

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Jiří Halámka

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**VYUŽITÍ DVOJÍHO ÚKOLU V REHABILITACI
VYBRANÝCH ONEMOCNĚNÍ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

PLZEŇ 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 28. 3. 2017

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Lukáši Rybovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Jeho neskutečnou trpělivost a schovívavost.

Dále děkuji všem probandům za ochotu a spolupráci při testování.

V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině, která mi byla oporou, při vypracovávání této bakalářské práce. A spolužákům a přátelům, kteří mi pomáhali v krušných chvílích.

Anotace

Příjmení a jméno: Halámka Jiří

Katedra: Katedra Fyzioterapie a Ergoterapie

Název práce: Využití dvojího úkolu v rehabilitaci vybraných onemocnění

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Počet stran – číslované: 70

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 80

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 37

Klíčová slova: Dvojitý úkol, řízení motoriky, motorické učení, rehabilitace, chůze, stoj na jedné noze

Souhrn:

Tato práce je zaměřena na problematiku dvojího úkolu a jeho využití v rehabilitaci vybraných onemocnění. Zabývá se dvojitým úkolem, motorikou a jejím řízením, motorickým učením a vybraným onemocněním. Zmíněny jsou 4 kazuistiky, ve kterých je testována interference za podmínek dvojího úkolu. Tato interference je zprostředkována jak motorickým, tak kognitivním sekundárním úkolem. Při vyšetření dvojího úkolu, byla zjištěna interference kognitivního úkolu při chůzi i to, že motorický úkol ovlivňuje posturální stabilitu.

Annotation

Surname and name: Halámka Jiří

Department: Physiotherapy and Occupational Therapy

Title of thesis: The utilization of Dual-Task in Rehabilitation of selected diseases

Consultant: Mgr. Lukáš Ryba

Number of pages – numbered: 70

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 80

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 37

Keywords: Dual-Task, Motor Control, Motor learning, rehabilitation, gait, single leg stance

Summary:

This thesis is focused on the utilization of Dual-Task inside Rehabilitation of selected diseases. This thesis is about Dual-Task, Motor learning, Motor control, Rehabilitation and choosen injury. In practical parts there are mentioned processing of 4 casuistries. In which interference under conditions of dual task is tested. This interference is provided by both cognitive and motor second task. Investigation of dual-task shows interefence between cognitive task and gait. Simultaneously the motor task affects postural stability.

OBSAH

ÚVOD.....	9
PŘEHLED POZNATKŮ.....	10
1 MOTORIKA A JEJÍ ŘÍZENÍ.....	10
1.1 Řízení pohybu všeobecně	10
1.2 Spinální úroveň řízení	10
1.3 Řízení na úrovni subkortikální.....	11
1.3.1 Retikulární formace	11
1.3.2 Mozkový kmen	11
1.3.3 Bazální ganglia	11
1.3.4 Thalamus a hypothalamus	12
1.3.5 Mozeček.....	12
1.4 Řízení na úrovni kortikální	12
1.4.1 Tvorba pohybových programů	13
1.4.2 Vliv nociceptivní iritace a stavu mysli na pohybové chování.....	14
2 MOTORICKÉ UČENÍ	14
2.1 Cíl motorického učení.....	16
2.2 Fáze motorického učení	16
3 PAMĚŤ.....	17
4 DVOJÍ ÚKOL.....	18
4.1 Paradigma a podmínky Dvojího úkolu (Dual-Task).....	18
4.2 Pozornostní nároky Dvojího úkolu	19
4.3 Upřednostňování úkolu.....	20
4.4 Vliv dvojího úkolu na chůzi a balanci	21
4.5 Pozitivní účinek Dvojího úkolu	22
4.6 Negativní účinek Dvojího úkolu (Dual-Task Cost).....	22
4.7 Příklady využití Dvojího úkolu v praxi	23
4.8 Využití dvojího úkolu v rehabilitaci	23
5 VYBRANÁ ONEMOCNĚNÍ U ZKOUMANÝCH PACIENTŮ	25
5.1 Poranění ligamentózního aparátu hlezenního kloubu	26
PRAKTICKÁ ČÁST	28
6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE	28
7 HYPOTÉZY	29
8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	30
8.1 Metody sledování.....	30
8.1.1 Vyšetření kognitivního úkolu	30

8.1.2	Vyšetření chůze na 10 metrů	30
8.1.3	Test stoje na jedné noze.....	31
8.1.4	Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem	31
8.1.5	Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem	31
9	VÝSLEDKY SLEDOVÁNÍ.....	32
9.1	Kazuistika č. 1.....	32
9.1.1	Anamnéza	32
9.1.2	Vstupní vyšetření.....	33
9.2	Kazuistika č. 2.....	40
9.2.1	Anamnéza	40
9.2.2	Vstupní vyšetření.....	41
9.3	Kazuistika č. 3.....	47
9.3.1	Anamnéza	47
9.3.2	Vstupní vyšetření.....	48
9.4	Kazuistika č. 4.....	55
9.4.1	Anamnéza	55
9.4.2	Vstupní vyšetření.....	56
10	VÝSLEDKY	63
10.1	Hypotéza č. 1	63
10.2	Hypotéza č. 2.....	64
10.3	Hypotéza č. 3.....	65
11	DISKUZE	66
	ZÁVĚR.....	70
	CITOVANÁ LITERATURA	71
	SEZNAM ZKRATEK	76
	SEZNAM TABULEK	77
	SEZNAM OBRÁZKŮ	78
	SEZNAM PŘÍLOH	79
	Příklady sekundárního úkolu	79

ÚVOD

Problematika dvojího úkolu, nebo také duálního úkolu, je velice složitá a rozsáhlá. Tato metodika patří do oboru neuropsychologie. Jako jeden z prvních popsal metodiku dvojího úkolu prof. Bruce Abernethy v roce 1988 v *Journal of Human Movement Studies*. Další důležitou osobou, která se dvojitým úkolem zabývá je Anne Shumway-cook a M. Woollacott v knize *Motor control* z roku 2007. Mezi další důležité osobnosti, které se podílejí na různých studiích, jsou určitě M. Weightman a K. McCulloch ve své rehabilitační příručce pro americké vojáky po traumatech hlavy z roku 2015 a v různých dalších studiích. Z českých autorů se dvojitým úkolem zabývá K. Řasová v časopisu *Rehabilitační a fyzikální lékařství* (2014)

Při většině běžných denních aktivit člověk vykonává více než jen jednu činnost. Velmi dobře je to viditelné na chůzi či při stožení nebo jakékoliv jiné posturální aktivitě. Člověk se učí reagovat na okolní prostředí, které je občas zrádné a nedá se předvídat. Tyto reakce mohou souviset přímo s chůzí. Patří sem sledování provozu, pohyb ostatních lidí či jiných předmětů nebo určitá překážka, kterou se musí naučit překonat. Chůzi je třeba koordinovat i při interferenci jinou osobou, přemýšlení či jiném motorickém a kognitivním úkolu. Při těchto činnostech spolu bojují určité struktury mozku o prioritu úkonů. Mozek musí při těchto aktivitách všechny informace zpracovat, vyhodnotit a následně provést vícero úkolů najednou. Při poruchách některých mechanismů či přílišné interferenci mezi jednotlivými úkoly nebo neúplné připravenosti na vícečetné úkoly může nastat pád. Příkladem této interference mezi jednotlivými úkoly zde mohou být pády starších osob při současně vykonávaném dalším úkolu, jako je například telefonování, nebo při snaze vybavit si určitou vzpomínku.

Vyšetření dvojího úkolu může být velmi dobrým testem pro předpověď budoucích pádů u pacientů starší generace či pacientů s neurologickým deficitem.

Cílem této práce je tedy shrnout základní poznatky o této problematice a zjistit jak se dá dvojitý úkol při terapii využít. Tohoto cíle bude dosaženo v teoretické části. V části praktické bude otestován vliv kognitivního úkolu na chůzi a další posturální aktivitu, kterou je stoj na jedné noze. V této práci bude také testována interference zevního prostředí. Tuto interferenci zprostředkuje terapeut za pomoci míče. Interference úkolů bude testována u čtyř pacientů s přibližně stejnou diagnózou.

PŘEHLED POZNATKŮ

1 MOTORIKA A JEJÍ ŘÍZENÍ

Je jednou z nejzákladnějších funkcí živého organismu. Motorika je koordinovaná činnost kosterního svalstva, vnější projev chování jedince, která u člověka zajišťuje vzpřímenou polohu, umožňuje všechny pohyby sloužící ke změně polohy, získání potravy, rozmnožování a práci. Pohybový projev je úzce spjat s psychickou činností a sdělováním informací. Motorický systém generuje dva základní typy pohybů: Reflexní odpovědi – jsou rychlé, stereotypní, mimovolní a jsou vyvolané určitým stimulem. Cílená volní motorika – může být relativně jednoduchá u lokomočních, nebo jiných rytmických pohybů, ale i nesmírně složitá u cílených a volních pohybů (Ambler, 2011; Trojan a kol., 1991)

Každého pohybu se v různé míře účastní obě složky. Hrubá motorika je zajišťována velkými svalovými skupinami, řadí sem postupné ovládnutí a držení těla, koordinace horních a dolních končetin, rytmizace pohybů. Pohyb velkých svalových skupin slouží k udržení rovnováhy, umožňuje obraty, sezení, lezení, stání, chůzi, běh, skoky, házení, chytání, plavání, udržení rovnováhy, nebo třeba jízdu na kole. Jemná motorika pak zahrnuje pohyby drobných svalů a grafomotoriku (pohyby při psaní, kreslení) (Kirby, 2000)

Na řízení motoriky se u člověka podílejí prakticky všechny oddíly CNS, počínaje mozkovou kůrou a konče spinální míchou, včetně senzitivního systému. Stěžejní roli hraje regulace svalového tonu. Složitě regulovaný motorický systém má na starosti řízení všech pohybů v závislosti. (Trojan a kol., 1991; Ambler, 2011; Trojan, 2005)

1.1 Řízení pohybu všeobecně

Řízení pohybu lze popsat jako účelové organizování aktivity pohybové soustavy k dosažení určitého cíle. Účel závisí na mentalitě osobnosti je proto individuální povahy, tím je do řídicího procesu zanášená dávka neurčitosti, se kterou je nutno při analýze počítat. (Véle, 2006)

1.2 Spinální úroveň řízení

Základní regulační okruh je na míšní úrovni – spinální motorický okruh. Přední rohy míšni jsou motorické povahy a zadní rohy míšni jsou senzorické povahy. Velké neurony předních rohů míšních, na kterých končí vlastní kortikospinální dráha a začínají motorické jednotky, tvoří systém α . Malé neurony, které inervují svalová vřeténka, pak tvoří systém γ .

Vzruchy ze svalového vřeténka, které vznikají při jeho protažení, facilitují přímou kolaterálou činnost vlastního α -motoneuronu (agonisty) a kolaterálou přes inhibiční interneuron inhibují antagonistu. Kontrakce svalů může být vyvolána buď přímým podnětem z α -motoneuronů, nebo nepřímo – reflexně z γ -motoneuronů. Důležitou integrační část míchy představují interneurony, kterých je asi 30 krát víc než motoneuronů. Jsou snadno excitabilní a některé mají spontánní aktivitu. Facilitují nebo tlumí základní aktivitu. (Ambler, 2011; Véle, 2006)

1.3 Řízení na úrovni subkortikální

Subkortikální úroveň řízení nastavuje a řídí funkce, které jsou nadřazené spinální úrovni. Důležitými útvary pro subkortikální řízení pohybu jsou centra v prodloužené míše, ve formatio reticularis, mozkovém kmeni, bazálních gangliích, thalamu a hypothalamu a mozečku. Tato oblast řízení má zásadní vliv na posturální funkci i na průběh posturálních vzorů. Při poruše na této úrovni dochází k poruše pohybu, které zasahuje nejen do držení těla a fázičké hybnosti, ale zároveň do jemné hybnosti prstů, porušena je i artikulace řeči, chybí obratnost v nastavení svalového tonu. Porušeny jsou i podmínky pro průběh pohybu. (Véle, 2006)

1.3.1 Retikulární formace

Retikulární formace shromažďuje všechny aferentní senzorycké informace smyslových receptorů. RF připravuje pod vlivem aferencí podmínky pro pohyb (Véle, 2006)

1.3.2 Mozkový kmen

Mozkový kmen řídí logistiku pohybu a zabezpečuje předpoklady pro funkci složitějších pohybových vzorů, které zajišťují určitou pohybovou autonomii, ty ale nemohou být samostatně používány bez korové kontroly, která jim dodává přesnost a orientaci na cíl. Aktivace mozkového kmene pohybu předchází. (Véle, 2006)

1.3.3 Bazální ganglia

Bazální ganglia jsou schopna vytvářet jednoduché programy nastavující svalový tonus, ovlivňují posturální funkci a vybírají potřebné pohybové vzory uložené v mozkové kůře, které prostřednictvím descendentních motorických drah aktivují jim příslušné svaly. Posturální funkce jsou doménou bazálních ganglií. Stejně jako cerebellum ovládá podobně svalový tonus. Výrazem poruchy tohoto ústrojí jsou nemoci dystonické povahy, jako napr. Parkinsonismus nebo atetóza. (Véle, 2006)

1.3.4 Thalamus a hypothalamus

Thalamus a hypothalamus se podílejí na motorických vztazích při koordinaci jak posturálně lokomoční, tak jemné pohybové mechaniky. Ovlivňují jemnou akrální motoriku. (Véle, 2006)

1.3.5 Mozeček

Mozeček je složitý orgán, který vytváří paralelní obousměrné spojení mozkové kůry s mozečkem a pohybovými orgány. Tato vazba mu umožňuje uplatnit řídicí mechanismy tzv. dopředné vazby (feed forward). Tato vazba umožňuje předvídání pohybu. Přicházejí do něj aferentní senzorycké signály. Je k senzomotorickým drahám zařazen paralelně. Neobsahuje v sobě žádné fixní programy, ale dovede aktivované programy koordinovat. Mozeček dovede zhodnotit rychlost pohybujícího se objektu, určit jeho směr a předvídat ve spolupráci s mozkem i jeho úmysly, pokud se jedná o objekt živý. Pomocí klasické zpětné vazby dovede mozeček korigovat průběh probíhajícího pohybu vzhledem k dosažení zamýšleného cíle. Tato korekce je závislá na aferentních signálech a na rychlosti pohybu. Pomalý pohyb je možno lépe korigovat, než pohyb rychlý. Cerebellum zároveň řídí natavení určité úrovně svalového tonu, spíše ve formě inhibiční. (Holubářů a Pavlů, 2014; Véle, 2006)

1.4 Řízení na úrovni kortikální

Tato úroveň je nejvyšší úrovní řízení motoriky pro pohyby, které jsou účelově řízené. Zahrnuje v sobě jednak systém limbický, které je nejstarším motorickým ústředím a orientuje se na motorické chování, ukládání pohybových vzorců získaných učením do paměti. Je sídlem emocí, ale i psychických funkcí, které se na pohybu podílejí. Mozková kůra zahrnuje také oblasti zpracovávající aferentaci, oblast výkonové motoriky a oblasti asociační, kde předpokládáme lokalizaci pohybových programů, které jsou získané učením. Pohyb ve svém celkovém aspektu reflektuje v určité míře i obsah vědomí, a sděluje ho tím svému okolí. Tato funkce je důležitá pro adaptaci motorického chování na zevní prostředí a sociální prostředí. (Véle, 2006)

