

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Květen 2016

Lucie Chejnovská



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Název bakalářské práce:

**Vizuální zpětná vazba v terapii pacientů
s poruchou rovnováhy**

Bachelor's theses title

**Visual Feedback in the Therapy of Patients
with Balance Disorders**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Lucie Chejnovská

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Markéta Janatová

Zadání bakalářské práce

Student: **Lucie Chejnovská**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Vizuální zpětná vazba v terapii pacientů s poruchou rovnováhy**
Téma anglicky: Visual Feedback in the Therapy of Patients with Balance Disorder

Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude zhodnocení efektu využití vizuální zpětné vazby v terapii u pacientů, kteří mají potíže s poruchou rovnováhy. V teoretické části se bude pojednávat o možných příčinách poruch rovnováhy, jejich diagnostice, běžné terapii a využití virtuální reality a vizuální zpětné vazby v rehabilitaci. Dále se teoretická část zaměří na výhody a nevýhody využití virtuální reality jako terapeutické metody. V praktické části se bude bakalářská práce zabývat účinkem zařazení cvičení na stabilometrické plošině se systémem Homebalance do běžné terapie u konkrétních pacientů, kteří mají v rámci diagnózy problémy se stabilitou. Na základě vyhodnocených dat budou výsledky prezentovány a interpretovány v závěru bakalářské práce a při její následné obhajobě.

Seznam odborné literatury:

[1] SEIDL, Zdeněk, Neurologie pro studium i praxi. , ed. 2, Praha: Grada, 2015, ISBN ISBN 978-80-247-52

zadání platné do: 30.09.2017
Vedoucí: MUDr. Markéta Janatová

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 22.02.2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vizuální zpětná vazba v terapii pacientů s poruchou rovnováhy“ vypracovala samostatně. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v přiloženém seznamu literatury.

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

V Kladně 20. 5. 2016

.....

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní MUDr. Markétě Janatové za vedení práce, cenné rady, připomínky a odborné náměty k práci. Chtěla bych také poděkovat všem pacientům, kteří se zúčastnili terapie uvedené v této práci, za jejich čas a ochotu spolupracovat a trpělivost, kterou terapii věnovali. V neposlední řadě chci také poděkovat pracovníkům Rehabilitačního oddělení Oblastní nemocnice Kladno, a.s., kteří mi umožnili pracovat s pacienty a podíleli se svým způsobem na vzniku této bakalářské práce.

Název bakalářské práce:

Vizuální zpětná vazba v terapii pacientů s poruchou rovnováhy

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá zhodnocením efektu cvičení s využitím systémů virtuální reality a vizuálního biofeedbacku. Cílem práce je zhodnocení účinku zařazení cvičení na stabilometrické plošině pro trénink rovnováhy do běžné terapie u pacientů s neurologickými diagnózami na lůžkovém oddělení. Ke zhodnocení samotného účinku terapie budou použity vybrané klinické testy a srovnání dat ze vstupních a výstupních vyšetření. Bakalářská práce sestává z dvou hlavních částí. Teoretická část obsahuje souhrn obecných a současných poznatků z oblasti rovnováhy, poruch rovnováhy a možných diagnóz, které s těmito poruchami mohou souviset. Zvláštní kapitola je věnována virtuální realitě, biologické zpětné vazbě a způsobům jejich využití v rehabilitaci. Praktická část se věnuje zhodnocení účinnosti přibližně 4 týdenní terapie u výše zmíněných pacientů na lůžkovém oddělení, a to formou kazuistik, obrázků a grafů. Výsledky jsou porovnány se zjištěními ze zahraničních studií.

Klíčová slova:

vizuální zpětná vazba, porucha rovnováhy, virtuální realita, balanční plošina, testy rovnováhy, biofeedback.

Bachelor's Thesis title:

Visual Feedback in the Therapy of Patients with Balance Disorders

Abstract:

This bachelor's work deals with evaluation of the exercise effect with application of virtual reality systems and a virtual feedback. The aim of the thesis is to evaluate the effect of incorporating the exercise on a stable-metrical platform for the balance training into a common therapy with the patients having neurological diagnoses at a hospital bed ward. For evaluation of the therapy effect alone it will be applied the selected clinical tests and the data comparison from the input and output examinations. The bachelor's work consists of two principal parts. The theoretical one contains a summary of general and actual knowledge from the field of balance, a balance disorder and possible diagnoses, which may be connected to these defects. A special chapter is devoted to a virtual reality, biological feedback and methods of its application in physiotherapy. The practical part presents the effectiveness evaluation of the approximate 4 week therapy with the mentioned above patients at the hospital bed ward described in the form of casuistry and charts. The results have been compared to the findings from foreign studies.

Key words:

Visual feedback, balance disorder, virtual reality, balance platform, balance tests, biofeedback.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Teoretické základy práce.....	10
2.1	Přehled současného stavu.....	10
2.1.1	Rovnováha	10
2.1.2	Postura, těžiště a posturální stabilita.....	13
2.1.3	Vyšetření u poruch rovnováhy	14
2.1.4	Vybrané neurologické diagnózy spojené s poruchou rovnováhy a stability - charakter pacientů	19
2.1.5	Virtuální realita	29
2.2	Cíle práce a pracovní hypotézy	34
3	Metody	35
3.1	Metody vyšetření.....	35
3.1.1	Anamnéza	35
3.1.2	Vyšetření stoje a držení těla	35
3.1.3	Vyšetření chůze	36
3.1.4	Somatometrie a antropometrie.....	36
3.1.5	Goniometrie	36
3.1.6	Svalový test.....	37
3.1.7	Vyšetření zkrácených svalů.....	38
3.1.8	Vyšetření hypermobility.....	39
3.1.9	Neurologické vyšetření	40
3.1.10	Vybrané testy na vyšetření rovnováhy	41
3.2	Metody terapie	43
3.2.1	Senzomotorická stimulace	43
3.2.2	Mobilizace a uvolňování plosky, stimulační techniky na plosku	45
3.2.3	Systém Homebalance.....	45
3.2.4	Dotazník spokojenosti s terapií.....	48
3.3	Charakter pracoviště.....	48
3.4	Průběh terapie.....	49
3.4.1	Terapeutické scény systému Homebalance.....	50
4	Speciální část	51
4.1	Kazuistiky pacientů.....	51

4.1.1	Pacient 1.....	51
4.1.2	Pacient 2.....	78
4.1.3	Pacient 3.....	106
4.2	Zhodnocení výsledků dotazníku spokojenosti s terapií	134
5	Diskuse.....	135
6	Závěr	139
	Seznam symbolů a zkratk	140
	Seznam použité literatury	144
	Seznam obrázků.....	148
	Seznam příloh	149

1 Úvod

Neurologické diagnózy s doprovodnými symptomy poruchy rovnováhy vznikají z nejrůznějších příčin. V každém případě jde v souvislosti s výskytem výše zmíněných poruch o nebezpečí pádů či úrazu a určitého diskomfortu, nejistotu pacienta při základním přirozeném lidském pohybu - chůzi. To může být vyjádřeno širokým krokem, pocitem nejistoty pudy pod nohama a určitou formou ztuhlosti.

Touto prací bych chtěla poukázat na rozmanitou škálu diagnóz spojených s poruchami rovnováhy a moderní možnosti jejich rehabilitačního řešení, které vznikají spojením rehabilitace s takovými technologiemi, jako je virtuální realita.

Toto téma bakalářské práce jsem si vybrala proto, že jsem měla v průběhu studia možnost navštívit Společné pracoviště 1. LF Univerzity Karlovy a FBMI ČVUT v Praze na Albertově, kde jsem měla možnost v Laboratoři aplikací virtuální reality v rehabilitaci vidět systém Homebalance pro domácí trénink rovnováhy. Tento systém byl vyvinut v Centru podpory aplikačních výstupů a spin-off firem na 1. LF UK v Kladně, a to právě ve spolupráci s výše zmiňovaným pracovištěm. Spojení rehabilitace a virtuální reality mě v tomto případě velmi zaujalo, a to i díky možnosti vidět v praxi použití několika rehabilitačních přístrojů pracujících na principu vizuální biologické zpětné vazby.

Tento systém byl v době vypracovávání praktické části této práce ještě ve fázi testování, ale již tento rok v květnu byl uveden na trh. Dosavadní testování probíhalo v převážné části u ambulantních pacientů, či v domácím prostředí. Tato práce by proto mohla být přínosem pro testování na lůžkovém rehabilitačním oddělení, kde jsem v praktické části s pacienty pracovala. Rehabilitace zde probíhá v mnoha případech intenzivnější formou, než u ambulantní péče.

Cílem práce je zjistit efekt zařazení nácviku rovnováhy na komerčně dostupné Wii balanční plošině se systémem Homebalance do běžně používané terapie u pacientů s neurologickou diagnózou na lůžkovém oddělení.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se věnuje zpracování obecných poznatků o rovnováze, úrovních jejího řízení a vybraných způsobech vyšetřování, testování a měření rovnováhy, ať už subjektivně nebo objektivně (přístrojově). Zmíněné jsou i pojmy jako je těžiště, postura, či posturální stabilita. Dále se teoretická část práce věnuje charakteristice vybraných diagnóz a příčin poruch rovnováhy, u kterých

je zmíněn aktuální přístup k rehabilitaci pacientů s těmito diagnózami. Samostatnou kapitolu teoretické práce tvoří souhrn poznatků o virtuální realitě a biologické zpětné vazbě. Uvedeno je i jejich použití a zastoupení v rehabilitačním procesu. Současně tato kapitola pojednává o pozitivních a negativních souvislostech využití virtuální reality v rehabilitaci. V praktické části se tato práce zaměřuje na vytyčení cílů a charakteristiku použitých vyšetřovacích a terapeutických metod. Dále tato část obsahuje popis průběhu terapií s pacienty na lůžkovém oddělení a zhodnocení výsledků cvičení na stabilometrické plošině, které jsou zpracované formou kazuistik, obrázků a grafů.

2 Teoretické základy práce

2.1 Přehled současného stavu

2.1.1 Rovnováha

Rovnováha je schopnost udržení vzpřímeného postavení těla, a to jak za statických, tak za dynamických podmínek (Vrabec, 2002). Podle jiné definice je rovnováha schopnost držet tělo vzpřímeně a pohybovat jím v prostoru i za ztížených podmínek. K využití této schopnosti je zapotřebí odpovídající funkce a kooperace nejrůznějších oddílů a struktur nervové soustavy. Třemi důležitými pilíři, které přispívají ke správnému udržování rovnováhy, jsou vestibulární, optický a propioceptivní aparát (Mumenthaler, 2008). Všechny informace se setkávají v oblasti mozkového kmene. Výslednou koordinaci pohybů potřebnou pro udržení rovnováhy ovládá extrapyramidový systém společně s mozečkem. Do extrapyramidového systému řadíme bazální ganglia, jejich spoje, kmenová jádra a navazující ascendentní a descendentní dráhy. Optické dráhy jsou propojené s motorickými centry, od kterých dále pokračují na jedné straně k míše, a na druhé straně k jádrům jednotlivých okoohybných nervů (Mumenthaler, 2008).

Pro zajištění rovnováhy je nezbytná kooperace mezi thalamem, mozečkem, vestibulárním aparátem, mozkovým kmenem a míchou, kterou procházejí informace z propioceptivní aferentace z páteře a dolních končetin. Díky správnému fungování rovnovážného systému má člověk schopnost orientovat se v gravitačním poli, které nás obklopuje (Vrabec, 2002).

2.1.1.1 Řízení rovnováhy

Z hlediska doby vzniku můžeme řídicí systémy motoriky dělit na archeomotoriku, neomotoriku a paleomotoriku. Archeomotorika patří k nejstarším motorickým systémům a zajišťuje zejména vyjádření agrese a obranných reflexů pohybem. Neomotorika je vývojově nejmladším typem motorického systému a má na starosti přesnou jemnou motoriku končetin, manipulaci s předměty a úchopy. Paleomotorický řídicí systém se vyvíjel souběžně s axiálním systémem (Dylevský, 2009). Tato soustava motorických jednotek řídí a kontroluje hrubou motoriku hlavy a trupu, tedy především antigravitační svaly. Dále udává svalový tonus, a tím zajišťuje držení hlavy v optimálním postavení, správné držení těla a bipedální lokomoci. Paleomotorika je zastoupena drahami tectospinálními, retikulospinálními a vestibulospinálními. Tectospinální dráhy se účastní především na regulaci správné motoriky hlavy a krku. Tractus reticulospinalis výrazně

ovlivňuje svalový tonus. Tato dráha je významným převodním místem, kde se motorické podněty z cerebella, cortex cereberi, tecta a nuclei vestibulares převádějí na alfa-motoneurony a gama-motoneurony v míše. Zde dochází k jejich inhibici či excitaci.

Vestibulospinální dráhy inhibují motoneurony flexorů a excitují extenzorové motoneurony, a tím se do značné míry podílejí na udržení vzpřímeného držení těla a řízení pohybu těžiště (Dylevský, 2009).

Paleomotorika je společně s ostatními řídicími systémy motoriky řízena z určitých oblastí koncového mozku. Toto řízení je zprostředkováno několika dalšími drahami, které vycházejí z jeho motorické kůry. Mezi výše uvedené dráhy řadíme **kortikotectální** dráhu, zajišťující motorickou odpověď hlavy a krku na zrakové a sluchové podněty, **kortikoreticulární** dráhu, která excituje neurony retikulární formace a tím ovlivňuje i míšní alfa-motoneurony a gama-motoneurony a **kortikovestibulární** dráhy zaměřující se na integraci optických a rovnovážných informací, jež se následně promítají do motoriky hlavy a krku (Dylevský, 2009).

Z funkčního hlediska lze rovnovážný systém rozdělit na senzorickou, řídicí a motorickou složku. (Vrabec, 2002)

2.1.1.2 Senzorická složka řízení rovnováhy

Senzorickou složku zastupují zejména proprioreceptory a exteroceptory. Nedílnou součástí řízení rovnováhy je též zrakový analyzátor a vestibulární systém složený z několika důležitých struktur.

Proprioreceptory jsou tzv. receptory hlubokého cití a zaznamenávají informace ze svalů (svalová vřeténka), šlach (Golgiho tělíska) a kloubů (Pfeiffer, 2007). Proprioreceptory umožňují vnímání jednotlivých poloh částí těla, a to i při pohybu. (Vrabec, 2002) Svalová vřeténka podávají aferentní informace o stavu napnutí nebo pasivního protažení svalu (Pfeiffer, 2007). Šlachová tělíska můžeme najít v místech úponů šlach a lze o nich říci, že mají vyšší hranici dráždivosti než hluboké receptory svalů.

Do skupiny senzorických analyzátorů rovnováhy můžeme dále řadit i povrchové receptory v kůži, tzv. exteroceptory (Vařeka, 2002). Tyto receptory zaznamenávají informace o pocitech při bezprostředním doteku a lze je najít na povrchu naší pokožky (Pfeiffer, 2007).

Vestibulární aparát spolupracuje se zrakovým a proprioceptivním systémem na udržení a zajištění rovnováhy hlavy a těla v prostoru (Seidl, 2004). Pfeiffer (2007) označuje vestibulární systém za primárně dostředivý analyzátor pohybu zrychlení, zpomalení a 3D prostředí, který reguluje svalové napětí v souvislosti s gravitací a modulací těžiště (Pfeiffer, 2007). Celý vestibulární systém můžeme rozdělit na periferní část, kam řadíme vestibulární receptor a vestibulární nerv, a centrální část, kde se na řízení rovnováhy podílejí jednotlivá vestibulární jádra, mozeček, retikulární formace mozkového kmene, vyšší vestibulární centra mozkového kmene a korová vestibulární centra (Vrabec, 2002).

Zrakový systém je uzpůsoben k pozorování a analyzování okolních cílů, a tím do jisté míry zajišťuje prostorovou orientaci. **Vizuální systém** je založen na koordinaci aferentních a eferentních signálů. Aferentní, tzn. receptorovou část, tvoří vizuální analyzátor a příslušná dráha a eferentní efektorovou složku zastupují okohybné svaly. Existuje propojení mezi vizuálním a vestibulárním systémem. Toto spojení je zprostředkováno vestibulárními jádry. Fylogeneticky nejstarší vizuální interakcí je vestibulookulární reakce (Vrabec, 2002). Tento reflex umožňuje během pohybů hlavy stabilizovat sledovaný obrazu na neoptimálnějším místě oční sítnice (Vrabec, 2002).

2.1.1.3 Řídící složka řízení rovnováhy

Na řízení rovnováhy se významně podílejí vestibulární jádra. Ta se nacházejí v oblasti mozkového kmene, kam ústí nervová vlákna statoakustického nervu vestibulární dráhy.

Druhou významnou komponentou řídicího systému rovnováhy je mozeček, jenž se z velké části podílí na koordinaci senzorického signálu a vytváří na něj motorickou odpověď (Vrabec, 2002). Mozeček se nachází v zadní jámě lební a sestává ze dvou polokoulí, které jsou spojeny střední červovitou částí - vermis. Z funkčního hlediska se mozeček člení na 3 části vestibulární, cerebrální a spinální. **Vestibulární mozeček** přispívá k udržování vzpřímené polohy těla, **spinální mozeček** reguluje zejména svalový tonus a **cerebrální mozeček** zajišťuje správnou koordinaci pohybu (Dylevský, 2009). Retikulární formace mozkového kmene má v řídicí soustavě rovnováhy koordinační a modulační funkci.

2.1.1.4 Motorická složka řízení rovnováhy

Motorická - efektorová odpověď je zajišťována zevním okulomotorickým a pohybovým systémem (Vrabec, 2002). Výkonnou složku pohybového systému zastává axiální svalstvo. Tělní segmenty jsou koaktivací agonistů a antagonistů aktivně udržovány proti působení zevních sil (Kolář, 2009). Tato definice do značné míry souvisí s pojmem postura.

2.1.2 Postura, těžiště a posturální stabilita

2.1.2.1 Postura

Véle (1997) definuje posturu jako zaujetí a udržování klidové polohy organismu. Postura je zajištěna především aktivitou svalů, které jsou řízeny z centrálního nervového systému. (Vařeka, 2002). Dle Koláře (2009) lze posturu chápat jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, a to nejvíce síly tíhové. Dále také uvádí, že bychom posturu neměli vnímat jen jako polohu vzpřímeného stoje na dvou končetinách či sedu, ale jako plnohodnotnou část jakékoli polohy a pohybu. Dá se říci, že postura je základním stavebním kamenem každého pohybu, důležitou součástí chůze a jiných způsobů aktivní lokomoce a je na počátku a na konci každého pohybu (Vařeka, 2002). Kolář (2009) rozlišuje 3 posturální funkce: posturální stabilitu, stabilizaci a reaktibilitu.

2.1.2.2 Posturální stabilita

Posturální stabilitou rozumíme schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedocházelo k neřízenému a nechtěnému pádu (Vařeka, 2002). Dle Koláře (2009) dochází ve statické poloze těla k doprovodným dynamickým dějům, které tvoří celý proces udržení stálé polohy. O statické poloze těla tedy nelze říci, že jde jen o jednorázové zaujetí této polohy, ale o dynamický kontinuální proces, který vede k zaujímání stálé polohy. Posturální stabilita je podmíněna biomechanickými a neurofyzilogickými faktory.

Biomechanické vlivy jsou zastoupeny velikostí opěrné plochy a opěrné báze, kam se při statickém zaujímání polohy zrcadlí těžiště. Opěrná plocha (Area of Support-AS) byla dle Vařeky (2002) původně definována jako oblast, kde se dotýká část těla podložky. Později bylo toto tvrzení upřesněno. AS by měla být taková plocha kontaktu, která je aktuálně využívána k vytvoření opěrné báze (Base of support-BS). Opěrná báze je plocha ohraničená nejvzdálenějšími hranicemi plochy opory a bývá zpravidla větší

než opěrná báze. Míra stability je přímo úměrná velikosti opěrné báze, hmotnosti těla a nepřímo úměrná výšce těžiště nad opěrnou bází (Kolář, 2009). Těžiště můžeme chápat jako působiště gravitační síly určitého tělesa. Jeho poloha se neustále mění v závislosti na pohybu jednotlivých částí těla. V základní klidové anatomické poloze můžeme těžiště nalézt ve střední čáře ve výši druhého až třetího křížového obratle přibližně 4-6 cm před přední plochou těl křížových obratlů (Dylevský, 1994). Vařeka (2002) uvádí tři pojmy související s těžištěm. COM Centre of mass - bod, kam se promítá hmotnost celého těla. Z biomechanického hlediska můžeme tento bod určit jak pro každý tělní segment, tak pro celé tělo. Druhým pojmem je COG Centre of gravity- místo, kam se promítá společné těžiště těla do roviny opěrné báze. COP (Centre of pressure) je působištěm vektoru reakční síly. Výpočet COP je definován jako vážený průměr jednotlivých tlaků na kontaktu nohy s podložkou (Vařeka, 2002).

Postura a posturální stabilita jde ruku v ruce s posturální motorikou. Ta společně s lokomoční motorikou zajišťuje, aby byl každý pohyb bezpečný a kloubní plochy byly při pohybu zatěžovány rovnoměrně. Dochází k neustálé kontrole a vyvažování zaujaté polohy těla. Tělo se udržuje v pohotovosti k případnému přechodu do pohybu či naopak do klidové polohy (Véle, 1997).

Postura může být ovlivněna různými faktory. Mezi neurofyziologické vlivy řadíme psychické faktory a vlivy vnitřního prostředí (různá onemocnění). Nedílnou součástí jsou bezesporu také procesy řídící excitaci a inhibici organismu, procesy navozující pohybové programy a zpětnou vazbu, která je utvářena na základě signalizace z hlubokých receptorů (Véle, 1995).

2.1.3 Vyšetření u poruch rovnováhy

Pomocí vyšetření rovnováhy můžeme zhodnotit stav jednotlivých rovnovážných funkcí a jejich případnou míru poruchy. Dále nám vyšetření umožňuje nahlédnout do jádra příčiny poruchy stability a zvážit možnosti rizika pádu. V neposlední řadě také slouží k celkovému zhodnocení výsledků užitečnosti aplikované terapie při nestabilitách a poruchách rovnováhy. Klinické testy pro vyšetření rovnováhy lze rozdělit do několika kategorií: funkční, systémové a objektivní testy (Mancini, Horak, 2010).

Funkční rovnovážné testy hodnotí schopnost pacienta provést určitý úkol (aktivitu), který je měřen na čas, nebo je ohodnocen body na bodové stupnici. Příkladem funkčního

testu je The Activities of Balance Confidence (ABC), The Timed Up and Go Test (TUG) nebo One-leg stance duration test (test stání na jedné noze). Funkční testy nám dokáží odpovědět na otázku, zda má pacient potíže s udržení rovnováhy a do jaké míry ho omezují. Nedozevíme se však příčinu problému s nestabilitou (Mancini, Horak, 2010). S tím nám mohou pomoci **testy systémové**, které se skládají hned z několika dílčích aktivit. Tyto testy jsou velice komplexní a jejich výhodou je jednoduché provedení a nenáročnost testovacího vybavení a prostorů. Nejsou však příliš výhodné z hlediska subjektivity hodnocení vyšetřujícího a tudíž i určitou nepřesností vyhodnocení. Systémové testy zastupuje například The Balance Evaluation System Test (BEST Test), během kterého dojde ke zhodnocení hned šesti různých systémů kontroly rovnováhy. To poté umožní přesně diagnostikovat příčinu a použít konkrétní typ terapie a rehabilitace (Mancini, Horak, 2010).

Pro vyšší objektivitu a přesnost hodnocení poruch rovnováhy můžeme v praxi použít nejrůznější **přístrojová vyšetření**, ať už se jedná o statickou či dynamickou posturografii (Mancini a Horak, 2010).

2.1.3.1 Vybrané funkční a systémové testy

Níže jsou uvedeny příklady testů, které u vyšetření rovnováhy bývají v praxi zpravidla těmi nejpoužívanějšími. K dispozici je ovšem celá řada dalších možných funkčních a systémových testů.

Timed Up and Go Test (TUG) je jednoduchým funkčním testem rovnováhy (Mancini, Horak, 2010). Na tento test potřebujeme jen stopky a židli. Pacient dostane instrukce vstát ze židle, ujít 3 metry takovým způsobem, aby to pro něj bylo bezpečné, otočit se, jít zpět a posadit se opět na židli. Stopkami měříme pacientovi potřebnou dobu na vykonání úkolu (rehabmeasures.org, 2010). Podle studie z roku 2006 znamená více než 14 sekund v TUG u pacientů po CMP zvýšené riziko pádů (Andersson et al, 2006).

6 Minute Walk Test je dalším funkčním testem. Úkolem pacienta je ujít naměřenou vzdálenost v co největší četnosti za dobu 6 minut. Můžeme porovnat normální chůzi s rychlou. Pacient má při testu možnost používat pomůcky (berle, hole) s tím, že je použije i při srovnávacím testu (rehabmeasures.org, 2010).

The Activities of Balance Confidence (ABC) je testem, který probíhá formou dotazníku. Pacient je vyzván k vykonání 16 vybraných aktivit běžného denního života (Mancini, Horak, 2010). V průběhu testu pacienti hodnotí stupeň sebejistoty v oblasti rovnováhy na stupnici od 1 do 100 (rehabmeasures.org, 2010).

Berg Balance Scale (BBS) je testem složeným ze 14 dílčích úkolů z oblasti balančních schopností, které jsou podle úspěšnosti vykonání pacienta hodnoceny 0-4 body (0 bodů, pacient není schopen úkol vykonat; 4 body, pacient je schopen bez potíží úkol splnit). Maxima může pacient dosáhnout při výsledku 54 bodů. Tento test je určen primárně k vyšetření rovnováhy a rizika případného pádu. Využívá se u diagnóz jako je vestibulární dysfunkce, roztroušená skleróza, ortopedické operace, traumatické či získané poranění mozku nebo u mozkové příhody (rehabmeasures.org, 2010).

One Leg Stance Test je krátkým a velmi jednoduchým testem, který pacient může podstoupit jak s otevřenýma, tak se zavřenýma očima. Pacient během testu stojí na jedné dolní končetině. V praxi se kvůli vysoké náročnosti stoje na jedné končetině u některých pacientů využívá raději verze s otevřenýma očima. Stopkami měříme čas, kdy pacient vydrží stát na jedné noze (Mancini, Horak, 2010).

BEST test (The Balance Evaluation Systems Test) patří do skupiny systémových způsobů vyšetření. Jak bylo výše zmíněno, zaměřuje se hned na několik systémů, které se na kontrole rovnováhy podílejí. BEST test sestává z 36 různých úkolů členěných do 6 oddílů. Těmi jsou biomechanická omezení, hranice stability, posturální regulace, posturální reakce, smyslová orientace a stabilita chůze (rehabmeasures.org). Celkově trvá test 30 minut, což představuje v některých případech nevýhodu. Proto je k dispozici i jeho zkrácená verze, která trvá jen 10 minut- MiniBEST test (Mancini, Horak, 2010).

2.1.3.2 Ostatní vybrané testy rovnováhy

Následující zkoušky jsou zaměřeny na poruchu rovnováhy z hlediska poruch stabilního vzpřímeného stoje a úchylek horních a dolních končetin. Ty bývají přítomny zejména u poruchy vestibulospinálního reflexu. Nevýhodou těchto testů může být nedostatečná objektivita při hodnocení zkoušky vyšetřujícím a ovlivnění výsledku vinou omezené hybnosti určité části těla a jeho stavem svalstva (Vrabec, 2002).

Při **Hautantově zkoušce** zkoumáme úchylku horních končetin pacienta. Ten sedí se zavřenými očima a předpaženými horními končetinami (HKK). Ruce má pacient dlaněmi dolů. Jeho úkolem je ponechat paže v původní pozici po dobu 30 sekund, během kterých sledujeme laterální deviaci HKK. Pozitivní Hautantova zkouška poukazuje na možnou poruchu vestibulárního aparátu (Vrabec, 2002).

Dynamickou verzí předchozího testu je **Barányho zkouška**. Pacient zaujme stejnou výchozí polohu jako v předchozím případě, ale HKK má připaženy. Dostane pokyn několikrát za sebou pomalu předpažovat a současně má za úkol dosáhnout pažemi cíl (bod v prostoru), který stanoví vyšetřující. Podobně jako v předchozí zkoušce hodnotíme horizontální deviace či pokles HKK (Vrabec, 2002).

Rombergova zkouška patří do kategorie testů na dolních končetinách. Je jednou z nejčastěji využívaných statických zkoušek rovnováhy v praxi a sestává z 3 částí (stoj I, stoj II a stoj III). Při **stoji I** má pacient rozkročené dolní končetiny (DKK) a otevřené oči (Seidl, 2004). Vyšetřujeme normální stoj o široké bázi. U **stoji II** stojí pacient o úzké bázi s otevřenými očima (Vrabec, 2002). V posledním případě (**stoj III**) má pacient nohy těsně u sebe, ve stejné pozici jako při stoji II a jeho oči jsou zavřené. Hlava je ve všech případech v přímém postavení. Vyšetřující sleduje deviace a titubace celého těla pacienta. Důležitým příznakem je i směr úchylky těžiště (pulse-antepulse, lateropulse, retropulse) a tah, náchylnost k pádu. V případě, že pacient padá při stoji III a tyto pády nejsou závislé na poloze hlavy, mívá poruchu příčinu v zadních provazcích. Nejčastěji u polyneuropatií DKK. Pády nezávislé na poloze hlavy ukazují na postižení mozečku, zatímco při závislosti na poloze hlavy u tendence k pádu můžeme uvažovat o spojitost s poruchou vestibulární. Přítomnost výše zmíněných reakcí na jednotlivé stoje činí Rombergovu zkoušku pozitivní (Seidl, 2004).

Nejjednodušším dynamickým vyšetřením rovnováhy je **chůze**. Toto vyšetření lze provést s otevřenými a zavřenými očima. Mezi dynamickými testy rovnováhy se kromě testování pomocí prosté chůze často uplatňuje **Unterbergerova zkouška**. Pacient při ní pochoduje na místě se zavřenými očima. Těžší variantou je verze s předpaženými HKK. Pochoduje se při ní 1 minutu, nebo pacient musí udělat alespoň 60 kroků. Tato zkouška otestuje především schopnosti proprioreceptorů a vestibulárního analyzátoru. Při jejich špatné funkci dochází ke stáčení k jedné straně kolem středové osy nebo k pohybu a ke změně

výchozí polohy. Za normální se považuje stočení těla kolem osy do 45 stupňů a vychýlení těla do 0,5 metru vzdálenosti od původního postavení (Vrabec, 2002).

2.1.3.3 Přístrojové vyšetření rovnováhy-Posturografie

Přístrojové vyšetření rovnováhy-posturografie (stabilometrie) se řadí mezi objektivní metody, během které dochází ke sledování různých forem titubací (Manicini, Horak, 2010). Dle Koláře (2009) má posturografie velké uplatnění v případě dlouhodobého sledování vývoje poruchy rovnováhy, nebo v případě monitoringu efektu dosavadní léčby na poruchu stability. Zmiňuje se také o faktu, že má už většina posturografických systémů zabudovaný modul pro trénink rovnováhy, který využívá principu vizuální zpětné vazby a pacient má tak možnost během tréninku kontrolovat polohu svého těžiště na obrazovce zrakem.

Uvedené vyšetření se děje za pomoci uzpůsobené tenzometrické plošiny schopné zaznamenat změnu polohy zatížení a těžiště pacienta. Pacient v průběhu testování stojí na plošině vybavené speciálními receptory na zaznamenávání samovolných oscilací a pohybů (pohyby končetin, trupu, kotníků). Těmito pohyby se pacient snaží udržet rovnováhu. Při vyšetření jde o zjištění schopností pacienta reagovat změnou polohy těžiště za různých podmínek. Stabilometrii můžeme rozdělit na statickou a dynamickou, podle toho, zda je podložka fixována (Vrabec, 2002). Statickou posturografií můžeme nejčastěji vyšetřit stabilitu stoje (Kolář, 2009). Plošina v tomto případě není schopna pohybu pod pacientem. Naopak v případě dynamické stabilometrie je plošina mobilní, má schopnost pohybovat se pod pacientem, a to podle předem nastavených parametrů (Vrabec, 2002). Pacient se buď pohybuje na plošině, nebo dochází k pohybu plošiny pod pacientem (Kolář, 2009).

