the sternum and the back. Instructions: 'I will move your body sideways. Please permit this movement'.

## Příloha č. 2 – Lateropulsion scale (Paci, 2009)

### Lateropulsion Scale

---

#### Supine

Use 'log roll' technique to test patient's response. Roll first towards the *affected* side then towards the *unaffected* side. Circle the side to which the resistance is most prominent. Score below the maximum resistance felt and add one point if resistance is noted in both directions. (Patients with marked lateropulsion may resist rolling to either side, hence an extra point is added if resistance is noted with rolling both towards and away from the affected side).

- 0 = No resistance to passive rolling
  - 1 = Mild resistance
  - 2 = Moderate resistance
  - 3 = Strong resistance
  - 1 = Add one point if resistance noted in both directions
- 

#### Sitting

Score with the patient seated, feet off floor, with both hands in lap. The expected hemiplegic response is for patient to carry his weight towards the unaffected side. Some patients will passively fall towards their paretic side when placed in true vertical position by the examiner. This will not be scored as 'lateropulsion'. Position the patient with their trunk 30° off true vertical towards their affected side, then score the patient's response to your attempts to bring them back to vertical. The 'lateropulsion' phenomenon is an active attempt by the patient to keep their centre of gravity towards their impaired side as they are brought to true vertical.

- 0 = No resistance to passive return to true vertical sitting position.
  - 1 = Voluntary or reflex resistive movements in trunk, arms or legs noted only in the last five degrees approaching vertical.
  - 2 = Resistive movements noted but beginning within 5–10° of vertical.
  - 3 = Resistive movements noted more than 10° off vertical.
- 

#### Standing

Score with the patient standing with whatever support is needed. The expected hemiplegic response is for the patient to carry their weight toward the unaffected side or to passively fall towards their paretic side when placed in true vertical position by the examiner. This will not be scored as 'lateropulsion'. Position the patient with their trunk 15–20° off true vertical towards their affected side then score the patient's response to your attempts to bring them back to vertical, then 5–10° past vertical toward the intact side. The 'lateropulsion' phenomenon is a voluntary or reflexive response in the trunk or limbs to keep the centre of gravity towards the impaired side, e.g., forced trunk curvature towards the paretic side, flexion of affected hip or knee, shifting weight to the lateral aspect of the unaffected foot.

- 0 = Patient prefers to place his centre of gravity over the unaffected leg.
  - 1 = Resistance is noted when attempting to bring the patient 5–10° past midline.
  - 2 = Resistive voluntary or reflex equilibrium responses noted, but only within 5° of approaching vertical.
  - 3 = Resistive reflex equilibrium responses noted, beginning 5–10° off vertical.
  - 4 = Resistive voluntary or reflex equilibrium responses noted, more than 10° off vertical.
- 

#### Transfers

Score this function by transferring the patient from the seated position first to the unaffected side, then if possible, to the affected side. The expected hemiplegic response would be for the patient to require more assistance to transfer towards the affected side (use a sit pivot, modified stand pivot, or stand pivot transfer, depending on the patient's functional level).

- 0 = No resistance to transferring to the unaffected side is noted.
  - 1 = Mild resistance to transferring to the unaffected side.
  - 2 = Moderate resistance to transferring is noted. Only one person is required to perform the transfer.
  - 3 = Significant resistance is noted with transferring to the unaffected side. Two or more people are required to transfer the patient due to the severity of lateropulsion.
- 

#### Walking

Score lateropulsion by noting active resistance by the patient to efforts by the therapist to support the patient in true vertical position. Do not score passive falling or leaning to the paretic side. Score lateropulsion as follows:

- 0 = No lateropulsion noted.
- 1 = Mild lateropulsion noted.
- 2 = Moderate lateropulsion noted with walking.
- 3 = Strong lateropulsion noted, takes two individuals to walk with the patient, or unable to walk because of severity of lateropulsion.

Circle most prominent direction of lateropulsion: Left, right, posterior-left, posterior-right.

Note: Some patients may show such marked lateropulsion that they can not be assessed while standing or walking. In such cases they are scored as having a maximum deficit for those tasks not testable due to the severity of their lateropulsion.

**Total score = Sum of the above (Max = 17)**