Psychika představuje nejvyšší úroveň řízení teleologického pohybu, tzn. Účelově zaměřeného, a hraje rozhodující úlohu v motorice. Z psychiky by tedy měl vycházet i terapeut. Psychicky lze dosáhnout jak facilitace pohybu, tak i jeho inhibice. K obtížné relaxaci může docházet, je-li v mysli intenzivní aktivita. (Véle, 2006; Holubářů a Pavlů, 2014)

Obecně se předpokládá, že volní pohyby jsou vědomé. Vědomé je ale pouze spuštění určitého pohybového programu, jeho průběh je již prováděn pouze podvědomě, protože vědomí je obsazeno účelem a cílem pohybu. Plně vědomé pohyby jsou pouze ty, které vznikají při jejich učení, kdy na průběh pohybu musíme myslet v plné míře (např. při výuce ovládní klávesnice počítače, nebo hudebního nástroje). Po skončení výuky jsou pohyby již automatické a vědomí je soustředěno na text nebo melodii. Aby se naučený pohyb zachytil v paměti jako pohybový program, který lze později provádět podvědomě, je zapotřebí, aby bylo dosaženo vysokého stupně motivace. Ta poukazuje na angažovanost limbického systému, jehož činnost je důležitá pro ukládání do paměti. Při ukládání informací do paměti na více místech současně dochází k interferenci těchto dvou aktivit, podobně jako u hologramu. Při poškození části záznamové plochy, informace jako celek nezaniká, ztrácí se pouze její podrobnosti. Vybraný pohybový vzor uložený v paměti se realizuje jako pohyb díky pohybovému aparátu. Jestliže se však vybírání pohybového vzoru nebo programu provádí pouze zřídka, ztrácí se postupně podrobnosti uloženého vzoru, jako kdyby se jeho nepoužíváním zmenšovala plocha uloženého hologramu zapomínáním. Abychom tomu zabránili, je třeba si pohybový program neustále připomínat tzv. refreshing. Tento refreshing musí být podložen zase dostačující motivací. Touto činností se pohybový program nejen udržuje v paměti, ale zároveň se zdokonaluje i jeho kvalita a zabírá větší rozsah mozkové kůry. Tímto způsobem přiřazujeme pohybu větší prioritu před pohyby méně používanými, což má zásadní význam pro docílení terapeutického efektu. Tento efekt je podpořen opakovaným, správně motivovaným cvičením. (Holubářů a Pavlů, 2014; Véle, 2006)

1.4.1 Tvorba pohybových programů

Pohybový program je uspořádaný soubor jednoduchých pohybových vzorů, které jsou uloženy v paměti, ze které se také dají vyvolat. Tyto podprogramy skládají dohromady pohybový program jako mozaiku. Je-li tento program poškozen, anebo špatně přečten, dochází k poruše průběhu pohybu. To se projeví jako různý stupeň neobratnosti až pohybové apraxii. Anticipace směru bezprostředního vývoje situace v okolí, je dána odhadem pohybů objektů v zevním prostředí. Pohybové chování je ovlivněno porovnáním současného stavu zevního prostředí díky získané zkušenosti, zároveň je ovlivněno i stavem vnitřního prostředí. Z pohybového chování jedince tedy lze posoudit jeho stav CNS. Při analýze pohybového chování je nutno hodnotit pohyb jako celek a posuzovat i pozadí řídicího procesu, který definuje cíl pohybu, strategii a taktiku provedení. Pro tuto analýzu použijeme komplexní

osvojené pohyby běžného denního života, jako jsou: oblékání, zacházení s klíči, nástroji atd. (Véle, 2006)

1.4.2 Vliv nociceptivní iritace a stavu mysli na pohybové chování

Bolesti provázející trauma anebo i mikrotrauma má velký vliv na standartní používání pohybového programu a způsobuje jeho změnu. Vnímání nocicepce je individuální a její interpretace může vyvolat antalgické chování, které je taktéž individuální. Nocicepce může vést až ke spazmu, který brání pohybu a může působit inhibicí antagonistické skupiny svalů. Toto nociceptivní chování lze ovlivnit psychoterapeuticky. (Véle, 2006)

Podobně jako nocicepce ovlivňují pohybové chování v opačném smyslu i pozitivní vlivy zevního a vnitřního prostředí, které podporují regenerační procesy a zkracují dobu léčby poškozených tkání. Nociceptivní aferenci může při dlouhodobém působení nepříznivě působit na mentální pochody, zhoršují celkové držení těla tak, že vzniká celkové flekční držení těla s omezeným pohybem. Dlouhodobý stav mysli se vštěpuje do konfigurace segmentů pohybové soustavy i do pohybového chování. Prožívané utrpení má vliv na konfiguraci těla i pohybové chování. (Véle, 2006)

2 MOTORICKÉ UČENÍ

Motorické učení je proces, ve kterém se jedná o vypracování nového motorického stereotypu, tzn. nové stereotypní součinnosti svalových skupin. Jako příklad může sloužit jízda na kole, nebo plavání. Daleko složitější naučenou souhru svalových skupin pak představuje řeč, nebo psané písmo. Proces motorického učení vede díky zkušenostem a neustálému opakování k relativně stálým změnám v motorických schopnostech. Podstatou motorického učení je osvojování pohybů a jejich struktur. Ty jsou založeny na vzájemné koordinaci pohybů a jejich další koordinaci se sensorickými vjemy. Učení se novým dovednostem je odvozené od postupního zvyšování rychlosti a zároveň zkušenosti s percepčními nebo kognitivními úkoly. Zlepšení by mělo být výsledkem motorického učení, které zároveň ukazuje na souvislost s plasticitou CNS. (Králíček, 2002; Jessop a kol., 2006)

O motorickém učení je třeba uvažovat jako o neurčité kategorii, která zahrnuje získávání dovedností, adaptaci pohybu a rozhodování, což jsou schopnosti potřebné pro vybírání správného pohybu ve správný okamžik. Motorické učení tedy nemusí být přesně definováno, abychom ho mohli studovat. Mnoho terapeutů tudíž využívá motorického učení

spíše intuitivně, ze své osobní klinické zkušenosti. Předvídání je jedna z hlavních součástí provedení dovednostní činnosti. Pohyby mají být plánovány s ohledem na zevní prostředí, zevní síly a možné ovlivnění. Tato schopnost se vyvíjí velice pomalu v závislosti na integraci příchozí informace do probíhající činnosti. (Krakauer, 2006)

Tradičně je uváděno pět zdrojů, které souvisejí s reakcí na aferentní informaci rozlišovaných v souvislosti s motorickým učením. 1) Proprioceptivní informace 2) taktilní informace 3) vestibulární informace 4) vestibulární informace 5) sluchová stimulace, ta ovšem v menší míře. Všechny tyto zdroje se vztahují ke skutečnému provedení pohybu. (Mulder, 2007)

V následujících odstavcích budou popsány druhy motorických učení dle (Dovalil, 2002)

Imitační učení – patří k vůbec k nejrozšířenějšímu, využívá se především u začátečníků a u cvičení, která vyžadují přesnost. Svě opodstatnění má i u složitých úkolů vyžadujících abstraktní myšlení. Důležitost se klade na správné předvedení ukázky, neboť představa pohybu se utváří přes zrakový analyzátor. Zafixování dovednosti se uskutečňuje mnohonásobným opakováním. (Dovalil, 2002)

Instrukční cvičení – představa pohybu se utváří díky slovním instrukcím. Pacient musí při prvních pokusech dobře zpracovat a analyzovat obsah instrukcí, které dostává od terapeuta. Používá se u dětí starších deseti let, které už mají rozvinuté abstraktní myšlení. (Dovalil, 2002)

Problémové učení – patří k náročnějším druhům učení. Vyžaduje od pacienta samostatnost a tvořivost. Každému praktickému pokusu předchází analýza chybové situace, završená vyhodnocením hypotézy. Ta je následně ověřena praktickým provedením a podle povahy průběžného výsledku, buď přijata, nebo zamítnuta. (Dovalil, 2002)

Zpětnovazební učení – pacienti se učí ze svých vlastních chyb. Informace o provedeném pohybu se pacient dozví až po jeho provedení (pokus a omyl). Nositelem zpětné informace je buď terapeut, nebo vlastní výsledek (dosažený čas, shozená laťka). Vhodné je využití videa. (Dovalil, 2002)

Ideomotorické učení – teoretická podstata učení spočívá v efektu, že kinestetické buňky v CNS mohou být hyperexcitovány, jak periferně (aktivním pohybem), tak i centrálně

tn. představou pohybu. Centrální dráždění může být vyvoláno slovem (vysloveným terapeutem), nebo si jej pacient vyvolá sám tím, že promýšlí a představuje si nacvičovanou dovednost. Ideomotorické myšlení je náročné na abstraktní myšlení a přiměřenou koncentraci. Cvičení v představě nikdy nemůže plně nahradit aktivní cvičení, ale může být vhodným doplňkem. (Dovalil, 2002)

2.1 Cíl motorického učení

Hlavním cílem motorického učení je integrace naučené dovednosti do aktivit běžného denního života. Za druhé je to převedení do dalšího učení a využití naučené dovednosti k dalšímu progresu. Proces učení a vyučování se neustále prolíná. Pohybové předpoklady pacienta by měl terapeut znát nebo alespoň odhadnout dle věku a schopností a na jejich základě volit obsah učení a cíl. Cíl by měl být jasný, srozumitelný a dosažitelný. Cíl sám o sobě motivuje, probouzí zájem o danou činnost a nutí pacienta k progresu. Vnitřní motivace vychází z mnoha faktorů. Mezi tyto faktory patří: potřeba pohybu, reakce na novou výzvu, pozitivní zkušenosti, výrazný vliv mají např. sociální kontakt, potřeba identifikace a uznání. Tyto vlivy vhodně podporují, ale důležitost se klade i na motivaci vnější. Mezi vnější motivace patří pochvaly a odměny. (Dvořáková, 2007)

Základní představa pohybu se utváří prostřednictvím různých metod a prezentací činností, díky tomu si pacienti utvářejí představu o pohybu. V první fázi jsou podmínky stálé, teprve při zvládnutí stálých podmínek může docházet ke změnám. Pokud je dovednost příliš obtížná, používají se podpůrné prostředky. Patří sem dopomoc, pasivní provedení pohybu, nebo souběžné cvičení s pacientem. Důležitá je stimulace, která má na aktivitu velký vliv, hlavně co se týče emoční složky. S využitím různých metod nácviku dochází k motorickému učení, zpevnování, zapamatování si s cílem převést novou dovednost a aktivně ji využít při různých životních podmínkách, sportu, pro další učení a transfer. Transfer hraje v procesu motorického učení významnou roli z důvodu přenosu účinku jedné činnosti na úspěšnost učení v činnosti jiné. Může však docházet i k negativnímu transferu. Ten by však měl být potlačen. (Dvořáková, 2007; Hájek, 2001)

2.2 Fáze motorického učení

Průběh motorického učení je lineární a rovnoměrný, ale zároveň vykazuje různé odchylky. Tyto odchylky jsou závislé na náročnosti techniky, kterou si jedinec osvojuje a na připravenosti sportovce, případně pacienta. Osvojování určitého pohybu je dlouhodobým procesem, který nelze nijak časově uzavřít. Jsou však určité časové úseky, které lze v jeho

průběhu vymezit. Zpravidla se uvádějí tři fáze, ale někteří autoři popisují fáze čtyři. Mezi tyto fáze patří a navazují na sebe: fáze hrubé koordinace, fáze jemné koordinace, fáze stabilizace a variabilní tvořivosti. Při aplikaci do praktického procesu a zdokonalování techniky se obvykle mluví o fázi nácviku, zdokonalování a stabilizaci. Tyto fáze na sebe plynule navazují a každá z nich se vyznačuje specifickými úkoly, zaměřením, průběhem a přístupem. (Dovalil, 2002; Hájek, 2001)

Ve fázi hrubé koordinace se vytvářejí základy budoucí dovednosti, kdy dochází se seznámením s úkolem pomocí praktického pokusu. Tyto pokusy bývají nepřesné, nedokonalé a také neefektivní. V této fázi je nedokonalá koordinace, pohyb a jeho průběh je nedokonalý a dochází k mnoha chybám. Tato fáze je shodná s fází nácviku. V druhé fázi dochází k upevňování a automatizaci pohybu. Koordinace se zlepšuje a pohyb je účinnější. Tato fáze je shodná s fází zdokonalování. Pohyb je zvládnut jako celek, ale zároveň i jako část. Jedinec však není schopen jej využít ve složitějších podmínkách. Jako další se popisuje fáze stabilizace, ve které dochází ke stabilizaci techniky v základním provedení pohybu i jeho různých variantách. Vnímání pohybu je ucelené a jeho koordinace je na vysoké úrovni. Poslední fází je variabilní tvořivost. Jedinec je schopen propojovat různé dovednosti a vytvářet originální pohybové programy. (Choutka a Dovalil, 1991; Dovalil, 2002)

3 PAMĚŤ

Paměť je schopnost centrální nervové soustavy ukládat, uchovávat a vybavovat si informace, které se týkají předchozí zkušenosti. Nejčastěji se paměť dělí na krátkodobou a dlouhodobou. Krátkodobá paměť jak název napovídá, ukládá data jen na krátkou dobu, je přechodná a data jsou zapomenuta, pokud nejsou uložena do stabilnější dlouhodobé paměti. Délka uchování informace se pohybuje mezi několika sekundami až několika dny, podle toho jaký význam je oné informaci přikládán. Přesun z krátkodobé paměti do dlouhodobé je složitý proces, který může trvat různě dlouhou dobu. Dlouhodobá paměť uchovává stopy po roky, někdy po celý život. Tyto stopy nejsou narušovány úrazem, nebo různými látkami a mají velmi vysokou odolnost. (Králíček, 2002; Stenger, 2011)

Paměťový proces má tři fáze: vytvoření paměťové stopy, konsolidace paměťové stopy a vybavení si informace. (Králíček, 2002)

Vytvoření paměťové stopy v krátkodobé paměti pravděpodobně spočívá v plasticitě synapsí. Změny plasticity jsou vyvolávány činnostmi druhých posílů a proces informačního

přenosu závisí na předchozí neuronální aktivitě. Konsolidace je přechod z krátkodobé na dlouhodobou paměť. Což vyžaduje časté opakování dané informace. Tento proces může být narušen poruchou vědomí. Schopnost převodu informace je závislá na hippocampu. Vybavení si informace je různě rychlé, závislé na frekvenci používání a době, která uplynula od uložení. (Králíček, 2002)

4 DVOJÍ ÚKOL

Dvojí úkol, anglicky Dual Task, je paradigma experimentální (neuro)psychologie, která vyžaduje po pacientovi, aby současně vykonával dva úkoly najednou. Tato metodologie nám poskytuje informaci o automatizaci, hemisférickém centru a strukturální nezávislosti procesů, které jsou hypoteticky základem jakéhokoli náročnějšího pohybu. (Abernethy, 1988)