Během samotného stabilometrického vyšetření dochází k měření rozkladu jednotlivých reakčních sil, které vycházejí ze tří na sebe vzájemně kolmých rovin působících na plošinu. Jednou z hlavních působících sil je tíhová síla pacienta. Na ní dle zákona akce a reakce odpovídá reakční síla, která je předem změřena plošinou. Sekundárně se projevují reakční síly svalů přenášející se na tenzometrickou plošinu v průběhu oscilací při stoji. Reakční síly a momenty sil snímají piezoelektrické tenzometry ve všech čtyřech rozích plošiny. Matematickým zpracováním získaných dat získáme COP - centre of pressure, který zastupuje vážený průměr všech tlakových sil působících do opěrné plochy. Tenzometrická plošina zaznamenává polohu působících reakčních sil v čase (Kolář, 2009).

2.1.4 Vybrané neurologické diagnózy spojené s poruchou rovnováhy a stability - charakter pacientů

Poruchy rovnováhy se často projevují nejistotou při chůzi. Ta je vyjádřena širokým krokem, pocitem nejistoty půdy pod nohama, ztuhlostí a dupáním. Vše bývá umocněno parestezií prstců, poruchami cití dolních končetin, průvodními ataktickými pohyby či zvýšením tonu svalů dolních končetin (Mumenthaler, 2008).

Charakteristika diagnóz pacientů uvedených v bakalářské práci

2.1.4.1 Cévní onemocnění mozku

Cévní onemocnění mozku jsou jedna z nejčastějších příčin hospitalizace v nemocnicích. Roční výskyt se odhaduje na 300 případů na 100 000 obyvatel (dle registru cévních mozkových příhod IKTA, 2016). I přes výrazné zlepšení prevence a kontrol u pacientů s hypertenzí, zvýšené povědomí o nejrůznějších rizikových faktorech a pokles výskytu onemocnění srdce se cévní mozkové příhody drží na třetí příčce v příčinách smrti. Úmrtnost v České republice je 4x vyšší než v USA a až 40 % pacientů po příhodě následně umírá do 1 roku (dle registru cévních mozkových příhod IKTA, 2016). K rizikovým faktorům vzniku patří ovlivnitelné a neovlivnitelné faktory. Mezi ty neovlivnitelné řadíme věk, rasu, pohlaví, genetické, socioekonomické, zeměpisné a klimatické vlivy. Faktory, jež můžeme do určité míry ovlivnit, jsou hypertenze, nedostatek pohybu, kouření, obezita, vysoká hladina cholesterolu a stres. V případě výskytu více rizikových faktorů dochází k jejich vzájemnému násobení, což pravděpodobnost vzniku cévní mozkové příhody výrazně zvyšuje (Seidl, 2004).

Mozek je v porovnání s ostatními orgány výrazně závislý na dostatečné dodávce glukózy a kyslíku. Je zásobován důmyslným systémem čtyř velkých tepen circulus arteriosus Willisii. Rozlišujeme přední karotické řečiště a zadní (vertebrobazilární) řečiště, které je tvořeno vertebrálními tepnami (Ambler, 2008). Ty odstupují z aa. subclaviae a spojují se s nepárovou tepnou a. basilaris, která se dělí na 2 aa. cerebri posteriores. A. basillaris zajišťuje krevní zásobení mozkového kmene, mozečku a části diencephalu. A. cerebri posterior zásobuje krví část diencephalu, okcipitální lalok a zadní a dolní část temporálního laloku (Ambler, 2008).

Přední karotické řečiště se podílí na krevním zásobování mozku z výrazně větší části než řečiště zadní. Tvoří ho levá arteria carotis comunis vycházející z aortálního oblouku

a pravá arterie, větev truncus brachiocephalicus. Arteria carotis comunis se ve výši třetího až čtvrtého krčního obratle větví na vnitřní a zevní část (Ambler, 2011). Vnitřní karotida se ještě dále rozděluje na a. cerebri anterior (zásobuje část frontálního a parietálního laloku mozku) a media (zásobuje zbylou část frontálního laloku, parietálního a temporálního mozkového laloku). Z Willisova okruhu vystupují drobné větévky větších zásobních tepen, které přivádějí krev do bazálních ganglií, thalamu a z části také do mozkového kmene (Ambler, 2011).

Cévní onemocnění bývají jednou z hlavních příčin akutních onemocnění nervového systému. Mohou vznikat jako důsledek špatného prokrvení (přítomnost aterosklerózy mozkových cév), ale i jako následek krvácení do různých struktur nervové soustavy. Aterosklerózu můžeme klasifikovat jako typ arteriosklerózy, kdy dochází k ztluštění a postupnému ztvrdnutí tepenné stěny. Tukové látky se hromadí na stěnách tepen a zmnoží se vazivo. Při ateroskleróze dochází k poškození velkých cév (zejména končetinových, mozkových, koronárních). Poškozené cévy se začínou zužovat a ztrácí možnost adaptace. Etiologie vzniku aterosklerózy však není plně objasněna. Uvádí se, že při jejím vzniku může jít o určitou dysfunkci endotelu, jeho opakovanému nebo chronickému poškození, určitou roli hrají i fyzikální, virové, imunologické a chemické faktory (Ambler, 2011).

Největší počet embolů (vmetků) do tepen zásobujících mozek a hypertonického krvácení nastává v důsledku poruchy kardiovaskulárního systému.

2.1.4.1.1 Cévní mozková příhoda

Akutní cévní mozkovou příhodu (iktus) můžeme charakterizovat jako náhle vzniklou mozkovou poruchu, která bývá zpravidla ložisková. Je způsobena poruchou perfuze mozkové tkáně okysličenou krví. Ze 70-80 % všech cévních mozkových příhod tvoří případy ischemií. Ze zbylých 20-30 % jde o hemoragie, z toho je valná většina intracerebrálního původu. Jen pár procent tvoří subarachnoideální krvácení do mozku (Ambler, 2011).

Mozkové ischemie

Jak bylo výše zmíněno, mozkové tkáň je, pokud se týká zásobování kyslíkem, nejnáročnější tkání v lidském těle. V případě poklesu regionální perfuze dochází brzy k určitým změnám činnosti špatně prokrvené mozkové oblasti (Ambler, 2011).

To se ve výsledku projeví jako nejrůznější klinické symptomy, které začínají u velmi lehkých až po těžké stavy (někdy i smrtelné). Záleží na rozsahu, trvání a míře postižení mozkové tkáně. Ischemický ictus lze proto dělit podle mechanismu vzniku (místo uzávěru trombem), vztahu k tepennému řečišti (povodí) a podle časového průběhu (Pfeiffer, 2007).

Každý ischemický syndrom má svoji charakteristickou symptomatologii podle typu arterie, která byla ucpana trombem. Jednou z nejčastěji postižených arterií bývá největší mozková tepna a. cerebri media. Při uzávěru této tepny pozorujeme příznak centrální hemiplegie, při které dochází k těžkému postižení horní končetiny, a to zpravidla drobných svalů ruky. Postupem času dochází u pacienta k flekční kontraktuře v lokti a ruce. Dále se objevuje addukce v ramenním kloubu. Na postižené dolní končetině můžeme pozorovat extenzní kontrakturu se současným ekvinoarózním postavením nohy. Toto rozložení svalového tonu u centrálních mozkových obrn nazýváme Wernickeovo-Mannovo držení. Pacient při chůzi díky zdánlivě větší délce postižené končetiny provádí cirkumdukci tělem, při které obkružuje zdravou dolní končetinu (Ambler, 2011).

Mozková hemoragie

Příčinou hemoragického ictu je ve 40-50 % hypertenze. Ve 30 % se jedná o aneuryzma, krevní nemoci, antikoagulační léčbu (warfarin, heparin) nebo vaskulitidy. Při mozkové hemoragii dochází k ruptuře malých arterií zásobujících mozek krví. Dojde tedy k porušení stěny mozkové cévy. Tento proces může vzniknout jednorázově, ale někdy trvá hodiny až dny (Seidl, 2004). V místě ruptury následně začnou probíhat fyziologické hemostatické a hemokoagulační děje, které se snaží krvácení zastavit. U krvácení většího rozsahu se u pacienta objevují bolesti hlavy, zvracení, porucha vědomí, edém mozku a nitrolební hypertenze (Ambler, 2011). K hemoragickému ictu dochází po zvýšené aktivitě, rozčilení a následnému zvýšení krevního tlaku. Začíná většinou bezvědomím (Seidl, 2004). V 80 % případů dojde ke krvácení do oblasti capsula interna a putamen, tedy struktur bazálních ganglií. Dalšími oblastmi krvácení jsou centrum semiovale (lobární hemoragie, které mají dobrou prognózu), thalamus, mozkový kmen, mozeček a nukleus caudatus. Podle zdroje a závažnosti krvácení se jednotlivé syndromy ve výsledku projevují odpovídajícími symptomy (Ambler, 2011).

Terapie při akutním ischemickém a hemoragickém ictu

Léčebné postupy při akutních mozkových příhod jsou závislé na stupni závažnosti, rozsahu léze a možnostech kolaterálního oběhu. Důležitým faktorem jak u ischemické, tak hemoragické cévní mozkové příhody je čas. Je důležité začít s léčbou včas, kdy ještě nedošlo ke změnám struktur, a byl zachován metabolismus tkání. U ischemického ictu je kromě základní léčby pro zabezpečení základních životních funkcí důležitá protitrombotická, trombolytická a protiedémová léčba. V případě protitrombotické (protidestičkové) léčby se používá kyselina acetylsalicylová (Aspirin). U protitrombotické (antikoagulační) léčby se pacientovi podávají dávky heparinu či warfarinu. A v případě protiedémové léčby mozku se především polohuje hlava do zvýšené pozice (min. 30 ° nad podložku), pacientovi se dostává dostatečné oxygenace a snažíme se normalizovat jeho teplotu. Medikamentózní léčba je zastoupena hypertonickým roztokem NaCl, u těžších případů mannitol, dexamethazon (Ambler, 2011).

U hemoragické cévní mozkové příhody je velmi důležitou součástí korekce hypertenze, která se musí provádět opatrně a pomalu. Dále je léčba zaměřena na snížení nitrolebního tlaku a mozkového edému. Zcela kontraindikována jsou antikoagulační léčiva (Ambler, 2011). Doporučují se antiedematózní léky. Účinnou metodou léčby je někdy i odstranění extravazátu z mozku. V krajních případech se provádí velká kraniotomie (Pfeiffer, 2007).

Rehabilitace u cévní mozkové příhody (CMP)

Rehabilitační program je pacientovi sestavován na míru podle klinického vyjádření jednotlivých forem CMP. Nejčastěji se můžeme setkat s poruchami senzoryckými, poruchami symbolických a kognitivních funkcí, centrálními parézami (poruchy hybnosti končetin), postižením hlavových nervů. Nedílnou součástí bývají i poruchy povrchové a hluboké citlivosti a poruchy vestibulární či mozečkové (Kolář, 2009). Na předchozí léčbu CMP navazuje fyzioterapeutická léčba, která zahrnuje nezbytnou ošetrovatelskou a rehabilitační péči (Ambler, 2011). Z fyzioterapeutických metod používáme u cévní mozkové příhody nejčastěji kombinace Bobath konceptu, Vojtovy metody a metody proprioceptivní neuromuskulární facilitace, kam řadíme léčebné metodiky amerického neurofyziologa Dr. Hermana Kabata (Kolář, 2009). U CMP rozlišujeme několik stadií vývoje stavu pacienta. Jsou jimi akutní stadium, subakutní stadium, stadium relativní úpravy a chronické stadium (Kolář, 2009).

Důležitou součástí rehabilitace v akutním stadiu je prevence dekubitů u imobilních pacientů a polohování (Ambler, 2011). Pacienta polohujeme na zádech, na břiše, na paretické straně a na zdravé straně (Pfeiffer, 2007). U CMP je zásadní co nejčasnější mobilizace, která začíná postupnou pohybovou aktivitou na lůžku. Následuje vertikalizace a obnovení aktivního pohybu popř. nácvik chůze. Velmi důležitou částí je procvičování pohybů v ramenním kloubu, aby se předešlo syndromu bolestivého ramene (Ambler, 2011). Zvláštní péči věnujeme také paretické ruce (Ambler, 2011). Tomuto problému se intenzivně věnuje obor ergoterapie (Pfeiffer, 2007).

Samostatnou kapitolou je výcvik chůze. Pacient při fyzioterapii v akutním stadiu kromě jiného podstupuje nácvik posturálních reflexních mechanismů, jehož součástí je i nácvik držení těla a aktivní pohyb. Zde se uplatňuje zvedání pánve s flektovanými DKK (tzv. bridging). Při tomto cviku dochází k mobilizaci pánve, což je posléze důležité jako příprava stabilního sedání, vstávání a nácviku rytmické chůze (Kolář, 2009). S pacientem také nacvičujeme rotaci pánve, která je ve výsledku také velmi důležitá v oblasti stabilní chůze. U té je nutné brát v potaz ztrátu rovnovážných funkcí. S pacientem nacvičujeme správné kladení nohy při chůzi vpřed i vzad (Kolář, 2009). Nácvik chůze může probíhat i na pohyblivém chodníku s bradlovými opěrami, kdy díky pomalé chůzi pacienta může terapeut pomáhat paretické dolní končetině provádět krok (Pfeiffer, 2007).

V souvislosti s rozvojem využití virtuální rehabilitace se v posledních letech stále více objevují terapeutické metody, které při nácviku chůze zahrnují vizuální či akustickou zpětnou vazbu, jejíž efektivitu prokazuje řada studií. Využití zpětné vazby umožní pacientům s nedostatkem informací z proprioreceptorů a jiných pohybových sensorů narušených cévní mozkovou příhodou tato data nahradit. V praxi se pro nácvik stoje a chůze využívá trénink na pohyblivém chodníku, kde má pacient možnost vidět rozložení zátěže chodidel na zdravé i paretické straně (vizuální zpětná vazba). Tento proces zpětnovazebně napomáhá pacientovi znovu aktivovat řídicí motorická centra iktem poškozená. Terapie založená na principu vizuální zpětné vazby umožňuje pacientovi přenos váhy na paretickou dolní končetinu. Současně dochází ke zlepšení stability stoje a chůze a procvičuje se i koordinace prováděných pohybů (Burget, 2015).

V subakutním stadiu dbáme především na ovlivnění rozvíjející se spasticity a nácvik rovnováhy v sedu a stoji, který je důležitým krokem pro další rehabilitaci (Kolář, 2009). Pacienti s centrální hemiparézou mají zpravidla poruchu vnímání tělesné osy a postavení

v prostoru. V okamžiku, kdy je hemiparetik orientovaný, začínáme s nácvičkem stoje a rovnováhy. Podle zjištění prof. J. Choděry pacientovi velice pomáhá využití vizuální zpětné vazby, kdy hemiparetik nacvičuje rovnováhu před zrcadlem nebo stojí na pedobarografu, kam se zobrazují doteky jeho chodidel a tlak plosek nohou má před sebou na obrazovce. Má tak před očima obraz, který mu ukazuje, jak různě DKK zatěžuje a jakou plochou nohy došlapuje (Pfeiffer, 2007). Při tréninku rovnováhy dále učíme pacienta vstávat ze židle, dáváme důraz na procvičení laterální stability těla a stability kolena (Kolář, 2009).

Nedílnou součástí péče o pacienta po CMP je také psychologická, logopedická a sociální péče (Pfeiffer, 2007). Důležité je i zajištění návaznosti rehabilitační péče po ukončení hospitalizace (Kolář, 2009).

2.1.4.1.2 Mozečková hypoxie

V průběhu hypoxie bývá zpravidla cerebrální oběh normální. Vážně však přísun kyslíku do mozkové tkáně. Příčinou hypoxie může být například hypoventilace, snížený obsah kyslíku v krvi nebo intoxikace oxidem uhelnatým. Projevy poruchy mozečkových funkcí mohou být snížený svalový tonus, dysfunkce koordinace pohybů a alterace průběhů automatických pohybů (Ambler, 2008).

Do jednotlivých příznaků mozečkových lézí řadíme dysmetrii (nepřítomné tempo u pohybů), dyssynergii (koordinace svalů a jejich skupin), ataxii (není přítomen harmonický ideál zapojování svalových jednotek), cílový třes, rebound fenomén (přestřelování pohybů), dysdiadochokinézi (není přítomna plynulost střídavých pohybů), hypotonii, pozitivní Rombergův test (výrazně nejistý stoj), nejistou chůzi se širokou bází, nystagmus a explozivní poruchu řeči (Mumenthaler, 2008).

Kromě výše zmíněných příznaků se u mozečkových lézí setkáváme s narušením senzomotorického řízení rovnováhy, ztrátou orientace v prostoru ve vztahu k zemské tíži a narušením posturální adaptace. Tyto symptomy se nejvíce projevují v samotné chůzi pacienta, kdy dochází ke kymácení či zvětšování šířky báze (Ilg, Timmann, 2013).

Dle studie Mortona a Bastiana je mozečková ataxická chůze přednostně ovlivněna rovnovážným postižením, zatímco nedostatky v oblasti končetinové koordinace mají na výsledný stereotyp chůze menší vliv. Autoři zkusili oddělit vliv poruchy rovnováhy

a vliv volní koordinace končetin na stereotyp chůze pacientů. Pacienti v této studii byli rozděleni do dvou skupin (1. skupina výraznější problémy v oblasti rovnováhy, 2. skupina výraznější nedostatky v oblasti koordinace), podle výsledků vykonání úkolů změřených na zjištění hlavního deficitu (rovnováha, koordinace). U pacientů s větším deficitem v oblasti rovnováhy, na rozdíl od pacientů s větším koordinačním deficitem, byly zjištěny větší odchylky od normálních parametrů chůze, a to včetně délky kroku a úhlových pohybů kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu (Ilg, Timmann, 2013).

Rehabilitace u pacientů s mozečkovou lézí

U sestavování rehabilitačního plánu u pacientů s porušenými mozečkovými funkcemi musíme brát ohled na zvýšenou unavitelnost. Nejlepší volbou jsou kratší cvičební jednotky s větší denní četností. Terapeutický program je zaměřený na zlepšení opěrné a cílené motoriky, nácvik koordinace pohybů, taxe a ovlivnění mozečkového třesu. Zpravidla se u pacientů začíná s nácvikem trupové stability jako součástí veškerého cíleného pohybu. Zařezuje se také Frenkelovo cvičení, které má učit pacienta s ataxií správným pohybům. Pacient by si měl během cvičení jednotlivé pohyby uvědomovat. Dále využíváme metody propioceptivní neuromuskulární facilitace, konkrétně rytmickou stabilizaci, kdy náhodně měníme polohu pacientovy končetiny. Pacient nám má odolávat a snažit se udržet končetinu v jedné poloze. Důležitou součástí terapie je nácvik pomalých, opakovaných, cílených pohybů, na které se zaměřuje Feldenkraisova metoda. Během tohoto cvičení by si měl pacient uvědomovat a ovládat pohyb a jednotlivé části jeho těla. Důraz je kladen na kvalitu provedení pohybu (Kolář, 2009).

Nácvik rovnováhy u poruch mozečkových funkcí bývá jednou z obtížných záležitostí. V mnoha případech s pacientem nacvičujeme stabilní stoj a chůzi. Nejdůležitější je pacientovo uvědomění si směru, který je jeho tělo taženo. Během nácviku se aktivně snaží o korekci výchylek těžiště těla opačným směrem, kdy velmi pomáhá určitá optická fixace na nějaký pevný bod. Účinnou složkou nácviku rovnováhy je i nácvik reakce na náhodné podněty a výchylky, což pacientovi umožní zlepšení šancí na odvrácení pádu a případného zranění. Dle pravidel senzomotorické stimulace postupně zařazujeme do tréninku stability labilní plochy a nácvik chůze v nejrůznějších modifikacích (Kolář, 2009).

Stejně jako u předchozí diagnózy je v průběhu léčby důležitá ergoterapeutická a logopedická péče.

2.1.4.2 Kořenové syndromy bederní páteře- vertebrogenní onemocnění

Kořenové syndromy řadíme mezi syndromy periferních nervů. Každý nervový kořen je anatomicky složen eferentních (odstředivých) axonů, které odstupují z motoneuronů předních rohů míchy, a aferentních (dostředivých) axonů a spinálních gangliových buněk. Většinou je postižen jeden nebo více kořenů najednou. Symptomy poškození jediného smíšeného kořene se projevují jako bolesti a parestezie, které vyzařují do periferie příslušného senzitivního dermatomu dolní končetiny. Dále dochází k výpadkům citlivosti v příslušné oblasti, očividnému oslabení jednoho či více svalů inervovaných odpovídajícím kořenem, v některých případech dojde až k atrofii daných svalů. Reflexy na postižené dolní končetině mohou být oslabeny (Mumenthaler, 2008).

Za nejčastější příčiny kořenových syndromů považujeme hernii (výhřez) či protruzi (vyklenutí) meziobratlové ploténky, úrazy páteře, tumory v blízkosti nervového kořene nebo přímo na kořeni (Mumenthaler, 2008). O vertebrogenních onemocněních obecně platí, že mají často chronicko- intermitentní průběh, vracejí se po prochlazení či prudkém pohybu, potíže pacienta vznikají v souvislosti se zaujetím určité polohy nebo způsobu zátěže. Nejčastěji se s vertebrogenními onemocněními můžeme setkat u střední věkové skupiny. Kořenové syndromy v bederní oblasti se nejčastěji projevují jako bolest (lumbalgie), která může vyzařovat do dolních končetin (Ambler, 2011).

Léčba u vertebrogenních poruch- kořenových syndromů

Léčba u vertebrogenních onemocnění sestává z celkové, lokální, rehabilitační a případně operační péče. V akutním stadiu dbáme především na tlumení bolesti analgetiky, myorelaxancii, pacient by měl být v klidu na lůžku v úlevové poloze. Lokálně se u pacientů v akutním stadiu aplikují obstříky lokálními anestetiky. V případě chronických problémů přistupujeme naopak k okamžité rehabilitační péči. Rehabilitační složka léčby hraje roli především v subakutním a chronickém stadiu onemocnění (Ambler, 2011). V případě kořenových syndromů bederní páteře, kdy v některých případech dochází k periferní paréze daného nervu, se uplatňují především neurofyziologické metody a postupy. Volbou léčby u paréz dolních končetin je proprioceptivní neuromuskulární facilitace, senzomotorická stimulace a Vojtova metoda.

Při senzomotorické stimulaci můžeme využít různých balančních ploch a pomůcek, které pacientovi umožní zlepšit rychlost svalové kontrakce a koordinace oslabených svalových skupin. Důležitou součástí terapie jsou i analytická cvičení, která se využívají u nejtěžších svalových oslabení (Kolář, 2009).

K operaci se přistupuje u akutního syndromu kaudy nebo při zhoršujícím se stavu kořenového syndromu a neúspěchu konzervativní terapie zastoupené rehabilitačním cvičením (Ambler, 2011).

Větší nebo menší nerovnováha v zatěžování dolních končetin (ZDK), která je spojená se zvýšenou posturální nestabilitou, je u pacientů s neurologickými diagnózami běžná. U některých případů z těchto důvodů hrozí zvýšené riziko pádů, které může vést ke zraněním, v ojedinělých případech až k smrti (zejména u starších pacientů). V několika posledních letech byly díky rozvoji herních technologií na trh uvedeny speciální plošiny, které se jeví jako vhodná doplňková pomůcka při terapii u poruch rovnováhy (Foo, Paterson, 2013).

Hodnocení nepoměrů ZDK a následná terapie se nejčastěji provádí v odborných laboratořích, kde se využívají speciální plošiny. Pacient má při tréninku možnost získat audiovizuální zpětnou vazbu. I když výzkum prokázal vysokou míru účinnosti tohoto zařízení v terapii u zlepšení rovnováhy a symetrie zatěžování DKK u neurologických pacientů, je toto zařízení relativně drahé. Jeho použití limituje nutnost přítomnosti technicky vzdělaných expertů a případný složitý transport.

Nedávné výzkumy ukázaly, že nepřilíš drahá (v porovnání s profesionálními přístroji), komerčně dostupná zařízení (balanční plošiny) mohou také poskytovat spolehlivá a přesná měření. Relativně nízká cena a snadná manipulace s těmito přístroji může vést k častějšímu využívání v rehabilitační péči. Několik dalších výzkumů navíc potvrdilo pozitivní účinky tréninkového programu na základě biofeedbacku v kombinaci s běžně aplikovanou terapií v rámci zlepšení statické a dynamické rovnováhy. Prokázaly tak důležitost uvědomění si míry ZDK u neurologických pacientů, kterým tato schopnost často chybí.

V souvislosti s výzkumem hodnocení vlivu biofeedbacku v reálném čase na statickou a dynamickou nerovnováhu poměru zatěžování dolních končetin u pacientů s neurologickými diagnózami podstupujících fyzioterapeutickou péči na lůžkovém oddělení byla provedena studie. Jejím cílem bylo ověření účinnosti zařazení komerčně

dostupných balančních plošin (Nintendo Wii balance board), které poskytují audiovizuální biofeedback v reálném čase do terapie u neurologických pacientů v oblasti zlepšení symetrie zatěžování dolních končetin (Foo, Paterson, 2013).

Pro studii bylo vybráno 20 neurologických pacientů z rehabilitačního lůžkového oddělení (průměrný věk 43 let, průměrná váha 81 kg, průměrný 10 m walk test čas 15 s). Ze skupiny následně byli vyřazeni pacienti, kteří nechtěli nebo nebyli schopni podepsat informovaný souhlas, či měli závažná kognitivní a behaviorální omezení.

Na měření byly použity dvě Nintendo Wii balance boards. Pacienti byli požádáni o vykonání série dvou statických a dvou dynamických úkolů, které měly reprezentovat aktivity denního života. **Prvním úkolem** bylo stát klidně s každou nohou na jedné ze dvou balančních plošin. Poté pacienti vykonali stejný úkol, ale s použitím vizuálního feedbacku v reálném čase, kdy viděli míru zatížení u svých dolních končetin. Byli instruováni, aby se snažili s použitím vizuální zpětné vazby co nejsymetričtěji dolní končetiny zatěžovat. Jednotlivé úkoly trvali vždy 30 s (s 30 sekundovými přestávkami mezi jednotlivými úkoly).

Druhý úkol prověřoval dynamickou rovnováhu, kdy měli pacienti vykonat pohyb „ze sedu do stoje“ (židle bez opěradel a područek). Každá noha byla postavena na jedné ze dvou plošin. V prvním případě měli třikrát za sebou vstát ze židle do pozice vestoje, vyčkat, a poté se znovu posadit. Jednotlivé pokusy se uskutečňovaly po krátkých individuálních pauzách (dle momentálního stavu pacienta). Druhý úkol byl opět opakován s použitím vizuálního feedbacku, kdy se pacienti snažili ovlivnit symetrii ZDK.

Pro všechny výše uvedené úkoly měli pacienti minimálně jednu možnost nácviku, aby dostatečně porozuměli úkolu a pochopili práci s biofeedbackem. Informace o symetrii zatížení DKK se pacientům zobrazovaly na monitor pomocí dvou sloupců, které se při výchylnkách váhy zvyšovaly či snižovaly a také zbarvovaly zeleně (symetrie) či oranžově (asymetrie).

Data byla následně statisticky zpracována. Výsledky studie ukázaly, že u statického úkolu došlo u asymetrie ZDK s pomocí vizuálního biofeedbacku k signifikantní redukci asymetrie, zatímco u dynamické verze k tak výrazným výsledkům ovlivnění asymetrie nedošlo. U pacientů s výraznou asymetrií v ZDK při detailnější analýze bylo prokázáno, že tato skupina nejlépe reagovala na vizuální feedback. Výsledky studie tedy do jisté míry

podporují možnost zařazení komerčně dostupných plošin do rehabilitace u pacientů s asymetrií v oblasti zatěžování dolních končetin (Foo, Paterson, 2013).

2.1.5 Virtuální realita

Virtuální realitu (VR) lze definovat jako koncept prostředí, které je graficky simulované počítačem. S tímto virtuálním prostředím může člověk do jisté míry interagovat a komunikovat, a to v reálném čase (Cuthbert, Staniszewski, 2014). Systém virtuální reality vytváří u pacienta iluzi, že se nachází na jiném místě, než ve skutečnosti je. Iluze je vytvořena pomocí 3 typů nástrojů: výstupní (efektory- vizuální, sluchové, hmatové nástroje), vstupní (senzory-sledují pohyby, polohy částí těla) a grafické nástroje. Ty jsou doplněny softwarem pro vytvoření virtuálního prostředí (Weiss, Keshner, Levin, 2014).

Vývoj technologií, které můžeme aplikovat v rehabilitaci, nabízí obrovské možnosti pro zlepšení míry ovlivnění funkčních omezení způsobených postižením. Technologie založené na principu virtuální reality (VR) umožňují ovlivnit nejrůznější terapeutické oblasti, ať už se jedná o nácvik senzomotorických funkcí, komplexního učení či psychosociální aspekty lidského chování (Weiss, Keshner, Levin, 2014).

Zařízení založená na principu VR se objevují v oblastech vojenské obrany, fitness, medicíny a rehabilitace. V rehabilitaci se uplatňují především u stavů po cévních mozkových příhodách a mozkových obrnách, kde následně dochází ke zlepšení funkčních a pohybových schopností. Tyto změny jsou spojeny s určitou mozkovou neuronální reorganizací- neuroplasticitou (Gatica-Rojas, Méndez-Rebolledo, 2014).

Neuroplasticitu můžeme definovat jako schopnost nervového systému vytvářet nové spoje (fyziologické změny) na základě genetických, behaviorálních (změn chování) a environmentálních změn (změn prostředí). Existuje řada důkazů, které předpokládají, že míra neuroplasticity mozku je závislá na intenzitě, frekvenci a trvání cvičení. Na základě těchto poznatků je v současné době kladen velký důraz na vytvoření nových technik na základě VR, které by umožnily kontrolovat a modifikovat parametry úkolů k zefektivnění motorického učení (Weiss, Keshner, Levin, 2014).

Důležitou roli v terapii pomocí virtuální reality hraje motivace, která je zastoupena v mnoha případech principem hry, kdy dochází k audiovizuální motivaci

(Weiss, Keshner, Levin, 2014). Tyto hry zahrnují komplexní systémy virtuální reality, kdy je prostředí kolem pacienta reprezentováno 360° polem, nebo jednodušší komerčně dostupné systémy (například Nintendo Wii, Xbox Kinect), které simulují virtuální prostředí na televizní obrazovky či ploché monitory (Cuthbert, Staniszewski, 2014). Terapie pomocí VR umožňuje individuálně nastavit parametry hry, nebo zapojit do hry dalšího pacienta, což také do určité míry přispívá k vzájemné motivaci (Weiss, Keshner, Levin, 2014).

2.1.5.1 Biologická zpětná vazba

Metody biologické zpětné vazby jsou založeny na principu biomechanických měření a měření fyziologických tělních systémů. Biofeedback je obecně známý používáním obrazovek a monitorů nebo dotykových a akustických signálů. V posledních letech se v terapii objevují také signály vycházející z principu technologií virtuálních her. V tomto případě je měřena aktivita pacienta, která je zpětnovazebně ovlivňována grafickou či audiovizuální animací, která mu poskytuje realistický dojem (Giggins, Persson, Caulfield, 2013).

Biofeedback můžeme charakterizovat jako techniku poskytnutí biologické informace pacientovi formou sensorické zpětné vazby v reálném čase, kterou by za normálních okolností neměl možnost získat.

Biologická zpětná vazba obvykle zahrnuje přímý biofeedback (variabilní srdeční puls, proměnlivost srdečního pulsu) a přenesený biofeedback (v případě metod měření audiovizuálních a taktilních signálů), (Giggins, Persson, Caulfield, 2013).

2.1.5.2 Biofeedback v rehabilitaci

Pomocí zraku člověk dosahuje v oblasti pohybů a motoriky hned několika efektů, které zahrnují přemístění celého těla z místa na místo či cílený pohyb částí těla do určité polohy. Vizuální zpětná vazba, která nám zaručuje korekci cílených pohybů, je proces, kdy dochází ke zpracování vizuálních informací, jež následně ovlivní motorické pohybové korekce. Vizuální informace jsou v procesu zpracovávány rychleji, než tvorba následných motorických korekcí, a tak dochází ke zpomalování v procesu tvorby příslušných korekcí. K překonání těchto omezení může člověk použít plánování pohybů na základě vizuálních podnětů. Toto lze nacvičit při vizuálně motorickém tréninku, kdy se pacient učí aplikovat naučené vizuálně motorické reakce k předvídání pohybů. Získané zkušenosti z tohoto nácviku vedou k ukládání příslušných kontrolních parametrů používaných

k naprogramování následných pohybů přes krátkodobou motorickou paměť. V podstatě jde tedy o nácvik budoucího využití koordinace zraku a postury (Briassouli, Benois-Pineau, Hauptmann, 2015).