4.1 Paradigma a podmínky Dvojího úkolu (Dual-Task)

Tento experimentální přístup vyžaduje po pacientovi aby souběžně vykonával dva úkoly najednou. Jeden z těchto úkolů je vždy předem určený jako primární (primary task) a zůstává tomu tak po celou dobu výkonu, za podmínek dvojího úkolu. Pokud však při vykonávání dvojího úkolu dojde k tomu, že se výkon primárního, nebo sekundárního úkolu (secondary task) sníží, reflektuje to velmi vysoké nároky na pozornost. Mluvíme pak o jejich vzájemné interferenci, u níž se předpokládá, že oba tyto úkoly spolu bojují o získání stejné skupiny neuronů zpracovávající informace v mozku. Experimenty používající paradigma dvojího úkolu typicky užívají velmi přesné měření výkonu, jako je reakční čas, k tomu, aby detekovali jaké-koliv rozdíly při vykonávání jediného úkolu (Single-Task), nebo dvojího úkolu (Dual-Task). Ačkoli je toto experimentální paradigma velmi užitečné k testování pozornosti, tak je občas složité zjistit, zda primární úkol opravdu zůstává primárním úkolem po celou dobu výkonu. (McCulloch, 2007)

Primárním úkolem je většinou motorická, automaticky řízená dovednost, jako je chůze, nebo udržování rovnováhy, kterou chceme jako fyzioterapeuti zlepšit. Jako sekundární úkol se pak navrhuje zvolit kognitivní, nebo nějaký zábavný úkol, který by pro pacienta měl být výzvou, aby odvedl pozornost od primárního úkolu. Nejčastějším příkladem dvojího úkolu je tedy motorický/kognitivní, je ovšem také možnost použít motorický/motorický dvojí úkol. (Weightman a McCulloch, 2015)

Terapeuti mohou využít celou řadu možností: vizuální (předvedení, využití zrcadel), sluchové (využití rytmu, popis provedení akce), hmatové (využití vedení). Ty pak použije v interakci, instruktáži a zpětné vazbě (feedback). Pomůcky k provedení Dual-taskingu mohou být gymnastické míče, balonky, tyče nebo kužely. Využitím pomůcek se snažíme dosáhnout přesunutí pozornosti od pohybu samotného na výsledek činnosti (Řasová a Tongeren, 2014)

Po celou dobu terapie se snažíme odvést pozornost pacienta sekundárním úkolem od primárního. Druh sekundárního úkolu by měl terapeut volit podle věku, pohlaví, zájmů pacienta, případně jeho diagnóze. Sekundární úkol může být jednoduše ztížen použitím různých rychlostí, rytmů, intenzity. Terapeut je v této metodice vždy aktivní, což také umožňuje zlepšit realizaci úkolu. Navíc, je zde aktivován neuronový zrcadlový systém pacienta (mirror-neuron-system). (Silsupadol, 2006; Řasová a Tongeren, 2014)

4.2 Pozornostní nároky Dvojího úkolu

Některé studie, které se zabývaly výzkumem paradigmatu dvojího úkolu, zjistili, že pozornostní nároky na posturální kontrolu, spojují jak motorické, tak i senzorycké zpracování pohybu. Některé výzkumy dokumentují, že některé vysoce automatizované úkoly, jako sed, stoj a chůze vyžadují neustálou kognitivní kontrolu, a že procento této kontroly roste s posturální náročností daného úkolu. (Bardy a Laurent, 1991; Lajoie, Teasdale a Bard, 1993)

Zároveň, ale bylo zjištěno, že statické úkoly, potřebují méně pozornosti než dynamické úkoly (např. chůze). Pokud je prováděno více úkolů najednou v témže čase, jejichž zpracování překročí celkovou kapacitu, pak se zhorší provedení alespoň v jednom ze dvou úkolů. Přidělování pozornosti může být i mimovolní, řídí se smysluplností události pro osobní využití jedince. Jedinec přiděluje pozornost určitým úkolům podle tří obecných pravidel. Patří sem pozornost pro dokončení jednoho úkolu. Podle trvalých dispozic jedince a nové události. tzn. jedinec se v určité situaci nachází poprvé a je pro něj nová, normálně se v ní nevyskytuje. Úspěšné provedení více úkolů závisí na tom, zda je pozornost vyžadována od stejných systémů a částí mozku. Pokud tomu tak je, dá se předpokládat, že dojde k horšímu provedení jednoho či více úkolů zároveň. (Shumway-Cook a Woollacott, 2007; Magill, 2011)

Tabulka 1 Základní prvky pozornosti

Základní vlastnosti pozornosti	Popis jednotlivých vlastností
Koncentrace (zaměření pozornosti)	Slouží k odpovědi na specifické podněty, zároveň k zaměření se na určitý jev.
Výběrovost	Psychická činnost je zaměřena na nejdůležitější prováděný úkol v daném okamžiku.
Stálost	Zabezpečuje udržení pozornosti po dobu provádění úkolu. Důležité je zde i kolísání pozornosti, které se mění, závisí na mnoha faktorech
Přesouvání	Při střídání aktivit přesouvá pozornost z jednoho úkolu na druhý.
Distribuce	Zajišťuje zaměření pozornosti na více úkolů najednou. Toto rozdělení probíhá tím lépe čím je činnost odlišnějšího rázu a čím je úkol více zautomatizovaný.
Kapacita	Množství úkolů, které je schopen jedinec současně zaznamenat.

Zdroj: (Shumway-Cook a Woollacott, 2007)

4.3 Upřednostňování úkolu

Při souběžném vykonávání více úkolů může dojít ke konfliktu a jedinec musí vyhodnotit, který úkol bude mít větší prioritu, aby došlo k dokončení alespoň jednoho úkolu. Toto rozhodnutí je řízeno, buď vůlí (explicitně) nebo automaticky. Jev zvaný „posture - first“ jež poprvé popsali (Shumway-Cook a Woollacott, 2007, pp. 232-233) je strategie, při níž má stabilita chůze vždy vědomou prioritu, může být tedy z velké části automaticky, subkortikálně řízená a nemusí záviset na pozornosti nebo na upřednostnění úkolu. Některé studie tvrdí, že člověk spontánně, bez informací o preferování úkolu, upřednostní stabilitu chůze nad co nejlepším zvládnutím sekundárního kognitivního úkolu. To pomáhá jedinci udržovat bilanci a minimalizuje riziko pádu. Pokud by tedy byla porovnávána kvalita chůze s kognitivním úkolem a bez něho, měla by být stejná. Jsou ale popsány výkony v kognitivním úkolu, které při složitějších situacích popisují určité váhání, nebo bloky. To se projeví

motorickými či kognitivními chybami. Naznačuje je to opatrné chování jako prevenci možného pádu. (Shumway-Cook a kol., 1997; Shumway-Cook a Woollacott, 2007)

4.4 Vliv dvojího úkolu na chůzi a bilanci

Nezávislost, bezpečnost, jistota a dostatečná rychlost by měla být důležitým atributem chůze u starších pacientů. Pokud je chůze funkčně zaměřenou aktivitou, je žádoucí, aby se neustále adaptovala na vliv prostředí. Tato potřeba zahrnuje i potřebu provést dva úkoly současně (tzv. Dual Task). Jako příklad slouží vybavení si věci, které je třeba koupit, když jedinec prochází obchodem nebo sledování okolního prostředí při chůzi po ulici, případně vedení rozhovoru s druhou osobou. Z toho můžeme pozorovat, že chůze je velice komplexní činnost, která vyžaduje vysoké nároky jak na senzomotorický, tak na kognitivní systém. (Al-Yahya a kol., 2011)

Během stárnutí je snížena schopnost automatizace ve smyslu přiřazení priority posturální stabilitě a nemusí tedy vždy platit „posture-first“ (Shumway-Cook, & Woollacott, 2007). (Bloem, 2006) dokonce popisuje, že u pacientů s Parkinsonovou chorobou, díky adaptaci může docházet ke strategii „posture second“, která je odlišná od běžně popisované strategie „posture-first“ u starších jedinců. Snížená schopnost chůze byla vyzorována na variabilitě chůze, která se zvětšila za použití podmínek dvojího úkolu. Mladší jedinci naopak jsou schopni udržet stejnou variaci chůze i za přidání kognitivního úkolu, a to i v případě pokud sami vědomě upřednostní tento kognitivní úkol nad motorickým. Pokud chůze staršího jedince vyžaduje větší pozornost při současném provádění dalšího úkolu, pak pozornost přiřadí tomu úkolu, který má pro něj větší význam. Předpokládá se, že u starších jedinců bude již samostatná chůze vyžadovat vysoké pozornostní nároky a tudíž zde bude hrozit větší riziko pádu. Posturální kontrola tedy bude mít větší prioritu. Schopnost udržet rovnováhu za podmínek dvojího úkolu závisí na interakci nervových mechanismů, které řídí posturální kontrolu a mechanismů, které se podílí na souběžně prováděném kognitivním nebo motorickým úkolu. Vzájemná interference mezi dvojími úkoly poukazuje na skutečnost, že struktury, jež jsou zapojeny do posturální kontroly sdílí stejnou část zdroje, jež se podílí na sekundárním úkolu. K narušení chůze tedy může dojít za předpokladu, že je používána stejná neuronová síť pro oba procesy vykonávané zároveň. Toto narušení je více způsobeno vnitřním faktorem, než-li vnějším. (Shumway-Cook a kol., 1997; Al-Yahya a kol., 2011)

Díky interferenci úkolů tedy dochází ke zpomalení kognitivní složky, snížené posturální stabilitě, zpomalení chůze i variabilita chůze se výrazně mění. (McCulloch, 2007; Bowen a kol., 2001; Brown a kol., 2002; Geurts a kol., 1996)

4.5 Pozitivní účinek Dvojího úkolu

Mluví se o tzv. Positive interfering Dual-Tasking – metodě, ve které fyzioterapeut spontánně reaguje na vykonávání nacvičované/léčebné motorické funkce pacientem. Při tomto vykonávání se fyzioterapeut snaží odtrhnout pozornost pacienta od primárního úkolu a „žongluje s pozorností pacienta“, aby zlepšil kvalitu primárního úkolu v rámci aktivit běžných denních činností. Cílem je tedy odvedení pozornosti vhodným emočním podnětem, čímž dojde k přesunu řízení motorické dovednosti na podkorovou úroveň a motorická funkce je vykonávána automaticky. (K. Řasová, 2014)

Positive Interfering Dual-Tasking vychází z hierarchického modelu řízení motoriky, na kterém se podílejí různé úrovně centrálního nervového systému: Archi – úroveň: primitivní reflexní činnosti. Paleo – úroveň: komplexnější činnosti (posturální řízení motoriky). Neo – úroveň: činnosti vyžadující vědomí a pozornost (Řasová, 2014)

Některé studie využívající paradigmatu dvojího úkolu zjistili, že kognitivní úkol může ovlivňovat realizaci pohybu na horní končetině. Většina z těchto studií zároveň zjistila, že je ovlivněna i plánovací fáze. Vše však záleží na povaze kognitivního úkolu. (Guillery a kol., 2013)

4.6 Negativní účinek Dvojího úkolu (Dual-Task Cost)

K DTC dochází, pokud při vykonávání dvou pozornost vyžadujících úkolů dojde k tzv. negativní interferenci, neboli snížení výkonu u těchto dvou úkolů vyžadujících pozornost ve srovnání s podmínkami při vykonávání pouze jednoho úkolu. Ke snížení výkonu může dojít u jednotlivého primárního či sekundárního úkolu, ale může dojít i k celkovému poklesu výkonu u obou úkolů najednou. Podle (Abernethy, 1988) dochází k 15% snížení rychlosti chůze a 25% snížení rychlosti výkonu kognitivního úkolu.

EXHIBIT 8-1
EQUATION FOR FIGURING RELATIVE DUAL-TASK COST

$$DTC_{walk} = \frac{(DT_{walk} - ST_{walk})}{ST_{walk}} \times 100$$

DT: dual task
DTC: dual-task cost
ST: single task

Zdroj: (Weightman, McCulloch, 2007)

Pokud se objeví interference při provádění dvojího úkolu, může to poukazovat na fakt, že dochází k boji ve stejném mentálním zdroji, který je potřebný k provádění obou úkolů zároveň. (Pashler, 1994)

4.7 Příklady využití Dvojího úkolu v praxi

Jako příklad, jak dvojí úkol může fungovat a může být aplikován v praxi se uvádí test chůze na 10 metrů. Při tomto testu pacient při chůzi odčítá číslo tři od čísel, které mu fyzioterapeut předem řekne, mělo by být mezi číslicí 100 až 200. Při tomto testu se dbá na důslednost dodržování metodologie dvojího úkolu. Nejdříve změříme čas pouze motorického úkolu chůze a čas zaznamenáme. Poté změříme odčítání a zaznamenáme si přesnost správných odpovědí. Nejdříve tedy zjišťujeme jak pacient zvládá úkoly jednotlivě a poté přejdeme k vykonávání obou úkolů zároveň. Výsledky obou testů se výsledně porovnají. Výsledkem tohoto testu může být různé množství odpovědí. Chůze může být pomalejší, méně stabilní a více proměnlivá. Odčítání může být také pomalejší, méně přesné, nebo pacient vůbec není schopný počty dokončit. Snížení výkonosti může postihnout buď jeden, nebo oba úkoly zároveň. (Weightman, McCulloch, 2007)

4.8 Využití dvojího úkolu v rehabilitaci

Rehabilitace je komplexní proces, který zahrnuje mnoho částí. Využití dvojího úkolu spočívá hlavně při léčbě pacientů, kteří mají problémy hlavně s pozorností. Jedná se hlavně o funkčně-experimentální přístup, který by měl mít stejnou důležitost jako přístup kognitivně-didaktický. Při odvedení pozornosti dochází ke ztrátě rovnováhy, změní se vnímání okolí při chůzi až do takové míry, že je nemožné provést některé balanční prvky

(stoj na jedné noze, chůze v tandemu a stoj v tandemu). To výrazně ovlivňuje důležitou součást každé terapie, kterou je progres. (Weightman, McCulloch, 2007)

Funkčně-experimentální přístup se více zaměřuje na úkol. Tato intervence je zaměřená na funkční dovednosti, které jsou nejčastěji porušeny při poraněních mozku. Při tomto přístupu se využívá skupinových aktivit, které vedou ke zlepšení mnoha odlišných dovedností. Skupiny se zaměřují na aktuální události, hry nebo rekreační aktivity, sporty, vaření, cvičení a různé další aktivity. K léčení dochází v přirozeném prostředí pro určitý úkol, který vyžaduje různý rozsah kognitivních schopností, zahrnující pozornost. Terapeut představuje pomoc, bariéru nebo přesměrování pro daný výkon. Úkoly řešící nějaký problém, nebo otázky s otevřeným koncem, nejsou v tomto přístupu ideální a terapeut by se jim měl vyhnout. Komplexita úkolů se postupně navyšuje, pouze za předpokladu, nedochází-li k větším chybám tzv. errorless learning. Teorie s tímto přístupem je zaměřena na praktické funkční úkoly v různých možných kontextech, dochází zde k optimalizaci implicitního učení. To znamená, že se pacient některým dovednostem, nebo zkušenostem učí nevědomě. Předpokládá se, že tímto přístupem dochází k odstranění kognitivních poruch v průběhu času. (Vanderploeg a kol., 2006; McCulloch, 2007; Tailby, 2003)

Kognitivně-didaktický přístup se spojuje hlavně s odvedením pozornosti. Skrze multidisciplinární spolupráci mezi fyzioterapeutem a logopedem dochází ke skokovému zlepšení úkolů, pomocí terapie řeči při chůzi, nebo při provádění některých balančních aktivit. Tyto úkoly jsou navrženy tak, aby vyžadovali po pacientovi nejednotnou, vytrvalou, střídavou a selektivní pozornost. Přesně tak jak je vyžadováno při aktivitách běžného denního života, které jsou důležité pro denní mobilitu, nebo aktivity rekreačního charakteru. (Weightman, McCulloch, 2007)

Balanční úkoly jsou ztíženy pomocí snížení senzoričského vstupu (zavřené oči), zmenšení opěrné báze, nebo začlenění dynamických aktivit (kopání do míče). Zvýšení obtížnosti při chůzi může být dosaženo například požadavkem na pacienta, aby nesl knihy. Dalšího ztížení je pak dosaženo zvýšením váhy a množství knih, změnou rychlosti, nebo směru chůze. Environmentální manipulace zahrnuje zvýšení sluchového vstupu (konverzace, různé zvuky v pozadí), změnu podmínek povrchu (led, mokro), různé překážky v přírodě (vystupující kořeny), poslední složkou je přidání pohybu do prostředí, které je dosaženo ostatními lidmi, eskalátory, nebo různým zmatkem v okolí. (Weightman, McCulloch, 2007)

Při kognitivně-didaktickém přístupu jsou sledovány chyby při pozornostních úkolech. Odvedení pozornosti nebo ztráta rovnováhy je zde zaznamenávána. Rozdíly, které jsou zjištěny, pak podávají pacientovi zpětnou vazbu. Tato zpětná vazba mu pomáhá zlepšit podvědomí o tom, jak při úkolu dopadl, jestli uspěl či nikoli. Jak terapie postupuje, pacient má možnosti vnímat jak toto odvedení pozornosti může ovlivnit jeho vlastní bezpečnost a mobilitu. Toto pochopení poskytuje náhled o tom, jak je možné vyřešit problém s prevencí zranění, ke kterému by mohlo v budoucnosti dojít. Jakmile dojde k situaci, že při kombinaci úkolů nedojde ke ztrátě rovnováhy je obtížnost zvýšena pomocí změny úkolů, nebo pomocí vnějšího vstupu. Tato progrese je založena na systému error-free výkonu jako principy popsané ve funkčně-experimentálním přístupu. (Weightman, McCulloch, 2007; Vanderploeg a kol., 2006)

5 VYBRANÁ ONEMOCNĚNÍ U ZKOUMANÝCH PACIENTŮ

Pacienti s traumatickým poraněním mozku, a speciálně pacienti po otřesech mozku, nebo mírných traumatických poraněních mají statisticky výrazně zpomalenou rychlost chůze za podmínek dvojího úkolu. Tyto rozdíly mohou být v klinické praxi jen velmi těžko detekované, ale v běžném životě mohou být až devastující. (Weightmann, McCulloch, 2015)

U pacientů po cévní mozkové příhodě byl zjištěn velký deficit v rámci pozornosti za použití metodiky dvojího úkolu. Tento deficit se u těchto pacientů výrazně projevuje už při pouhém jednoduchém slovním sekundárním úkolu při sedu. Tento deficit se projevuje výrazným kýváním trupu při tomto dvojím úkolu. (McCulloch, 2007)

Další výraznou skupinou jsou neurologická onemocnění, která ovlivňují bilanci a chůzi. Mezi tato onemocnění patří Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba a roztroušená skleróza. Výkon za použití dvojího úkolu u těchto pacientů výrazně ovlivňuje kognitivní složku, snižuje posturální stabilitu, zpomaluje rychlost chůze a zvyšuje variabilitu chůze. (McCulloch, 2007)

Poslední velkou skupinou, u které má využití dvojího úkolu svém důležité místo jsou pacienti staršího věku. Pacienti staršího věku mají velký problém odvést pozornost od stoje, či chůze. U těchto pacientů se výrazně snižuje čas potřebný na odpověď kognitivního úkolu, při současně vykonávaném posturálním úkolu. Tento posturální úkol se ale může výrazně

lišit svou náročností, ať už se jedná o sed, stoj, stoj na jedné noze, chůzi, či překračování překážek při chůzi. Tato interference při používání více úkolů najednou se projevuje častým zakopáváním, či pády, které jsou u starší generace velmi časté a jsou jednou z nejčastějších příčin imobilizace. (McCulloch, 2007)

5.1 Poranění ligamentózního aparátu hlezenního kloubu

Tato poranění patří vůbec k nejčastějším. Dochází k nim převážně u sportů, kde kotník není chráněn pevnou vysokou botou. V běžném životě však k úrazům také dochází. Nejčastější mechanismus poranění je supinace, pronáční mechanismus není zas tak častý. Při supinaci dochází, prvně k poranění lig. Talofibulare anterior, poté lig. Calcaneofibulare a jako poslední dochází k ruptuře lig. Talofibulare posterior. Při pronaci dochází nejprve k poškození lig. Deltoideum, mediální vazy kotníku jsou však mnohem pevnější a lépe odolávají násilí. (Pokorný, 2002)

Kleigerovo dělení vypadá následovně: 1. distorse – ligamentózní poranění nezpůsobuje poruchy stability hlezna. 2. akutní nestabilita – ligamentózní léze dovolí zvýšenou nebo abnormální pohyblivost talu, který však stále zůstává ve vidlici (sublicace). 3. Luxace – ligamentózní poranění svým rozsahem dovolí dislokaci talu z vidlice hlezna (Dungl, 2005).

Rozpoznání poranění vazů hlezna se opírá o posouzení kontury kloubu, aktivního pohybového rozsahu, rychlosti rozvoje krevního výronu a možnosti zátěže. Při kontuzi vzniká otok, krevní výron v kloubní dutině místním poškozením tkání a cév, ale zároveň i v okolí kloubu. Podrážděním volných nervových zakončení vzniká bolest a omezení rozsahu hybnosti, díky reflexům. Postupem času se může toto omezení funkce stupňovat. Podobné klinické projevy má i podvrtnutí kloubu, kde též dochází k bolestivému omezení hybnosti. Bolest je nejprve přesně lokalizovaná povětšinou v průběhu poškozeného vazů nebo při jeho úponu, rozvojem otoku postihuje však větší oblast. Rozvíjí se otok měkkých tkání, doprovázený hematomem. Při ruptuře vazů, vzniká časný hematoma, otok měkkých tkání a při pokusu o pohyb je přítomna bolest (Pokorný a kol., 2002; Zeman, 2004)

Většinou je na prvním místě léčba konzervativní. Lehčí formy poranění se léčí odlehčením a elevací, ortézou, nebo elastickou bandáží. Těžší formy bez prokázané nestability jsou imobilizovány sádrou dlahou v prvním týdnu, další 2-3 týdny dochází ke zpevnění pomocí ortézy. Poranění vazů s nestabilitou vyžaduje sádrou fixaci na 3-4 týdny a na 6 týdnů ortézu na doléčení. Operační řešení zůstává diskutabilní. Je relativně často

indikováno u totálních ruptur a řešeno adaptační suturou. Funkční výsledek po operacích je dobrý, ale celková doba léčení není oproti konzervativní léčbě příliš zkrácena. Pokud je dodržen vhodný léčebný postup, výsledky léčení jsou příznivé. Přehlédnutí nestabilních poranění, nedostatečná imobilizace či předčasná zátěž vedou k chronické nedostatečnosti a opakovaným distorzím v hlezenním kloubu. Řešení je paliativní a spočívá v očekávané zátěži v ortéze, preventivních bandážích, tejpování, nebo vhodné obuvi. Radikálním řešením je plastika vazů. K té se přistupuje při velkých obtížích i při běžné chůzi. (Zeman, 2004)

PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je zjistit, jakým způsobem může přidání sekundárního úkolu ať už kognitivního, nebo motorického do terapie ovlivnit úkol primární. Primární úkol je většinou úkol posturální, zde chůze nebo stoj na jedné noze. Zároveň ucelit informace o terapii za použití dvojího úkolu a zjistit jak a proč dvojí úkol funguje.

Pro dosažení těchto cílů je důležité splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o Dvojím úkolu, pozornosti a motorickém učení. Zpracování těchto znalostí v teoretické části práce.
2. Stanovení metodického postupu. Vybrání osob s přibližně podobnou diagnózou, u kterých bude možné provést testování.
3. Nastudování a vhodné použití metod testování a pozorování k vyvrácení či potvrzení hypotéz.
4. Zpracování, vyhodnocení, srovnání a interpretace získaných dat vzhledem k položeným hypotézám.

Tyto výsledky budou porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

7 HYPOTÉZY

Předpokládám že:

1. Kognitivní úkol záporně ovlivní rychlost chůze při testu na 10 metrů.
2. Dojde ke zhoršení stability při současně prováděném motorickém úkolu.
3. Dojde ke snížení počtu správných odpovědí kognitivního úkolu, při současně prováděném motorickém úkolu.

8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Ke zjištění zda při provádění dvojího úkolu dochází k interferenci mezi jednotlivými úkoly, nastane sledování čtyř osob. Tři osoby jsou mladšího věku, studenti, sportovci na vrcholové úrovni. Poslední osoba je středního věku, pracující, sportovec na rekreační úrovni. Všichni čtyři pacienti v nedávné době prodělali různě těžké distorze ať už mediálního či laterálního kotníku.

8.1 Metody sledování

Pacienti byli testováni pouze jednou, pro zjištění stupně interference v jednotlivých úkolech. Vyšetření aspektů bylo provedeno pouze při vstupním vyšetření. Pacienti byli vyšetřováni ve spodním prádle. Vyšetřován byl stoj zepředu, z boku a zezadu. Dalším testem byl stoj na jedné noze pro vyloučení pozitivní Trendelenburgovi zkoušky. Véleho test a test chůze. Vyšetření palpací bylo též provedeno jen při vstupním vyšetření. Pacienti byli vyšetřováni ve spodním prádle. Tímto vyšetřením byly potvrzeny nebo vyvráceny informace, které jsem získal při odebrání anamnézy a z vyšetření aspektů či při kineziologickém vyšetření stoje a chůze. Toto palpační vyšetření je zaměřeno primárně na struktury DK ať už hlezenního kloubu či celkově svalů od kyčelního kloubu až po chodidlo.

Následující testy byly u pacientů testovány vždy stejně chronologicky, jako jsou popsány zde v této kapitole. Jako první byl vyšetřen kognitivní úkol, aby bylo jisté, že tomuto úkolu rozumí a zvládají ho. Následoval Test chůze na 10 metrů nejdříve samostatně, později za podmínek dvojího úkolu. Následuje test stoje na jedné noze, který je předpokladem testu stoje na jedné noze s druhým motorickým, tak kognitivním úkolem. Časová posloupnost v tomto řadí je důležitá z důvodu rychlého učení jednotlivých stále opakujících se násobků čísla 3.

8.1.1 Vyšetření kognitivního úkolu

Při kognitivním úkolu pacienti dostali číslo v rozmezí od čísla 200 po číslo 300. Toto číslo bylo vybráno libovolně terapeutem těsně před započítáním testu. Při tomto testu pacienti odečítali násobky čísla 3 po dobu 20 sekund. Správné odpovědi byly zaznamenány, zprůměrovány a následně byla vypočtena správná odpověď za jednu sekundu.

8.1.2 Vyšetření chůze na 10 metrů

Při testu chůze na 10 metrů, byla změřena deseti metrová vzdálenost. Na začátku i na konci testu byl přidán jeden metru na začáteční a koncovou fázi chůze. Tento úsek nebyl

měřen. Pacienti si nejprve prošli dráhu, poté došlo ke třem měřením. Při těchto měřeních pacienti měli udržet konstantní rychlost chůze po všechna tři měření.

Test měl i druhou fázi, při které pacienti dostali zároveň druhý úkol. Tento úkol byl opět početní. Pacienti měli opět odečítat násobky tří od čísla, které jim předem určí terapeut. Toto číslo je vždy náhodné v hodnotě mezi čísly 200 až 300. Při tomto testu byla odvedena pozornost od chůze druhý úkolem. Hodnota byla opět zapsána do tabulky.

8.1.3 Test stoje na jedné noze

Pacienti při tomto testu mají za úkol stát na jedné noze 20 sekund, aniž ztratí stabilitu nebo u nich dojde k odlepení části nohy. Při tomto testu byli pacienti vyzváni, aby na povel zvedli netestovanou končetinu do 90° v kyčelním a zároveň v kolenním kloubu, horní končetiny jsou podél těla. Hra šlach je při tomto testu povolena k udržování stability. Pacienti tento test podstoupí třikrát, mezi každým testem je jedna minuta na odpočinek. Pokud pacienti třikrát provedou test úspěšně, přejde se k dalšímu testování.

8.1.4 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem

Při tomto testu mají pacienti za úkol chytit míč hozený terapeutem do obou rukou, udržet ho a přibližně stejnou silou hodit míč zpět terapeutovi do náruče. Tento test trvá 20 sekund. Pacienti na povel mají zvednout netestovanou DK do 90° flexe v kyčelním i kolenním kloubu. Jako úspěšně splněný test se považuje přílišné nevychýlení ve frontální ani sagitální ose trupu. Pacienti by zároveň měli po celou dobu testu udržet netestovanou končetinu ve stejné pozici, noha by se však neměla odlepit ani na jednom místě. Hra šlach pro udržení rovnováhy je povolena. Neúspěšným se test stává, pokud pacient ztratí rovnováhu a vychýlí se výrazně trupem ve frontální nebo sagitální rovině.

8.1.5 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem

Podmínky pro tento test jsou podobné jako při testu předešlém, pacient opět stojí na jedné noze a nesmí docházet k vychýlení v sagitální ani frontální rovině. Při tomto testu však dochází k interferenci kognitivní, kdy pacient opět odečítá násobky tří od čísla v rozmezí 200 – 300. Toto číslo je opět, předem vybráno terapeutem a při každém jednotlivém testu je jiné, aby nedocházelo k rychlému naučení násobků nazpaměť. Mezi jednotlivými testy je opět jedna až dvě minuty pauza na odpočinek.

9 VÝSLEDKY SLEDOVÁNÍ

9.1 Kazuistika č. 1.

9.1.1 Anamnéza

Věk: 20 let

Pohlaví: muž

Osobní anamnéza:

V dětství prodělal běžné dětské nemoci. V roce 2007 při fotbalovém tréninku došlo k fraktuře levého zápěstí. V roce 2009 při fotbalovém tréninku fraktura pravé klavikuly. Opakované kontuze lýtkových svalů a stehenních svalů. V Roce 2013 parciální ruptura některých vláken ischiocrurálního svalstva pravé dolní končetiny. Lateralita: pacient je pravák. Abúzus: nekouří, příležitostně alkohol. Drogy neguje

Rodinná anamnéza:

Rodiče netrpí žádnými civilizačními onemocněními. Je jedináček.

Pracovní anamnéza:

Pacient je poloprofesionálním fotbalistou v klubu FC Viktoria Plzeň, kde hraje za tým U21. Fotbal hraje od svých 5 let. Zároveň je studentem VŠ.

Sociální anamnéza:

Pacient bydlí v bytovém domě ve druhém patře se schody.

Sportovní anamnéza:

Hraje fotbal ve svém věku na nejvyšší možné úrovni, tj. první juniorskou soutěž. Fotbal hraje od svých pěti let. Déle se věnuje hokeji, tenisu a plavání.

Alergologická a farmakologická anamnéza:

Pacient neguje obojí

Nynější onemocnění:

Pacient má opakované potíže s pravým hlezenním kloubem. V Listopadu (2016) došlo na fotbalovém tréninku k distorzi pravého kotníku. Dalším vyšetřením zjištěna parciální ruptura vazů laterálního kotníku. 4 týdny měl pacient francouzské berle a ortézu.