Způsob biofeedbacku v rehabilitaci lze rozdělit do dvou hlavních skupin, a to biomechanický a fyziologický. **Fyziologický** způsob zahrnuje neuromuskulární biofeedback (např. EMG-electromyography biofeedback, RTUS-real time ultrasound biofeedback), kardiovaskulární biofeedback (HR- heart rate, srdeční puls) a respirační biofeedback (měření dechových funkcí pomocí senzorů a elektrod a následné převádění dechu na audiovizuální signály pacienta). **Biomechanický** způsob měření pohybu, posturální kontroly a sil vyprodukovaných tělem pacienta. Tento způsob vyžaduje použití vnitřních senzorů, speciálních plošin, tlakových senzorů a kamer, které změny polohy pacienta zachycují.

System speciálních tenzometrických plošin dává pacientovi zpětnou vazbu o poloze jeho těžiště, rovnováze a pohybu formou vizuálního obrazu na displeji. Použití těchto speciálních plošin se hojně využívá u pacientů s terapeutickým cílem zlepšení symetrie zatížení dolních končetin při stožení nebo při nácviku rovnováhy, prevence pádů a uvědomění si pohybu jednotlivých částí těla, či po ortopedických operacích a u starších pacientů (prevence pádů). Podle nejrozličnějších studií bylo zjištěno, že zařazením cvičení na těchto plošinách u pacientů po cévní mozkové příhodě bylo dosaženo zlepšení stereotypu chůze (Giggins, Persson, Caulfield, 2013).

U pacientů s poruchami rovnováhy se k nácviku stability s pomocí zpětné vazby přistupuje už několik let. Obecně se vychází z předpokladu facilitace biofeedbacku multisenzorickou stimulací (zrakově, propioceptivně a vestibulárně). Dochází tak k urychlení reorganizace neurálních okruhů řídicích proces udržení stability. V praxi se můžeme setkat s řadou terapeutických systémů. Jedním z nich je metoda vizuální zpětné vazby, při které dochází ke snímání polohy pacienta stojícího na stabilometrické plošině. Tato plošina má v sobě zabudované speciální tenzometry schopné měření jednotlivých tlakových sil a jejich momentů (Kolář, 2009).

Další možností snímání polohy těla u terapeutických systémů se uskutečňuje pomocí akcelerometrů, které jsou nejčastěji umístěné na těle pacienta, a to v co největší blízkosti reálného těžiště jeho těla, nebo na hlavě (blízkost vestibulárního systému). Tento

terapeutický systém využívá signály biofeedbacku charakterizované vibračními stimulacemi tělních mechanoreceptorů. Vibrační zařízení dávají informace pacientovi v okamžiku, kdy by mu hrozilo nebezpečí pádu, to znamená, že by poloha měřícího zařízení překročila kritickou mez (Kolář, 2009).

V rehabilitaci se kromě stabilometrických plošin pro nácvik rovnováhy používají i další zařízení. Příkladem může být využití motomedu při přípravě pacienta na vertikalizaci, který umožňuje pasivní asistovaný nebo aktivní pohyb dolních končetin u pacientů na lůžkovém oddělení. Je zde také možnost nastavení různého stupně zátěže. Na konci cvičení s motomedem pacient, který je na začátku instruován, aby šlapal rovnoměrně oběma nohama, dostane od terapeuta informace o symetrii zatížení DKK během cvičení. Motomed je také schopen zaznamenat počet případných spasmů během samotného cvičení (Burget, 2015).

2.1.5.3 Využití virtuální reality v rehabilitaci

Své místo v rehabilitaci si v posledních letech našly aktivní videohry, které byly navrženy především pro rehabilitaci pacientů s neurologickými problémy (poškození mozku následkem traumatu, mozkové mrtvice, atd.) Uplatnění našla terapie založená na principu virtuální reality v souvislosti se začátky používání zrcadlové neuronové terapie společně s nácvikem volní motoriky (vizuálně motorický trénink), (Gatica-Rojas, Méndez Rebolledo, 2014).

Využívají se systémy navržené přímo k rehabilitaci nebo komerční systémy, které se původně na trhu objevily jako alternativa pohybové aktivity. Mezi tyto systémy patří Kinect Xbox 360, Nintendo Wii, Dance Dance Revolution či Sony Eye Toy. Systémy po uživateli vyžadují určitou formu aktivního pohybu, který je snímán speciálními senzory. Signály ze sensorů jsou následně bezdrátově přeneseny do konzole a jejich specifickou modulací umožňují pacientovi zapojit se do hry (Dupalová, Šlachťová, Doleželová, 2013).

Aktivní videohry jsou do terapeutického konceptu zahrnuty jako doplňkové faktory s cílem zvýšení pohybové aktivity a energetického výdeje, zlepšení koordinace a rovnováhy, či zvýšení síly a provádění cílených pohybů. Opomíjený nesmí zůstat ani pozitivní vliv na kognitivní funkce nebo psychoterapeutický a ergoterapeutický účinek. Aktivní videohry se uplatňují zejména u pacientů s neurologickými diagnózami (např. po CMP). Byl však také proveden výzkum účinku Kinect Xbox 360 u adolescentů s progresivní cerebellární

ataxií. Po osmi týdnech intenzivního koordinačního tréninku došlo k signifikantní redukci určitých ataktických symptomů, zlepšení rovnováhy a stereotypu chůze (Dupalová, Šlachťová, Doleželová, 2013).

Kromě aktivních videoher se v rehabilitaci jako doplňková terapie využívají i jiná zařízení pro trénink chůze, symetrie kroků a rovnováhy. Jedná se například o terapii na pohyblivém chodníku. V tomto případě je biofeedback zastoupen slovním vedením terapeuta, akustickými signály či obrazovkou počítače. Podle několika studií vykazují terapeutické jednotky s použitím zpětné vazby větší účinnost a dosažení lepších terapeutických výsledků, než u kontrolních skupin pacientů, kteří podstoupili jen standardní rehabilitační program. S využitím zpětné vazby je celý proces rehabilitace (nácvik koordinace pohybů, chůze a rovnováhy) intenzivnější. Existují však studie, které poukazují na problematiku častého zařazování terapie VR. Pacient se pak může stát závislým, což v důsledku může negativně působit na schopnost samostatné koordinace pohybů potlačením vnitřní zpětné vazby (Burget, 2015).

2.1.5.4 Výhody a nevýhody využití virtuální reality v rehabilitaci

Mezi hlavní **výhody** využití aktivních videoher virtuální reality v rehabilitaci můžeme zařadit uživatelskou atraktivnost a motivaci k samotnému cvičení, která je zvýšena zábavností her. Dalším pozitivním faktem je, že pacient po celou dobu terapie dostává informace o poloze a pohybu svého těla. Hry jsou ve většině případů bodově hodnoceny, což vytváří příležitost ke zlepšování výkonu při opakovaném provádění aktivit. Pozitivním momentem je i kladné hodnocení atraktivity her ze strany seniorů. Výhodou terapie pomocí aktivních videoher může být i relativně nízká pořizovací cena používaného setu a možnost cvičení v domácím prostředí. Z pohledu fyzioterapeuta jde v případě her o doplňkový prostředek komplexní terapie, který může zvýšit účinnost terapie a snížit jeho vytížení. V neposlední řadě je možné určité systémy (např. Ninteno Wii balance board) použít i jako prostředek při hodnocení stability stoje (Dupalová, Šlachťová, Doleželová, 2013).

Nevýhody aktivních videoher zahrnují nedostatečné poskytování normálního sensorického a taktilního feedbacku, pouhé napodobování pohybu (určitá nepřesnost), důležitost neustálé kontroly správnosti pohybu terapeutem či potřebné bezpečnostní školení. Nedostatkem terapie může v některých případech být i riziko pádu a následného úrazu nebo vyvolání tzv. motion sickness (nevolnost z pohybu při interakci s virtuální realitou).

Dalšími problematickou oblastí je riziko vzniku závislosti na hraní her nebo jejich obtížnost a zaměření jen na určité části těla (Taylor, McCormick, Impson, 2011).

Využití vizuální zpětné vazby v oblasti tréninku rovnováhy má tedy své výhody i nevýhody. Na jedné straně se jeví jako užitečný pomocný prostředek ke zlepšování statické a dynamické rovnováhy. Na straně druhé několik zkoumání došlo k závěru nedostatečných dlouhodobých účinků na statickou a dynamickou stabilitu, i když existují studie o zlepšení váhové asymetrie u akutních neurologických pacientů (Briassouli, Benois-Pineau, Hauptmann, 2015).

2.2 Cíle práce a pracovní hypotézy

Cílem této bakalářské práce bude zhodnotit efektivitu zařazení terapie se stabilometrickou plošinou Wii balance board se systémem Homebalance do běžné terapie u pacientů na lůžkovém oddělení, kteří se v rámci své diagnózy potýkají s poruchou rovnováhy a srovnat vstupní a výstupní statekineziogramy pořízené výše uvedenou stabilometrickou plošinou. Cílem této bakalářské práce bude též odpovědět na otázky, zda, a jakým způsobem, se změní vstupní a výstupní data získaná vyšetřeními a klinickými testy a jak se průběh zařazení cvičení na stabilometrické plošině do běžné terapie projeví na grafech závislosti předozadní a stranové výchylky těžiště.

Předpokladem je, že dojde ke zlepšení míry předozadních a stranových výchylek těžiště u těchto pacientů. Dále se předpokládá, že dojde ke zlepšení alespoň některých dat výstupních vyšetření v porovnání s daty vyšetření vstupních.

3 Metody

3.1 Metody vyšetření

3.1.1 Anamnéza

Anamnézou dáváme pacientovi možnost samostatně vyjádřit své problémy. Pozorujeme jeho chování a celkový projev. Nejdůležitějšími body, které je potřeba zjistit, jsou pacientovy hlavní obtíže a jejich míra, okolnosti vzniku či sugestivní náhled na problém. Do celkového zpracování anamnézy řadíme anamnézu rodinou, osobní, pracovní, gynekologickou, urologickou, proktologickou, sociální a nynější onemocnění. Ptáme se také na nejrůznější formy závislosti, jako například cigarety, kávu, alkohol, a tak dále (Seidl, 2015).

3.1.2 Vyšetření stoje a držení těla

V průběhu vyšetření stoje pacienta se soustředíme především na rozložení a míru svalového napětí a symetričnost postavení jednotlivých tělesných částí (Kolář, 2009). Všímáme si také vzájemných poměrů a velikosti jednotlivých tělesných struktur. Postavu hodnotíme aspekci (zrakem), palpací (hmatem, hodnotíme tonus kůže, podkoží a svalů, teplotu kůže a kvalitu čítí) a měřením (olovnicí, centimetrem, trojúhelníkem). Pacientův postoj zkoumáme zezadu, zepředu a z boku (Haladová, 2011).

Zezadu lze hodnotit osové držení hlavy, vykreslení linií krku a ramen, výšku ramen, postavení horních končetin, postavení lopatek, konfiguraci hrudníku, souměrnost thorakobrachiálních trojúhelníků, postavení pánve a konfiguraci a symetričnost svalového tonu u dolních končetin (varózní či valgózní postavení kolenních a hlezenních kloubů), (Haladová, 2011).

Pohledem **zepředu** hodnotíme opět osovost postavení hlavy pacienta, symetrii obličejových svalů, symetrii postavení klíčních kostí, tonus svalů hrudníku, symetrii postavení žeber a sternu, linií krku, konfiguraci horních a dolních končetin.

Z boku se soustředíme na osové držení hlavy vůči ramenním a kyčelním kloubům, konfiguraci horních končetin, držení a zakřivení páteře v souvislosti s postavením a tvarem hrudníku, sklon a postavení pánve a reliéfu a postavení dolních končetin (Haladová, 2011).

3.1.3 Vyšetření chůze

Nejjednodušší forma vyšetření chůze je aspekce. Znalost jednotlivých fází kroku (stojná a švihová fáze) a chůze je samozřejmostí, stejně jako kineziologie tělních segmentů v průběhu chůze. (Kolář). Chůzi vyšetřujeme pohledem zezadu, zepředu a z boku. Všímáme si především pravidelnosti rytmu, délky kroku, osového postavení dolních končetin, odvíjení plosky v průběhu stojné fáze a schopnosti přenášení těžiště mezi švihovou a stojnou fází. Dále sledujeme souhyb horních končetin hlavy a trupu, míru stability při chůzi a schopnost adaptovat se na změnu terénu nebo případné překážky (Haladová, 2011).

Během vyšetření můžeme zařadit i různé modifikace chůze, kterými lze odhalit nejrůznější poruchy běžným vyšetřením skryté (Kolář, 2009). Příkladem je chůze vzad, stranou, po schodech, po špičkách, po patách, v podřepu, chůze se zavřenýma očima či chůze se vzpaženými horními končetinami (Haladová, 2011). V některých případech lze použít i vyšetření chůze o zúžené bázi, po měkkém povrchu či chůzi, při které současně musí pacient provádět určitý kognitivní úkol (Kolář, 2009).

Dle prof. Jandy rozlišujeme tři typy chůze podle hlavního pohybu v kloubu dolních končetin. Jsou jimi proximální (hlavní pohyb v kyčelním kloubu), akrální (hlavní pohyb v hlezenním kloubu) a peroneální (hlavní pohyb v kolenním kloubu) typ (Kolář, 2009).

3.1.4 Somatometrie a antropometrie

Mezi nejobektivnější metody měření tělesných a kosterních rozměrů považujeme somatometrii. Ve většině případů měříme vzdálenost mezi předem určenými antropometrickými body kostry, které jsou promítány na tělesný povrch pacienta. Antropometrické body je nutné před měřením přesně napalповat, aby se maximálně vyloučila chyba měření, která u této metody vyšetření díky lidskému faktoru bývá častá. Při měření je důležité zachovat určité zásady a takt, abychom brali maximální ohled k pacientovi. Mezi pomůcky potřebné k měření řadíme například centimetr, pelvimetr, olovnici, kefalometr, pravouhlý trojúhelník či kaliper (Haladová, 2011).

3.1.5 Goniometrie

Goniometrii můžeme charakterizovat jako metodu měření rozsahu pohybu v kloubu. Ke správnému měření je důležité dobře znát jednotlivé roviny a osy těla, stejně jako

fyziologické pohyby v kloubech a jejich rozsahy. Měření kloubních rozsahů provádíme v předem určených polohách, ale většinou probíhá měření vleže na pevném vyšetřovacím stole. K měření nám slouží úhlooměry (goniometry), které mohou být vyrobené z různých materiálů. Dle typu měření jsou goniometry různě konstruovány. Stejně jako u antropometrie při měření dochází k nepřesnostem, kvůli kterým se naměřené stupně kloubního rozsahu zaokrouhlují po pěti stupních. Opět se zde uplatňují pravidla měření, která jsou zaměřena na zvýšení přesnosti měření a maximální ohled na pacienta (Haladová, 2011).

Existují různé metody měření kloubního rozsahu, např. sférometrická metoda, při níž měříme rozsah kulovitých kloubů v prostoru. Mezi další metody patří metoda perimetrická využívaná především v očním lékařství, metoda fotografická, metoda obkreslovací nebo planimetrická (plošná) metoda, při které zaznamenáváme pohyb v kloubu pouze v jedné rovině. Kloubní rozsah měříme jak aktivně, tak i pasivně. Před každým měřením je důležité provést pasivní pohyb v kloubu, abychom zjistili, zda je možné daný pohyb kloubu vykonat.

V praxi se však nejčastěji setkáváme s metodou SFTR, jejíž název je odvozen od jednotlivých tělních rovin (sagitální, frontální, transverzální a rovina rotací). Tato metoda má specifická pravidla zápisu (Haladová, 2011).

3.1.6 Svalový test

Svalový test řadíme mezi takzvané pomocné analytické vyšetřovací metody, které nám dávají informace o síle jednotlivých svalů či jejich skupin vytvářejících funkční jednotku. Dále nám může být svalový test nápomocen v oblasti určení rozsahu či lokalizace lézí u eferentních periferních nervů a pomoci při sestavování postupu jejich následné regenerace. Pomocí svalového testu lze také analyzovat poruchy jednoduchých pohybových stereotypů (Janda, 2004).

Svalový test pracuje na principu odstupňování svalové síly podle podmínek vykonávání pohybu. Neměl by být zaměřen jen na stupeň síly svalu, ale i na kvalitu vykonaného pohybu a zapojování jednotlivých svalových jednotek a skupin. Nedostatkem svalového testu je subjektivnost měření a hodnocení. Proto by ho měl hodnotit od začátku vždy jen jeden terapeut, který zajistí vždy stejné podmínky (např. odpor při pohybu). Důležitá je také výchozí poloha při měření svalové síly a dostatečná fixace, abychom vyloučily

svalové substituce. Dalším nedostatkem je hodnocení pouze okamžitého stavu daného svalu či svalové skupiny a málo informací o unavitelnosti svalu (Janda, 2004).

Svalovou sílu stupňujeme do šesti skupin. Stupeň 5- normální, reprezentuje 100 % funkci svalu (sval je v tomto případě schopen překonat třikrát za sebou pohyb v plném rozsahu proti většímu vnějšímu odporu). Stupeň 4 – dobrý, tj. sval se 75 % svalové síly normálního svalu, (sval je schopen provést pohyb třikrát v plném rozsahu proti středně velkému vnějšímu odporu). Stupeň 3- slabý, odpovídá polovině svalové síly normálního svalu (sval zvládne vykonat pohyb třikrát v plném rozsahu, přičemž překonává jen zemskou gravitaci a terapeut neklade pacientovi žádný vnější odpor). Stupeň 2- velmi slabý, vyjadřuje čtvrtinu svalové síly normálního svalu (sval vykonává pohyb třikrát v plném rozsahu, ale nedokáže překonat zemskou tíži, ta musí být úpravou podmínek vyloučena). Stupeň 1- záškub odpovídá asi 10 % svalové síle normálního svalu (sval se při pokusu o vykonání pohybu jen smrští a terapeut má možnost ucítit či uvidět svalový záškub). Posledním stupněm je 0, kdy sval při pokusu o pohyb nejeví jakékoli známky smrštění. U testování obličejových svalů se zaměřujeme na symetričnost vykonání pohybu (Janda, 2004).

Svalový test je jako vyšetřovací metoda nevhodný u centrálních spastických obrn a primárních svalových onemocnění, jako je například myopatie. Svalový test se nedoporučuje, je-li pohyb omezen bolestí nebo je přítomno větší omezení rozsahu pohybu z jakýchkoli příčin (Janda, 2004).

Před každým měřením svalové síly je nutné vykonat pasivní pohyb, abychom zjistili, zda je pohyb možné vykonat a kloubní rozsah na jeho vykonání je dostatečný. Stejně jako u jiných vyšetřovacích metod je opět důležité dodržet určité zásady testování, aby bylo vyšetření co nejpřesnější a neohrozili jsme z nějakého důvodu pacienta (Janda, 2004).

3.1.7 Vyšetření zkrácených svalů

Svalové zkrácení lze charakterizovat jako stav, kdy nám sval při pasivním protažení nedovolí dosáhnout fyziologického kloubního rozsahu (Kolář, 2009).

Při vyšetřování zkrácených svalů bychom měli zachovat stejné zásady a odborný postup jako u svalového testu. To zahrnuje mimo jiné přesné výchozí polohy, přesnou fixaci a přesný směr pohybu. Principem vyšetření zkrácených svalů je vyšetření pasivního

rozsahu pohybu v kloubu tak, aby byla maximálně zahrnuta přesně určená izolovaná skupina svalů. Vyšetřujeme hlavně svaly s největší tendencí ke zkrácení (Janda, 2004).

3.1.8 Vyšetření hypermobility

Hypermobilitu považujeme za zvýšený kloubní rozsah nad rámec fyziologické normy. Hypermobilita se projeví nejen při aktivním a pasivním pohybu, ale také při vyšetření joint-play (Kolář, 2009). Při vyšetření jde tedy o zjištění maximálního rozsahu pohybu v kloubu, který je pasivně dosažen. Podle Sachseho rozeznáváme tři druhy hypermobility podle příčiny jejího vzniku. Jsou to místní patologická hyperobilita, generalizovaná patologická hypermobilita a konstituční hypermobilita (Janda, 2004). Kolář (2009) udává ještě čtvrtý typ, a to lokální patologickou hypermobilitu u posttraumatických stavů, kdy dochází k poruše flexibility vazů a kloubního pouzdra určitého pohybového segmentu.

Místní patologická hypermobilita vzniká jako kompenzační mechanismus určité kloubní blokády. Najít ji můžeme zejména mezi jednotlivými obratli.

Generalizovaná hypermobilita se objevuje u některých neurologických diagnóz, kdy dochází k poruchám aference, mozečkových poruchách nebo při některých poruchách svalového tonu (Janda, 2004). Dále se tento typ objevuje i u periferních paréz (Kolář, 2009).

Konstituční hypermobilitu poznáme tak, že se zvýšení kloubního rozsahu nad fyziologický rámec objeví u všech kloubů. Etiologie vzniku u tohoto typu je nejasná. Existuje zde určitá spojitost s nedostatkem mezenchymu a častěji se s ní můžeme setkat u žen (Janda, 2004).

V praxi se užívají nejrůznější zkoušky, které slouží k ozřejmění hypermobility u pacienta.

Hypermobilitu hodnotíme dle Jandy jako:

- a) hypomobilní
- b) fyziologický rozsah
- c) hypermobilní.

Sachse používá na hodnocení trochu odlišnou škálu, a to:

- a) fyziologický kloubní rozsah
- b) mírná hypermobilita
- c) výrazná hypermobilita.

3.1.9 Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření, stejně jako každé jiné, začíná podrobnou anamnézou, která je následována klinickým vyšetřením. To vychází z obrazu fyziologického neurologického nálezu. K vytvoření celkového obrazu o stavu pacienta si pomáháme i různými doplňkovými testy a vyšetřeními.

Důležitou součástí komplexního vyšetření je **klinické neurologické vyšetření**. Za cíl si v tomto případě klademe co nejvíc přesnou lokalizaci postižené neurologické oblasti, stanovení míry rozsahu a charakter obtíží. Pro terapeuta mají o něco větší váhu informace získané objektivním vyšetřením než subjektivní příznaky zaznamenané pacientem (Seidl, 2015).

Vyšetření začínáme záznamy o stranové dominanci pacienta (levák, pravák) a stavu jeho vědomí (Seidl, 2015). Zde se objevují jak kvalitativní, tak kvantitativní poruchy (Opavský, 2003). Dále věnujeme pozornost vyšetření všech **12 hlavových nervů**. Terapeut se zaměřuje hlavně na vyšetření těch nervů, které může během terapeutického procesu do nějaké míry ovlivnit. Každý nerv má své specifické zkoušky vyšetření, které prověří jeho funkci (Opavský, 2003).

Následuje **vyšetření mozečkových funkcí**, kdy několika zkouškami vyšetřujeme případnou přítomnost příznaků mozečkových poruch. Jednotlivé části vyšetření se zaměřují zvláště na jednotlivé funkční části cerebella.

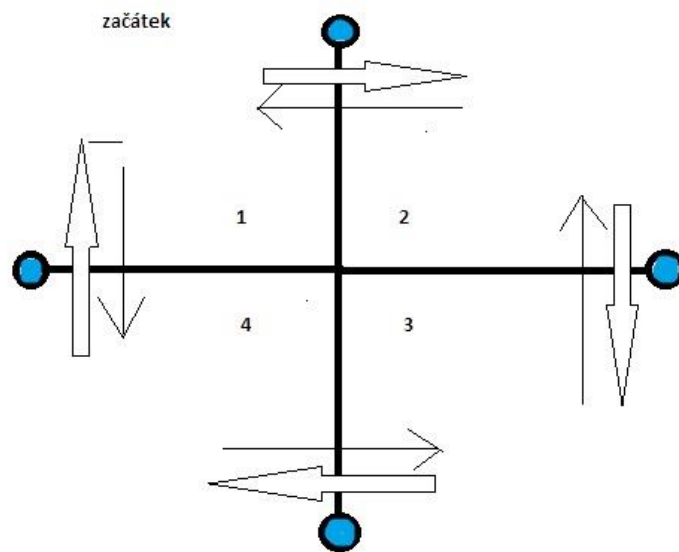
Nedílnou součástí komplexního vyšetření je i **vyšetření krku a hlavy**. Sledujeme držení hlavy, zkusíme bolestivost výstupů trojklanného nervu, symetričnost pulzace karotid, aktivní a pasivní hybnost krční páteře, přítomnost Maraňových skvrn či konfiguraci štítné žlázy (Seidl, 2015).

Další součástí je **vyšetření horních a dolních končetin**. Zde pozorujeme celkové držení a konfiguraci, typ a tíži přítomných obrn a tonus svalů. Vyšetřujeme fázické (myotatické) reflexy, elementární posturální reflexy a spastické jevy. Pozornost zaměříme i na plynulost a přesnost provádění jednotlivých pohybů končetinami. V neposlední řadě věnujeme čas vyšetření hlubokého a povrchového cití a zkouškám na prokázání případných obrn periferních nervů (Opavský, 2003).

Část klinického neurologického vyšetření je věnována také **vyšetření trupu a páteře**. Všímáme si celkového postavení páteře, držení trupu, míry hybnosti jednotlivých páteřních segmentů (zkoušky dynamiky páteře), symetrie svalů a držení lopatek. Nezapomeneme ani na vyšetření cití, kožních reflexů a reflexních změn (Opavský, 2003).

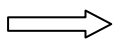
3.1.10 Vybrané testy na vyšetření rovnováhy

4 step square test je testem dynamické rovnováhy, který vyšetřuje pacientovu schopnost překračovat překážky směrem dopředu, do stran a dozadu. Nejprve si vyrobíme ze 4 předmětů (jednotlivých bodů) kříž, který bude vepsaný do pomyslného čtverce na zemi. Pacienta vyzveme, aby se postavil do prvního políčka s číslem 1 čelem k políčku 2. Následně pacienta instruujeme, aby s co největší rychlostí vkročil do každého políčka tak, aby v něm stál oběma nohama. Kroky směřují nejprve do políčka 2 čelem před, následně bokem do políčka 3, pak čelem vzad do políčka 4 a nakonec se bokem vrací dopolíčka 1. Na políčku 1 zůstane stát pacient opět čelem k políčku 2 a celý proces opakuje do opačného směru. Celý proces lze zaznamenat čísly 2,3,4,1,4,3,2,1. Do každého políčka musí pacient vstoupit oběma nohama a nesmí se dotknout pomyslných čar, které vytyčují políčka čtverce. Pokud je pokus o vykonání testu neúspěšný (ztráta rovnováhy, dotek vytyčených čar), opakujeme jej. Čas stopujeme od prvního okamžiku, kdy se dotkne noha pacienta políčka číslo 2, a měříme, dokud se nedotkne noha políčka 1 při cestě „zpět“ (rehabmeasures.org).

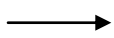


Obrázek 1: Schéma 4 step square test

Vysvětlivky k obr. 1:



směr vpřed



cesta zpět

Berg balance scale se u pacientů využívá k vyšetření rovnováhy a určení rizika pádu. Skládá se ze 14 částí, které hodnotí balanční schopnosti v dané situaci. Podle míry úspěšnosti vykonání dílčího úkolu hodnotíme pacienta 0 až 4 body. Maximální počet bodů, který může pacient dosáhnout je 54 bodů (rehabmeasures.org, 2010).

TUG- Timed up and go je test, při kterém vyzveme pacienta, aby vstal ze židle, ušel vzdálenost tři metry (bezpečnou rychlostí), otočil se, šel zpět a posadil se na opět na židli. Stopkami měříme, za jak dlouho pacient tento úkol vykoná. Měříme od okamžiku, kdy se pacient zvedne ze židle, a ukončujeme měření, když se posadí na židli (rehabmeasures.org, 2010).

2 minute walk test měří výdrž pacienta při chůzi po dobu 2 minut. Nejprve si naměříme určitou vzdálenost, kterou pacient ujde. Pacienta vyzveme k chůzi a měříme, kolikrát danou vzdálenost ujde za 2 minuty. Pacient jde tak rychle, jak zvládne. Rychlost pro něj musí být dostatečně bezpečná. Pokud je potřeba, je možné při testované chůzi využít i pomůcky. Ty ale musejí být přítomné i při vstupním měření (rehabmeasures.org, 2010).

Timed 10 metres walk test vyšetřuje pacientovu výdrž při rychlé chůzi na krátké vzdálenosti. Pacient má ujít 10 metrů dlouhou vzdálenost, kterou si předem naměříme. Čas je měřen jen pro 6 metrů z celkových 10. První dva metry slouží pacientovi k tomu, aby se rozešel, čas mu začínáme měřit, když noha překročí jejich hranici. Stopky vypínáme v okamžiku překročení hranice osmého metru. Test by neměl být konán, potřebuje-li pacient asistenci při chůzi, pomůcky jsou však dovoleny. Chůze během testu může být preferovaná pacientem nebo rychlejší. Měření provádíme třikrát a poté vypočítáme průměr ze všech tří měření (rehabmeasures.org, 2010).

3.2 Metody terapie

3.2.1 Senzomotorická stimulace

Na konceptu senzomotorické stimulace (SMS) začali mezi prvními pracovat profesor Vladimír Janda společně s M. Vávrovou kolem roku 1970 (Kolář, 2009). Dle prof. Jandy a M. Vávrové (1992) byl hybný systém původně chápán jen jako efektor, který nebyl spojován s aferentním signálem, a nevytvářel s ním tak funkční celek. Na tomto principu byla založena tzv. analytická cvičení, při kterých se posilovaly izolovaně jen jednotlivé svaly.

Pojem senzomotorická stimulace vyjadřuje propojenost mezi aferentní a eferentní složkou řízení pohybu. Celá metodika vychází z různých poznatků vzájemného působení těchto složek získaných A.D. Kurtzem, S. Skoglundem či M. A. R. Freemanem (Kolář, 2009).

Koncept senzomotorické stimulace byl jako první využit při terapii nestabilního kolenního a hlezenního kloubu. V současné době se k senzomotorické stimulaci přistupuje v případě funkčních poruch pohybové soustavy (zejména pokud se jedná o posílení stabilizačních svalů), dále u chronických bolestí páteře, vadného držení těla (včetně lehčích forem idiopatické skoliózy), při nácviku rovnováhy a prevence pádů u seniorů a v neposlední řadě u poruch sensorického vnímání při neurologických onemocněních (Kolář, 2009).

Metoda SMS pracuje na principu přítomnosti dvou stupňů motorického učení. Úkolem jedince při prvním stupni je vytvoření základních funkčních spojení. To lze dosáhnout opakovanými pokusy o zvládnutí nového pohybu. Při tomto procesu se značně podílejí parietální a frontální lalok mozkové kůry, které zastupují sensorickou a motorickou oblast. Tento stupeň úrovně řízení motorického učení je však únavný, a tak se centrální nervový

system snaží o přesun řízení pohybu na subkortikální úroveň. Ten je oním druhým stupněm motorického učení. Tento způsob je rychlejší a pro jedince méně únavný. Jeho nevýhodou je nesnadné přeučování již zafixovaného pohybového stereotypu. Jako cíl SMS tedy považujeme dosažení automatického (reflexního) zapojování svalových jednotek a svalů tak, aby byl proces řízení co nejvíce ekonomický (automatický svalový stah v rámci pohybového stereotypu) a nedocházelo k výraznějšímu zapojování kortikální části řízení při pohybech (volní kontrola pohybů), (Janda, Vávrová, 1992).

Reflexního zapojování svalových jednotek dosahujeme pomocí facilitace specifických receptorů (proprioceptorů), které se ve velké míře podílejí na řízení stoje, vzpřímeného držení těla a aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah. Dále mají vliv na přesnou koordinaci pohybů a regulaci stoje (Janda, Vávrová, 1992).