9.1.2 Vstupní vyšetření

9.1.2.1 Vyšetření stoje aspekci

Zepředu

- Na obou DKK příčně plochá klenba
- Valgózní postavení pravého hlezenního kloubu
- Pravá DK více rotována zevně
- Pately obou DKK taženy laterálně
- Levá SIAS i crista iliaca výše
- Umbilicus tažen k pravé straně
- Výrazná aktivita m. rectus abdominis
- Hrudník rotován k pravé straně
- Levá klíční kost a ramenní kloub výše
- Výrazná aktivita mm. Sternocleidomastoidei
- Výrazná aktivita m. trapezius vlevo

Z boku

- na obou DKK příčně plochá noha, výraznější na PDK
- anteverze pánve
- vrchol bederní lordózy v oblasti TH/L přechodu
- výrazná Th kyfóza
- lehká protrakce ramen
- předsunutě držení hlavy

Zezadu

- Obě DKK v zevní rotaci více než 10°
- Valgózní postavení obou pat
- Achillovy šlachy přibližně symetrické
- Popliteální rýhy ve stejné výšce

- Pravá SIPS níže než levá
- Výrazná aktivita paravertebrálního svalstva v L oblasti
- Lopatky přibližně symetricky postavené
- Aktivita paravertebrálního svalstva v TH oblasti výraznější na pravé straně
- Lehký úklon trupu k levé straně, zároveň rotace trupu doprava
- Zvýšené napětí snopců horního trapézu vlevo

9.1.2.2 Vyšetření olovnicí

Zepředu

Olovnice spuštěná z processus xyphoideus se ve svém průběhu dotýká umbiliku, poté se lehce vychyluje k LDK a míří mezi špičky nohou, více k levé špičce.

Ze zadu

Olovnice spuštěná ze záhlaví se dotýká hrudní kyfózy. Od intergluteální rýhy se olovnice vychyluje vlevo a pokračuje až k levé patní kosti.

Z boku

Olovnice spuštěná v prodloužení zevního zvukovodu se dotýká ramene z jeho ventrální strany. Poté prochází středem kyčelního kloubu a kloubu kolenního, kterého se opět dotýká jen ventrálně. Dále olovnice míří před zevní malleolus, kde se dotýká V. metatarzu.

9.1.2.3 Goniometrie – hlezenní kloub

Tabulka 2 Goniometrie - hlezenní kloub - kazuistika č. 1

	PDK *	LDK
Plantární flexe	40°	45°
Dorzální flexe	10°	10°
Inverze	25°	45°
Everze	5°	5°

Zdroj: vlastní

9.1.2.4 Palpační vyšetření

Výrazné reflexní změny byly objeveny v m. rectus femoris lat. Dex. M. abductor pollicis lat. Dex. M. Piriformis bilaterálně.

Palpačně byli vyšetřeny i všechny vazy laterálního kotníku, které byli na pohmat nebolestivé. Vazy mediálního kotníku vyšetřovány nebyly, nedošlo k jejich postižení.

9.1.2.5 Vyšetření Hlubokého stabilizačního systému

Břišní lis

Při testu břišního lisu dochází k migraci žeber kranálně, nedochází ke správné aktivaci laterální skupiny břišních svalů. Hrudník se více rozvíjí na pravé oproti levé straně.

Brániční test

Při bráničním testu pupík migruje kaudálně, převažuje aktivita m. rectus abdominis. Při tomto testu se zároveň zvětšuje diastáza břišní.

Extenční test

Při extenčním testu dochází k nekoordinovanému zapojení zádových svalů. Opora nebyla na symfýze, ale přesunula se výše do oblasti mezi symfýzou a umbilikem. Byla patrna zvýšená aktivita paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře. Aktivita laterálních břišních svalů byla fyziologická na pravé straně, naproti tomu na levé straně byla tato aktivita výrazně utlumená.

9.1.2.6 Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 3 Zkrácených svalů - kazuistika č. 1

	PDK	LDK
M. Soleus	0	0
mm. Gastrocnemii	0	0
M. Tenzor fascie latae	2	1
M. Rectus femoris	1	1
M. Iliopsoas	1	1
Ischiocrurální svalstvo	1	1
Krátké adduktory	1	0
Dlouhé adduktory	1	0
M. Piriformis	1	1

Zdroj: vlastní

9.1.2.7 Véleho test

Při přenesení těžiště dopředu ke špičkám nohy, nedochází ke zvednutí pat. Dochází k flexi prstů jako obrané reakce před pádem. Pacient nevyužívá své prsty dobře při opoře. Dochází k patologickému krčení prstů tzv. kladívkové prsty.

9.1.2.8 Vyšetření chůze

Rytmus chůze je pravidelný a odpovídá délce končetin, zároveň délka a souměrnost kroků je přibližně stejná na obou nohách. Při došlapu byla váha více laterálně v oblasti paty, zejména na PDK. Kvalita odvíjení chodila je výrazně lepší na LDK. Celkově dochází k mírné rotaci celé pravé končetiny zevně až do oblasti kyčle, tuto patologii přisuzuji výrazně zkrácenému m. tenzor fascie latae na PDK.

9.1.2.9 Vyšetření kognitivního úkolu

Tabulka 4 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 1

Pokus	Odpovědi za 20 sekund
1. Pokus	13
2. Pokus	13
3. Pokus	12
Průměr	12,66
Odpovědi za sekund	0,63

Zdroj: vlastní

9.1.2.10 Test chůze na 10m

Tabulka 5 Test chůze na 10m - Kazuistika č. 1

Chůze na 10m.	Single Task (čas)	Dual Task (čas)	Odpovědi s DT	Odpovědi za sekundu
1. Pokus	5,18 s	5,63 s	5x	0,88
2. Pokus	5,20 s	5,09 s	4x	0,78
3. Pokus	5,19 s	5,62	5x	0,88
Průměr	5,19 s	5,44 s	4,66	0,85

Zdroj: vlastní

9.1.2.11 Test stoje na jedné noze

U pacienta nedocházelo k vychýlení ve frontální rovině. Trendeleburgova zkouška je tedy negativní.

Tabulka 6 Test stoje na jedné noze - Kazuistika č. 1

Pokus	Úspěch
1. Pokus	ANO
2. Pokus	ANO
3. Pokus	ANO

Zdroj: vlastní

9.1.2.12 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem

Tabulka 7 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 1

Pokus	Úspěch
1. Pokus	NE
2. Pokus	ANO
3. Pokus	ANO

Zdroj: vlastní

9.1.2.13 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem

Tabulka 8 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem - kazuistika č. 1

Pokus	Odpovědi za 20 sekund
1. Pokus	11
2. Pokus	14
3. Pokus	14
Průměr	13
Odpovědi za sekund	0,65

Zdroj: vlastní

9.2 Kazuistika č. 2.

9.2.1 Anamnéza

Věk: 20 let

Pohlaví: muž

Osobní anamnéza:

V dětství prodělal běžné dětské nemoci. Ve 13 letech došlo k distorzi hlezenního kloubu LDK. V 18 letech došlo ke zlomenině nosu a po pár měsících k luxaci ramenního kloubu PHK. Od 7 let je léčen pro hypothyreózu. Abúzus: nekuřák, alkohol příležitostně. Pacient je pravák

Rodinná anamnéza:

Matka (45 let) je zdráva, otec (55 let) trpí onemocněním morbus Bechtěrev. Má jednoho sourozence a to starší sestru (28 let), též léčená pro hypothyreózu.

Pracovní anamnéza:

Pacient je studentem VŠ a to sice oboru tělesná výchova, zároveň je hráčem FC Viktoria Plzeň v kategorii U21.

Sociální anamnéza:

Bydlí v rodinném domě se zahradou. Pacient zde bydlí s rodiči.

Sportovní anamnéza:

Pacient je aktivním hráčem fotbalu na vrcholové úrovni, dalšími sporty jsou plavání, badminton a jízda na kole.

Alergologická a farmakologická anamnéza:

Pacient bere léky na alergii proti pylům trav a stromům, Letrox kvůli hypofunkci štítné žlázy.

Nynější onemocnění:

Pacient v září při fotbalovém tréninku špatně došlápl na kotník LDK při dopadu z výskoku, velký otok a hematoma. Při dalším vyšetření diagnostikována ruptura mediálních

vazů kotníku. 5 týdnů měl sádrou dlahu a francouzské berle. Po sundání 3 týdny berle s postupným našlapováním.

9.2.2 Vstupní vyšetření

9.2.2.1 Vyšetření stoje aspekci

Zepředu

- Pokleslá příčná klenba bilaterálně
- Symetrické postavení patell
- Oba kolenní klouby v lehké zevní rotaci
- Obě SIAS a cristy ve stejné výšce
- Umbilikus tažen lehce k levé straně
- Výrazná aktivita m. rectus abdominis
- Asymetrické postavení prsních svalů, pravý prsní sval ve větším hypertonu
- Levá klíční kost a ramenní kloub níže

Z boku

- Pokles příčné klenby obou DKK
- Oba kolenní klouby v lehké semiflexi
- Zvětšená L lordóza
- Ramenní klouby v protrakci
- Předsunuté držení hlavy

Ze zadu

- Chodidla rovnoměrně zatížena
- Chodidla směřují zevně, zhruba 15°
- Popliteální rýhy ve stejné výšce
- Ischiocrurální svalstvo ve viditelném hypertonu
- Gluteální rýhy ve stejné výšce
- Zvýšený svalový tonus paravertebrálního svalstva v Th/L přechodu
- Levá lopatka výše než lopatka pravá
- levá lopatka dále od střední čáry

9.2.2.2 *Vyšetření olovnice*

Zepředu

Olovnice spuštěná z processus xyphoideus se ve svém průběhu dotýká břišní stěny. Umbilikus vůči olovnici na pravé straně. Dále olovnice míří mezi špičky

Ze zadu

Olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a míří přímo mezi paty.

Z boku

Olovnice spuštěná v prodloužení zevního zvukovodu ve svém průchodu míjí z ventrální strany ramenní kloub. Dále prochází kyčelním i kolenním kloubem a míří do oblasti před zevní malleolus.

9.2.2.3 *Goniometrie - hlezenní kloub*

Tabulka 9 Goniometrie - hlezenní kloub – kazuistika č. 2

	PDK	LDK *
Plantární flexe	60°	50°
Dorzální flexe	15°	10°
Inverze	30°	30°
Everze	20°	10°

Zdroj: vlastní

9.2.2.4 *Palpační vyšetření*

Objeveny reflexní změny v m. triceps surae v mm. Gastrocnemii na LDK, zároveň zvýšený tonus ischiocrurálního svalstva bilaterálně. M. Piriformis na pravé straně ve větším tonu než na straně levé, palpačně bolestivé TrPs. Lehká hypotonie m. gluteus maximus na pravé straně.

Palpační vyšetření vazů mediálního kotníku bylo mírně bolestivé, při pasivním pohybu v hlezenním kloubu do everze omezení patrně v důsledku malého otoku.

9.2.2.5 Vyšetření Hlubokého stabilizačního systému

Břišní lis

Při tomto testu je u pacienta patrna kraniální migrace umbiliku, zároveň je vidět výrazná aktivita m. rectus abdominis. Pacient vcelku dobře udrží expirační nastavení hrudníku. Je patrna zvýšená aktivita mm. Sternocleidomastoideus bilaterálně

Brániční test

Při bráničním testu dochází k fyziologickému rozšíření dolní hrudní a břišní dutiny směrem laterodorsálním avšak na levé straně rozvíjení začne později a nerozvíjí se tolik jako na straně pravé.

Extenční test

Při extenčním testu dochází ke zvýšené aktivitě paravertebrálního svalstva pravé strany. Opora je o symfýzu. Další patologické odchylky nejsou patrné.

9.2.2.6 Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 10 Vyšetření zkrácených svalů - kazuistika č. 2

	PDK	LDK
M. Soleus	0	1
mm. Gastrocnemii	1	1
M. Tenzor fascie latae	1	2
M. Rectus femoris	0	0
M. Iliopsoas	0	0
Ischiocrurální svalstvo	1	1
Krátké adduktory	1	1
Dlouhé adduktory	0	0
M. Piriformis	1	1

Zdroj: vlastní

9.2.2.7 Váleho test

Při přenesení těžiště dopředu ke špičkám nohy, aniž by pacient zvedl nohy, dochází k fyziologické reakci prstů jako zábrana pádu. Na levé noze je však reakce mírně opožděná a dochází k ní až těsně před výpadem na DK. Pacient využívá své prsty při opoře.

9.2.2.8 Vyšetření chůze

Pacient došlapuje levou nohou na mediální oblast paty zároveň i celého chodila, laterální část nohy není dostatečně zatížena. U pacienta je dobře vidět mediální kolaps os naviculare. Při odvíjení je vidět, že celá noha i palec jsou ve výrazné pronaci. Souhyb HKK je fyziologický i souhyb pánve fyziologický. U pacienta nedochází k laterálnímu vychýlení v kyčelních kloubech. Rytmus chůze je pravidelný.

9.2.2.9 Vyšetření kognitivního úkolu

Tabulka 11 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 2

Pokus	Odpovědi za 20 sekund
1. Pokus	22
2. Pokus	23
3. Pokus	25
Průměr	23,3
Odpovědi za sekund	1,16

Zdroj: vlastní

9.2.2.10 Test chůze na 10m

Tabulka 12 Test chůze na 10m - kazuistika č. 2

Chůze na 10m.	Single Task (čas)	Dual Task (čas)	Odpovědi s DT	Odpovědi za sekundu
1. Pokus	4,48 s	5,20 s	4 x	0,76
2. Pokus	4,35 s	4,48 s	4 x	0,89
3. Pokus	4,56 s	5,54 s	4x	0,72
Průměr	4,46 s	5,07 s	4x	0,78

Zdroj: vlastní

9.2.2.11 Test stoje na jedné noze

U pacienta nedocházelo k vychýlení ve frontální rovině. Trendeleburgova zkouška je tedy negativní.

Tabulka 13 Test stoje na jedné noze - kazuistika č. 2

Pokus	Úspěch
1. Pokus	ANO
2. Pokus	ANO
3. Pokus	ANO

Zdroj: vlastní

9.2.2.12 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem

Tabulka 14 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 2

Pokus	Úspěch
1. Pokus	ANO
2. Pokus	NE
3. Pokus	ANO

Zdroj: vlastní

9.2.2.13 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem

Tabulka 15 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem - kazuistika č. 2

Pokus	Odpovědi za 20 sekund
1. Pokus	20
2. Pokus	19
3. Pokus	22
Průměr	20,33
Odpovědi za sekund	1,01

Zdroj: vlastní

9.3 Kazuistika č. 3.

9.3.1 Anamnéza

Věk: 19 let

Pohlaví: muž

Osobní anamnéza:

V dětství prodělal běžné dětské nemoci. Problémy se žaludkem 2002. Prodělal otřes mozku přibližně rok 2003. Zlomenina mediálního kotníku 2016. Pacient je pravák. Abúzus: nekouří, příležitostně alkohol, drogy nejuje.

Rodinná anamnéza:

Otec (46 let) se léčí s vysokým tlakem. Matka (47 let) je zdravá. Pacient má starší sestru (25 let), která je taktéž zdravá.

Pracovní anamnéza:

Pracuje jako brigádník ve firmě zaměřené na projektovou činnost. Pracovní pozice je sed. Zároveň je studentem střední školy.

Sociální anamnéza:

Pacient bydlí v rodinném domě se svou matkou a sestrou. V domě mají kolem 15 schodů do patra. Okolo domu velká zahrada

Sportovní anamnéza:

Pacient je hráčem fotbalu v klubu FC Viktoria Plzeň v kategorii U21. Další sporty, které má pacient rád jsou skoky z letadla, lezecká stěna, plavání, jízda na kole. Cílem pacienta je se vrátit do základní sestavy po zranění.

Alergologická a farmakologická anamnéza:

Alergie na pyly trav a stromů. Dále alergie na penicilin. Pacient neužívá žádné léky.

Nynější onemocnění:

V říjnu při fotbalovém zápase špatně došlápl na pravou DK, ale hrál dál. Po dohrání zápasu bolest prudce rostla, až na končetinu nemohl vůbec došlápnout. Následoval otok.

Rozhodl se tedy jet na RTG. Na RTG potvrzena zlomenina mediálního kotníku s poškozeným lig. Deltoideum. Berle měl pacient 5 týdnů spolu s ortézou. Po odložení berlí rovnou začal naplno našlapovat. Rehabilitace probíhali formou magnetu a ultrazvuku. Individuální cvičení u fyzioterapeuta mateřského klubu.

9.3.2 Vstupní vyšetření

9.3.2.1 Vyšetření aspekci

Zepředu

- Mírný pokles podélné klenby bilaterálně
- Pokles příčné klenby více na PDK
- Varózní postavení kolenních kloubů bilaterálně
- Patelly směřují mediálně
- Levá patella postavena více kraniálně vůči levé
- Levá SIAS níže než pravá
- Levá crista také níže než pravá
- Zvýšené svalové napětí m. rectus abdominis více v horní etáži
- Umbilikus ve střední čáře
- Lehká rotace trupu k pravé straně
- Pravý prsní sval ve zvýšeném svalovém napětí
- Pravá klíční kost a ramenní kloub níže
- Pravý SCM. ve zvýšeném svalovém napětí
- U pacienta jsou patrna tzv. gotická ramena

Z boku

- Podélně i příčně plochá klenba, více na PDK
- Kolenní klouby v hyperextenzi
- Mírně vyrovnaná L lordóza
- Protrakce ramenních kloubů
- Prohloubená C lordóza
- Předsunuté držení hlavy

Zezadu

- Větší zatížení PDK
- PDK více v zevní rotaci

- Příčná klenba více propadá na PDK
- Varózní postavení kolenních kloubů bilaterálně
- Achillovy šlachy symetrické
- Popliteální rýhy ve stejné výšce
- Pravá SIPS výše než levá
- Hypertonus gluteálního svalstva
- Asymetrické postavení lopatek, levá lopatka výše než pravá

9.3.2.2 Vyšetření olovnice

Zepředu

Olovnice spuštěná z processus xyphoideus se ve svém průběhu dotýká břišní stěny, prochází umbilikem a směřuje mezi špičky.

Zezadu

Olovnice spuštěná ze záhlaví se dotýká hrudní kyfózy a poté se vychyluje k pravé polovině těla. Od intergluteální rýhy je vychýlena pravo, jde po vnitřní straně PDK a míří k pravé patě.

Z boku

Olovnice spuštěná v prodloužená zevního zvukovodu se ve svém průběhu dotýká ramenního kloubu z ventrální strany díky protrakčnímu držení. Prochází kyčelním kloubem a kolenní kloub také míjí z ventrální strany. V konečné fázi míří do oblasti před zevní malleolus.

9.3.2.3 Goniometrie – hlezenní kloub

Tabulka 16 Goniometrie - hlezenní kloub - kazuistika č. 3

	PDK*	LDK
Plantární flexe	60°	60°
Dorzální flexe	10°	15°
Inverze	25°	35°
Everze	30°	30°

Zdroj: vlastní

9.3.2.4 Palpační vyšetření

U pacienta byly objeveny výraznější změny v m. abduktor pollicis v pravo a zároveň i m. flexor digitorum brevis vpravo. Zvýšený tonus pravého m. triceps surae bez TrPs. Ischiocrurální svalstvo ve velkém hypertonu a zkrácené bilaterálně. Objevena výrazné bolestivost levého m. quadriceps femoris, více m. rectus femoris, zde objeveny i reflexní změny.

Při palpačním vyšetření vazů hlezenního kloubu bylo vše v pořádku. Vazy byli na pohmat nebolestivé a při napínacích manévrech dobře palpovatelné.

9.3.2.5 Vyšetření Hlubokého stabilizačního systému

Břišní lis

Při bráničním testu dochází k fyziologickému zapojení břišního svalstva. Umbilicus zůstává na stejném místě. Zvýšená aktivita m. rectus abdominis je však patrna. Pacient má před tímto testem dobrou relaxaci DK.

Brániční test

Dochází k fyziologickému rozšíření dolního hrudníku a břišní stěny směrem laterodorsálním. Obě strany se rozvíjí přibližně ve stejnou dobu i rozšíření je symetrické. Tlak vytvořený proti palpaci je rovnoměrný. Pacient ho dokáže udržet při výdechu i nádechu.

Extenční test

Během tohoto testu dochází k nekoordinovanému zapojení zádových svalů a laterální skupiny břišního svalstva. Opora se posunula kraniálně od symfýzy. Zároveň dochází k výrazné aktivitě paravertebrálního svalstva v bederní oblasti.

9.3.2.6 Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 17 Vyšetření zkrácených svalů - kazuistika č. 3

	PDK	LDK
M. Soleus	1	1
mm. Gastrocnemii	0	0
M. Tenzor fascie latae	1	1
M. Rectus femoris	1	2
M. Iliopsoas	1	1
Ischiocrurální svalstvo	2	2
Krátké adduktory	1	0
Dlouhé adduktory	0	0
M. Piriformis	1	1

Zdroj: vlastní

9.3.2.7 Véleho test

Při přenesení těžiště dopředu ke špičkám nohy, dochází k flexi prstů jako obranné reakci před pádem. Pacient je schopen využít prsty při opoře. Véleho test byl proveden správně.

9.3.2.8 Vyšetření chůze

Pacient došlapuje rovnoměrně na střed paty. Při odvíjení chodidla je výrazná zevní rotace a mediální kolaps os naviculare na pravé noze, celkově dochází k větší zevní rotaci na PDK. Pacient při došlapu na pravou nohu více zatěžuje 1. MTP kloub díky propadlé

příčné klenbě. Souhyby HKK jsou symetrické. Dochází k větší rotaci trupu k pravé polovině těla. Délka a souměrnost kroků je bez výraznějších odchylek. Rytmus chůze je pravidelný.

9.3.2.9 Vyšetření kognitivního úkolu

Tabulka 18 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 3

Pokus	Odpovědi za 20 sekund
1. Pokus	19
2. Pokus	17
3. Pokus	18
Průměr	18
Odpovědi za sekund	0,9

Zdroj: vlastní

9.3.2.10 Test chůze na 10m

Tabulka 19 Test chůze na 10m - kazuistika č. 3

Chůze na 10m.	Single Task (čas)	Dual Task (čas)	Odpovědi s DT	Odpovědi za sekundu
1. Pokus	5,62 s	6,29 s	6x	0,95
2. Pokus	5,63 s	6,20 s	7x	1,12
3. Pokus	5,53 s	6,73 s	7x	1,04
Průměr	5,59 s	6,40 s	6,33x	0,98

Zdroj: vlastní

9.3.2.11 Test stoje na jedné noze

U pacienta nedocházelo k vychýlení ve frontální rovině. Trendeleburgova zkouška je tedy negativní.

Tabulka 20 Test stoje na jedné noze - kazuistika č. 3

Pokus	Úspěch
1. Pokus	Ano
2. Pokus	Ano
3. Pokus	Ano

Zdroj: vlastní

9.3.2.12 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem

Tabulka 21 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 3

Pokus	Úspěch
1. Pokus	Ne
2. Pokus	Ano
3. Pokus	Ne

Zdroj: vlastní

9.3.2.13 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem

Tabulka 22 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem – kazuistika č. 3

Pokus	Odpovědí za 20 sekund
1. Pokus	17
2. Pokus	23
3. Pokus	20
Průměr	20
Odpovědí za sekund	1

Zdroj: vlastní

9.4 Kazuistika č. 4.

9.4.1 Anamnéza

Věk: 53

Pohlaví: žena

Osobní anamnéza:

V raném dětském věku problém s kyčelními klouby. Pravděpodobně vrozená dysplazie kyčelních kloubů bilaterálně II. Typu. Pacientka měla abdukční pomůcku. Zhruba ve věku 13 let zánět šlach na obou předloktích. Pacientka měla sádru na obou končetinách po dobu jednoho měsíce. V roce 2013 operace L páteře pro výhřez meziobratlové ploténky mezi obratli L4/L5.

Rodinná anamnéza:

Matka (2010) zemřela na rakovinu plic. Otec spáchal sebevraždu (2005). Pacientka má několik sourozenců. Jejich onemocnění nijak nesouvisí s diagnózou pacientky.

Pracovní anamnéza:

Pracuje jako zdravotní sestra u soukromého lékaře, její pracovní polohou je sed, nebo stoj při odebrání krve.

Sociální anamnéza:

Pacientka bydlí v rodinném domě se zahradou. Žije zde se svým manželem. Mají velkou zahradu.

Sportovní anamnéza:

Pacientka třikrát v týdnu absolvuje H. E. A. T. cvičení. Dříve volejbal, plavání, piloxing.

Alergologická a farmakologická anamnéza:

Pacientka bere léky kvůli hypertenzi. Hormonální antikoncepci.

Nynější onemocnění:

V lednu při procházce špatně došlápla na levý kotník, prudká bolest, do druhého rána došlo k otoku. Při dalším vyšetření diagnostikována kontuze kotníku. Tři týdny měla pacientka sádku a francouzské berle. Následně podstoupila ambulantní rehabilitační léčbu.

9.4.2 Vstupní vyšetření

9.4.2.1 Vyšetření stoje aspekci

Zepředu

- Stoj o užší bázi
- Příčně plochá noha lat. Dex.
- Pravá patella výše než levá, viditelná aktivita m. vastus medialis
- Obě kolena lehce zevně rotovány
- Při stoji je viditelné vyklenutí břišní stěny
- Pravá klíční kost výše než levá
- Pravé rameno v protrakci
- Viditelná zvýšená aktivita m. Trapezius bilaterálně
- Pravá HKK více od těla
- Zvýšené napětí m. sternocleidomastoideus
- Zvýšené napětí mimického svalstva

Z boku

- Viditelné posunutí těžiště dopředu
- Podélně plochá noha bilaterálně
- Vyklenutí břišní stěny
- Vyrovnaná L lordóza i H kyfóza
- Ramena v lehké protrakci
- Lehký předsun hlavy
- Viditelná zvýšená aktivita flexorů krku

Ze zadu

- Viditelné větší zatížení PDK
- Mediální kolaps os naviculare vlevo
- Levý femur více vnitřně rotován
- Pravá achillova šlacha více ztluštělá

- Pravá popliteální rýha výše
- Hypotonie gluteálního svalstva
- Hypertonie paravertebrálního svalstva v L oblasti
- Asymetrické postavení lopatek
- LHK více ve vnitřní rotaci
- Hypertonie horních a středních vláken m. trapezius bilaterálně
- Hypotonie dolních vláken m. trapezius a mm. rhomboidei

9.4.2.2 Vyšetření olovnice

Zepředu

Olovnice spuštěná z processus xyphoideus se ve svém průběhu dotýká prominující břišní stěny. Prochází oblastí umbiliku poté lehce se vychyluje k PDK a míří mezi špičky, více k pravému chodidlu.

Zezadu

Olovnice spuštěná ze záhlaví se dotýká oblasti hrudní kyfózy. Od intergluteální rýhy se vychyluje vpravo a pokračuje až k pravé patní patní kosti.

Z boku

Olovnice spuštěná v prodloužení zevního zvukovodu ve svém průběhu prochází ramenním kloubem a zároveň i kloubem kyčelním. Oblastí kolenního kloubu taktéž prochází středem a dopadá k zevnímu malleolu.

9.4.2.3 Goniometrie – hlezenní kloub

Tabulka 23 Goniometrie - hlezenní kloub - kazuistika č. 4

	PDK	LDK*
Plantární flexe	60°	50°
Dorzální flexe	15°	10°
Inverze	20°	20°
Everze	30°	15°

Zdroj: vlastní

9.4.2.4 Palpační vyšetření

Při palpačním vyšetření na DK objeveny reflexní změny na m. flexor digitorum brevis, m. abduktor policis, m. triceps surae hlavně m. gastrocnemius lateralis a mm. peronei. Palpačně byla objevena hypotonie gluteálního svalstva a zároveň hypertonie m. piriformis bilaterálně.

Při palpaci vazů mediálního kotníku pacientka uvádí bolestivost. Prosak nebo otok v této oblasti však není.

9.4.2.5 Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Břišní lis

Při tomto testu je u pacientky patrné výrazné oslabení břišního svalstva, dochází k překlopení pánve do anteverze. Pupek migruje kraniálně. Lehce se objevuje zvýšená diastáza břišní. Je patrna výrazná aktivita pektorálního svalstva, HKK jdou do vnitřní rotace. Výrazná aktivita mm. sternocleidomastoidei

Brániční test

Při bráničním testu je tlak proti palpaci oslabený bilaterálně. Kontrakce rychle vymizela. Rozvíjení hrudního koše je nesymetrické. Levá strana se rozvíjí méně než pravá. Nedochází rozvinutí hrudníku dorzálně, pouze laterálně.

Extenční test

Během extenčního testu docházelo ke zvýšené aktivitě paravertebrálního svalstva a to především v bederní oblasti. Laterální skupina břišního svalstva se zapojuje jen minimálně. Opora je mezi symfýzou a pupkem, je tedy přenesena kraniálně.

9.4.2.6 Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 24 Vyšetření zkrácených svalů - kazuistika č. 4

	PDK	LDK
M. Soleus	0	0
mm. Gastrocnemii	1	1
M. Tenzor fascie latae	1	1
M. Rectus femoris	0	0
M. Iliopsoas	1	1
Ischiocrurální svalstvo	2	2
Krátké adduktory	1	1
Dlouhé adduktory	1	1
M. Piriformis	1	1

Zdroj: vlastní

9.4.2.7 Véleho test

Při přenesení těžiště dopředu ke špičkám nohy, pacientka zvedá paty. Dochází k patologickému krčení prstů na obou nohách. Pacientka ne zcela dobře využívá prsty při opoře.

9.4.2.8 Vyšetření chůze

Pacientka došlapuje na laterální část paty. Při odvíjení chodidla se celá noha vytáčí lehce zevně. Při došlapu se pacientka fyziologicky opírá nejdříve o pátý, později o první metatarz. Při chůzi je viditelné lehké vychylování ve frontální rovině v kyčlích. Kroky jsou krátké. Pohyb HK je symetrický. Není viditelná fyziologická rotace hrudníku.