Dle Koláře (2009) kvalitní propiocepce ve spojení s důsledným balančním cvičením zrychluje nástup kontrakce svalových jednotek. Tyto rychlé svalové kontrakce se následně uplatňují při nenadálém vyvedení těla z rovnováhy. Toto zjištění může tedy výrazně přispět k nácviku prevence pádů u seniorů či osob s poruchami rovnováhy (Kolář, 2009).

SMS využívá soustavu nejrůznějších balančních cviků, které lze provádět v několika posturálních polohách, z nichž za nejdůležitější považujeme cviky ve vertikální ose. V průběhu SMS dochází k aferentní facilitaci chodidla, která je umocněna přes kožní exteroceptory a proprioceptory z kloubů a svalových komponent. Dále se na facilitaci podílejí také hluboké svaly nohy, krátké extenzory šije (krátké okcipitální svaly), sakrální oblast či vestibulocerebellospinální okruh (Kolář, 2009).

Celý koncept senzomotorické stimulace má svůj metodický postup, který začíná testováním stability a vyšetřením kloubních blokády či poruch měkkých tkání. Po vyšetření pokračujeme nácvikem tzv. „malé nohy“ (pacient přitahuje přednoží a patu k sobě) a pokračuje nácvikem korigovaného stoje (stupeň 1,2,3). Dále pak pokračujeme cvičením zaměřeným na výcvik správného vzpřímeného držení těla, které se uskutečňuje přesunem jeho těžiště. Následujícím krokem SMS je samotné cvičení na labilních plochách (Kolář, 2009).

Mezi základní pomůcky této metodiky řadíme například kulové a válcové úseče, balanční sandále, točny, Fitter, trampolíny či balanční nafukovací míče (Janda, Vávrová, 1992).

Mezi zásady aplikace konceptu senzomotorické stimulace patří: korekce od distálních k proximálním částem, cvičení naboso, necvičíme přes bolest nebo přes únavu (Janda, Vávrová, 1992).

3.2.2 Mobilizace a uvolňování plosky, stimulační techniky na plosku

Vyšetření kloubních blokád a stavu měkkých tkání patří, jak bylo vše zmíněno, k základním úkonům před samotným aktivním cvičením pomocí metody SMS. Při vyšetření se zaměřujeme na kůži, podkoží, fascie a lokalizaci případných trigger points (spouštěových bodů) ve svalech (Kolář, 2009).

Kloubní blokády řešíme technikou mobilizace kloubu. Ta patří mezi techniky manipulační léčby. Cílem je obnovení normální pohyblivosti v kloubu, a to včetně kloubní vůle. Při terapii mobilizačními technikami dodržujeme několik zásad. Patří sem poloha nemocného, správná fixace, správné výchozí postavení pacienta a samotného kloubu (následně i směr mobilizace) a správná míra předpětí (Lewit, 2003).

Lewit (2003) definuje mobilizaci jako „pérující pohyb“, který je často vyčkáváním při minimálním tlaku. Tohoto pohybu lze dosáhnout v kloubu s předpětím.

Každé cvičení bychom měli začínat facilitačními technikami na chodidla pacienta. Z vybraných technik můžeme používat kartáčování, poklepy, facilitaci (stimulaci) nejrůznějšími masážními míčky (ježky). Zařadit můžeme i chůzi po malých oblázcích (Lewit, 2003).

3.2.3 Systém Homebalance

Systém Homebalance byl vyvinut v Centru podpory aplikačních výstupů a spin-off firem na 1. LF UK v Kladně. Laboratoř aplikací virtuální reality v rehabilitaci se nachází v Praze na Albertově. Probíhá zde vývoj diagnostických a terapeutických systémů, které lze využít při poruchách motorických a kognitivních funkcí. Jedním z nich je stabilometrická plošina se systémem Homebalance. Jedná se o interaktivní rehabilitační systém určený pro trénink rovnováhy u poruch stability různého původu, který funguje na principu vizuálního biofeedbacku. Tento systém je určitou modifikací pro domácí použití. Původní verze nese jméno Stereo Balance. Intuitivní software pro nácvik rovnováhy je vyvíjen zvláště pro domácí použití a pro použití ve zdravotnickém zařízení (Bohunčák, Janatová, Tichá, 2011).

Celý komplet tedy zahrnuje tablet se systémem Homebalance a stabilometrickou plošinu Nintendo Wii Balance Board, která slouží jako snímač polohy těžiště těla. Vše se děje pomocí čtyř tenzometrů uložených v každém rohu stabilometrické plošiny. Tablet s nahaným diagnosticko terapeutickým systémem rovnováhy je adaptérem samostatně napájen, stejně jako stabilometrická plošina. U té je zapotřebí čtyř AA baterií. Velikost plošiny je přizpůsobena domácímu použití (52 x 33,5 x 5,3 cm), přičemž její váha činí 3,5 kg. Nosnost Nintendo Wii Balance Board je 150 kg. K tabletu je bezdrátově připojena pomocí bluetooth. Set obsahuje také stojánek na tablet, díky kterému lze tablet umístit do úrovně očí, a pacient tak vidí na displej dobře (Bohunčák, Janatová, Tichá, 2011).



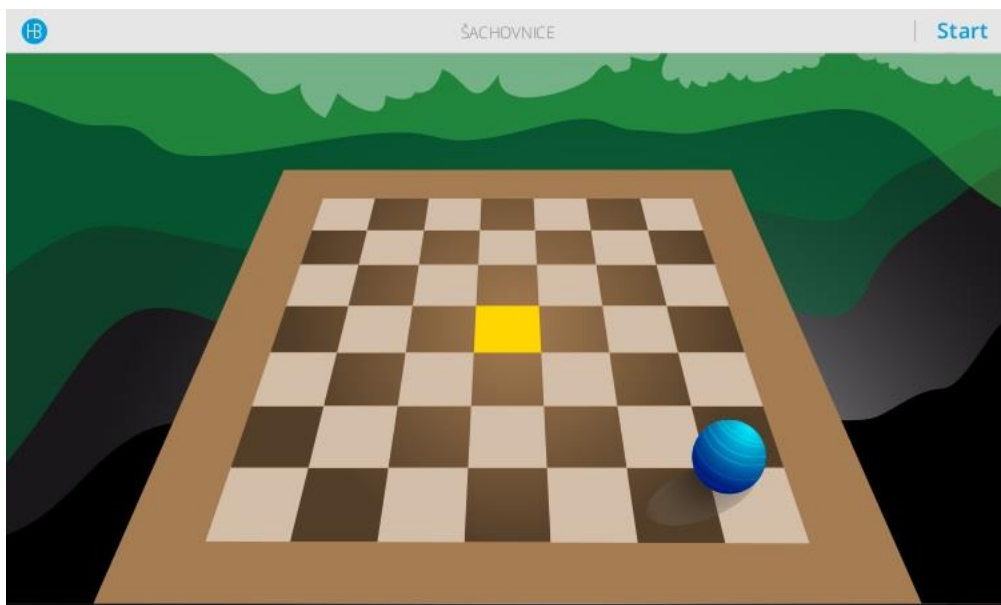
Obrázek 2 Stabilometrická plošina Wii Balance Board

(Převzato z <http://www.zavvi.com/games/soles/nintendo-wii-console-bundle-with-wii-fit-plus-wii-balance-board-and-wii-remote-plus-black/10569656.html>)

Před samotnou terapií umožňuje plošina s terapeutickým systémem použít diagnostiku, která zahrnuje stoj o úzké bázi s otevřenými očima po dobu 30 s, stoj o úzké bázi se zavřenými očima po dobu 30 s a referenční diagnostickou dynamickou scénou, kterou pacient plní ve stoji o široké bázi. Všechna získaná data o výchylkách těžiště jsou zobrazena ve dvou osách statokineziogramu a dále ukládána do přehledného archivu i pro případné zpětné vyhodnocení dat (Uživatelská příručka Homebalance, 2015).

Terapie na stabilometrické plošině probíhá formou hry. Úlohy jsou zaměřeny na trénink rovnovážných a kognitivních funkcí (<http://www.homebalance.cz>, 2016). Pacient musí zaujmout správný rovný postoj event. sed, ve kterém by v ideálním případě měl vydržet po celou dobu terapie. Na displeji tabletu se zobrazuje tréninková scéna šachovnice se 49 políčky. Úkolem pacienta je měnit pozici zeměkoule (pacientova těžiště) zobrazené na plošině. Ta reaguje na veškeré změny a výchylky těžiště těla. Pacient koulí

směrem k políčku, jež se rozsvítí modře. V okamžiku, kdy je pacient ve správné pozici na vybraném poli, pole se rozsvítí žlutě. V této poloze musí setrvat předem vybranou dobu, dokud se nerozsvítí modře další políčko na šachovnici. Na konci splnění každé terapeutické scény se objeví celkový čas jejího plnění, který je důležitý ke zhodnocení efektu a úspěšnosti terapie (Uživatelská příručka Homebalance, 2015).



Obrázek 3 Terapeutická scéna šachovnice- nová verze (vlastní zdroj)

Terapeut má možnost předem vybrat z několika variant terapeutických scén. Dále může terapeut pro různé obtížnosti cvičení zvolit požadovaný čas setrvání pacienta na určité pozici šachovnice nebo citlivost plošiny. Jednotlivé úlohy lze provádět v několika polohách v závislosti na momentálním stavu, výkonnosti a možnostech pacienta. Stoj i sed je možné dle konkrétní situace různě modifikovat. U některých pacientů je zapotřebí zpočátku terapie trpělivé vysvětlení a nácvik. Postupně je možné zvyšovat obtížnost výběrem terapeutických scén a doby setrvání na místě. V některých případech lze pacientovi v průběhu nácviku rovnováhy zadávat různé početní úkoly, cviky horními končetinami či otočením plošiny o 90 stupňů. V tu chvíli se koule přestane pohybovat v původním směru těžiště (Uživatelská příručka Homebalance, 2015).

Terapie rovnováhy s využitím systému Homebalance má pozitivní vliv na koordinaci pohybů a stabilitu, psychiku pacienta, jeho motivaci ke cvičení, udržení pozornosti a trénování paměti. Má efekt i na délku reakční doby a prostorovou orientaci (<http://www.homebalance.cz>, 2016).

3.2.4 Dotazník spokojenosti s terapií

Po ukončení terapie bylo ve spolupráci s pacienty provedeno formou dotazníkového šetření zhodnocení spokojenosti s touto terapií. Otázky, které se týkaly daného šetření, byly předem připraveny tak, aby v co největší míře zdokumentovaly jejich dojmy týkající se použité terapie ve vztahu k momentálnímu zdravotnímu stavu.

3.3 Charakter pracoviště

Terapie se systémem Homebalance probíhala na lůžkovém rehabilitačním oddělení v Oblastní nemocnici Kladno, a.s. Pobyť na tomto oddělení indikuje rehabilitační lékař. Pacient může být také přeložen z jiného lůžkového oddělení nemocnice, nejčastěji z ortopedického a neurologického oddělení. Rehabilitační lůžkové oddělení se zaměřuje na rehabilitaci s poruchou pohybového aparátu. Podmínkou přijetí na toto oddělení je dostatečná mentální a fyzická spolupráce. Pacient by měl být schopen alespoň dvou až tříhodinové denní aktivní zátěže v průběhu rehabilitačního programu. Obvyklá doba pobytu na rehabilitačním lůžkovém oddělení je přibližně 3 týdny. Doba se ovšem přizpůsobuje klinickému stavu a možnostem pacienta (www.nemocnicekladno.cz, 2016).

V rámci rehabilitačního programu pacienti podstupují každý den dvě terapeutické jednotky, které jsou při případném zájmu doplněny dalšími aktivitami. Pokud jsou pacienti schopní, dochází na cvičení do tělocvičny umístěné přímo na samotném oddělení. Tělocvična je vybavena lehátky a potřebnými cvičebními pomůckami. Terapeuti mají k dispozici různé balanční pomůcky (Bosu balance trainer, labilní pěnové plochy, balanční čočky), gymnastické míče a cvičební válce. Součástí tělocvičny je i klec se závěsným aparátem pro nácvik pohybů v odlehčení (v závěsu, popřípadě v závěsu se závažím) nebo sada Redcord (druh mechanického závěsu s posuvnou stropní konstrukcí) pro trénink svalové síly, stability a senzomotorických funkcí celého těla.

Rehabilitace pacientů na oddělení probíhá velice intenzivně. Oddělení je kromě nejrozličnějších cvičebních pomůcek vybaveno i několika motodlahami, motomedem nebo rotopedem. Terapeuti mají přímo na oddělení také možnost aplikace elektroléčebných metod, které jsou u některých diagnóz nedílnou součástí komplexní terapie.

Na rehabilitačním lůžkovém oddělení je pacientům dle zásad multidisciplinárního přístupu k terapii dopřána i logopedická, psychologická či ergoterapeutická péče.

3.4 Průběh terapie

Na rehabilitačním lůžkovém oddělení byli vybráni pacienti s různými diagnózami spojenými s poruchou rovnováhy. Podmínkou výběru bylo minimální skóre v Berg Balance scale testu 40 bodů a Barthel index 65 bodů. Po důkladném vstupním vyšetření a testování následovala obvyklá odpovídající terapie, kterou pacient na oddělení podstupuje. Ta byla doplněna o balanční terapii s použitím Wii sady se systémem Homebalance, která se uskutečňovala alespoň 4 krát týdně.

Před samotnou terapií byl pacient nejprve seznámen s používanou metodou. Byl mu představen program a jednotlivé referenční scény, které by měl absolvovat, a způsob jejich plnění. Zároveň byl pacient vyzván k podpisu tzv. informovaného souhlasu.

Před každou terapeutickou jednotkou byla provedena terapie v rámci přípravy plosek pacienta pro další terapii, která zahrnovala mobilizaci periferních kloubů, měkké techniky a stimulační a facilitační metody na pacientova chodidla.

První terapeutická jednotka začala diagnostikou zahrnutou v systému Homebalance. Ta obsahovala vyšetření stoji spatného s otevřenými očima po dobu 30 sekund, stoji spatného se zavřenými očima po dobu 30 sekund a vyplnění předem určené referenční scény. Následovalo plnění jednotlivých referenčních scén, kdy se nám ukázalo, co dělá pacientovi největší problém a kterým směrem by se tedy měla volba jednotlivých terapeutických scén vydat.

Při každé terapeutické jednotce byly zaznamenávány subjektivní pocity pacienta z terapie a celkové dojmy terapeuta. Terapeutické jednotky probíhaly formou výběru referenčních scén podle aktuálního stavu a možností pacienta. Zároveň byl porovnáván čas plnění diagnostické referenční scény, kterou každý pacient plnil vždy na začátku a na konci terapeutické jednotky. Nežádoucí by v tomto případě byl výrazně delší čas plnění diagnostiky na konci terapie, což by znamenalo vysokou obtížnost zvolených terapeutických scén a dlouhou dobu trvání terapeutické jednotky. Terapie probíhala nejčastěji v tělocvičně, kde bylo místo průběhu přizpůsobeno (dostatečná výška tabletu, dostatek místa kolem pacienta, ne příliš rušné prostředí), v případě nutnosti též na pokoji pacienta.

Po ukončení všech terapeutických jednotek bylo provedeno výstupní vyšetření a testy rovnováhy, které se shodovaly se vstupními testy a vyšetřeními. Nakonec byli pacienti

požadání o vyplnění dotazníku spokojenosti s terapií na Wii balanční plošině, který bude vyhodnocen ve zpracování výsledků této práce.

Vzor dotazníku je uveden v příloze této bakalářské práce.

3.4.1 Terapeutické scény systému Homebalance

1	Rovnoměrné rozmístění 1
2	Rovnoměrné rozmístění 2
3	Předozadní pohyb 1
4	Předozadní pohyb 2
5	Předozadní pohyb 3
6	Stranový pohyb 1
7	Stranový pohyb 2
8	Stranový pohyb 3
9	Malé výchylky 1
10	Malé výchylky 2
11	Levá špička
12	Pravá špička
13	Levá pata
14	Pravá pata
15	Střídání nohou
16	Střídání pata-špička
17	Spirála pravá
18	Spirála levá
19	Kříž
20	Diagonály
21	Náhodná cesta
22	Dlouhá scéna
23	Diagnostika

4 Speciální část

4.1 Kazuistiky pacientů

4.1.1 Pacient 1

V. N.

Narozen 1948, muž

Pacient přijat z domova po iCMP s fatickou poruchou a lehkou pravostrannou symptomatologií ze dne 10. 12. 2015

4.1.1.1 Vstupní kineziologický rozbor

Anamnéza:

RA - matka zemřela na mozkovou mrtvici (79) a otec také (52), oba rodiče DM (otec silně)

PA+SA - v současné době v důchodu, dříve sedavé zaměstnání, podnikatel, časté jízdy autem, stresové situace, bydlí se synem v řadovém domku v přízemí, 2 schody, dcera v zahraničí, manželka zemřela

FA - Prestarium Neo 1-0-0, Rosucard 40 0-0-1, Anopyrin 100 1-0-0, Setralin 5 1-0-0, Neurol, Betaserc, Venlafaxin

Abusus - kouření- NE, alkohol- příležitostně, drogy- NE, káva- občas

SportA - tenis rekreačně (před příhodou)

UA a ProktolA - pravidelné bez obtíží

OA - běžné dětské nemoci, v dětství několikrát oboustranné záněty středního ucha, v 6 letech umbilikální hernie, inguinální hernie (1969), tříštivá fraktura olecranonu dx asi před 1,5 rokem s následnou osteosyntézou, plánovaná extrakce kovů (doktor v současné době není k dispozici), díky tomu omezené extenze pravého lokte, st. p. spontánní pneumothorax (PNO) sin., drenáž ve FN Motol v minulosti, hypertenze, zvýšená hladina krevních tuků (HLP), arytmie (vzniklá po angině), nyní st. p. iCMP v povodí a.cerebri media sin., náhle vzniklá fatická porucha s lehkou pravostrannou symptomatologií (ze dne 10. 12. 2015), provedena intravenózní trombolýza (IVT)

AA - neudává

NO - pacient hypertonik přijat z domova po iCMP s fatickou poruchou a lehkou pravostrannou symptomologií z 10. 12. 2015, provedeno IVT, pacient jel se zetěm autem, náhle pocítil bolest hlavy, mžitky před očima, až následná porucha visu, pískání v uších a na víc už si nepamatuje, zeť vypověděl, že se pacient sesunul k pravé straně, nevnímal, nemluvil, zeť tedy zastavil a zavolał RZP, která pacienta odvezla do nemocnice. Pacient si matně vzpomíná na houkání sanity a na to, že byl na nějakém vyšetření. Paměť se mu vrací až za 2 dny po příhodě. Následně vzniklá porucha řeči, oslabení vpravo, afázie, somnolence. Po CT angiografii mu byla indikována IVT. Hospitalizován na oddělení JIP, neurologie, postupné zlepšení stavu, když se pacient probudil, zjistil, že špatně mluví a artikuluje, zadržává a má lehce slabší pravou polovinu těla, subjektivně také pocíťuje brnění na pravé paži od lokte po malíkové hraně až po konec malíčku a občasně motání hlavy, po skončení hospitalizace v nemocnici propuštěn do domácí péče.

St. p. řezná rána levého zápěstí po pádu týden před hospitalizací v lednu 2016, následek poruchy rovnováhy, pacient se snažil vyndat sekačku na trávu, zamotala se mu hlava, spadl na sekačku a pořezal si zápěstí.

Status Praesens

Pacient po CMP 12/2015, pacient spolupracuje, lehce dezorientovaný v čase, porucha řeči (sakadovaná řeč), hůře vzpomíná na některá slova, lehká dysartrie, psychomotorické tempo mírně zpomalené

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Pacient je orientován místem, časem, prostorem, řeč je pomalejší, pomalejší psychomotorické tempo, pravák

Vyšetření hlavových nervů:

N. olfactorius	Bpn, rozeznávání vůní i chutí v normě
N. opticus	Bpn, vyšetření zorného pole
N. oculomotorius	Bpn
N. trochlearis	Bpn
N. trigeminus	Bpn, skus a otevření úst, rohovkový reflex, čítí obličej, výstupy nebolestivé
N. abducens	Bpn, pohyby bulbů všemi směry, r. zornicový
N. facialis	Mírně povislý pravý koutek (nesymetrické)

Vyšetření hlavových nervů	
N. vestibulocochlearis	Bpn (reakce na zvuk v normě)
N. glossopharyngeus	Bpn (výslovnost správná)
N. vagus	Bpn
N. accessorius	Bpn, elevace ramen lze
N. hypoglossus	Bpn, trofika jazyka v pořádku, jazyk plazí ve střední čáře

Vyšetření mozečkových funkcí:

Paleocerebellum	Bpn
Neocerebellum	Bpn
Asynergie	Bpn
Hypermetrie	Nepřítomna
Stewart-Holmesova zkouška	Negativní
Hypotonie	Nepřítomna
Cerebellární dysartrie	Nepřítomna
Taxe	V pomalém tempu přesná

Vyšetření krku:

Vyšetření na meningeální syndrom	Negativní
Kompresivní test	Negativní
Brudzinki 1,2,3	Negativní
Spurlingův test	Negativní
Deklinův test	Negativní
Pulzace karotid	Symetrická
Štítná žláza	Bpn, v normě
Maraňovy skvrny	Nepřítomny

Vyšetření HKK:

držení HKK ramena v protrakci, u pravého loketního kloubu není plná extenze (viditelné i při chůzi, pacient si dává ruku do kapsy nebo si ji drží na prvním stehně), svalový tonus u PHK snížený, u LHK v normě, zkoušky na prokázání obrny periferních nervů negativní, Mingazinni negativní, Rusecký negativní, Hanzal negativní, Dufour neg., Barré neg., jemná motorika: zpomalená, špetka nelze, pinzetový úchop obtížně, pěst svede, taxe nepřesná, diadochokinéza nelze vyšetřit vzhledem k úrazu horší citlivost na malíkové straně PHK, jinak citlivost v pořádku, reflexy výbavné v normě, pyramidové jevy iritační a zánikové negativní, svalová síla PHK orientačně 3- , po vyšší námaze je přítomen třes HKK, dosáhne si na bradu (omezení hybnosti v lokti-úraz), LHK svalová síla dobrá

Vyšetření trupu a páteře:

celkové držení páteře v ose, u ThP mírné vybočení vpravo, palpačně tonus zádových svalů mírně snížený, ochablé mezilopatkové svaly, ale hypertonus trapézových svalů, horší

posunlivost kůže a podkoží v bederní oblasti, barva kůže v normě, oboustranný Lasegue neg., mimovolné pohyby nepřítomné, zkouška na viklání obratle neg., vyšetření břišních reflexů bpn, HAZ přítomné v oblasti mediálních hran lopatek bilaterálně, u trapézových svalů (střední vlákna)

Vyšetření DKK:

držení DKK symetrické, pohledově PDK objemnější, silnější než LDK, svalový tonus symetrický, v normě, zkoušky na průkaz obrny periferních nervů na DKK neg., Mingazzini + na pravé straně (možná následek úrazu), Barré 1,2,3 neg., fenomén šikmých bérků neg., reflexy na DKK bpn, výbavné normoreflexie, pyramidové jevy iritační nepřítomné, Lasegova zkouška oboustranně neg., obrácený Lasegue neg., při větší únavě svalů DKK se opět objevuje třes, u pravé DKK dříve, svalová síla na DKK orientačně 3+ až 4.

Vyšetření povrchového a hlubokého cití:

taktilní, termické, diskriminační a algické cití v normě (až na sníženou schopnost cití a citlivost u PHK od loketního kloubu po malíkové hraně až po malíček), hluboké cití bpn

Statické vyšetření stoje:

Stoj na 1 noze: PDK 1 s x LDK 5 s

Pohled zezadu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Paty a hlezenní klouby (kotníky)	Symetrické postavení (není valgozita ani varozita)
Achillovy šlachy	Pravá nepatrně otok, větší než levá
Lýtka	U pravého větší linie svalů
Popliteální rýhy	Symetrické
Stehna	Pravé stehenní svaly výraznější
Subgluteální rýha	Symetrické
Spina illiaca posterior	Levá výše než pravá
Crista illiaca	Levá crista výše
Thorakobrachiální trojúhelník	Pravý větší
Tonus zádoových svalů	Zvýšený v cervikální a lumbální oblasti
Lopatky	Mírně odstáté
Trapézové svaly	Hypertonus, pravý m. trapeuzius větší
Hlava	Mírně nakloněna doprava

Pohled zepředu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Hra prstců	Zvýšená i při stoji o normální bázi
Kotníky	Postavení symetrické
Lýtka	Pravé lýtko větší, pohledově silnější
Patelly	Výška patell souměrná
Stehna	Tonus svalů vyšší u pravého stehenního svalu
Crista illiaca	Levá crista mírně výš oproti pravé
Pupek	Symetricky uprostřed
Thorakobrachiální trojúhelník	Větší napravo
Trup	Povolené břišní svaly, dolní vlákna m.pectoralis maior
Ramena	V protrakčním držení
Trapézové svaly	Bilaterálně zvýšený tonus, pravý nepatrně větší
Hlava	Mírně ukloněná vpravo
Mimické svalstvo	Pravý koutek mírně povislý

Pohled z boku:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Plosky nohou	Symetrie
Lýtka	Tonus zvýšený u PDK
Kolenní klouby	Extenze plná
Stehna	Pravé větší
Hýžďové svaly	Hypotonie
Pánev	V anteverzi
Břišní svalstvo	Ochablé
Ramena	V protrakčním držení
Hlava	V přednutém držení

Vyšetření olovnicí:

1. Z týlního hrbolu (zezadu) olovnice prochází osově páteří, intergluteální rýhou a končí symetricky mezi kotníky
2. Ze zevního zvukovodu (z boku) hlava je v předsunu, ramena v protrakci- olovnice neprochází ramenním kloubem ani přes trochanter maior
3. Přes processus xiphoideus (zepředu) olovnice prochází proc.xiphoideus, symfýzou a končí symetricky mezi kotníky

Vyšetření na dvou vahách:

váha pacienta: 95 kg

vyšetření na dvou vahách: pravá/levá **55 kg/40 kg**

DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ

typ dýchání: břišní

Rombergův stoj 1, 2, 3: 1- zvládne, 2- lehké titubace, 3- výrazné titubace a nestabilita

Trendelenburgova-Duchenova zkouška: pozitivní bilaterálně

Dynamika páteře: omezená dynamika krční a bederní páteře

Schoberova zkouška	9 cm
Stiborova zkouška	5 cm
Forestierova fleche	2 cm
Čepojova zkouška	2 cm
Ottův rekлинаční index	2 cm
Ottův inkлинаční index	3,5 cm
Thomayerova zkouška	Pozitivní 15 cm
Zkouška lateroflexe	symetrické

Vyšetření chůze: chůze o široké bázi, délka kroku cca 30 cm, pohyby pánve minimální, proximální typ chůze, téměř není přítomen souhyb HKK při chůzi (pacient si “hlídá” PHK, bolest lokte po úrazu), využívá 1 FB pro lepší stabilitu, na kratší vzdálenosti zvládá chůzi bez pomůcek

Modifikace chůze:

Chůze vzad	Téměř nezvládne, silná nestabilita i s dopomocí
Chůze se zavřenýma očima	Výrazné titubace, s dopomocí zvládne
Chůze se vzpaženými horními končetinami	Při pokusu o krok ztrácí stabilitu
Chůze stranou	Zvládne
Chůze po schodech	S přidržením se zábradlí zvládne
Chůze v podřepu	Díky snížené svalové síle je chůze v podřepu pro pacienta náročná
Chůze po špičkách	Téměř nezvládne

Modifikace chůze	
Chůze po patách	Zvládne s dopomocí

ANTROPOMETRIE – délkové a obvodové míry dex a sin

výška pacienta: 174 cm

Délkové míry HK	DX 1. měření	SIN 1. měření
celá HK	Nelze plná extenze	79 cm
Paže a předloktí	Nelze plná extenze	59 cm
Paže	35 cm	35 cm
předloktí	27 cm	27 cm
Ruka	18 cm	18 cm

Obvod. míry HK	DX 1. měření	SIN 1. měření
Biceps relax.	31 cm	32 cm
Biceps kontr.	33 cm	34 cm
Olecranon	30 cm	29 cm
Nejširší část předloktí	31 cm	31 cm
Zápěstí	19 cm	19 cm
Hlavičky metacarpů	22 cm	21 cm

Délkové míry DK	DX 1. měření	SIN 1. měření
Funkční délka	92 cm	92 cm
Umbilikální délka	97 cm	97 cm
Anatomická délka	90 cm	90 cm
Stehno	46 cm	46 cm
Bérec	41 cm	41 cm
Noha	25 cm	25 cm

Obvod. míry DK	DX 1. měření	SIN 1. měření
10 cm nad patellou	51 cm	50 cm
Nad kolenem	46 cm	45 cm
Přes patellu	43 cm	43 cm
Pod kolenem	40 cm	39 cm
Lýtka nejširší část	42 cm	40 cm
Přes malleoly	29 cm	29 cm
Šikmo přes nárt	36 cm	35 cm
Přes hlavičky metatarsů	25 cm	25 cm

Obvodové míry trupu

Přes pupek	114 cm
Přes boky (přes trochantery)	110 cm
Střední postavení hrudníku	109 cm
Pružnost hrudníku	2 cm

GONIOMETRIE (metodou zápisu SFTR)

RAMENNÍ KLOUB

PHK: omezení hybnosti do flexe, aktivně 90, pasivně 140 s bolestí, abdukce aktivně 40, pasivně 60, rukou si dosáhne na bradu (omezení hybnosti v loketním kloubu), zápěstí volně, pěst svede, špetku nesvede, pinzetový úchop obtížně

LHK: ramenní kloub LHK hybnost ve všech kloubech bpn, jemná motorika bpn,

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Transverzální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 10-0-90	F 40-0-0	T 10-0-100 *	R 20-0-20
PHK pasivně	S 30-0-100	F 60-0-0	T 20-0-110 *	R 40-0-30
LHK aktivně	S 30-0-160	F 90-0-0	T 20-0-130	R 80-0-80
LHK pasivně	S 30-0-170	F 90-0-0	T 20-0-140	R 90-0-90

*Transverzální rovina (rameno F 90, loket S 90)

LOKETNÍ A RADIOULNÁRNÍ KLOUB

Loketní kloub PHK omezena plná extenze od úrazu, omezena supinace a pronace

Loketní kloub LHK- bez omezení hybnosti

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 0-40-100	R 60-0-70
PHK pasivně	S 0-40-110	R 70-0-75
LHK aktivně	S 0-0-130	R 90-0-80
LHK pasivně	S 0-0-140	R 90-0-90

ZÁPĚSTNÍ KLOUB

Zápěstní kloub PHK- omezena palmární i dorzální flexe, radiální a ulnární dukce lehce omezena

Zápěstní kloub LHK- hybnost omezena – úraz na palmární straně zápěstí

Končetina	Sagitální rovina	Transverzální rovina
PHK aktivně	S 65-0-75	T 20-0-30
PHK pasivně	S 75-0-80	T 30-0-45
LHK aktivně	S 60-0-80	T 30-0-45
LHK pasivně	S 70-0-90	T 30-0-45

KYČELNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 10-0-90	F 40-0-30	R 30-0-25
PDK pasivně	S 15-0-90	F 45-0-30	R 40-0-30
LDK aktivně	S 15-0-90	F 45-0-30	R 45-0-35
LDK pasivně	S 15-0-90	F 45-0-30	R 45-0-45

KOLENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina
PDK aktivně	S 0-0-110
PDK pasivně	S 0-0-120
LDK aktivně	S 0-0-120
LDK pasivně	S 0-0-130

HLEZENÍ KLOUB A NOHA

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 20-0-40	R 20-0-40
PDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40
LDK aktivně	S 20-0-40	R 20-0-40
LDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40

C PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

S 35-0-25, F 20-0-20, R 80-0-75

Th/L PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

F 30-0-30 R 50-0-45

SVALOVÝ TEST (orientačně)

Mimické svaly: vpravo trochu pokleslý koutek, jinak je tonus mimických svalů symetrický

Svaly trupu: flexory trupu 3-, extenzory trupu 3, mezilopatkové svaly 3-

Horní končetina: LHK svalová síla 3+ až 4, PHK svalová síla 3 až 3+

Dolní končetina: LDK svalová síla 3+ až 4+, PDK svalová síla 3 až 3+

ZKRÁCENÉ SVALY

Vyšetřovaný sval, svalová skupina	Stupeň zkrácení
m. triceps surae	1 (bilaterálně)
Flexory kyčelního kloubu	1 (bilaterálně)
Flexory kolenního kloubu	1 (bilaterálně)
Adduktory kyčelního kloubu	1 (bilaterálně)
m. quadratus lumborum	2 (bilaterálně)
Paravertebrální svaly	2 (bilaterálně)
m. trapezius	1 (bilaterálně)
m. levator scapulae	1 (bilaterálně)

HYPERMOBILITA- bez patologického nálezu u levostranných končetin, pravá postižená strana nebyla vyšetřována.

Barthel test: 90 bodů (19. 1. 2016) lehká závislost MMSE 30 bodů

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY

Test rovnováhy	Čas plnění
4 step square test	22:14 s
Timed up and go (TUG)	17:60 s
2 minutes walk test	46 m (bez pomůcek)
Timed 10 metres walk test	10:55 s

Berg balance scale

Část testu	Bodové ohodnocení (čas, cm)
Sit to stand (with no arms)	2
Stand unsupported for 2 minutes (no arms)	3
Sit to stand (no arms)	3
Sit unsupported for 2 minutes (no arms)	4
Standing to sit (no arms)	3
2 chairs (přesun, with no arms)	19:86 s
Stand unsupported (eyes closed, 10 s)	3
Stand unsupported (feet together, 1 minute)	3
Stand arm forward (no feet movement)	32 cm
Picking up objects from the floor	2
Turning to look behind (over shoulder)	4
Turn full circle	3
Dynamic weight shifting (stand unsupported, 8 times each foot)	3
Stand unsupported on 1 foot in front (30 s)	2
Stand unsupported on 1 foot (10 s)	0

NÁVRH KRÁTKODOBÉHO A DLOUHODOBÉHO REHABILITAČNÍHO PLÁNU

Krátkodobý RHB plán

- PIR na zkrácené svaly trupu a končetin, měkké techniky na oblast C páteře
- mobilizace aker ruky a nohy, lopatky, protahování plantární a palmární aponeurózy
- kondiční LTV a dechová gymnastika
- postupné posílení ochablých svalových skupin
- LTV pravý ramenní kloub analyticky a cvičení na NFP, zlepšení hybnosti pravého loketního kloubu
- vertikalizace do stoje, zlepšení stability stoje a chůze, nácvik správného stereotypu chůze s FH
- nácvik správné koordinace pohybů
- ergoterapie- kognitivní trénink, nácvik sebeobsluhy, soběstačnosti a ADL
- logopedie- zlepšení mluveného projevu

Dlouhodobý RHB plán

- udržení správného stereotypu chůze a stability při chůzi a stoji, soběstačnost a samostatnost při ADL, cvičení na udržení kloubní hybnosti a svalové síly

4.1.1.2 Průběh terapie a terapeutické jednotky

Všechny terapeutické jednotky se nacházejí v přílohách bakalářské práce.

Na následujících stránkách jsou ukázky několika terapeutických jednotek, společně s obrazovým zaznamenáním průběhu cvičení, které probíhaly jako doplňková terapie běžné rehabilitace na lůžkovém rehabilitačním oddělení. Této doplňkové terapii vždy předcházela mobilizace periferních kloubů a měkké techniky zaměřené na nohy pacienta.

27. 1. 2016 - pacient se cítí dobře, první terapeutická jednotka, objektivně se velmi soustředí na terapii

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:38
2	Předozaďní pohyb 1	0,5	1:26
3	Stranový pohyb 1	0,5	2:21
4	Kříž	0,5	0:54
5	Pravá špička	0,5	0:56
6	Levá špička	0,5	0:49
7	Diagnostika	0,5	1:18

1. 2. 2016 - pacient se nyní cítí dobře, ale ráno měl trochu nižší TK,

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:15
2	Předozaďní pohyb 2	0,5	1:07
3	Stranový pohyb 1	0,5	0:34
4	Kříž	0,5	0:34
5	Levá pata	0,5	0:29
6	Levá pata	1	0:46
7	Pravá pata	0,5	0:18
8	Pravá pata	1	0:39
9	Rovnoměrné rozmístění	0,5	1:09
10	Diagnostika	0,5	0:57

3. 2. 2016 - pacient se na začátku terapie cítí dobře, ale nedokončil diagnostiku, nebylo mu dobře

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:04
2	Předožadní pohyb 2	0,5	1:01
3	Diagnostika	0,5	1:02
4	Levá pata	1	0:35
5	Pravá pata	1	0:39
6	Střídání nohou	0,5	1:30
7	Předožadní pohyb 1	0,5	0:24
8	Diagonály	0,5	1:38
9	Předožadní pohyb 3	0,5	2:04
10	Diagnostika	0,5	0:00

11. 2. 2016 - poslední terapeutická jednotka, pacient je již zvyklý na terapii, těšil se

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:04
2	Předožadní pohyb 2	0,5	1:04
3	Kříž	0,5	0:48
4	Levá pata	0,5	0:22
5	Levá pata	1	0:37
6	Pravá pata	0,5	0:26
7	Pravá pata	1	0:33
8	Diagonály	0,5	1:50
9	Diagnostika	0,5	0:52

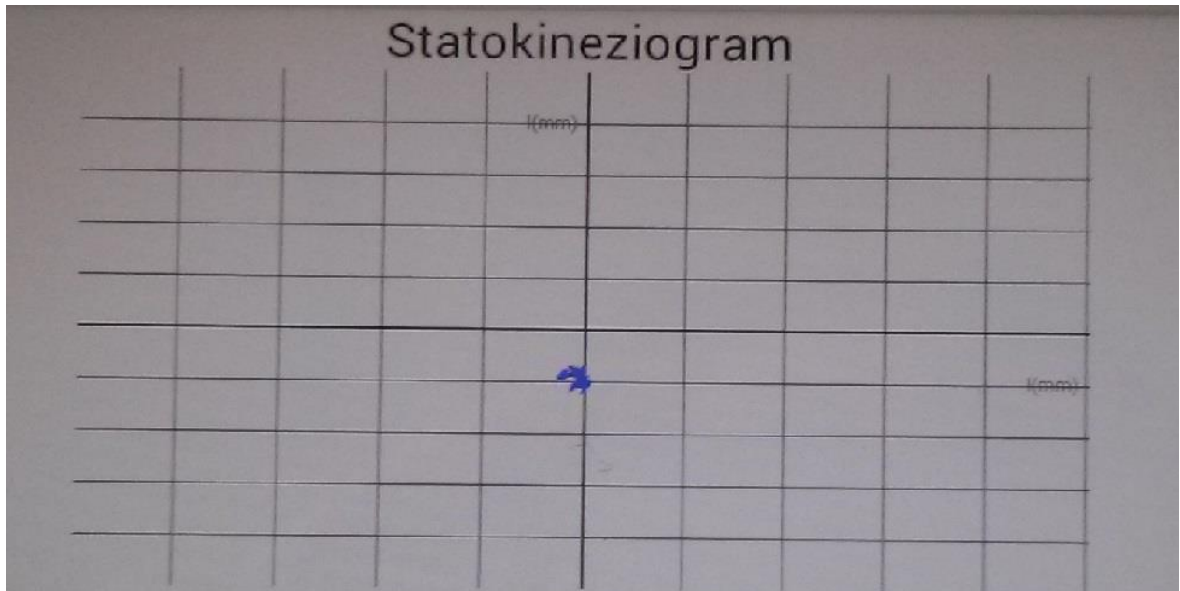


Obrázek 4: Pacient při terapii na plošině

4.1.1.3 Grafické zhodnocení získaných dat

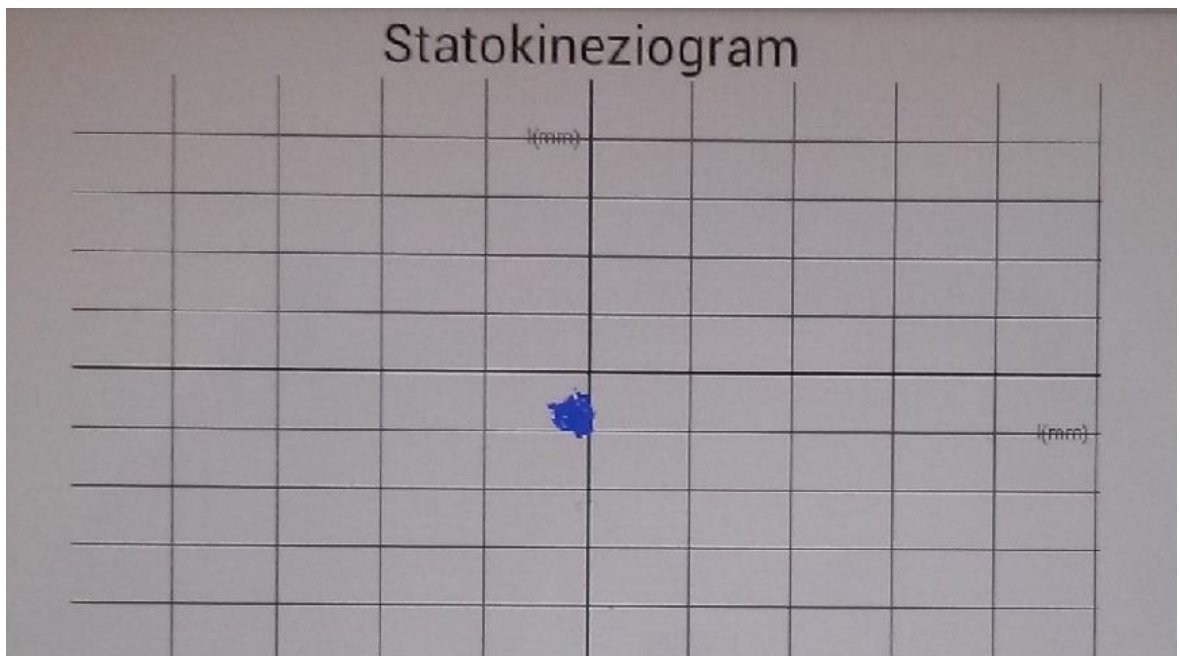
Zhodnocení efektu proběhne kromě porovnání dat vstupních a výstupních vyšetření a klinických testů rovnováhy srovnáním vstupních a výstupních grafů zobrazujících míru předozadní a stranové výchylky těžiště pacientů.

Porovnání statokineziogramů



Obrázek 5: Pacient 1, statokineziogram- začátek terapie (otevřené oči)

Průmět polohy těžiště je stranově symetrický, ale odchyluje se do zadního směru.



Obrázek 6: Pacient 1, statokineziogram- začátek terapie (zavřené oči)

Jsou viditelné výraznější titubace, průmět těžiště se opět odchyluje do zadního směru.



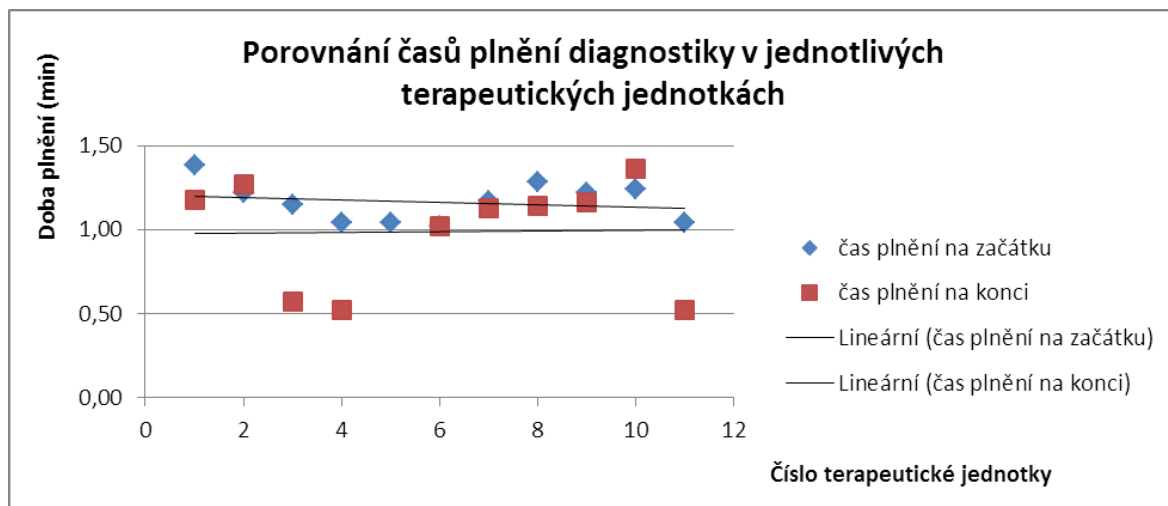
Obrázek 7: Pacient 1, statokineziogram- konec terapie (otevřené oči)

Průmět těžiště se přiblížil ideálnímu středu, jsou přítomné lehké titubace.



Obrázek 8: Pacient 1, statokineziogram- konec terapie (zavřené oči)

Průmět těžiště se oproti začátku terapie přiblížil ideálnímu středu, stále jsou přítomné titubace.



Obrázek 9: Pacient 1, časy počátečních a konečných plnění diagnostik v průběhu TJ,

5. TJ nebyla z důvodu zdravotní indispozice pacienta dokončena, rozdíl časů plnění diagnostiky v průběhu celé terapie se nijak razantně v grafu neprojevil, časy plnění se asi v polovině zvýšily z důvodu změny parametrů v systému Homebalance (výdrž na políčku z 0,5 s na 1s), v průběhu terapie se projevovat sestupný trend časů

4.1.1.4 Výstupní kineziologický rozbor

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Pacient orientovaný, spolupracuje, zlepšená fatická porucha (porucha plynulosti řeči), vertikalizace do sedu a stoje samostatně

Vyšetření hlavových nervů:

N. olfactorius	Bpn, rozeznávání vůní i chutí v normě
N. opticus	Bpn, vyšetření zorného pole
N. oculomotorius	Bpn
N. trochlearis	Bpn
N. trigeminus	Bpn, skus a otevření úst, rohovkový reflex, čítí obličej, výstupy nebolestivé
N. abducens	Bpn, pohyby bulbů všemi směry, r. zornicový
N. facialis	Stále mírně povislý pravý koutek (nesymetrické)
N. vestibulocochlearis	Bpn (reakce na zvuk v normě)
N. glossopharyngeus	Bpn (výslovnost správná)
N. vagus	Bpn
N. accessorius	Bpn, elevace ramen lze
N. hypoglossus	Bpn, trofika jazyka v pořádku, jazyk plazí ve střední čáře

Vyšetření mozečkových funkcí:

Paleocerebellum	Bpn
Neocerebellum	Bpn
Asynergie	Bpn
Hypermetrie	Nepřítomna
Stewart-Holmesova zkouška	Negativní
Hypotonie	Nepřítomna
Cerebellární dysartrie	Nepřítomna
Taxe	Přesná

Vyšetření krku:

Vyšetření na meningeální syndrom	Negativní
Kompresivní test	Negativní
Brudzinki 1,2,3	Negativní
Spurlingův test	Negativní
Deklinův test	Negativní
Pulzace karotid	Symetrická
Štítná žláza	Bpn, v normě
Maraňovy skvrny	Nepřítomny

Vyšetření HKK: držení HKK ramena v protrakci, u pravého loketního kloubu nelze plná extenze (viditelné stále i při chůzi, pacient si dává ruku do kapsy nebo ji drží na prvním stehně), svalový tonus u PHK snížený, u LHK v normě, zkoušky na prokázání obrny periferních nervů neg., Mingazinni neg., Rusecký neg., Hanzal neg., Dufour neg., Barré neg., jemná motorika: špetka lze, pinzetový úchop lze, pěst svede, taxe přesná, diadochokinéza nelze vyšetřit vzhledem k úrazu, zlepšení citlivosti na malíkové straně PHK, jinak citlivost PHK v pořádku, reflexy výbavné bil., pyramidové jevy iritační a zánikové neg., svalová síla PHK orientačně 3+ , po vyšší námaze je přítomen třes HKK, dosáhne si na hlavu, LHK svalová síla dobrá (orientačně 3+,4)

Vyšetření trupu a páteře: celkové držení páteře v ose, u ThP mírné vybočení vpravo, palpačně tonus zádových svalů mírně snížený, ochablé meziloptkové svaly stále, hypertonus trapézových svalů, horší posunlivost kůže a podkoží v bederní oblasti trvá, barva kůže bpn, oboustranný Lasegue neg., mimovolné pohyby nepřítomné, zkouška na viklání obratle neg., vyšetření břišních reflexů bpn, HAZ přítomné v oblasti mediálních hran lopatek bilaterálně a u trapézových svalů (střední vlákna)

Vyšetření DKK: držení DKK symetrické, pohledově PDK objemnější, silnější než LDK, svalový tonus symetrický, v normě, zkoušky na průkaz obrny periferních nervů na DKK neg., Mingazzini-pokles vpravo, Barré 1,2,3 neg., fenomén šikmých bérců neg., reflexy na DKK bpn, výbavné, normoreflexie, pyramidové jevy iritační nepřítomné, Lasegova

zkouška oboustranně neg., obrácený Lasegue neg., při větší únavě svalů DKK se stále objevuje třes, u pravé DK dříve, svalová síla na DKK orientačně 3+ až 4.

Vyšetření povrchového hlubokého čítí: taktilní, termické, diskriminační a algické čítí v normě (kromě snížené schopnosti čítí a citlivosti u PHK od loketního kloubu po malíkové hraně až po malíček), hluboké čítí bpn

Statické vyšetření stoje:

Stoj na 1 noze: PDK 3 s x LDK 10 s

Pohled zezadu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Paty a hlezenní klouby (kotníky)	Symetrické postavení
Achillovy šlachy	Pravá nepatrně otok, větší než levá
Lýtka	U pravého stále větší linie svalů
Popliteální rýhy	Symetrické
Stehna	Pravé stehenní svaly stále výraznější
Subgluteální rýha	Symetrické
Spina illiaca posterior	Levá výše než pravá
Crista illiaca	Levá crista stále výše
Thorakobrachiální trojúhelník	Pravý stále větší
Tonus zádových svalů	Zvýšený v cervikální a lumbální oblasti
Lopatky	Mírně odstáté
Trapézové svaly	Hypertonus
Hlava	Mírně nakloněna doprava

Pohled zepředu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Hra prstců	Zvýšená při stoji o úzké bázi
Kotníky	Postavení symetrické
Lýtka	Pravé lýtko větší, pohledově silnější stále
Patelly	Výška patell souměrná
Stehna	Tonus svalů vyšší u pravého stehenního svalu trvá
Crista illiaca	Levá crista mírně výš než pravá
Pupek	Symetricky uprostřed
Thorakobrachiální trojúhelník	Větší napravo
Trup	Povolené břišní svalstvo
Ramena	V protrakci
Trapézové svaly	Oboustranně zvýšený tonus, pravý nepatrně větší
Hlava	Mírně ukloněná vpravo
Mimické svalstvo	Pravý koutek mírně povislý (trvá), jinak svaly v normě symetrické

Pohled zboku:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Plosky nohou	Symetrické
Lýtka	Tonus zvýšený u PDK stále
Kolenní klouby	Extenze plná
Stehna	Pravé větší stále
Hýžďové svaly	Hypotonické (mírné zlepšení)
Pánev	V antevertzi
Břišní svalstvo	Ochablé (trvá)
Ramena	V protrakci
Hlava	V předsunu (mírné zlepšení)

Vyšetření olovnicí:

1. Z týlního hrbolu (zezadu) olovnice prochází osově páteří, intergluteální rýhou a končí symetricky mezi kotníky
2. Ze zevního zvukovodu (z boku) hlava v předsunu, ramena v protrakci- olovnice neprochází ramenním kloubem ani přes trochanter maior
3. Přes processus xiphoideus(zepředu) olovnice prochází processus xiphoideus, symfýzou a končí symetricky mezi kotníky

Vyšetření na dvou vahách:

váha pacienta: 94 kg

vyšetření na dvou vahách: pravá/levá **49 kg/45 kg**

DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ

typ dýchání: břišní

Rombergův stoj 1,2,3: 1- zvládne, 2- mírné titubace, 3- ustojí s titubacemi

Trendelenburgova-Duchenova zkouška: pozitivní bilaterálně

Dynamika páteře: omezená dynamika krční a bederní páteře trvá stále

Schoberova zkouška	11 cm
Stiborova zkouška	7 cm
Forestierova fleche	2 cm
Čepojova zkouška	3 cm
Ottův rekлинаční index	2,5 cm
Ottův inkлинаční index	3,5 cm
Thomayerova zkouška	Pozitivní 12 cm
Zkouška lateroflexe	Symetrické

Vyšetření chůze: chůze o širší bázi, délka kroku cca 35 cm, pohyby pánve přítomny, proximální typ chůze, pacient si stále “hlídá” PHK, bolest lokte po úrazu, ale snaží se o souhyb HKK, využívá 1 FB pro lepší stabilitu, na kratší vzdálenosti zvládá chůzi bez pomůcek

Modifikace chůze:

Chůze vzad	Zvládá s dopomocí
Chůze se zavřenýma očima	Mírné titubace, s dopomocí zvládne
Chůze se vzpaženými horními končetinami	Zvládá
Chůze stranou	Zvládne
Chůze po schodech	S přidržením se zábradlí zvládne
Chůze v podřepu	Zvládá s lehkou dopomocí
Chůze po špičkách	Zvládne
Chůze po patách	Zvládne s dopomocí

ANTROPOMETRIE – délkové a obvodové míry dex a sin

výška pacienta: 174 cm

Délkové míry HK	DX 2. měření	SIN 2. měření
celá HK	Nelze plná extenze	79 cm
Paže a předloktí	Nelze plná extenze	59 cm
Paže	35 cm	35 cm
Předloktí	27 cm	27 cm
Ruka	18 cm	18 cm

Obvod. míry HK	DX 2. měření	SIN 2. měření
Biceps relax.	31 cm	31 cm
Biceps kontr.	33 cm	33 cm
Olecranon	30 cm	29 cm
Nejširší část předloktí	31 cm	30 cm
Zápěstí	19 cm	19 cm
Hlavičky metacarpů	21 cm	21 cm

Délkové míry DK	DX 2. měření	SIN 2. měření
Funkční délka	92 cm	92 cm
Umbilikální délka	97 cm	97 cm
Anatomická délka	90 cm	90 cm
Stehno	46 cm	46 cm
Bérec	41 cm	41 cm
Noha	25 cm	25 cm

Obvod. míry DK	DX 2. měření	SIN 2. měření
10 cm nad patellou	50 cm	49 cm
Nad kolenem	47 cm	45 cm
Přes patellu	43 cm	42 cm
Pod kolenem	40 cm	38 cm
Lýtko nejširší část	43 cm	41 cm
Přes malleoly	29 cm	29 cm
Šikmo přes nárt	36 cm	35 cm
Přes hlavičky metatarsů	24 cm	24 cm

Obvodové míry trupu

Přes pupek	113,0 cm
Přes boky (přes trochantery)	110,0 cm
Střední postavení hrudníku	108,5 cm
Pružnost hrudníku	4,0 cm

GONIOMETRIE

RAMENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Transverzální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 30-0-110	F 60-0-0	20-0-110*	R 30-0-50
PHK pasivně	S 40-0-120	F 85-0-0	30-0-125*	R 35-0-55
LHK aktivně	S 30-0-160	F 90-0-0	T 20-0-130	R 80-0-80
LHK pasivně	S 30-0-170	F 90-0-0	T 20-0-140	R 90-0-90

*Transverzální rovina (rameno F 90, loket S 90)

LOKETNÍ A RADIOULNÁRNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	0-30-130	R 65-0-70
PHK pasivně	S 0-50-140	R 75-0-80
LHK aktivně	S 0-0-130	R 90-0-80
LHK pasivně	S 0-0-140	R 90-0-90

ZÁPĚSTNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Transverzální rovina
PHK aktivně	S 70-0-80	T 25-0-35
PHK pasivně	S 80-0-80	T 30-0-45
LHK aktivně	S 70-0-85	T 35-0-45
LHK pasivně	S 75-0-90	T 35-0-45

KYČELNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 10-0-90	F 40-0-30	R 30-0-25
PDK pasivně	S 15-0-90	F 45-0-30	R 40-0-30
LDK aktivně	S 15-0-90	F 45-0-30	R 45-0-35
LDK pasivně	S 15-0-90	F 45-0-30	R 45-0-45

KOLENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina
PDK aktivně	S 0-0-110
PDK pasivně	S 0-0-120
LDK aktivně	S 0-0-120
LDK pasivně	S 0-0-130

HLEZENÍ KLOUB A NOHA

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 20-0-40	R 20-0-40
PDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40
LDK aktivně	S 20-0-40	R 20-0-40
LDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40

SVALOVÝ TEST (orientačně)

Mimické svaly: stále vpravo trochu pokleslý koutek, jinak je tonus mimických svalů symetrický

Svaly trupu: flexory trupu 3, extenzory trupu 3,

Horní končetina: LHK svalová síla 3+ až 4, PHK svalová síla 3 až 3+

Dolní končetina: LDK svalová síla 3+ až 4+, PDK svalová síla 3 až 3+

ZKRÁCENÉ SVALY

Vyšetřovaný sval, svalová skupina	Stupeň zkrácení
M. triceps surae	1 (bilaterálně)
Flexory kyčelního kloubu	1 (bilaterálně)
Flexory kolenního kloubu	1 (bilaterálně)
Adduktory kyčelního kloubu	1 (bilaterálně)
m. quadratus lumborum	1 (bilaterálně)
Paravertebrální svaly	1 (bilaterálně)
m. trapezius	1 (bilaterálně)
m. levator scapulae	1 (bilaterálně)

HYPERMOBILITA

Bez patologického nálezu

Barthel test: 95 bodů (12. 2. 2016) lehká závislost

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY

Test rovnováhy	Čas plnění
4 step square test	17:69 s
Timed up and go (TUG)	13:47 s
2 minutes walk test	125 m (bez pomůcek)
Timed 10 metres walk test	7:34 s

Berg balance scale

Část testu	Bodové ohodnocení (čas)
Sit to stand (with no arms)	3
Stand unsupported for 2 minutes (no arms)	4
Sit to stand (no arms)	3
Sit unsupported for 2 minutes (no arms)	4
Standing to sit (no arms)	4
2 chairs (přesun, with no arms)	10:70 s
Stand unsupported (eyes closed, 10 s)	4
Stand unsupported (feet together, 1 minute)	4
Stand arm forward (no feet movement)	35 cm
Picking up objects from the floor	3
Turning to look behind (over shoulder)	4
Turn full circle	3
Dynamic weight shifting (stand unsupported, 8 times each foot)	3
Stand unsupported on 1 foot in front (30 s)	3
Stand unsupported on 1 foot (10 s)	2

MMSE 30 bodů

Závěr výstupního vyšetření

První pacient byl přijat po CMP ischemického původu s fatickou poruchou a lehkou pravostrannou symptomatologií. Ke zlepšení došlo zejména v klinických testech rovnováhy, lepší jistota chůze, zlepšení kloubních rozsahů, zlepšení symetrie zatížení DKK při vyšetření na dvou vahách, mírně zlepšení držení těla, chůze na delší vzdálenosti bez francouzské hole.

4.1.2 Pacient 2

K. J.

Narozen r. 1976, muž

Pacient přijat z domova pro pokračování intenzivní rehabilitace po KPR pro fibrilaci komor při STEMI posterolaterálně ze dne 27. 9. 2015. Přetrvává mozečková symptomatologie, lehká kvadruparéza, lehká levostranná symptomatologie, při únavě občasné myoklony.

4.1.2.1 Vstupní kineziologický rozbor

Anamnéza:

RA - otec opakovaný infarkt myokardu (poprvé ve 40 letech), matka bez významnějších chorob, děti zdravé, sourozence nemá

PA+SA - pacient je OSVČ, pracuje jako pokrývač, truhlář, bydlí s manželkou v panelovém domě (6. patro s výtahem)

FA - Anopyrin 100mg 1-0-0, Trombex 75mg tbl 1-0-0, Betaloc ZOK 25mg 1-0-0, Rosucard 20mg 0-0-1, Controloc 20mg 1-0-0, Cipralox 10mg 1-0-0, Depakine Chrono 500mg 2-0-2, Geratam 1200mg 6-5-3, Magnesium lacticum 1-1-1, Rivotril 0,5mg 1-0-1

Abusus - před příhodou 15 cigaret denně, alkohol příležitostně, drogy nebere, káva 2 krát denně (před příhodou)

SportA - pacient sportoval pouze rekreačně

UA a Protkola - bez obtíží, pravidelné

AA - Ampicilin

OA- běžné dětské nemoci, v roce 2009 menisektomie P kolenní kloub, v roce 2011 řezné poranění levého zápěstí, pacient, nyní st.p KPR pro fibrilaci komor (27.9.215), poté převezen do IKEM a uvedení do umělého spánku do 20.10.2015, 15.11.2015 pacient převezen opět do ON Kladno na interní oddělení. Dne 11.12.22015 přeložen na rehabilitační lůžkové oddělení, přítomna mozečková symptomatologie, lehká

kvadruparéza (levostranná symptomatologie), občas se u pacienta objevují myoklony při únavě

NO - pacient byl přijat z domova pro rehospitalizaci po KPR pro fibrilaci komor při STEMI posterolaterální. Ze dne 27. 9. 2015 po laické resuscitaci manželkou. Předchozí hospitalizace od 10. 11. 2015 do 11. 12. 2015. V tomto období došlo ke zlepšení svalové síly, vertikalizace a mobility. Během hospitalizace pacient docházel na hyperbaroterapii (stále trvá). Přetrvává mozečková symptomatologie s lehkou kvadruparézou a lehkou levostrannou symptomatologií. V době, kdy byl doma, pacient pokračoval ve fyzickém i kognitivním cvičení, stále se objevují myoklony při únavě.