9.4.2.9 Vyšetření kognitivního úkolu

Tabulka 25 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 4

Pokus	Odpovědi za 20 sekund
1. Pokus	12
2. Pokus	12
3. Pokus	10
Průměr	11,33
Odpovědi za sekund	0,56

Zdroj: vlastní

9.4.2.10 Test chůze na 10m

Tabulka 26 Test chůze na 10m - kazuistika č. 4

Chůze na 10m.	Single Task (čas)	Dual Task (čas)	Odpovědi s DT	Odpovědi za sekundu
1. Pokus	5,96 s	7,19 s	5x	0,69
2. Pokus	5,69 s	8,40 s	6x	0,71
3. Pokus	5,52 s	8,92 s	6x	0,67
Průměr	5,72 s	8,17 s	5,66	0,69

Zdroj: vlastní

9.4.2.11 Test stoje na jedné noze

U pacientky dochází k lehkému poklesu pánve na nevyšetřované straně, poukazuje to na pozitivní Trendelenburgovu zkoušku. Tento pokles byl však jen velmi mírný.

Tabulka 27 Test stoje na jedné noze - kazuistika č. 4

Pokus	Úspěch
1. Pokus	ANO
2. Pokus	ANO
3. Pokus	ANO

Zdroj: vlastní

9.4.2.12 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem

Tabulka 28 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 4

Pokus	Úspěch
1. Pokus	NE
2. Pokus	NE
3. Pokus	NE

Zdroj: vlastní

9.4.2.13 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem

Tabulka 29 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem - kazuistika č. 4

Pokus	Odpovědi za 20 sekund
1. Pokus	8x
2. Pokus	12x
3. Pokus	12x
Průměr	10,66
Odpovědi za sekund	0,53

Zdroj: vlastní

10 VÝSLEDKY

10.1 Hypotéza č. 1

H1 - Předpokládám že, kognitivní úkol záporně ovlivní rychlost chůze při testu na 10 metrů.

Tabulka 30 Výsledková tabulka chůze při testu na 10m

Chůze na 10m.	Single Task (čas)	Dual Task (čas)	DTC (Dual task cost)
1. Kazuistika	5,19 s	5,44 s	4,81%
2. Kazuistika	4,46 s	5,07 s	13,6%
3. Kazuistika	5,59 s	6,40 s	14%
4. Kazuistika	5,72	6,17 s	42,8%

zdroj: vlastní

K těmto výsledkům jsem došel pomocí všech zprůměrovaných časů, jak single tasku, tak dual tasku. K DTC jsem došel pomocí vzorečku definovaného (Weightmann, McCulloch, 2015). Tento vzoreček počítá procentuální zpomalení času chůze za přidaného sekundárního úkolu.

Hypotéza H1 nelze vyvrátit. U všech čtyř pacientů došlo ke zpomalení chůze.

10.2 Hypotéza č. 2

H2 - Předpokládám že, dojde ke zhoršení stability při současně prováděném motorickém úkolu.

Tabulka 31 Výsledková tabulka dvou motorických úkolů

Stoj na jedné noze	Single Task (body za úspěch)	Dual Task body (za úspěch)
1. Kazuistika	3	2
2. Kazuistika	3	2
3. Kazuistika	3	1
4. Kazuistika	3	0

zdroj: vlastní

Při tomto testu pacienti podstoupili třikrát stejný test stoje na jedné noze za podmínek single-tasku a stoje na jedné noze s druhým motorickým úkolem za podmínek dual-tasku. Při úspěšném testu byl pacient ohodnocen jedním bodem, při neúspěchu nedostal bod žádný.

Menší počet bodů při tomto testu za podmínek dvojího úkolu svědčí o zhoršené stabilitě.

Hypotézu H2 nelze vyvrátit. U všech čtyř pacientů, došlo aspoň jedinkrát ke ztrátě stability při druhém motorickém úkolu, kterým byl hod míčem směrem k terapeutovi.

10.3 Hypotéza č. 3

H3 - Předpokládám že, dojde ke snížení počtu správných odpovědí kognitivního úkolu, při současně prováděném motorickém úkolu.

Tabulka 32 Výsledková tabulka počtu správných odpovědí kognitivního úkolu.

Chůze na 10m.	Single Task (čas na jednu odpověď)	Dual Task (čas na jednu odpověď)	DTC (Dual task cost)
1. Kazuistika	1,57 s	1,53 s	-2,54%
2. Kazuistika	0,85 s	0,98 s	15%
3. Kazuistika	1,11 s	1 s	-9,90%
4. Kazuistika	1,76 s	1,87 s	6,25%

zdroj: vlastní

Ve výsledkové tabulce, jsme potřebovali spočítat čas, který je potřebný při spočítání jedné správné odpovědi. Na jednoduchém příkladu vysvětlím. Pacient č. 2 za 20 s dokázal průměrně odpovědět 23,3 správných odpovědí. Tzn. $23,3/20 = 0,85s$. Proband číslo 2 tedy potřeboval 0,85 sekundy na jednu správnou odpověď. K vypočítání DTC byl opět použit vzoreček podle (Weightmann, McCulloch, 2015)

Tato hypotéza lze vyvrátit. U dvou pacientů jmenovitě kazuistiky 2. a 4. došlo ke snížení počtu správných odpovědí. U pacientů číslo 1. a 3. došlo dokonce ke zvýšení počtu správných odpovědí.

11 DISKUZE

Cílem této práce je posoudit, jaký vliv bude mít přidání sekundárního úkolu na terapii. Jak píše Abernethy (1988) vykonávání dvou úkolů prováděných najednou je základem každého náročnějšího pohybu. V našem běžném životě ať už vědomě či nevědomě dvojí úkol využíváme skoro na každém kroku. Toto experimentální paradigma poskytuje informaci o automaticitě a nezávislosti mozkových struktur, které jsou zrovna potřeba pro vykonání určitého pohybu, nebo kognitivního úkolu.

V našem běžném životě, ať už vědomě, či nevědomě dvojí úkol využíváme skoro na každém kroku. Souběžné provádění dvou úkolů však může vyvolat jejich vzájemnou interferenci. Tato interference se projeví zhoršením jednoho, nebo obou úkolů najednou. Mcculloch (2007) píše, že díky této interferenci může nastat zpomalení kognitivní složky, zpomalení chůze, či posturální snížení posturální stability.

Rychlost chůze je považována za jakýsi ukazatel funkční výkonosti a jeho snížená rychlost pravděpodobně předpovídá možnost budoucího pádu. Podle prof. Abernethy (1988) dochází k 15% snížení rychlosti chůze a 25% snížení kognitivní složky.

A. Shumway-Cook a M. Woolacott se zabývali přidáním kognitivního úkolu do terapie a jeho vliv na posturální stabilitu u starších jedinců, kteří měli v historii předešlé pády a porovnávali to s výsledky u jedinců, kterým se pády vyhýbali. Zjistili, že po přidání kognitivního úkolu docházelo k výrazné ztrátě stability u starších jedinců, kteří už někdy spadli. Tato ztráta stability se projevovala výrazným kymácením při stožení na obou nohách. K tomuto kymácení docházelo ve všech rovinách

Dvojí úkol má velkou roli, nejen při terapii u starších jedinců, ale zároveň u pacientů s nějakým neurologickým deficitem. Mohou to být pacienti po cévní mozkové příhodě, či pacienti po různých úrazech hlavy. Mezi další diagnózy určitě patří Parkinsonova choroba či Alzheimerova choroba. Při vertikalizaci tito pacienti jen málokdy při této aktivitě mluví, ať už se jedná o chůzi, či vstávání ze sedu do stoje. Stává se tak pravděpodobně proto, že se na tento výkon mohou maximálně soustředit. A spoléhají na to, že mají nás, terapeuty za zády, abychom jim případně pomohli. Při běžných denních aktivitách se však s těmito problémy musejí vypořádat sami. Při těchto výkonech však většinou musí ještě vnímat své okolí, nebo provádět další jinou činnost. Při neúplně automatizované činnosti mohou u

těchto pacientů následovat pády. Této automatizace můžeme dosáhnout pouze odvedením pozornosti pomocí dvojího úkolu.

Další skupinou pacientů, kteří dvojí úkol využívají naplno, jsou děti. Děti jsou schopné plně odvést svou pozornost od určitého úkolu bez jakýchkoliv limitů. Blanchard byl mezi prvními, který se dvojím úkolem zabýval právě u dětské populace. Některé děti, však mají tuto schopnost odvést pozornost výrazně omezenou. Jsou to nejčastěji děti s dětskou mozkovou obrnou. Ačkoliv se počet studií zabývajících se touto problematikou zvyšuje, literatury je stále velmi málo. Jednou z mála je výzkum El –Shamyho z roku 2016, který zkoumal, jak se zlepšuje posturální stabilita u dětí s DMO za přidání podmínek dvojího úkolu.

Využití dvojího úkolu však může být velmi užitečné i při práci se sportovci, kteří ho velmi hojně využívají při své aktivitě. Tato aktivita se po přidání podmínek sekundárního úkolu může výrazně zlepšit.

Po nastudování všech poznatků, jsem si v praxi začal všimnout, že většina výše řečených informací se při terapii skutečně potvrzuje. Zároveň jsem zjistil, že terapie za použití dvojího úkolu, není jenom náročná, ale je i velice poutavá a pacienti tato terapie skutečně baví. Otvírá nám jako terapeutům nové dveře při volbě terapie.

Vybrané onemocnění je v této práci poranění ligamentozního aparátu hlezenního kloubu u tří sportovců na vrcholové úrovni, hrající fotbal. A u jedné pacientky, sportující na rekreační úrovni středního věku.

Přidání Kognitivního úkolu záporně ovlivní rychlost chůze při testu na 10 metrů. Přehledné zpracování této hypotézy se řeší ve výsledkové tabulce č. 1 (s. 61). U všech čtyř probandů došlo po přidání druhého kognitivního úkolu ke zpomalení úkolu primárního, jímž byla chůze. Při tomto testu se všichni čtyři pacienti zaměřili více na kognitivní úkol, než na motorickou činnost, kterou byla chůze. To svědčí o dostatečné kapacitě, pro zvládnutí více úkolů zároveň. Zároveň tento fakt svědčí o tom, že jedinci podvědomě přiřadili větší důležitost kognitivnímu úkolu. Domnívám se, že tak učinili nejspíše proto, že pro ně chůze není tolik náročná a nevnímali tuto posturální aktivitu jako nebezpečnou. Stejně jako píše (Shumway-Cook, Woollacott, Kerns a kol. 1997) U kazuistik č. 1-3 došlo ke zpomalení chůze v rozmezí od 4-14% procent, což je přibližně stejná hodnota jako popisuje (Abernethy, 1988). Naopak u pacientky č. 4 došlo k výraznému zpomalení, kdy DTC dosáhl až 48%

procent. Toto zpomalení si vysvětluji tím, že pacientka už je delší dobu ze školy a při své práci vůbec nevyužívá čísla. Patrně proto pro ni byli početní úlohy těžší, než pro pacienty, kteří momentálně ještě studují. Test na 10 metrů chůze má však výrazné nedostatky a to hlavně proto, že vůbec neřeší kvalitu chůze, která se může za přidání dvojího úkolu výrazně měnit a to ve všech aspektech. Bohužel se tento test soustředí pouze na rychlost chůze v určitém úseku. I přesto má tento test velikou výpovědní hodnotu. Myslím si, že se ukázalo, jak jednoduchou cestou se dá odpoutat pozornost od tak jednoduché a pro většinu z nás automatické činnosti jakou je chůze. Všechny čtyři pacienty tento test velmi bavil a bylo vidět, že je početní úlohy velmi zaměstnávají.

U všech čtyř pacientů došlo k alespoň jednomu selhání při testu stoje na jedné noze při přidání druhého motorického úkolu. Přehledné zpracování této hypotézy se nachází ve výsledkové tabulce č. 2 (s. 62). Při tomto testu měli pacienti za úkol chytit míč hozený na střed těla, vždy přibližně stejnou silou, hodit jej zpět a přitom udržet stabilitu stoje na jedné noze. Tento test není nikde v literatuře popsán. Jeho výsledky jsou tedy velmi diskutabilní z vícera důvodů. Jedním z důvodů je vstup terapeuta do tohoto testu, rychlost a hod nikdy nebude přesně stejný. Pacienti by se ale měli s tímto vstupem zevního prostředí vyrovnat úplně stejně jako při běžných denních aktivitách, jako píše ve své studii (Weightmann, McCulloch, 2015). Lepší varianta by možná nastala při jiném testu, kdy by pacient míč pouze držel a podával si jej z ruky do ruky okolo svého těla. Tím by se vstup vnějšího prostředí vyřadil. Dalším důvodem je, že hodnocení ztráty stability může být velice subjektivní bez jakýchkoliv měřících přístrojů. Jako neúspěšný test byla tedy v případě této práce posuzována výrazná kompenzační mechanika trupu ve smyslu úklonu trupu v rovině frontální či sagitální. Lepší by samozřejmě byli nějaké další objektivní metody, při kterých se dá posoudit ztráta stability. I přes tyto důvody je možno říct, že druhý motorický úkol při současně prováděném posturálním úkolu, určitým způsobem ovlivňuje menší či větší mírou posturální úkol. Další výzkum v této problematice interference dvojího motorického úkol, by byl určitě velkým přínosem při terapii.

U dvou pacientů jmenovitě kazuistiky 2. a 4. došlo ke snížení počtu správných odpovědí. U pacientů číslo 1. a 3. došlo dokonce ke zvýšení počtu správných odpovědí. Touto tematikou se opět zabýval prof. Abernethy (1988), ve svých publikacích uvádí až 25% procentní snížení úspěšnosti při kognitivním úkolu. Přehledné zpracování této hypotézy se nachází ve třetí výsledkové tabulce (s. 63). Tento test byl v rámci vyšetření všech probandů prováděn jako poslední. K přihlídnutí této skutečnosti musím konstatovat, že aby měl test

nějakou výpovědní hodnotu, bylo by vhodné na začátku testu zvolit jiný násobek např. podle Martin, Bajcsy (2011) postupné odečítání čísla 7, nebo čísla 13, které je podle jeho studií daleko náročnější. V našem případě, byl ale početní úkol zvolený v průběhu testování vždy stejný. Ve výsledku testů je tedy pravděpodobně vidět výsledek rychlého učení některých probandů, kdy si velmi rychle dokázali zapamatovat stále se opakující násobky čísla 3. Přesto naše výsledky nejsou úplně v souladu s výsledky podle (Abernethy, 1988) popisující 25% zhoršení kognitivního úkolu. To si vysvětluji tím, že stoj na jedné noze pro naše probandy nebyl tolik náročný a ani samotný kognitivní úkol nepřestavoval dostatečnou náročnost. Tento test má tedy značné nedostatky, i přesto poukázal na to, že u některých pacientů je vhodné využít i jiné posturální úkoly než jen prostý stoj a využít u toho metodiku dvojího úkolu.

Při hledání různých studijních materiálů od nejrůznějších lékařských a rehabilitačních expertů zabývajících se metodikou dvojího úkolu si myslím, že v této oblasti by byl velkým přínosem další výzkum. Ať už se jedná o výzkum interference kognitivní - motorický úkol, tak motorický - motorický úkol. Dvojí úkol využívá každá lidská bytost a jeho vědomé přenesení do běžného života i terapie může být velkým přínosem. Tento přínos může být hlavně jako prevence rizika pádu u stárnoucí populace. Mnoho publikací týkající se této problematiky se na naší půdě nevyskytuje, z tohoto důvodu bylo pro část práce s dvojím úkolem využito hlavně zahraničních článků a portálu BioMed a Pubmed.

ZÁVĚR

Jednou z nejčastějších aktivit, při které dochází k pádu je chůze, většinou se tak stane při odvedení pozornosti jinou aktivitou. Odvedení pozornosti může být způsobeno interferencí mezi jednotlivými úkoly nebo jí může způsobit jiný faktor či jiná aktivita prováděná současně nebo například zevní prostředí. Všechny faktory, způsobují určité změny v chůzi či jiném sekundárním úkolu.

Cílem této práce bylo zkoumat vliv určitého sekundárního úkolu na úkol posturální, kterým byla chůze nebo stoj na jedné noze. Ukázalo se, že kognitivní úkoly mají veliký vliv na chůzi. Při současně vykonávaném kognitivním úkolu a chůzi dochází, při zaměření pozornosti na kognitivní úkol, ke zpomalení chůze. U všech čtyř probandů v našem testování se tato skutečnost potvrdila. V rámci testování je však důležité, jak je pro pacienta kognitivní úkol náročný nebo jestli se s ním už někdy setkal. Důležitá je také posturální aktivita, která v našem testování byla vždy úkolem primárním.

Při testování dvou motorických úkolů najednou také docházelo k interferenci. Tato interference se potvrdila ztrátou stability, při stoji na jedné noze, za vykonávání další aktivity, kterou bylo chycení míče a hod míče zpět terapeutovi. U všech pacientů došlo nejméně jednou k této ztrátě stability.

Poslední testování mělo dokázat snížený počet správných odpovědí kognitivního úkolu při stoji na jedné noze, oproti klasickému stoji. Toto testování ukázalo velmi rychlé učení všech probandů. Dva pacienti měli na konci testování mnohem lepší výsledky kognitivního úkolu při stoji na jedné noze, než při stoji na obou nohách.

Práce v klinické praxi s využitím dvojího úkolu má bezpochyby své místo, ať už jako odvedení pozornosti od určité činnosti, či zpestření terapie. Probandy testování bavilo a hnalo je za lepšími výsledky, tudíž slouží i jako velmi dobrá motivace. Pro budoucí využití dvojího úkolu je určitě zapotřebí mnoho výzkumu, v tomto přístupu se však určitě skrývá veliký potenciál.

CITOVANÁ LITERATURA

- ABERNETHY, B. *Dual-task methodology and motor skills research: Some applications and methodological constraints*. Journal of Human Movement Studies [online]. 1988, (14), 101–132.
- AL-YAHYA, Emad, Helen DAWES, Lesley SMITH, Andrea DENNIS a A KOL. *Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis*. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2011, 3(35), 715-728. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2010.08.00.
- AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: učebnice pro lékařské fakulty. 6., přeprac. a dopl. vyd.* Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-433-4.
- BARDY, Benoit G. *Visual Cues And Attention Demand In Locomotor Positioning. Perceptual and Motor Skills*. 1991, 3(72), 915. DOI: 10.2466/pms.72.3.915-926.
- BLOEM, B. R., GRIMBERGEN, Y. A. M., VAN DIJK, J. G., MUNNEKE, M. 2006. *The “posture second” strategy: A review of wrong priorities in Parkinson's disease*. Journal of the Neurological Sciences [online]. 2006, vol. 248, issues 1-2, pp. 196-204 [cit. 2014-01-19]. DOI: 10.1016/j.jns.2006.05.010, ISSN: neuvedeno. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022510X06001997>.
- BOWEN, A., 2001. *Dual-task effects of talking while walking on velocity and balance following a stroke*. Age and Ageing [online]. 1., vol. 30, no. 4, pp. 319–323. Retrieved z: doi:10.1093/ageing/30.4.319
- BROWN, Lesley A., Ryan J. SLEIK and Toni R. WINDER, 2002. *Attentional demands for static postural control after stroke*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [online]. vol. 83, no. 12, pp. 1732–1735. Retrieved z: doi:10.1053/apmr.2002.36400
- DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-5.

- DVOŘÁKOVÁ, Hana. *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2007. ISBN 978-80-7290-298-9.
- GEURTS, Alexander C.h., Gerardus M. RIBBERS, Johannes A. KNOOP and Jacques Van LIMBEEK, 1996. *Identification of static and dynamic postural instability following traumatic brain injury*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [online]. vol. 77, no. 7, pp. 639–644. Retrieved z: doi:10.1016/s0003-9993(96)90001-5
- GUILLERY, Erwan, A. MOURAUX and Jean-Louis THONNARD, 2013. *Cognitive-Motor Interference While Grasping, Lifting and Holding Objects*. PLoS ONE [online]. 7., vol. 8, no. 11. Retrieved z: doi:10.1371/journal.pone.0080125
- HÁJEK, Jeroným. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova, 2001. ISBN 80-7290-063-3.
- HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 2., upr. vyd. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1941-5.
- CHOUTKA, Miroslav a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. 2., rozšíř.vyd. Praha: Olympia, 1991. Věda pro praxi (Olympia). ISBN 80-7033-099-6.
- JESSOP, Reuben, Christopher HOROWICZ a Leland E. DIBBLE. *Motor Learning and Parkinson Disease: Refinement of Movement Velocity and Endpoint Excursion in a Limits of Stability Balance Task*. Neurorehabilitation and Neural Repair. 2006, 4.(20), 459-67. DOI: doi:10.1177/1545968306287107.
- KIRBY, Amanda. *Nešikovné dítě: dyspraxie a další poruchy motoriky: diagnostika, pomoc, podpora, cesta k nezávislosti*. Praha: Portál, 2000. Speciální pedagogika (Portál). ISBN 80-7178-424-9.
- KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

- KRAKAUER, John W, 2006. *Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation*. Current Opinion in Neurology [online]. vol. 19, no. 1, pp. 84–90. Retrieved z: doi:10.1097/01.wco.0000200544.29915.cc
- KRÁLÍČEK, Petr. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2002. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0350-0.
- LAJOIE, Y., N. TEASDALE, C. BARD and M. FLEURY, 1993. *Attentional demands for static and dynamic equilibrium*. Experimental Brain Research [online]. vol. 97, no. 1. Retrieved z: doi:10.1007/bf00228824
- MAGILL, R. A. 2011. *Motor learning and control: concepts and applications*. 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2011, 466 p. ISBN 00-712-8940-2.
- MCCULLOCH, Karen, 2007. *Attention and Dual-Task Conditions: Physical Therapy Implications for Individuals With Acquired Brain Injury*. Journal of Neurologic Physical Therapy [online]. vol. 31, no. 3, pp. 104–118. Retrieved z: doi:10.1097/npt.0b013e31814a6493
- MULDER, Th., 2007. *Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation*. Journal of Neural Transmission [online]. 20., vol. 114, no. 10, pp. 1265–1278. Retrieved z: doi:10.1007/s00702-007-0763-z
- PASHLER, H. 1994. *Dual-task interference in simple tasks: Data and theory*. Psychological Bulletin [online]. 1994, vol. 116, issue 2, pp. 220-244 [cit. 2014-05-01]. DOI: 10.1037/0033-2909.116.2.220, ISSN: neuvedeno. Dostupné z: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0033-2909.116.2.220>.
- POKORNÝ V. a kol. *Traumatologie*. Praha: Triton, 2002. 305 s. ISBN 80-7254-277-X .
- ŘASOVÁ, K. a H. TONGEREN. *Nové rehabilitační metody - popis metodiky Positive interfering Dual-Tasking*. Rehabilitační a fyzikální lékařství. 2014, 3(21), 163-164.
- SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M., KERNS, K. A., BALDWIN, M. 1997. *The Effects of Two Types of Cognitive Tasks on Postural Stability in Older Adults With and Without a History of Falls*. The Journals of Gerontology Series

A: Biological Sciences and Medical Sciences [online]. 1997, roč. 52, issue 4, pp. 232-240 [cit. 2013- 05-15]. DOI: 10.1093/gerona/52A.4.M232, ISSN: neuvedeno. Dostupné z: <http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/gerona/52A.4.M232>.

- SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M. 2007. *Motor control: translating research into clinical practice. 3rd ed.* Philadelphia: Lippincott Williams, 2007, x, 612 p. ISBN 07-817-6691-5.
- SILSUPADOL, P., K. SIU, A. SHUMWAY-COOK and M. WOOLLACOTT, 2006. *Training of Balance Under Single- and Dual-Task Conditions in Older Adults With Balance Impairment. Physical Therapy* [online]. 1., pp. 269–281. Retrieved z: doi:10.1093/ptj/86.2.269
- STENGER, Christiane. *Jak si vybudovat fantastickou paměť.* Přeložil Iva MICHŇOVÁ. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3776-8.
- TAILBY, Rebecca and Catherine HASLAM, 2003. *An investigation of errorless learning in memory-impaired patients: improving the technique and clarifying theory.* *Neuropsychologia* [online]. vol. 41, no. 9, pp. 1230–1240. Retrieved z: doi:10.1016/s0028-3932(03)00036-8
- TROJAN, Stanislav, Rastislav DRUGA a Jan PFEIFFER. *Centrální mechanismy řízení motoriky - teorie, poruchy a léčebná rehabilitace. 2. dopl. vyd.* Praha: Acicenum, 1991.
- TROJAN, Stanislav. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka. 3., přeprac. a dopl. vyd.* Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1296-2.
- VANDERPLOEG, Rodney D., Rose C. COLLINS, Barbara SIGFORD, Elaine DATE, Karen SCHWAB and Deborah WARDEN, 2006. *Practical and Theoretical Considerations in Designing Rehabilitation Trials.* *Journal of Head Trauma Rehabilitation* [online]. vol. 21, no. 2, pp. 179–193. Retrieved z: doi:10.1097/00001199-200603000-00010

- VÉLE FRANTIŠEK. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2.vyd. Praha: TRITON, 2006, 375 s. ISBN: 80-7254-837-9
- WEIGHTMAN, MARGARET a Karen MCCULLOCH. *Dual-Task Interference: Definition, Measurement, and. Mild Traumatic Brain Injury Rehabilitation Toolkit* [online]. 2015, 14 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.cs.amedd.army.mil/Portlet.aspx?ID=065de2f7-81c4-4f9d-9c85-75fe59dbae13>
- ZEMAN, Miroslav. *Speciální chirurgie*. 2. vyd. Praha: Galén, c2004. ISBN 80-7262-260-9.

SEZNAM ZKRATEK

c	..... cervikální
č.	..... číslo
CMP	..... cévní mozková příhoda
CNS	..... Centrální Nervová Soustava
DKK	..... Dolní končetiny
DMO	..... Dětská mozková obrna
DT	..... Dual task
DTC	..... Dual-Task Cost
H	..... Hypotéza
HKK	..... Horní končetiny
kol.	..... kolektiv
l	..... lumbální
lig.	..... ligamentum
LDK	..... Levá dolní končetina
m.	..... musculus
mm.	..... musculí
např.	..... například
PDK	..... Pravá dolní končetina
RF	..... Retikulární formace
SCM	..... Sternocleidomastoideus
ST	..... Single task
str.	..... strana
th.	..... thorakální
tzv.	..... takzvaný
p.	..... page
vol.	..... volume
vyd.	..... vydání

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Základní prvky pozornosti.....	20
Tabulka 2 Goniometrie - hlezenní kloub - kazuistika č. 1.....	34
Tabulka 3 Zkrácených svalů - kazuistika č. 1	36
Tabulka 4 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 1.....	37
Tabulka 5 Test chůze na 10m - Kazuistika č. 1.....	37
Tabulka 6 Test stoje na jedné noze - Kazuistika č. 1	38
Tabulka 7 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 1.....	38
Tabulka 8 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem - kazuistika č. 1.....	39
Tabulka 9 Goniometrie - hlezenní hloub – kazuistika č. 2.....	42
Tabulka 10 Vyšetření zkrácených svalů - kazuistika č. 2.....	43
Tabulka 11 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 2.....	44
Tabulka 12 Test chůze na 10m - kazuistika č. 2.....	45
Tabulka 13 Test stoje na jedné noze - kazuistika č. 2	45
Tabulka 14 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 2.....	46
Tabulka 15 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem - kazuistika č. 2.....	46
Tabulka 16 Goniometrie - hlezenní kloub - kazuistika č. 3.....	50
Tabulka 17 Vyšetření zkrácených svalů - kazuistika č. 3.....	51
Tabulka 18 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 3.....	52
Tabulka 19 Test chůze na 10m - kazuistika č. 3.....	52
Tabulka 20 Test stoje na jedné noze - kazuistika č. 3	53
Tabulka 21 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 3.....	53
Tabulka 22 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem – kazuistika č. 3.....	54
Tabulka 23 Goniometrie - hlezenní kloub - kazuistika č. 4.....	58
Tabulka 24 Vyšetření zkrácených svalů - kazuistika č. 4.....	59
Tabulka 25 Vyšetření kognitivního úkolu - kazuistika č. 4.....	60
Tabulka 26 Test chůze na 10m - kazuistika č. 4.....	60
Tabulka 27 Test stoje na jedné noze - kazuistika č. 4	61
Tabulka 28 Test stoje na jedné noze s motorickým druhým úkolem - kazuistika č. 4.....	61
Tabulka 29 Test stoje na jedné noze s kognitivním druhým úkolem - kazuistika č. 4.....	62
Tabulka 30 Výsledková tabulka chůze při testu na 10m.....	63
Tabulka 31 Výsledková tabulka dvou motorických úkolů.....	64
Tabulka 32 Výsledková tabulka počtu správných odpovědí kognitivního úkolu.	65

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rovnice pro Dual-Task Cost.....	23
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příklady sekundárního úkolu

1. Odčítání násobků od předem daného čísla (násobky čísla 2 a 3)
2. Házení či odražení míče – pacient se snaží udržet rovnováhu, zatímco mi mu házíme, či podáváme míč. Tento úkol se dá jednoduše ztížit
 - a. Posunutí pacienta dále od stěny (méně psychologické podpory)
 - b. Vykonávání činnosti při chůzi na krátkou vzdálenost (nedřívě popředu, později i pozpátku)
 - c. Vykonávání činnosti na delší vzdálenost, při různých rychlostech chůze
3. N-Back test – pacient je požádán, aby seřadil pořadí čísel, dní, či měsíců od posledního k prvnímu. (např. Prosinec, listopad, ... leden)
4. Diskriminace zvukových podnětů – pacienti jsou požádáni, aby identifikovali zvuky, nebo hlasy z CD nosičů
 - a. Identifikace hlasu (mužský, ženský, dětský)
 - b. Identifikování zvuků (psí štěknutí, kočičí mňouknutí, tlesknutí dlaněmi, zavření dveří, atd.)
5. Vizuální diskriminace – pacientům je ukazován obrázek před a po vykonávání balančního úkolu. Jsou požádáni, aby si obrázek zapamatovali. Jejich úkolem je poté říci jestli byl obrázek stejný nebo ne.
6. Pojmenování věci/slova – pacienti jsou požádáni, aby řekli nějaký typ rostliny, státu, nebo křestní jméno. Je možno použít i formou hry, kdy pacient např. musí odpovědět hlavní město určitého státu.
7. Zapamatování věcí – pacienti jsou požádáni, aby si zapamatovali telefonní číslo, cenu zboží, různý objekt, nebo slovo
8. Popis příběhu – Pacient je požádán, aby terapeutovi popsal svůj den, svou dovolenou atd.
9. Hláskování slov pozpátku

10. Pacient by měl říct nějakou kompletní větu

11. Stroop Task – pacient je požádán, aby řekl barvu písma slova, zatím co by měl ignorovat skutečný význam slova