Status Praesens:

Pacient po KPR pro fibrilaci komor při STEMI posterolaterálně. ze dne 27. 9. 2015, při vědomí, orientován osobou, časem, místem, patrné pomalejší psychomotorické tempo s minimální dysartrií, končetiny bez cyanózy, bez otoků

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Pacient je orientován místem, časem, prostorem, komunikuje s lehkou dysartrií, pomalejší psychomotorické tempo, levák

Vyšetření hlavových nervů:

N. olfactorius	Bpn, rozeznávání vůní i chutí v normě
N. opticus	Bpn, vyšetření zorného pole v normě
N. oculomotorius	Bpn
N. trochlearis	Bpn
N. trigeminus	Bpn, skus a otevření úst, rohovkový reflex, čítí obličej, výstupy nebolestivé
N. abducens	Bpn, pohyby bulbů všemi směry, r. zornicový
N. facialis	Bpn
N. vestibulocochlearis	Bpn (reakce na zvuk v normě)
N. glossopharyngeus	Bpn (výslovnost správná)
N. vagus	Bpn
N. accesorius	Bpn, elevace ramen lze
N. hypoglossus	Bpn, trofika jazyka v pořádku, jazyk plazí ve střední čáře

Vyšetření mozečkových funkcí:

Asynergie	Bpn
Hypermetrie	Pozitivní
Stewart-Holmesova zkouška	Pozitivní
Hypotonie	Negativní
Cerebellární dysartrie	Lehká forma
Taxe	Nepřesná (horší u pravostranných končetin)
Diadochokinéza	Pozitivní, u PHK dochází ke zpomalování v pohybu

Vyšetření krku:

Vyšetření na meningeální syndrom	Negativní
Kompresivní test	Negativní
Brudzinkí 1,2,3	Negativní
Spurlingův test	Negativní
Deklinův test	Negativní
Pulzace karotid	Symetrická
Štítná žláza	Bpn, v normě
Maraňovy skvrny	Nepřítomny

Vyšetření HKK: zvýšený tonus v oblasti m. biceps brachii bilaterálně, svalová síla HKK orientačně velmi dobrá, reflexy výbavné bilaterálně, normoreflexie, pyramidové jevy zánikové a iritační oboustranně negativní, pohybocit a polohocit pbn, čítí algické, termické, taktilní a diskriminační pbn, tzn. hluboké i povrchové čítí v pořádku, zkoušky na periferní obrny nervů negativní, jemná motorika pomalejší psychomotorické tempo, ale zvládne všechny úchopy

Vyšetření trupu a páteře: držení páteře v ose, palpačně tonus zádových svalů snížený, ochablé mezilopatkové svalstvo, horší posunlivost kůže a podkoží v Th oblasti, barva kůže v normě, oboustranný Lasegue neg., mimovolné pohyby nepřítomné, zkouška na viklání obratle neg., vyšetření břišní reflexy výbavné bilaterálně, TrPs v oblasti mediálních hran lopatek a m.trapezius bilaterálně

Vyšetření DKK: zvýšený tonus ischiokrurálních svalů bilaterálně, svalová síla orientačně velmi dobrá (snížená svalová síla extenzorů pravého kolenního kloubu), reflexy výbavné bilaterálně, symetrické, normoreflexie, pyramidové jevy zánikové negativní, pyramidové jevy iritační extenční pozitivní Babinského příznak na pravé noze, flekční pyramidové jevy iritační negativní, hluboké čítí pbn, povrchové čítí algické, taktilní a termické bpn, diskriminační čítí- zhoršené na LDK, na PDK pbn, napínací manévry Lassegue a obrácený Lassegue negativní

Vyšetření povrchového hlubokého čítí: taktilní, termické, diskriminační a algické čítí, hluboké čítí bpn až na snížené diskriminační čítí u LDK

Statické vyšetření stoje:

Stoj na 1 noze:

otevřené oči 3 s (pravá DK), 6 s (levá DK)

vše ale dle únavy, při větší únavě se objevují záškuby na DKK

Pohled zezadu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Paty a hlezenní klouby (kotníky)	Postavení kotníků symetrické, stoj o širší bázi, levá pata více zatěžována
Achillovy šlachy	Symetrické
Lýtka	Levé lýtko výraznější kontury svalů
Popliteální rýhy	Symetrické
Stehna	Symetrické
Subgluteální rýha	Pravá rýha kratší (rotace v pravém kyčelním kloubu)
Spina illiaca posterior	Pravá mírně výš než levá
Crista illiaca	Pravá crista výše
Thorakobrachiální trojúhelník	Levý větší
Tonus zádových svalů	Levý paravertebrální val větší
Lopatky	Mírně odstáté (pravá více)
Trapézové svaly	Hypertonus
Hlava	Mírně nakloněna doleva

Pohled zepředu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Hra prstců	Zvýšená při stoji o normální bázi
Nožní klenba	U PDK snížena
Kotníky	Postavení symetrické
Lýtka	Výraznější kontury vlevo
Patelly a kolenní klouby	Pravý kolenní kloub mírně zevně rotován
Stehna	Výraznější kontury svalů vlevo
Kyčle	Zevní rotace u PDK v kyčli
Pupek	Symetricky uprostřed
Thorakobrachiální trojúhelník	Větší nalevo
Trup	Břišní svalstvo bilaterálně mírně oslabeno, pectorální také
Ramena	V mírném protrakčním držení, klíční kosti symetrické
Trapézové svaly	Bilaterálně zvýšený tonus
Hlava	Mírně ukloněná nalevo
Mimické svalstvo	Symetrické

Pohled zboku:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Plosky nohou	Snížená nožní klenba u PDK
Lýtka	Tonus zvýšený u LDK (LDK mírně vpředu)
Kolenní klouby	Extenze plná
Stehna	Symetrické
Hýžďové svaly	Mírná hypotonie
Pánev	V mírné antevertzi
Břišní svalstvo	Ochablé
Ramena	V protrakčním držení
Hlava	V předunu a mírné flexi (důsledek zrakové kontroly stability při stoji a chůzi)

Vyšetření olovnici:

1. Z týlního hrbolu (zezadu) olovnice prochází osově páteří, intergluteální rýhou a končí symetricky mezi kotníky
2. Ze zevního zvukovodu (z boku) hlava v předunu, ramena v protrakci - olovnice neprochází ramenním kloubem ani přes trochanter maior
3. Přes processus xiphoideus (zepředu) olovnice prochází proc.xiphoideus, symfýzou a končí symetricky mezi kotníky

Vyšetření na dvou vahách:

váha pacienta: 80 kg

vyšetření na dvou vahách: pravá/levá **35 kg/45 kg**

DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ

obtížná vertikalizace z nižších poloh

typ dýchání: břišní (fyziologická dechová vlna)

Rombergův stoj 1,2,3:1 -negativní, 2 -menší titubace , 3 -pozitivní (výrazné titubace)

Trendelenburgova-Duchenova zkouška: pozitivní bilaterálně

Dynamika páteře:

Schoberova zkouška	10 cm
Stiborova zkouška	8 cm
Forestierova fleche	1 cm
Čepojova zkouška	2,5 cm
Ottův reklinační index	2 cm
Ottův inklinační index	3 cm
Thomayerova zkouška	Pozitivní 10 cm
Zkouška lateroflexe	Větší úklon na levou stranu (2 cm rozdíl)

Vyšetření chůze: pacient chodí o 2 FH, chůze je třídobá, PDK sune po podložce, LDK našlapuje přes patu a nohu odvaluje přes hlavičky metatarzů, berle si pacient dává výrazně dopředu, neustále kontrola zrakem, bez FH je chůze viditelně cerebelárního typu, vyrovnává rovnováhu pomocí HKK, chůze je sakadovaná a pomalá, nejistá, krok levou DK je delší než krok pravou DK, celkové postavení trupu v anteflexi, vadný stereotyp chůze.

Modifikace chůze:

Chůze vzad	Téměř nezvládne, jen s dopomocí
Chůze se zavřenýma očima	Zvládne s obtížemi, chůze je výrazně pomalejší, sakadovaná a délka kroku je značně kratší, stabilizace pomocí HKK
Chůze se vzpaženými horními končetinami	Velmi obtížné, nezvládá
Chůze stranou	Zvládne s dopomocí
Chůze po schodech	S přidržením se zábradlí pacient zvládne, do schodů je chůze plynulejší, ale neustálá kontrola zrakem
Chůze v podřepu	Svede s obtížemi
Chůze po špičkách	Nelze, porucha stability
Chůze po patách	Nelze, porucha stability

ANTROPOMETRIE – délkové a obvodové míry dex a sin

výška pacienta: 180 cm

váha pacienta: 80 kg

Délkové míry HK	DX 1. měření	SIN 1. měření
celá HK	77 cm	77 cm
Paže a předloktí	56 cm	56 cm
Paže	34 cm	34 cm
Předloktí	26 cm	26 cm
Ruka	18 cm	18,5 cm

Obvod. míry HK	DX 1. měření	SIN 1. měření
Biceps relax.	29 cm	31 cm
Biceps kontr.	32 cm	34 cm
Olecranon	27 cm	28 cm
Nejširší část předloktí	27 cm	27 cm
Zápěstí	17 cm	18 cm
Hlavičky metacarpů	20 cm	20,5 cm

Délkové míry DK	DX 1. měření	SIN 1. měření
Funkční délka	93,5 cm	94 cm
Umbilikální délka	91 cm	92 cm
Anatomická délka	89 cm	88 cm
Femur	42 cm	43 cm
Bérec	41 cm	42 cm
Noha	25 cm	25 cm

Obvod. míry DK	DX 1. měření	SIN 1. měření
10 cm nad patellou	41 cm	43 cm
Nad kolenem	40 cm	41 cm
Přes patellu	39 cm	39 cm
Pod kolenem	35 cm	35 cm
Lýtka nejširší část	37 cm	39 cm
Přes malleoly	30 cm	31 cm
Šikmo přes nárt	34 cm	34 cm
Přes hlavičky metatarsů	24 cm	24 cm

Obvodové míry trupu

Přes pupek	86 cm
Přes boky (přes trochantery)	99 cm
Střední postavení hrudníku	93 cm
Pružnost hrudníku	8 cm

GONIOMETRIE (metodou zápisu SFTR)

RAMENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Transverzální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 35-0-160	F 90-0-0	T 10-0-100 *	R 85-0-50
PHK pasivně	S 40-0-170	F 90-0-0	T 10-0-110 *	R 90-0-60
LHK aktivně	S 30-0-170	F 90-0-0	T 10-0-100 *	R 90-0-50
LHK pasivně	S 40-0-175	F 90-0-0	T 10-0-100 *	R 90-0-65

*Transverzální rovina (rameno F 90, loket S 90)

LOKETNÍ A RADIOULNÁRNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 0-0-135	R 90-0-85
PHK pasivně	S 0-0-140	R 90-0-90
LHK aktivně	S 0-0-135	R 90-0-85
LHK pasivně	S 0-0-140	R 90-0-90

ZÁPĚSTNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Transverzální rovina
PHK aktivně	S 50-0-80	T 30-0-40
PHK pasivně	S 55-0-85	T 30-0-40
LHK aktivně	S 50-0-75	T 35-0-40
LHK pasivně	S 55-0-80	T 40-0-40

KYČELNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 20-0-120	F 35-0-20	R 10-0-15
PDK pasivně	S 25-0-125	F 40-0-25	R 20-0-25
LDK aktivně	S 25-0-120	F 40-0-25	R 25-0-30
LDK pasivně	S 25-0-125	F 40-0-30	R 30-0-35

KOLENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina
PDK aktivně	S 0-0-130
PDK pasivně	S 0-0-135
LDK aktivně	S 0-0-135
LDK pasivně	S 0-0-140

HLEZENÍ KLOUB A NOHA

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 25-0-45	R 15-0-30
PDK pasivně	S 30-0-45	R 20-0-30
LDK aktivně	S 30-0-40	R 20-0-25
LDK pasivně	S 30-0-45	R 25-0-30

C PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

S 30-0-30, F 20-0-20, R 85-0-80

Th/L PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

F 35-0-35 R 55-0-45

SVALOVÝ TEST (orientačně)

Mimické svaly: symetrické na obou stranách

Svaly trupu orientačně- svalová síla snižená v oblasti břišních, gluteálních a mezilopatkových svalů

Horní končetina: LHK svalová síla 4+ až 5, PHK svalová síla 4 až 4+

Dolní končetina: LDK svalová síla 4+ až 5, PDK svalová síla 4 až 4+ (pouze omezení vnitřní rotace)

ZKRÁCENÉ SVALY

Vyšetřovaný sval, svalová skupina	Stupeň zkrácení
m. triceps surae	0 (bilaterálně)
Flexory kyčelního kloubu	1 (bilaterálně)
Flexory kolenního kloubu	1 (bilaterálně)
Adduktory kyčelního kloubu	0 (bilaterálně)
m. quadratus lumborum	0 (bilaterálně)
Paravertebrální svaly	1 (bilaterálně)
m.pirrifomis	2 (pravá strana), 1 (levá strana)
mm. pectorales	1 (bilaterálně)
m. trapezius	1 (bilaterálně)
m. levator scapulae	1 (bilaterálně)
m. sternocleidomastoideus	2 (bilaterálně)

HYPERMOBILITA (dle Jandy)

Zkouška (zk.)	Výsledek hodnocení
zk. rotace hlavy	Bil. Hypermobilní
zk. Šály	Dx- hypermobilní, sin- hypomobilní
zk. zapažených paží	Bil. Hypomobilní
zk. založených paží	Bil. Hypermobilní
zk. extendovaných loktů	Bil. Hypomobilní
zk. sepjatých rukou	Bil. Hypomobilní
zk. sepjatých prstů	Bil. Hypomobilní
zk. Předklonu	Hypomobilní
zk. posazení na paty	Bil. Hypomobilní

Barthel test: 95 bodů (18. 1. 2016) lehká závislost

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY

Test rovnováhy	Čas plnění
4 step square test	Velká nestabilita, neměřeno
Timed up and go (TUG)	39:90 s
2 minutes walk test	45 m (o 2 Francouzských holích)
Timed 10 metres walk test	18:66 s

Berg balance scale

Část testu	Bodové ohodnocení (čas, cm)
Sit to stand (with no arms)	3
Stand unsupported for 2 minutes (no arms)	3
Sit to stand (no arms)	4
Sit unsupported for 2 minutes (no arms)	4
Standing to sit (no arms)	4
2 chairs (přesun, with no arms)	32:59 s
Stand unsupported (eyes closed, 10 s)	4
Stand unsupported (feet together, 1 minute)	4
Stand arm forward (no feet movement)	36 cm
Picking up objects from the floor	3
Turning to look behind (over shoulder)	3 (horší na pravou stranu)
Turn full circle	3
Dynamic weight shifting (stand unsupported, 8 times each foot)	3
Stand unsupported on 1 foot in front (30 s)	3
Stand unsupported on 1 foot (10 s)	0*

* otevřené oči 3 s (pravá DK), 6 s (levá DK)

Zkouška	Hodnocení
Fukuda- Unterberger test	Negativní
Hautantova zkouška	Negativní
Declainova zkouška	Negativní
Zkouška chůze do hvězdice	Negativní
Test chůze po čáře	Pozitivní
Tandemová chůze	Pozitivní

NÁVRH KRÁTKODOBÉHO A DLOUHODOBÉHO REHABILITAČNÍHO PLÁNU

Krátkodobý RHB plán

- Dechová gymnastika, posílení trupového a končetinového svalstva
- MT na Cp a analytická LTV
- Mobilizace aker, PIR na zkrácené svaly, analytické cviky na DKK, posílení svalů dle svalového testu
- Cvičení na neurofyziologickém podkladě, senzomotorická stimulace
- Trénink rovnováhy a stability sedu, stoje a chůze
- vertikalizace do sedu, stoje, nácvik správného stereotypu chůze s FH (eventuelně bez FH)
- Nácvik koordinace pohybů, rytmické cvičení
- Ergoterapie: nácvik samostatnosti, soběstačnosti a kognitivních dovedností

Dlouhodobý RHB plán

- udržení správného stereotypu chůze, nácvik rovnováhy a stability stoje a chůze
- udržení soběstačnosti a samostatnosti, cvičení na udržení svalové síly

MMSE 30 bodů

4.1.2.2 Průběh terapie a terapeutické jednotky

Všechny terapeutické jednotky se nacházejí v přílohách bakalářské práce.

Na následujících stránkách jsou ukázky několika terapeutických jednotek, které probíhaly jako doplňková terapie běžné rehabilitace na lůžkovém rehabilitačním oddělení. Této doplňkové terapii vždy předcházela mobilizace periferních kloubů a měkké techniky zaměřené na nohy pacienta.

20. 1. 2016 první terapeutická jednotka, pacient je orientován, cítí se dobře, dělá mu největší problém vydržet „zeměkouli“ na určitém políčku, pohyb zeměkouli z políčka na políčku nepravidelný

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:53
2	Předozaďní pohyb 1	0,5	1:45
3	Stranový pohyb 1	0,5	1:48
4	Kříž	0,5	0:58
5	Diagonály	0,5	2:29
6	Diagnostika	0,5	1:58

25. 1. 2016 pacient se cítí dobře, zacílení na políčka i výdrž se zlepšila

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:32
2	Předožadní pohyb 1	0,5	1:26
3	Předožadní pohyb 2	0,5	1:54
4	Kříž	0,5	0:48
5	Diagonály	0,5	2:20
6	Stanový pohyb 2	0,5	1:37
7	Diagnostika	0,5	1:36

27. 1. 2016 pacient je trochu unavený po nácviku chůze do schodů, zacílení na políčka mu jde hůře

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:48
2	Předožadní pohyb 1	0,5	0:45
3	Stranový pohyb 1	0,5	0:53
4	Kříž	0,5	0:42
5	Spirála levá	0,5	0:57
6	Spirála pravá	0,5	1:23
7	Diagnostika	0,5	1:26

4. 2. 2016 pacient se cítí dobře, zacílení na políčka i výdrž na místě se výrazně zlepšilo, pohyb zeměkoulí je plynulejší

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:03
2	Rovnoměrné rozmístění	0,5	0:50
3	Pravá špička	0,5	0:32
4	Levá špička	0,5	0:39
5	Kříž	0,5	0:45
6	Střídání nohou	0,5	1:27
7	Diagonály	0,5	1:29
8	Kříž	1	1:02
9	Spirála pravá	0,5	0:47
10	Spirála levá	0,5	0:37
11	Předozaďní pohyb 3	0,5	1:41
12	Diagnostika	0,5	0:59

4.1.2.3 Grafické zhodnocení získaných dat

Zhodnocení efektu proběhne kromě porovnání dat vstupních a výstupních vyšetření a klinických testů rovnováhy srovnáním vstupních a výstupních grafů zobrazujících míru předozadní a stranové výchylky těžiště pacientů.



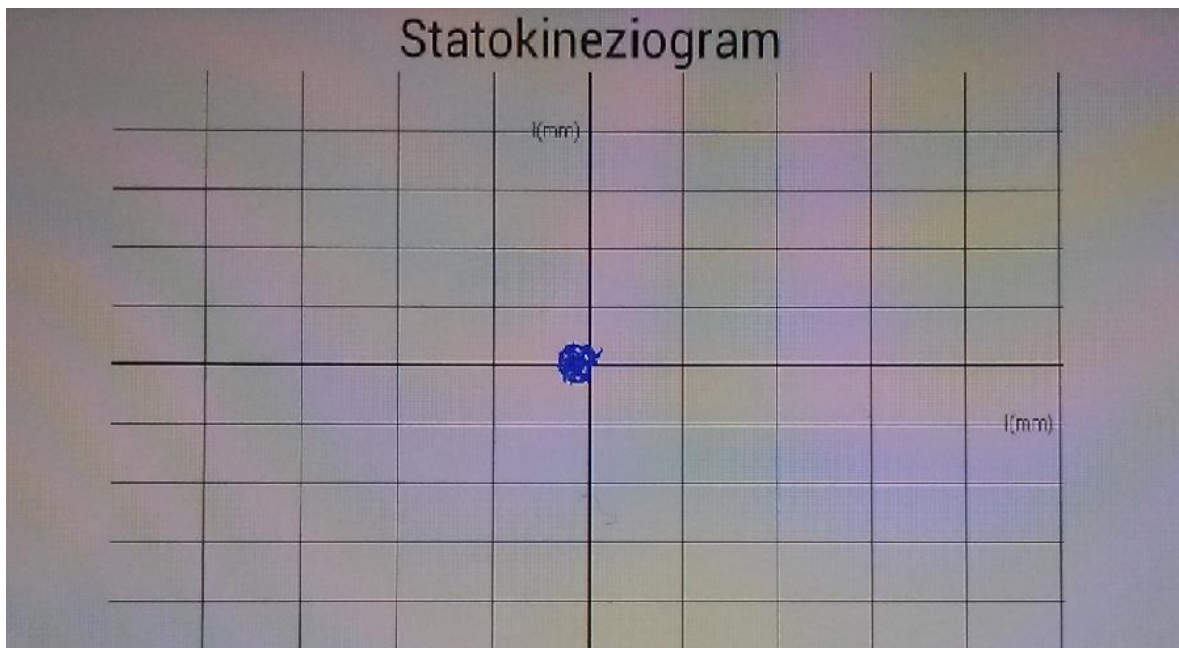
Obrázek 10: Pacient 2, statokineziogram- začátek terapie (otevřené oči)

Průmět těžiště je odchýlen do zadního směru, jsou viditelné výrazné titubace.



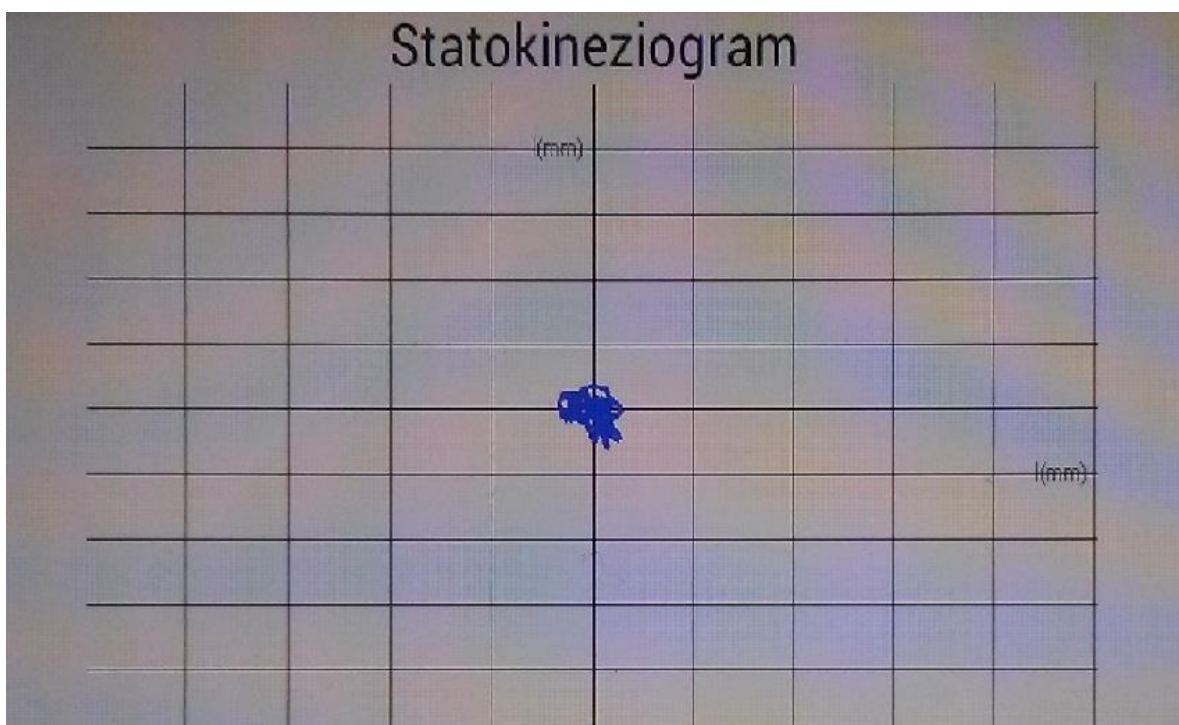
Obrázek 11: Pacient 2, statokineziogram- začátek terapie (zavřené oči)

Průmět těžiště je odchýlen dozadu a doprava, viditelné titubace.



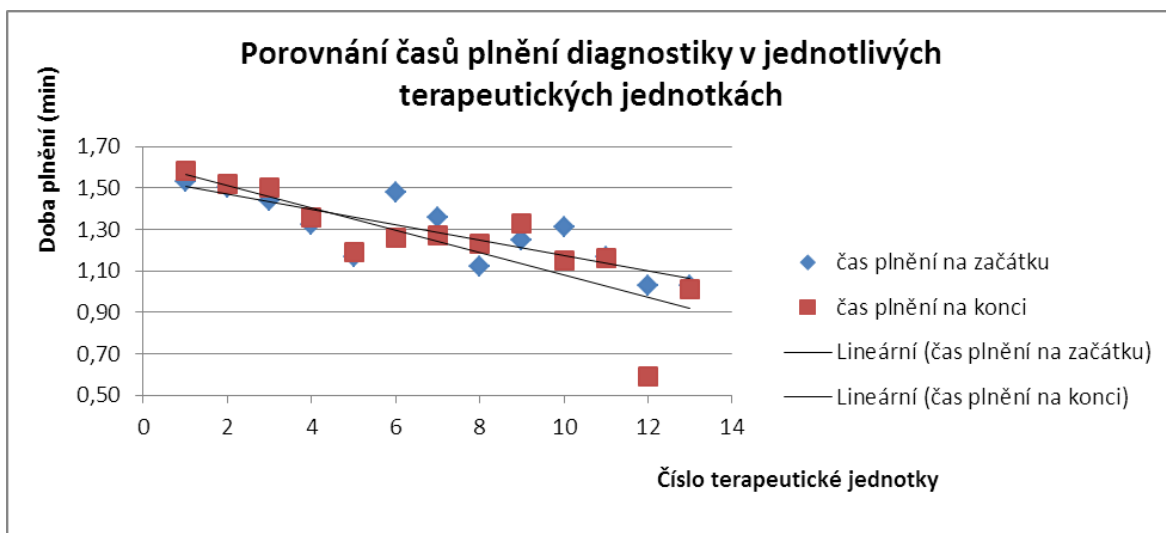
Obrázek 12: Pacient 2, statokineziogram- konec terapie (otevřené oči)

Průmět těžiště se viditelně přiblížil ideálnímu středu, titubace nejsou již tak patrné.



Obrázek 13: Pacient 2, statokineziogram- konec terapie (zavřené oči)

Průmět těžiště přibližně na středu, míra titubací se snížila.



Obrázek 14: Pacient 2, časy počátečních a konečných plnění diagnostik v průběhu TJ, pacientovy časy plnění se v průběhu celé terapie postupně snižovaly a nijak dramaticky se počáteční a konečný stav časů plnění diagnostiky při TJ neměnil

4.1.2.4 Výstupní kineziologický rozbor

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Vyšetření hlavových nervů:

N. olfactorius	Bpn, rozeznávání vůní i chutí v normě
N. opticus	Bpn, vyšetření zorného pole v normě
N. oculomotorius	Bpn
N. trochlearis	Bpn
N. trigeminus	Bpn, skus a otevření úst, rohovkový reflex, čítí obličej, výstupy nebolestivé
N. abducens	Bpn, pohyby bulbů všemi směry, r. zornicový
N. facialis	Bpn
N. vestibulocochlearis	Bpn (reakce na zvuk v normě)
N. glossopharyngeus	Bpn (výslovnost správná)
N. vagus	Bpn
N. accesorius	Bpn, elevace ramen lze
N. hypoglossus	Bpn, trofika jazyka v pořádku, jazyk plazí ve střední čáře

Vyšetření mozečkových funkcí:

Asynergie	Bpn
Hypermetrie	Pozitivní (zpomalená obranná reakce)
Stewart-Holmesova zkouška	Pozitivní
Hypotonie	Negativní
Cerebellární dysartrie	Lehká forma stále přítomna
Taxe	Nepřesná (horší u pravostranných končetin), ale mírné zlepšení
Diadochokinéza	Pozitivní, u stále PHK dochází ke zpomalování v pohybu

Vyšetření krku:

Vyšetření na meningeální syndrom	Negativní
Kompresivní test	Negativní
Brudzinko 1,2,3	Negativní
Spurlingův test	Negativní
Deklinův test	Negativní
Pulzace karotid	Symetrická
Štítná žláza	Bpn, v normě
Maraňovy skvrny	Nepřítomny

Vyšetření HKK: tonus svalů větší u LHK, svalová síla HKK orientačně velmi dobrá, větší u LHK (pacient je levák), reflexy výbavné bilaterálně, normoreflexie, pyramidové jevy zánikové a iritační oboustranně negativní, pohybocit a polohocit pbn, čítí algické, termické, taktilní a diskriminační pbn, tzn. hluboké i povrchové čítí v pořádku, zkoušky na periferní obrny nervů negativní, jemná motorika stále pomalejší psychomotorické tempo, ale zvládne udělat všechny úchopy.

Vyšetření trupu a páteře: držení páteře v ose, palpačně tonus zádových svalů snížený v bolasti mezi lopaktami, horší posunlivost kůže a podkoží v Th a L oblasti, barva kůže v normě, oboustranný Lasegue neg., mimovolné pohyby nepřítomné, zkouška na viklání obratle neg., vyšetření břišní reflexy výbavné bilaterálně, TrPs v oblasti mediálních hran lopatek a m. trapezius bilaterálně

Vyšetření DKK: zvýšený tonus ischiokrurálních svalů bilaterálně, svalová síla orientačně velmi dobrá (snížená svalová síla extenzorů pravého kolenního kloubu), reflexy výbavné bilaterálně, symetrické, normoreflexie, pyramidové jevy zánikové negativní, pyramidové jevy iritační extenční pozitivní Babinského příznak na levé noze, flekční pyramidové jevy iritační negativní, hluboké čítí pbn, povrchové čítí algické, taktilní a termické bpn, diskriminační čítí- pořád zhoršené na LDK, na PDK pbn, napínací manévry Lassegue a obrácený Lassegue negativní.

Vyšetření povrchového hlubokého čítí: taktilní, termické, diskriminační a algické čítí, hluboké čítí bpn až na snížené diskriminační čítí u LDK.

STATICKÉ VYŠETŘENÍ STOJE:

Stoj na 1 noze:

otevřené oči 4 s (pravá DK), 8 s (levá DK)

vše ale dle únavy, při větší únavě se objevují záškuby na DKK

Pohled zezadu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Paty a hlezenní klouby (kotníky)	Postavení kotníků symetrické, stále stoj o širší bázi, levá pata více zatěžována
Achillovy šlachy	Levá nepatrně větší
Lýtka	Levé lýtko stále výraznější kontury svalů
Popliteální rýhy	Symetrické
Stehna	Symetrické
Subgluteální rýha	Symetrické
Spina illiaca posterior	Pravá mírně výš než levá
Crista illiaca	Pravá crista mírně výše
Thorakobrachiální trojúhelník	Levý větší
Tonus zádových svalů	Levý paravertebrální val stále mírně větší
Lopatky	Mírně odstáté (pravá více)
Trapézové svaly	Hypertonus
Hlava	Mírně nakloněna doleva

Pohled zepředu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Hra prstců	V normě
Nožní klenba	U PDK stále mírně snížena
Kotníky	Postavení symetrické
Lýtka	Výraznější kontury vlevo
Patelly a kolenní klouby	Pravý kolenní kloub mírně zevně rotován
Stehna	Výraznější kontury svalů vlevo
Pupek	Symetricky uprostřed
Thorakobrachiální trojúhelník	Větší na levé straně
Trup	Břišní a pektorální svalstvo bilaterálně mírně oslabeno
Ramena	V mírné protrakci, klíční kosti symetrické
Trapézové svaly	Bilaterálně zvýšený tonus
Hlava	Mírně ukloněná nalevo
Mimické svalstvo	Symetrické

Pohled zboku:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Plosky nohou	Snížená nožní klenba u PDK
Lýtka	Tonus zvýšený u LDK (LDK stále mírně vpředu)
Kolenní klouby	Extenze plná
Stehna	Symetrické
Hýžďové svaly	Symetrický tonus
Pánev	V mírné antevertzi
Břišní svalstvo	Ochablé
Ramena	V protrakčním držení
Hlava	V předsunu a mírné flexi (důsledek neustálé zrakové kontroly při stoji a chůzi, mírné zlepšení)

Vyšetření olovnicí:

1. Z týlního hrbolu (zezadu) olovnice prochází osově páteří, intergluteální rýhou a končí symetricky mezi kotníky
2. Ze zevního zvukovodu (z boku) hlava v předsunu, ramena v protrakci- olovnice neprochází ramenním kloubem ani přes trochanter maior
3. Přes processus xiphoideus(zepředu) olovnice prochází proc.xiphoideus, symfýzou a končí symetricky mezi kotníky

Vyšetření na dvou vahách:

váha pacienta: 80 kg

vyšetření na dvou vahách: pravá/levá **38 kg/42 kg**

DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ

Stále obtížnější vertikalizace z nižších poloh

typ dýchání: břišní (fyziologická dechová vlna)

Rombergův stoj 1,2,3: 1- negativní , 2 - negativní , 3- mírné titubace

Trendelenburgova-Duchenova zkouška: pozitivní bilaterálně

Dynamika páteře:

Schoberova zkouška	12 cm
Stiborova zkouška	9 cm
Forestierova fleche	0 cm
Čepojova zkouška	3 cm
Ottův reklinační index	2,5 cm
Ottův inklinační index	3,5 cm
Thomayerova zkouška	Pozitivní 6 cm
Zkouška lateroflexe	Úklony symetrické

Vyšetření chůze: pacient chodí o 2 FH, chůze je střídavá (chůze křížem), nohy se snaží zvedat, berle si už pacient nedává tolik před sebe dopředu, stále přítomna kontrola zrakem, chůze znatelně plynulejší, anteflexe trupu již není tak patrná, po upozornění pacient držení koriguje, bez FH je chůze stále cerebelárního typu, vyrovnává rovnováhu pomocí HKK, chůze je pomalá, nejistá, postavení trupu v mírné anteflexi, vadný stereotyp chůze.

Modifikace chůze:

Chůze vzad	Zvládá s dopomocí
Chůze se zavřenýma očima	Zvládne s obtížemi, chůze je výrazně pomalejší, sakadovaná a stále stabilizace pomocí HKK
Chůze se vzpaženými horními končetinami	Stále velmi obtížné, nezvládá
Chůze stranou	Zvládne s dopomocí
Chůze po schodech	S přidržením se zábradlí pacient zvládne, do schodů je chůze plynulejší, stále kontroluje DKK zrakem
Chůze v podřepu	Svede, ale stále s obtížemi
Chůze po špičkách	Lze s dopomocí
Chůze po patách	Lze s dopomocí

ANTROPOMETRIE – délkové a obvodové míry dex a sin

výška pacienta: 180 cm

váha pacienta: 80 kg

Délkové míry HK	DX 2. Měření	SIN 2. měření
celá HK	77 cm	77 cm
Paže a předloktí	56 cm	56 cm
Paže	34 cm	34 cm
Předloktí	26 cm	26 cm
Ruka	18 cm	18,5 cm

Obvod. míry HK	DX 2. Měření	SIN 2. měření
Biceps relax.	30 cm	32 cm
Biceps kontr.	33 cm	34 cm
Olecranon	27 cm	28 cm
Nejširší část předloktí	27 cm	27 cm
Zápěstí	18 cm	18 cm
Hlavičky metacarpů	21 cm	21,5 cm

Délkové míry DK	DX 2. Měření	SIN 2. měření
Funkční délka	93,5 cm	94 cm
Umbilikální délka	91 cm	92 cm
Anatomická délka	89 cm	88 cm
Femur	42 cm	43 cm
Bérec	41 cm	42 cm
Noha	25 cm	25 cm

Obvod. míry DK	DX 2. Měření	SIN 2. měření
10 cm nad patellou	42 cm	43 cm
Nad kolenem	40 cm	40 cm
Přes patellu	39 cm	39 cm
Pod kolenem	35 cm	35 cm
Lýtka nejširší část	37 cm	38 cm
Přes malleoly	30 cm	31 cm
Šikmo přes nárt	34 cm	34 cm
Přes hlavičky metatarsů	24 cm	24 cm

Obvodové míry trupu

Přes pupek	85 cm
Přes boky (přes trochantery)	100 cm
Střední postavení hrudníku	94 cm
Pružnost hrudníku	9 cm

GONIOMETRIE (metodou zápisu SFTR)

RAMENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Transverzální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 40-0-165	F 90-0-0	T 10-0-100 *	R 85-0-65
PHK pasivně	S 40-0-170	F 90-0-0	T 20-0-110 *	R 90-0-70
LHK aktivně	S 30-0-170	F 90-0-0	T 10-0-100 *	R 90-0-60
LHK pasivně	S 40-0-175	F 90-0-0	T 15-0-100 *	R 90-0-70

*Transverzální rovina (rameno F 90, loket S 90)

LOKETNÍ A RADIOULNÁRNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 0-0-140	R 90-0-85
PHK pasivně	S 0-0-140	R 90-0-90
LHK aktivně	S 0-0-140	R 90-0-85
LHK pasivně	S 0-0-140	R 90-0-90

ZÁPĚSTNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Transverzální rovina
PHK aktivně	S 65-0-80	T 35-0-40
PHK pasivně	S 70-0-85	T 40-0-40
LHK aktivně	S 60-0-80	T 35-0-40
LHK pasivně	S 65-0-85	T 40-0-40

KYČELNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 25-0-125	F 40-0-25	R 20-0-25
PDK pasivně	S 25-0-125	F 40-0-30	R 30-0-30
LDK aktivně	S 25-0-125	F 40-0-30	R 25-0-30
LDK pasivně	S 25-0-125	F 40-0-35	R 30-0-35

KOLENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina
PDK aktivně	S 0-0-135
PDK pasivně	S 0-0-140
LDK aktivně	S 0-0-135
LDK pasivně	S 0-0-140

HLEZENNÍ KLOUB A NOHA

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 30-0-45	R 20-0-30
PDK pasivně	S 30-0-45	R 25-0-30
LDK aktivně	S 30-0-45	R 20-0-30
LDK pasivně	S 30-0-45	R 25-0-30

C PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

S 35-0-35, F 25-0-25, R 85-0-85

Th/L PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

F 35-0-35, R 60-0-50

SVALOVÝ TEST (orientačně)

Mimické svaly: svaly symetrické bilaterálně

Svaly trupu: orientačně- snížená svalová síla břišních svalů, glutelních a mezilopatkových svalů

Horní končetina: LHK svalová síla 4+ až 5, PHK svalová síla 4+

Dolní končetina: LDK svalová síla 4+ až 5, PDK svalová síla 4 až 4+ (trvá mírné omezení do vnitřní rotace)

ZKRÁCENÉ SVALY

Vyšetřovaný sval, svalová skupina	Stupeň zkrácení
m. triceps surae	0 (bilaterálně)
Flexory kyčelního kloubu	1 (bilaterálně)
Flexory kolenního kloubu	0 (bilaterálně)
Adduktory kyčelního kloubu	0 (bilaterálně)
m. quadratus lumborum	0 (bilaterálně)
Paravertebrální svaly	1 (bilaterálně)
m.pirrifomis	1 (pravá strana), 0 (levá strana)
mm. pectorales	1 (bilaterálně)
m. trapezius	1 (bilaterálně)
m. levator scapulae	1 (bilaterálně)
m. sternocleidomastoideus	1 (bilaterálně)

VYŠETŘENÍ HYPERMOBILITY (dle prof. Jandy)

Zkouška (zk.)	Výsledek hodnocení
zk. rotace hlavy	Bil. hypermobilitní
zk. Šály	dx- hypermobilitní; sin- hypomobilní
zk. zapažených paží	bil. hypomobilní
zk. založených paží	bil. hypermobilitní
zk. extendovaných loktů	bil. hypomobilní
zk. sepjatých rukou	bil. hypomobilní
zk. sepjatých prstů	bil. hypomobilní
zk. Předklonu	Hypomobilní
zk. posazení na paty	Bil. fyziologické

Barthel test: 95 bodů (5. 2. 2016) lehká závislost

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY

Test rovnováhy	Čas plnění
4 step square test	Velká nestabilita, neměřeno
Timed up and go (TUG)	18:31 s
2 minutes walk test	53 m (o 2 Francouzských holích, výrazně jistější chůze)
Timed 10 metres walk test	14:35 s

Berg balance scale

Část testu	Bodové ohodnocení (čas, cm)
Sit to stand (with no arms)	4
Stand unsupported for 2 minutes (no arms)	4
Sit to stand (no arms)	4
Sit unsupported for 2 minutes (no arms)	4
Standing to sit (no arms)	4
2 chairs (přesun, with no arms)	19:00 s
Stand unsupported (eyes closed, 10 s)	4
Stand unsupported (feet together, 1 minute)	4
Stand arm forward (no feet movement)	43 cm
Picking up objects from the floor	4
Turning to look behind (over shoulder)	4
Turn full circle	3
Dynamic weight shifting (stand unsupported, 8 times each foot)	3
Stand unsupported on 1 foot in front (30 s)	3
Stand unsupported on 1 foot (10 s)	0*

* otevřené oči 4 s (pravá DK), 8 s (levá DK)

Zkouška	Hodnocení
Fukuda- Unterberger test	Negativní
Hautantova zkouška	Negativní
Declainova zkouška	Negativní
Zkouška chůze do hvězdice	Negativní
Test chůze po čáře	Pozitivní
Tandemová chůze	Pozitivní

MMSE 30 bodů

Závěry výstupního vyšetření

V případě pacienta uvedeného v této bakalářské práci šlo o hypoxii mozečku z důvodu akutního infarktu myokardu s ST elevací-STEMI (ST Evaluation Myocardial Infarction). Pacient se po terapii zlepšil v oblasti klinických testů rovnováhy, vyšetření rovnováhy, stojí na 1 DK, modifikace chůze a koordinace.

4.1.3 Pacient 3

K. S.

Narozena r. 1976, žena

Pacientka hypertonička, diabetička, přijata na lůžkovou rehabilitaci po operaci LS páteře (mikrotubulární diskektomie L5/S1 dne 20. 1. 2016)

4.1.3.1 Vstupní kineziologický rozbor

Anamnéza:

RA - matka i otec DM a vysoký krevní tlak, otec Crohnova choroba

PA+SA - pacientka pracuje jako účetní, bydlí s manželem v rodinném domku, 7 schodů

FA - Euthyrox 88 mg 1-0-0, Betaloc SR 200 mg 1-0-0, Prestance 10/5 1-0-0, Verospiron 50 mg 1-0-0, Gluxophage XR 1000 mg 0-0-2, Kcl 1-0-0 obden, Mg lactici 500 mg 1-0-0, kontraceptiva, Ostropestřec 1-0-0

Abusus - nekuřačka, alkohol nepije, káva 1 denně, drogy nebere

SportA - před operací rekreačně jízda na kole, lyžování

UA a Protkola - bez obtíží, pravidelné

OA - substituovaná hypotyreosa, hypertenze, DM 2. typu na PAD, st. p. plastice čípku v minulosti, preexcitační syndrom, drobný prolaps mitrální chlopně s lehkou regurgitací, struma, hypokalemie, hypomagnezemie,

AA - penicilin, acylpyrin, Rovamycin

NO - pacientka hypertonička, diabetička, přijata na lůžkovou rehabilitaci po operaci LS páteře (mikrotubulární diskektomie L5/S1 dne 20. 1. 2016), v polovině března 2015 se probudila pro bolest PDK, nemohla chodit, bolest v oblasti bederní páteře vystřelovala do PDK po zadní straně, hypestezie obou pat, začala užívat analgetika (Diklofenak, Tramal), ale bez účinku (případně jen krátký účinek bezprostředně po užití), duben 2015 hospitalizována na oddělení neurologie, zde infuzní terapie (10 dní) s mírným efektem,

poté docházela ambulantně na rehabilitace (elektroterapie, vodoléčba LTV), výsledek opět jen mírné zlepšení (bolesti pořád), poté provedena MRI, objemná hernie ploténky L5 dorsomediálně a mediolaterálně doprava s útlakem durálního vaku a kořene S1 vpravo, S1 vlevo v kontaktu, poté v listopadu kontrolní MRI FN Motol, progrese, indikace k operaci, nyní po operaci zlepšení obtíží o 90 %, občasná lumbalgie při atypickém pohybu, bolesti do DKK nejsou přítomny, cítí nejistotu v levé DK při stoji a chůzi, povolen krátký sed na 2-3 min.

Status Praesens: pacientka přijata na lůžkové rehabilitační oddělení po operaci LS přechodu- mikrotubulární diskotomie L5/S1 dne 20. 1. 2016 ve Fakultní nemocnici Motol, pacientka spolupracuje, orientovaná časem, místem, osobou, bez cyanózy a bez otoků, po operaci se cítí dobře, na bolesti si nestěžuje.

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Pacientka je orientován místem, časem, prostorem, komunikuje bez problémů, pravačka

Vyšetření hlavových nervů:

N. olfactorius	Bpn, rozeznávání vůní i chutí v normě
N. opticus	Bpn, vyšetření zorného pole v normě
N. oculomotorius	Bpn
N. trochlearis	Bpn
N. trigeminus	Bpn, skus a otevření úst, rohovkový reflex, čítí obličej, výstupy nebolestivé
N. abducens	Bpn, pohyby bulbů všemi směry, r.zornicový
N. facialis	Bpn
N. vestibulocochlearis	Bpn (reakce na zvuk v normě)
N. glossopharyngeus	Bpn (výslovnost správná)
N. vagus	Bpn
N. accesorius	Bpn, elevace ramen lze
N. hypoglossus	Bpn, trofika jazyka v pořádku, jazyk plazí ve střední čáře

Vyšetření mozečkových funkcí:

Asynergie	Bpn
Hypermetrie	Negativní
Stewart-Holmesova zkouška	Negativní
Hypotonie	Negativní
Cerebellární dysartrie	Negativní
Taxe	Přesná
Diadochokinéza	Bpn

Vyšetření krku:

Vyšetření na meningeální syndrom	Negativní
Kompresivní test	Negativní
Brudzinko 1,2,3	Negativní
Spurlingův test	Negativní
Deklinův test	Negativní
Pulzace karotid	Symetrická
Štítná žláza	Mírně zvětšená
Maraňovy skvrny	Nepřítomny

Vyšetření HKK: kofigurace HKK bpn, svalový tonus svalů symetrický, svalová síla HKK orientačně velmi dobrá, reflexy výbavné bilaterálně, normoreflexie, pyramidové jevy zánikové a iritační oboustranně negativní, pohybovit a polohovit bpn, cití algické, termické, taktilní a diskriminační bpn, tzn. hluboké i povrchové cití v pořádku, zkoušky na periferní obrny nervů negativní, jemná motorika bpn, pacientka zvládne všechny úchopy.

Vyšetření trupu a páteře: držení páteře v ose, palpačně tonus zádočných svalů Th snížený, zvýšený v LS oblasti, ochablé mezilopatkové svalstvo, horší posunlivost kůže a podkoží v bederní oblasti, barva kůže v normě, mimovolné pohyby nepřítomné, zkouška na viklání obratle neg., vyšetření břišní reflexy výbavné bilaterálně, TrPs v oblasti m.trapezius a m.levator scapulae bilaterálně, jizva již není palpačně citlivá, SI skloubení palpačně citlivá.

Vyšetření DKK: zvýšený tonus ischiokrurálních svalů bilaterálně, svalová síla orientačně velmi dobrá, reflexy výbavné bilaterálně, symetrické, normoreflexie, pyramidové jevy zánikové negativní, pyramidové jevy iritační extenční Babinského příznak bilaterálně negativní, flekční pyramidové jevy iritační negativní, hluboké cití bpn, diskriminační cit bpn, napínací manévry Lassegue pozitivní vlevo 70°, vpravo negativní a obrácený Lassegue negativní, snížená citlivost u LDK

Vyšetření povrchového hlubokého cití: taktilní, termické, diskriminační a algické cití, hluboké cití mírně zhoršené u LDK.

Statické vyšetření stoje:

Stoj na 1 noze: PDK/LDK - 10 s x 4 s

Pohled zezadu: jizva- lehká deskvamace

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Paty a hlezenní klouby (kotníky)	Postavení kotníků symetrické
Achillovy šlachy	Symetrické
Lýtka	Výraznější kontury svalů vpravo
Popliteální rýhy	Symetrické
Stehna	Symetrická
Subgluteální rýha	Symetrické
Gluteální svaly	Ochablé
Spina iliaca posterior	Pravá mírně výš než levá
Crista iliaca	Pravá crista mírně výše
Pánev	Mírná elevace vpravo, SI skloubení vpravo výš
Thorakobrachiální trojúhelník	Pravý větší
Tonus zádových svalů	Snížený tonus m. latissimus dorsi mezilopatkových svalů, hypertonus v oblasti svalů bederní páteře
Lopatky	Mírně odstáté
Trapézové svaly	Hypertonus, levé rameno výš
Hlava	Mírně nakloněna doleva

Pohled zepředu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Hra prstců	V normě
Nožní klenba	Mírně propadlá bilaterálně
Kotníky	Postavení symetrické
Lýtka	Výraznější kontury vpravo
Patelly a kolenní klouby	Symetrické
Stehna	Výraznější kontury svalů vpravo
Pupek	Symetricky uprostřed
Pánev	Mírná elevace vpravo (odlehčuje LDK)
Thorakobrachiální trojúhelník	Větší na levé straně
Trup	Břišní svalstvo bilaterálně oslabeno
Ramena	Levé nepatrně výš
Trapézové svaly	Bilaterálně zvýšený tonus
Hlava	V ose
Mimické svalstvo	Symetrické

Pohled zboku:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Plosky nohou	Snížená nožní klenba bilaterálně
Lýtka	Tonus zvýšený u PDK (LDK odlehčuje)
Kolenní klouby	Extenze plná
Stehna	Symetrická
Hýžďové svaly	Ochablé
Pánev	V mírné anteverzii
Břišní svalstvo	Ochablé
Ramena	V protrakci
Hlava	V předsunu

Vyšetření olovnicí:

1. Z týlního hrbolu (zezadu) olovnice prochází osově páteří, intergluteální rýhou a končí symetricky mezi kotníky
2. Ze zevního zvukovodu (z boku) hlava v mírném předsunu, ramena v protrakci- olovnice se lehce vychyluje a neprochází ramenním kloubem ani přes trochanter maior
3. Přes processus xiphoideus(zepředu) olovnice prochází proc.xiphoideus, symfýzou a končí symetricky mezi kotníky.

Vyšetření na dvou vahách:

váha pacienta: 105 kg

vyšetření na dvou vahách: pravá/levá **70 kg/35 kg**

DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ

typ dýchání: horní hrudní dýchání, spíše povrchově

Rombergův stoj 1,2,3: 1- negativní, 2- negativní , 3- mírné titubace

Trendelenburgova-Duchenova zkouška: pozitivní bilaterálně

Dynamika páteře:

Schoberova zkouška	10 cm
Stiborova zkouška	6 cm
Forestierova fleche	0 cm
Čepojova zkouška	3 cm
Ottův reklinální index	2,5 cm
Ottův inklinální index	3 cm
Thomayerova zkouška	Pozitivní 15 cm
Zkouška lateroflexe	Symetrické úklony

Vyšetření chůze: pacientka chodí samostatně, bez pomůcek, z lůžka vstává přes břicho, při chůzi viditelně odlehčuje levou DK, tomu odpovídá i pohyb pánve, délka kroku cca 40 cm, souhyb horních končetin přítomen, chůze je relativně pravidelná, subjektivně se pacientka “necítí” na levé noze, nestabilita při stožení i při chůzi.

Modifikace chůze:

Chůze vzad	Zvládne
Chůze se zavřenýma očima	Zvládne, mírné titubace
Chůze se vzpaženými horními končetinami	Zvládne
Chůze stranou	Zvládne
Chůze po schodech	Zvládne
Chůze v podřepu	Zvládne
Chůze po špičkách	Výrazně podklesává levá špička
Chůze po patách	Zvládne

ANTROPOMETRIE – délkové a obvodové míry dex a sin

výška pacientky: 173 cm

Délkové míry HK	DX 1. měření	SIN 1. měření
celá HK	77 cm	77 cm
Paže a předloktí	61 cm	60 cm
Paže	40 cm	39 cm
Předloktí	29 cm	29 cm
Ruka	19 cm	19 cm

Obvod. míry HK	DX 1. měření	SIN 1. měření
Biceps relax.	36 cm	35 cm
Biceps kontr.	37 cm	36 cm
Olecranon	31 cm	30 cm
Nejširší část předloktí	30 cm	30 cm
Zápěstí	19 cm	19 cm
Hlavičky metacarpů	21 cm	20 cm

Délkové míry DK	DX 1. měření	SIN 1. měření
Funkční délka	96 cm	96 cm
Umbilikální délka	102 cm	102 cm
Anatomická délka	86 cm	86 cm
Stehno	42 cm	42 cm
Bérec	40 cm	40 cm
Noha	27 cm	27 cm

Obvod. míry DK	DX 1. měření	SIN 1. měření
10 cm nad patellou	52 cm	52 cm
Nad kolenem	46 cm	46 cm
Přes patellu	44 cm	44 cm
Pod kolenem	38 cm	38 cm
Lýtko nejširší část	42 cm	42 cm
Přes malleoly	26 cm	26 cm
Šikmo přes nárt	32 cm	32 cm
Přes hlavičky metatarsů	25 cm	24 cm

Obvodové míry trupu

Přes pupek	110 cm
Přes boky (přes trochantery)	125 cm
Střední postavení hrudníku	119,5 cm
Pružnost hrudníku	3 cm

GONIOMETRIE (metodou zápisu SFTR)

RAMENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Transverzální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 30-0-170	F 90-0-0	T 20-0-120 *	R 85-0-85
PHK pasivně	S 30-0-180	F 90-0-0	T 20-0-125 *	R 90-0-90
LHK aktivně	S 30-0-170	F 90-0-0	T 20-0-120 *	R 85-0-85
LHK pasivně	S 30-0-180	F 90-0-0	T 20-0-125 *	R 90-0-90

*Transverzální rovina (rameno F 90, loket S 90)

LOKETNÍ A RADIOULNÁRNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 0-0-140	R 85-0-85
PHK pasivně	S 0-0-145	R 90-0-90
LHK aktivně	S 0-0-140	R 85-0-85
LHK pasivně	S 0-0-145	R 90-0-90

ZÁPĚSTNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Transverzální rovina
PHK aktivně	S 80-0-80	T 25-0-40
PHK pasivně	S 90-0-90	T 30-0-45
LHK aktivně	S 80-0-80	T 25-0-40
LHK pasivně	S 90-0-90	T 30-0-45

KYČELNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 15-0-90	F 35-0-25	R 25-0-45
PDK pasivně	S 15-0-90	F 40-0-30	R 35-0-40
LDK aktivně	S 15-0-65 *	F 35-0-30	R 25-0-30
LDK pasivně	S 15-0-70	F 40-0-30	R 35-0-40

*Pozitivní Lassegova zkouška 70°

KOLENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina
PDK aktivně	S 0-0-125
PDK pasivně	S 0-0-130
LDK aktivně	S 0-0-125
LDK pasivně	S 0-0-130

HLEZENNÍ KLOUB A NOHA

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 20-0-45	R 20-0-30
PDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40
LDK aktivně	S 20-0-40	R 15-0-30
LDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40

C PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

S 45-0-35, F 40-0-40, R 70-0-70

Th/L PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

F 25-0-25 R **nelze vyšetřit**, pacientka má dovoleny pouze pohyby v ose

SVALOVÝ TEST (orientačně)

Mimické svaly: symetrické

Svaly trupu: břišní svaly 3-, pectorální svaly 4, mezilopatkové svaly 3,

Horní končetina: svalová síla HKK velmi dobrá 4+ až 5

Dolní končetina: svalová síla DKK flexe kyčle 5- dx, vlevo 4-, extenzory kolenního kloubu 4+, flexory kolenního kloubu 4+, hlezna orientačně 4+,5

ZKRÁCENÉ SVALY

Vyšetřovaný sval, svalová skupina	Stupeň zkrácení
m. triceps surae	0 (bilaterálně)
Flexory kyčelního kloubu	1 (bilaterálně)
Flexory kolenního kloubu	1 (bilaterálně)
Adduktory kyčelního kloubu	0 (bilaterálně)
m. quadratus lumborum	0 (bilaterálně)
Paravertebrální svaly	1 (bilaterálně)
m.pirrifomis	1 (bilaterálně)
mm. pectorales	1 (bilaterálně)
m. trapezius	1 (bilaterálně)
m. levator scapulae	1 (bilaterálně)
m. sternocleidomastoideus	1 (bilaterálně)

HYPERMOBILITA

Zkouška (zk.)	Výsledek hodnocení
zk. rotace hlavy	Bil. fyziologické
zk. Šály	Bil. fyziologické
zk. zapažených paží	bil. hypomobilní
zk. založených paží	bil. fyziologické
zk. extendovaných loktů	bil. hypomobilní
zk. sepjatých rukou	bil. hypomobilní
zk. sepjatých prstů	bil. hypomobilní
zk. Předklonu	Nelze vyšetřit (bolest)
zk. posazení na paty	Nelze vyšetřit

Barthel test: 95 bodů (11. 2. 2016) lehká závislost (nutná dopomoc hlavně pod horizontálu)

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY

Test rovnováhy	Čas plnění
4 step square test	Neměřeno
Timed up and go (TUG)	19:28 s
2 minutes walk test	113 m (bez pomůcek)
Timed 10 metres walk test	14:59 s

Zkouška	Hodnocení
Fukuda- Unterberger test	Negativní
Hautantova zkouška	Negativní
Declainova zkouška	Negativní
Zkouška chůze do hvězdice	Negativní
Test chůze po čáře	Pozitivní
Tandemová chůze	Pozitivní (pacientka má mírné problémy v okamžiku, kdy se musí plnou vahou postavit na levou DK)

Berg balance scale: plný počet bodů (54)

MMSE: 30 bodů

NÁVRH KRÁTKODOBÉHO A DLOUHODOBÉHO REHABILITAČNÍHO PLÁNU

Krátkodobý RHB plán

- Kineziologický rozbor
- Měkké techniky na přednoží, protažení plantární aponeurózy

- MT na oblast krční a LS páteře, PIR na svaly ve spasmu a protažení zkrácených svalů
- MT na lumbodorzální fascie a na jizvu
- Dechová cvičení, kondiční cvičení, nácvik vertikalizace přes břicho, později přes bok
- Posílení hlubokého stabilizačního systému, pánevního dna, posílení svalů DKK a trupu
- Cvičení na LS páteř analyticky a na NRF podkladě v horizontále a ose (bez předklonů a bez rotací)
- Nácvik správného stereotypu chůze, senzomotorická stimulace,
- Ergoterapie- nácvik samostatnosti, sebeobsluhy a soběstačnosti,

Dlouhodobý RHB plán

- Cvičení na udržení svalové síly a kloubního rozsahu
- Udržení úrovně samostatnosti a soběstačnosti
- SMS, cvičení na posílení HSS, cviky na zlepšení rovnováhy a posílení trupového svalstva,
- Udržení správného stereotypu vstávání při vertikalizaci, škola zad

4.1.3.2 Průběh terapie a terapeutické jednotky

11. 2. 2016 první terapeutická jednotka, pacientce se cvičení líbí, cítí se dobře, citlivost plošiny je po celou dobu terapie nastavená na nejvyšší stupeň

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	0:58
2	Rovnoměrné rozmístění	0,5	0:46
3	Předozaďní pohyb 1	0,5	0:49
4	Stranový pohyb 1	0,5	0:53
5	Střídání nohou	0,5	1:06
6	Střídání pata-špička	0,5	0:57
7	Spirála pravá	0,5	1:10
8	Spirála levá	0,5	1:02
9	Diagonály	0,5	1:42
10	Diagnostika	0,5	0:55

16. 2. 2016 pacientka se cítí dobře, je vidět zlepšení jistoty zatěžování levé nohy

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:00
2	Střídání nohou	2	1:15
3	Pata-špička	2	1:20
4	Levá špička	1	0:30
5	Levá špička	2	0:37
6	Diagonály	0,5	0:52
7	Diagnostika	0,5	0:52
8	Spirála pravá	0,5	0:33
9	Spirála levá	0,5	0:34
10	Kříž	0,5	0:27
11	Předozaďní pohyb 3	1	1:21
12	Stranový pohyb 3	0,5	1:38
13	Diagnostika	1	0:58

24. 2. 2016 pacientka se cítí dobře, terapie se jí velice líbí, uvažuje o cvičení s dětmi na plošině, kterou mají doma, plošinu vidí jako dobrou alternativu spojení pohybu a trávení času s dětmi

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:03
2	Střídání nohou	2	1:16
3	Střídání pata-špička (výpady levou nohou)	2	1:08
4	Předozaďní pohyb 1 (výpady levou nohou)	2	0:44
5	Střídání pata špička (výpady pravou nohou)	2	0:57
6	Předozaďní pohyb 1 (výpady pravou nohou)	2	0:43
7	Diagonály	0,5	0:52
8	Diagonály	0,5	0:51
9	Spirála pravá	0,5	0:26
10	Spirála levá	0,5	0:29
11	Náhodná cesta	2	0:56
12	Náhodná cesta	3	1:27
13	Stranový pohyb 3	2	2:03
14	Diagnostika	1	0:56

26. 2. 2016 poslední terapeutická jednotka, pacientka cvičí ráda, cítí se dobře, je si jistější na levé noze

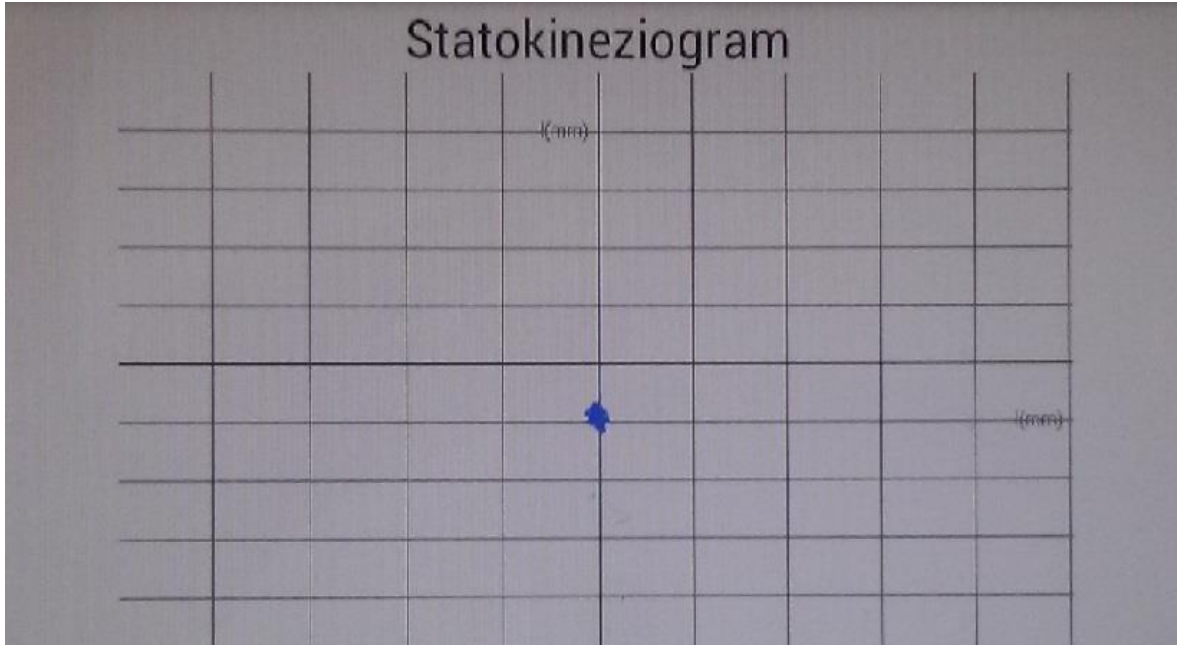
Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	0:55
2	Diagnostika z referenční scény	1	0:56
3	Střídání nohou	2	1:21
4	Střídání pata-špička (výpady levou nohou)	2	1:06
5	Předožadní pohyb 1 (výpady levou nohou)	2	0:42
6	Diagonály	0,5	0:50
7	Střídání pata špička (výpady pravou nohou)	2	0:50
8	Předožadní pohyb 1 (výpady pravou nohou)	2	0:44
9	Malé výchylky 1	0,5	0:34
10	Spirála pravá	0,5	0:26
11	Spirála levá	0,5	0:28
12	Levá špička	2	0:37
13	Levá špička	3	0:45
14	Náhodná cesta	1	1:01
15	Náhodná cesta	2	1:32
16	Stranový pohyb 3	2	2:04
17	Diagnostika	1	0:57



Obrázek 15: Pacientka při terapii na plošině

4.1.3.3 Grafické zhodnocení získaných dat

Zhodnocení efektu proběhne kromě porovnání dat vstupních a výstupních vyšetření a klinických testů rovnováhy srovnáním vstupních a výstupních grafů zobrazujících míru předozadní a stranové výchylky těžiště pacientů.



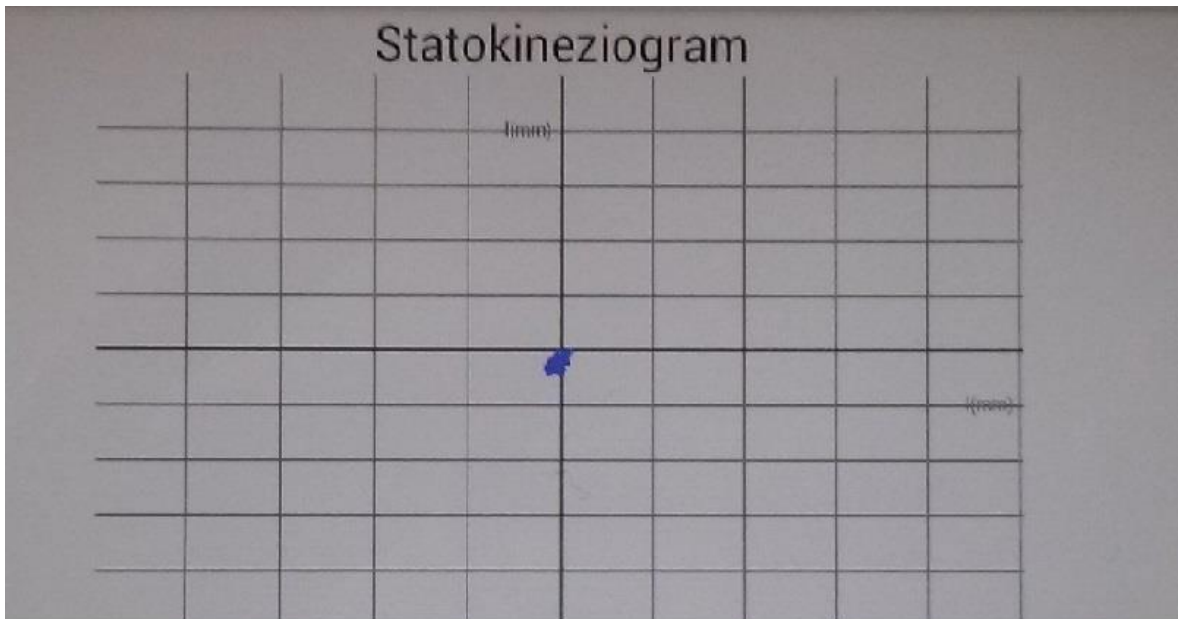
Obrázek 16: Pacientka 3, statokineziogram- začátek terapie (otevřené oči)

Průmět těžiště posunut do zadního směru, titubace nejsou patrné.



Obrázek 17: Pacientka 3, statokineziogram- začátek terapie (zavřené oči)

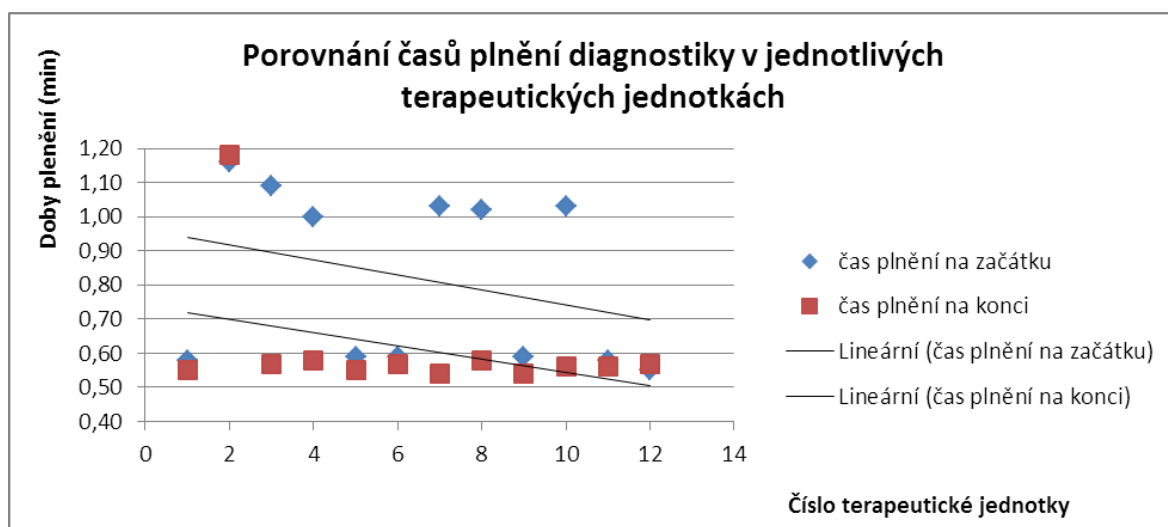
Průmět těžiště opět odchýlen do zadního směru, stranově je relativně symetrický, přítomné titubace.



Obrázek 18: Pacientka 3, statokineziogram, konec terapie (otevřené oči)
Průmět těžiště se přiblížil středu, stranově symetrický, titubace nejsou přítomny.



Obrázek 19: Pacientka 3, statokineziogram- konec terapie (zavřené oči)
Průmět těžiště se opět přiblížil ideálnímu středu, stranově relativně symetrický, výraznější titubace.



Obrázek 20: Pacientka 3, časy počátečních a konečných plnění diagnostik v průběhu TJ, časy plnění se přibližně v polovině všech TJ opět zvětšily, a to díky úpravě parametrů (výdrž na šachovnicovém políčku, z 0,5 s na 1s), jiank byly počáteční časy plnění diagnostiky v průběhu celé terapie menší než na konci TJ.

4.1.3.4 Výstupní kineziologický rozbor

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Vyšetření hlavových nervů:

N. olfactorius	Bpn, rozeznávání vůní i chutí v normě
N. opticus	Bpn, vyšetření zorného pole v normě
N. oculomotorius	Bpn
N. trochlearis	Bpn
N. trigeminus	Bpn, skus a otevření úst, rohovkový reflex, čítí obličeje, výstupy nebolestivé
N. abducens	Bpn, pohyby bulbů všemi směry, r. zornicový
N. facialis	Bpn
N. vestibulocochlearis	Bpn (reakce na zvuk v normě)
N. glossopharyngeus	Bpn (výslovnost správná)
N. vagus	Bpn
N. accessorius	Bpn, elevace ramen lze
N. hypoglossus	Bpn, trofika jazyka v pořádku, jazyk plazí ve střední čáře

Vyšetření mozečkových funkcí:

Asynergie	Bpn
Hypermetrie	Negativní
Stewart-Holmesova zkouška	Negativní
Hypotonie	Negativní
Cerebellární dysartrie	Negativní
Taxe	Přesná
Diadochokinéza	Bpn

Vyšetření krku:

Vyšetření na meningeální syndrom	Negativní
Kompresivní test	Negativní
Brudzinkí 1,2,3	Negativní
Spurlingův test	Negativní
Deklinův test	Negativní
Pulzace karotid	Symetrická
Štítná žláza	Mírně zvětšená
Maraňovy skvrny	Nepřítomny

Vyšetření trupu a páteře: držení páteře v ose, palpačně tonus zádových svalů Th stále snížený, mírně zvýšený v LS oblasti, mírně ochablé mezilopatkové svalstvo, horší posunlivost kůže a podkoží v bederní oblasti, barva kůže v normě, mimovolné pohyby nepřítomné, zkouška na viklání obratle neg., vyšetření břišní reflexy výbavné bilaterálně, TrPs v oblasti m.trapezius a m.levator scapulae bilaterálně, jizva již není citlivá, SI skloubení palpačně nejsou citlivá.

Vyšetření DKK: svalová síla orientačně velmi dobrá, reflexy výbavné bilaterálně, symetrické, normoreflexie, pyramidové jevy zánikové negativní, pyramidové jevy iritační extenční Babinského příznak bilaterálně negativní, flekční pyramidové jevy iritační negativní, hluboké čítí pbn, diskriminační čítí bpn, napínací manévry Lassegue vlevo negativní, vpravo negativní, obrácený Lassegue negativní, snížená citlivost LDK není

Vyšetření povrchového hlubokého čítí: zlepšeno povrchové i hluboké čítí na LDK

Statické vyšetření stoje:

Stoj na 1 noze: PDK/LDK 10 s x 8 s

Pohled zezadu: jizva zahojená, volná

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Paty a hlezenní klouby (kotníky)	Postavení kotníků symetrické
Achillovy šlachy	Symetrické
Lýtka	Výraznější kontury svalů vpravo stále
Popliteální rýhy	Symetrické
Stehna	Symetrická
Subgluteální rýha	Výraznější na pravé straně
Gluteální svaly	Ochablé
Spina iliaca posterior	Pravá mírně výš než levá stále
Crista iliaca	Pravá crista mírně výše stále
Páneve	Mírná elevace vpravo, SI skloubení vpravo výš
Thorakobrachiální trojúhelník	Pravý větší
Tonus zádových svalů	hypertonus v oblasti svalů bederní páteře

Hodnocená oblast	Hodnocení
Lopatky	Symetrické postavení, už tolik neodstávají
Trapézové svaly	Hypertonus, levé rameno stále výš
Hlava	Mírně nakloněna doleva

Pohled zepředu:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Hra prstců	V normě
Nožní klenba	Mírně propadlá bilaterálně
Kotníky	Postavení symetrické
Lýtka	Výraznější kontury vpravo trvá
Patelly a kolenní klouby	Symetrické
Stehna	Výraznější kontury svalů vpravo stále
Pupek	Symetricky uprostřed
Pánev	Mírná elevace vpravo
Thorakobrachiální trojúhelník	Větší pravý
Trup	Břišní svalstvo bilaterálně oslabeno, tonus pektorálních svalů v normě
Ramena	Levé nepatrně výš
Trapézové svaly	Bilaterálně zvýšený tonus
Hlava	V ose
Mimické svalstvo	Symetrické

Pohled z boku:

Hodnocená oblast	Stav hodnocené oblasti
Plosky nohou	Stále mírně snížená nožní klenba bilaterálně
Lýtka	Tonus zvýšený u PDK
Kolenní klouby	Extenze plná
Stehna	Symetrická
Hýžďové svaly	Symetrické
Pánev	Mírná antevertze trvá
Břišní svalstvo	Ochablé
Ramena	V protrakci
Hlava	V mírném předsunu

Vyšetření olovnice:

1. Z týlního hrbolu (zezadu) olovnice prochází osově páteří, intergluteální rýhou a končí symetricky mezi kotníky
2. Ze zevního zvukovodu (z boku) hlava v předsunu, ramena v protrakci - olovnice prochází ramenním kloubem a přes trochanter maior
3. Přes processus xiphoideus (zepředu) olovnice prochází proc.xiphoideus, symfýzou a končí symetricky mezi kotníky

Vyšetření na dvou vahách:

váha pacientky: 103 kg

vyšetření na dvou vahách: pravá/levá **58 kg/ 45 kg**

DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ

typ dýchání: fyziologická dechová vlna, dýchání už není povrchové

Rombergův stoj 1,2,3: 1- negativní , 2- negativní , 3- negativní

Trendelenburgova-Duchenova zkouška: pozitivní bilaterálně

Dynamika páteře:

Schoberova zkouška	13 cm
Stiborova zkouška	7,5 cm
Forestierova fleche	0 cm
Čepojova zkouška	3 cm
Ottův reklinační index	2,5 cm
Ottův inkлинаční index	3 cm
Thomayerova zkouška	Pozitivní 11 cm
Zkouška lateroflexe	Symetrické úklony

Vyšetření chůze: pacientka chodí samostatně bez pomůcek, z lůžka vstává přes bok, při chůzi už tak viditelně neodlehčuje levou DK, souhyb končetin v normě, chůze pravidelná, pohyby pánve v normě, subjektivně pacientka pociťuje větší jistotu při chůzi i stojné fázi na levé noze.

Modifikace chůze:

Chůze vzad	Zvládne
Chůze se zavřenýma očima	Zvládne
Chůze se vzpaženými horními končetinami	Zvládne
Chůze stranou	Zvládne
Chůze po schodech	Zvládne
Chůze v podřepu	Zvládne
Chůze po špičkách	Levá špička již tak výrazně nepodklesává
Chůze po patách	Zvládne

ANTROPOMETRIE – délkové a obvodové míry dex a sin

výška pacientky: 173 cm

Délkové míry HK	DX 2. měření	SIN 2. Měření
celá HK	77 cm	77cm
Paže a předloktí	61 cm	60 cm
Paže	40 cm	39 cm
Předloktí	29 cm	29 cm
Ruka	19 cm	19 cm

Obvod. míry HK	DX 2. měření	SIN 2. Měření
Biceps relax.	36 cm	35 cm
Biceps kontr.	37 cm	36 cm
Olecranon	31 cm	31 cm
Nejširší část předloktí	30 cm	29 cm
Zápěstí	19 cm	19 cm
Hlavičky metacarpů	21 cm	21 cm

Délkové míry DK	DX 2. měření	SIN 2. Měření
Funkční délka	96 cm	96 cm
Umbilikální délka	102 cm	102 cm
Anatomická délka	86 cm	86 cm
Stehno	42 cm	42 cm
Bérec	40 cm	40 cm
Noha	27 cm	27 cm

Obvod. míry DK	DX 2. měření	SIN 2. Měření
10 cm nad patellou	52 cm	52 cm
Nad kolenem	46 cm	46 cm
Přes patellu	44 cm	44 cm
Pod kolenem	38 cm	38 cm
Lýtko nejširší část	42 cm	42 cm
Přes malleoly	26 cm	25 cm
Šikmo přes nárt	32 cm	32 cm
Přes hlavičky metatarsů	25 cm	24 cm

Obvodové míry trupu

Přes pupek	108 cm
Přes boky (přes trochantery)	123 cm
Střední postavení hrudníku	119 cm
Pružnost hrudníku	4 cm

GONIOMETRIE (metodou zápisu SFTR)

RAMENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Transverzální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 40-0-180	F 90-0-0	T 25-0-125 *	R 85-0-85
PHK pasivně	S 40-0-180	F 90-0-0	T 30-0-135 *	R 90-0-90
LHK aktivně	S 40-0-180	F 90-0-0	T 25-0-125 *	R 85-0-85
LHK pasivně	S 40-0-180	F 90-0-0	T 30-0-135 *	R 90-0-90

*Transverzální rovina (rameno F 90, loket S 90)

LOKETNÍ A RADIOULNÁRNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PHK aktivně	S 0-0-150	R 85-0-85
PHK pasivně	S 0-0-150	R 90-0-90
LHK aktivně	S 0-0-150	R 85-0-85
LHK pasivně	S 0-0-150	R 90-0-90

ZÁPĚSTNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Transverzální rovina
PHK aktivně	S 80-0-80	T 25-0-40
PHK pasivně	S 90-0-90	T 30-0-45
LHK aktivně	S 80-0-80	T 25-0-40
LHK pasivně	S 90-0-90	T 30-0-45

KYČELNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina	Frontální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 15-0-90	F 35-0-25	R 30-0-45
PDK pasivně	S 15-0-90	F 40-0-30	R 35-0-40
LDK aktivně	S 15-0-90 *	F 35-0-30	R 30-0-35
LDK pasivně	S 15-0-90 *	F 40-0-30	R 35-0-40

*Lassegova zkouška negativní

KOLENNÍ KLOUB

Končetina	Sagitální rovina
PDK aktivně	S 0-0-125
PDK pasivně	S 0-0-130
LDK aktivně	S 0-0-125
LDK pasivně	S 0-0-130

HLEZENNÍ KLOUB A NOHA

Končetina	Sagitální rovina	Rovina rotací
PDK aktivně	S 20-0-45	R 20-0-30
PDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40
LDK aktivně	S 20-0-45	R 15-0-30
LDK pasivně	S 20-0-45	R 20-0-40

C PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

S 45-0-35, F 40-0-40, R 70-0-70 aktivně

Th/L PÁTEŘ (doleva-0-doprava)

F 25-0-25 R nelze vyšetřit, pacientka má stále dovoleny pouze pohyby v ose

SVALOVÝ TEST (orientačně)

Mimické svaly: symetrické

Svaly trupu: zlepšena svalová síla mezilopatkových, břišních a gluteálních svalů 4-, jinak svalová síla beze změn

Horní končetina: svalová síla HKK velmi dobrá 4+ až 5

Dolní končetina: svalová síla DKK flexe kyčle 5- dx, vlevo 4-, extenzory kolenního kloubu 4+, flexory kolenního kloubu 4+, hlezna orientačně 4+,5

ZKRÁCENÉ SVALY

Vyšetřovaný sval, svalová skupina	Stupeň zkrácení
m. triceps surae	0 (bilaterálně)
Flexory kyčelního kloubu	0 (bilaterálně)
Flexory kolenního kloubu	0 (bilaterálně)
Adduktory kyčelního kloubu	0 (bilaterálně)
m. quadratus lumborum	0 (bilaterálně)
Paravertebrální svaly	1 (bilaterálně)
m.pirrifomis	1 (bilaterálně)
mm. pectorales	0 (bilaterálně)
m. trapezius	1 (bilaterálně)
m. levator scapulae	1 (bilaterálně)
m. sternocleidomastoideus	0 (bilaterálně)

HYPERMOBILITA

Zkouška (zk.)	Výsledek hodnocení
zk. rotace hlavy	Bil. fyziologické
zk. Šály	Bil. fyziologické
zk. zapažených paží	Bil. hypomobilní
zk. založených paží	Bil. fyziologické
zk. extendovaných loktů	Bil. hypomobilní
zk. sepjatých rukou	Bil. hypomobilní
zk. sepjatých prstů	Bil. hypomobilní
zk. Předklonu	Hypomobilní
zk. posazení na paty	Nelze vyšetřit

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY

Barthel test: 95 bodů (26. 2. 2016) lehká závislost

Test rovnováhy	Čas plnění
4 step square test	Neměřeno
Timed up and go (TUG)	14:19 s
2 minutes walk test	129 m (bez pomůcek)
Timed 10 metres walk test	10:33 s

Zkouška	Hodnocení
Fukuda- Unterberger test	Negativní
Hautantova zkouška	Negativní
Declainova zkouška	Negativní
Zkouška chůze do hvězdice	Negativní
Test chůze po čáře	Negativní
Tandemová chůze	Negativní (pacientka již nemá problémy postavit se plnou vahou na LDK)

Berg balance scale: plný počet bodů (54)

MMSE: 30 bodů

Závěry výstupního vyšetření

Pacientka uvedená v této bakalářské práci prodělala mikrotubulární diskestomie L5/S1, při vyšetření na dvou vahách měla rozdíl zatížení dolních končetin téměř 35 kilo. Ke zlepšení došlo v oblasti jistoty při chůzi, modifikací chůze, vyšetření na dvou vahách a dynamika páteře. Také došlo k mírnému zlepšení držení těla a větší plynulosti stereotypu chůze.

4.2 Zhodnocení výsledků dotazníku spokojenosti s terapií

Po ukončení výše uvedené terapie bylo ve spolupráci s pacienty provedeno formou dotazníkového šetření zhodnocení spokojenosti s touto terapií. Otázky, které se týkaly daného šetření, byly předem připraveny tak, aby v co největší míře zdokumentovaly jejich dojmy týkající se použité terapie ve vztahu k momentálnímu zdravotnímu stavu. Ze získaných dat vyplynulo, že všichni pacienti zahrnutí do bakalářské práce neměli před terapií s využitím virtuální reality žádné zkušenosti a ani o této možnosti terapie nevěděli. Zároveň pro všechny zúčastněné byla terapie s Wii balanční plošinou příjemným zpestřením základní terapie a po cvičení na sobě pociťovali určité změny, ať už v oblasti rovnováhy, nebo zlepšení pozornosti. Terapie pro ně ve všech případech nebyla časově náročná a za ideální dobu trvání jedné terapeutické jednotky (TJ) považovali nejčastěji maximálně 15-20 minut. Zmiňovali však také faktor únavy, takže pro ně byla délka trvání TJ dostačující. Dále ze získaných informací vyplývá, že za ideální dobu trvání celé terapie s balanční plošinou považují cca 4 týdny, přičemž by podle nich měla terapie probíhat každý den (jeden pacient dokonce uvedl až dvakrát denně). Všichni zúčastnění pacienti se shodli na tom, že by v budoucnu v případě potřebné terapie využili spojení běžné rehabilitace s rehabilitací využívající virtuální realitu. Po ukončení terapie pacienti pociťovali zlepšení v oblasti chůze a větší symetrii v zatěžování dolních končetin při chůzi i stojí. Dá se tedy říci, že zvolenou doplňkovou terapií považují za přínosnou.

5 Diskuse

Poruchy rovnováhy mohou vznikat z různých příčin. Často se při chůzi setkáváme s různými projevy, které jsou vyjádřeny pocitem nejistoty, širokých krokem, či výrazně změněným stereotypem chůze. Tyto příznaky mohou být umocněny poruchami povrchového či hlubokého cití dolních končetin, zvýšením tonu svalů, či průvodními ataktickými pohyby (Mumenthaler, 2008).

Pacienti s různými neurologickými diagnózami souvisejícími s poruchou rovnováhy v praktické části byli vybráni na rehabilitačním lůžkovém oddělení nemocnice. Jedním z hlavních důvodů výběru právě těchto pacientů byla možnost poukázat na rozmanitost příčin poruch rovnováhy u různých typů neurologických diagnóz. Pacienti na tomto lůžkovém oddělení mají za sebou v mnoha případech hospitalizaci na jiném oddělení (ortopedie, neurologie), takže zde byl předpoklad, že zařazení doplňkového faktoru do standartního rehabilitačního programu zvládnou. Každý z vybraných pacientů pro praktickou část měl problémy s poruchou rovnováhy v trochu odlišné oblasti. **První pacient** po CMP měl poruchou rovnováhy ze všeho nejvíce ovlivněnou statickou složku, kdy mu největší problém dělal stoj na jedné dolní končetině (zejména pravé, paretické) a lehká asymetrie zatížení dolních končetin při stoji. V případě **druhého pacienta** s mozečkovými příznaky šlo o výraznou poruchu dynamické rovnováhy, která omezovala především jeho bezpečnou lokomoci. U **třetí pacientky** jsem se setkala se značným rozdílem při vyšetření na dvou vahách, kdy činil rozdíl zatížení jednotlivých dolních končetin téměř 35 kg. U této pacientky se jednalo o poruchu rovnováhy vertebrogenního původu, nebyl tedy předpokládán větší rozdíl u vstupních a výstupních klinických testů, jako u výše zmíněného vyšetření na dvou vahách, které by vypovídalo o zlepšení symetrie v ZDK. U všech pacientů se výsledek výše uvedené doplňkové terapie objektivně projevil ve srovnání statokineziogramů pořízených na začátku a na konci terapie s Wii balanční plošinou.

Použité klinické testy, které byly jedním z faktorů hodnocení terapie, byly doplněny výše zmíněnými statokineziogramy. U všech pacientů došlo k většímu či menšímu zlepšení v použitých klinických testech. V případě druhého pacienta u testu 2 minute walk test dokonce o více než 100 % zlepšení ušlé vzdálenosti.

Trénink rovnováhy probíhal na lůžkovém oddělení, nejčastěji v tělocvičně, kde jsem mohla pacientům přizpůsobit podmínky. K terapii byla použita Wii Nintendo balanční plošina,

kteřá byla opatřena systémem Homebalance pro domácí trénink rovnováhy. Zařazení právě tohoto typu terapie u neurologických pacientů na lůžkovém oddělení se mi zdá jako pozitivní přispění k intenzivní formě rehabilitace, kterou již pacienti podstupují. V začátku bylo zjištěno formou náhodného výběru terapeutických scén systému Homebalance, v jaké oblasti má pacient největší problémy s rovnováhou. Následné terapeutické jednotky probíhaly tedy výběrem konkrétních terapeutických scén individuálně pro každého pacienta. Pacienti na cvičení s využitím vizuální zpětné vazby reagovali všichni velice pozitivně a metoda se jim líbila. Možnost doplnit standartní terapii něčím novým hodnotili kladně.

Terapie u všech pacientů probíhala přibližně po dobu 4 týdnů, s frekvencí cvičení jednou denně s tím, že trénink rovnováhy na Wii balanční plošině probíhal v rámci možností a stavu pacientů každý den (kromě víkendů). Byly však provedeny i studie, které ve výsledku nedoporučují každodenní zařazení cvičení na principu využití zpětné vazby z důvodu možného vzniku závislosti a zhoršené schopnosti koordinace pohybů principem potlačení interní zpětné vazby (Burget, 2015).

Cílem práce bylo zhodnotit efekt začlenění terapie s využitím vizuální zpětné vazby u neurologických pacientů na lůžkovém rehabilitačním oddělení. Vycházela jsem z předpokladu zlepšení v oblasti chůzových parametrů a změny dat získaných vyšetřením rovnováhy, předpokládala jsem však i změny v oblasti zlepšení svalové síly či rozsahů pohybu, a to v důsledku přítomnosti standartní terapie, které se pacientům dostávalo ze strany lékařů a rehabilitačních pracovníků lůžkového oddělení. Ve výsledku může být tedy sporné, zda se na zlepšení stavu rovnováhy podílely spíše standartní postupy rehabilitace či doplňkový trénink rovnováhy s použitím vizuální zpětné vazby. Existují však studie, které dokazují lepší výsledky v případě spojení uvedených rehabilitačních metod, než u pouhého poskytnutí standartního rehabilitačního programu (Burget, 2015). Pacienti také vykazují větší prožitek a lepší pocity z takto kombinované terapie, což dokazuje studie Cuthberth et al. z roku 2014, která zahrnovala zkoumání 20 pacientů (po traumatickém zranění mozku), rozdělených náhodně do dvou skupin. Všem pacientům byla poskytnuta standartní rehabilitační péče, přičemž 10 z nich dostávalo navíc 15 minut terapie zaměřené jen na oblast rovnováhy (s balančními pomůckami na nácvik rovnováhy). Dalších 10 pacientů podstupovalo kromě standartní péče navíc 15 minut tréninku rovnováhy s využitím vizuální zpětné vazby. Oba nadstandartní doplňky terapie probíhaly 4 x týdně, 4 týdny, 15 minut denně. V oblasti změn výsledků statické a dynamické

rovnováhy nebyly zjištěny signifikantní změny, ale co se týká spokojenosti pacientů s terapií, ta byla prokazatelně vyšší u druhé skupiny (měřeno podle the Physical Activity Enjoyment Scale). U vybraných pacientů jsem se setkala jen s pozitivním ohlasem, což se prokázalo i v odpovědích dotazníku spokojeností s terapií, na jehož otázky měli pacienti po ukončení terapie možnost odpovědět. Terapie je bavila po celou dobu přibližně 4 týdnů, což se projevilo i u odpovědí na otázku jakou dobu celkové terapie považují za nejučinnější.

Hodnocení výsledků proběhlo formou srovnání počátečních a konečných statokineziogramů, které zaznamenaly laterální a předozadní výchylky těžiště pacienta. K viditelnému zmenšení míry výchylek došlo u všech tří pacientů. Nejvíce patrné bylo zlepšení u třetí pacientky, která měla problémy se symetrií v rozložení váhy na dolní končetiny. Při pohledu na vstupní statokineziogram třetí pacientky je navzdory výše zmíněným výsledkům ve vyšetření na dvou vahách vidět relativní stranová souměrnost průmětu těžiště. To mohlo souviset s tím, že pacientka předem věděla, jak bude diagnostika probíhat, a mohla se tedy na souměrnost zatížení DKK více soustředit. U jejího vstupního statokineziogramu je patrnější odchylka do zadního směru než odchylka stranová. Současně byla porovnána data získaná provedením klinických testů rovnováhy a standartních vyšetření. Dá se říci, že u všech pacientů došlo ke zlepšení naměřených dat zaznamenaných ve statokineziogramech.

Během jednotlivých terapeutických jednotek byly zaznamenávány časy plnění vybraných terapeutických scén, stejně jako časy plnění diagnostické scény, která byla použita vždy na začátku a na konci příslušné terapie. Toto měření bylo provedeno z důvodu zhodnocení adekvátnosti zvolených scén a délky cvičení ve vztahu k momentálnímu stavu pacienta. Nežádoucí by bylo výrazné zvýšení času plnění diagnostiky po terapii, což by ukazovalo na příliš těžkou formu zvolených scén a příliš dlouhou dobu tréninku. U vybraných pacientů byly časy plnění diagnostiky ve většině případů nižší, jen v ojedinělých situacích docházelo ke zvýšení času plnění po ukončení TJ. Zaznamenány byly i subjektivní pocity pacientů během terapie.

Existuje řada studií, které se zaměřují na využití virtuální reality a zpětné vazby v rehabilitaci. Některé z nich potvrzují vyšší účinky terapie se zařazením tréninku s využitím vizuálního biofeedbacku, než tomu bylo u kontrolních skupin bez něj (skupiny, které absolvovaly jen standartní rehabilitační léčbu), (Burget, 2015). Dle Burgeta představuje biofeedback pro pacientovu centrální nervovou soustavu důležitý impuls, jenž mu umožní

lepší kontrolu v provádění nejrůznějších pohybů. Některé studie poukazují na větší účinek působení tréninku s vizuální zpětnou vazbou v oblasti statické rovnováhy v porovnání s efektem terapie u dynamické rovnováhy (Paterson et al., 2013, Gil-Gómez et al., 2011).

Ve studiích se často jako prostředek tréninku rovnováhy s využitím vizuální zpětné vazby objevuje Wii Nintendo balanční plošina, kterou jsem ve spojení se speciálně navrženým systémem Homebalance (Laboratoří aplikace virtuální reality v Praze) v této práci právě použila.

Závěrem bych se chtěla zmínit o stále chybějících rozsáhlejších studiích týkajících se dlouhodobějšího účinku tréninku rovnováhy s využitím vizuální zpětné vazby, a to i u pacientů na lůžkových odděleních. Zohlednění neustálého rozvoje a vývoje virtuální reality se mi jeví jako logický a nezbytný krok i v rehabilitační péči.

6 Závěr

Záměrem této bakalářské práce bylo zařazení terapie na principu virtuální reality s balanční plošinou Wii do běžné rehabilitace, kterou pacienti na lůžkovém oddělení s neurologickými diagnózami obvykle podstupují.

Teoretická část si kladla za úkol shrnout poznatky o poruchách rovnováhy, možných příčinách jejich vzniku, příslušných klinických testech a vyšetřeních, stejně jako jejich řešení v oblasti současné rehabilitační praxe.

Hlavním cílem této práce bylo zhodnotit efekt zařazení výše zmíněného rehabilitačního přístroje na principu virtuální reality a vizuální zpětné vazby jako doplňkového prostředku rehabilitace u neurologických pacientů na lůžkovém oddělení. K prokázání splnění tohoto cíle bylo nutno odpovědět na dvě otázky.

První otázka zněla, zda, a jakým způsobem se změní vstupní a výstupní data získaná klinickými testy a vyšetřeními. Ve srovnání vstupních a výstupních testů a vyšetření se u pacientů změnilo zejména parametry chůze a pocit jistoty při chůzi. Dále u všech pacientů prokazatelně došlo ke zlepšení výsledků u klinických testů rovnováhy. U třetí pacientky došlo dokonce k výraznému zlepšení v oblasti zatěžování dolních končetin, které před začátkem terapie vykazovalo rozdíl v zatížení téměř 35 kg.

Druhá otázka se týkala zjištění, jak se cvičení na stabilometrické plošině promítne do grafů zobrazujících předozadní a stranové výchylky těžiště pacienta. Obě výchylky se u pacientů po ukončení terapie přiblížily, oproti počátečnímu stavu, základním určujícím osám. U pacienta s mozečkovými příznaky došlo ke značnému ustálení pohybů těžiště v porovnání vstupních a výstupních diagnostik stoje v systému Homebalance.

Předpoklad výsledků práce byl tak splněn a otázky byly zodpovězeny.

Výše uvedený prostředek doplňkové terapie považuji v začlenění do běžné terapie na lůžkových odděleních za velice přínosný. Dle mého názoru by bylo vhodné provést rozsáhlejší studie se zapojením většího počtu pacientů tak, aby mohl být pozitivní výsledek lépe ověřen. Ke zhodnocení by také mohlo být použito více objektivnějších způsobů přístrojového měření ZDK a vyšetření. Vypracování většího počtu studií zaměřujících se na zhodnocení rozdílu výsledků začlenění prostředků s použitím VR do běžné terapie na lůžkovém oddělení oproti výsledkům terapie bez této technologie se jeví jako také velice příhodné.

Seznam symbolů a zkratek

1.LF UK - první lékařská fakulta Univerzity Karlovy

AA - alergologická anamnéza

ABC - The Activities of Balance Confidence

ADL - Activities of Daily Life

AS - Area of Support

BBS - Berg Balance Scale

BEST - The Balance Evaluation System Test

Bil. - bilaterálně

BS - Base of Support

Bpn. - bez patologického nálezu

CMP - cévní mozková příhoda

COG - Centre of Gravity

COM - Centre of Mass

COP - Centre of Pressure

C p - krční páteř

CT - Computer Tomography (počítačová tomografie)

ČVUT - České vysoké učení technické

Dex. - dexter (pravý)

DK - dolní končetina

DKK - dolní končetiny

DM - Diabetes Mellitus

EMG - elektromyografie

FA - farmakologická anamnéza

FB, FH - francouzské berle, francouzské hole

FN Motol - Fakultní nemocnice Motol

GA - gynekologická anamnéza

HAZ - hyperalgická zóna

HDL - hyperlipidémie

HK - horní končetina

HKK - horní končetiny

HSS - hluboký stabilizační systém

IKEM - Institut klinické a experimentální medicíny
IKTA - Národní registr cévních mozkových příhod
IVT - intravenózní trombolýza
JIP - jednotka intenzivní péče
KPR - kardiopulmonární resuscitace
L - levý
L p - bederní páteř
LS - bederně křížová
LTV - léčebná tělesná výchova
M. - musculus (sval)
MMSE - Mini Mental State Exam
MRI - Magnetic Resonance Imaging (magnetická rezonance)
MT - měkké techniky
N. - nerv
NFP - neurofyziologický podklad
NO - nynější onemocnění
OA - osobní anamnéza
ON Kladno - Oblastní nemocnice Kladno
P - pravý
PA - pracovní anamnéza
PAD - perorální antidiabetika
PNO - pneumotorax
PIR - postizometrická relaxace
ProktoIA - proktologická anamnéza
R. - reflex
RA - rodinná anamnéza
RHB - rehabilitace, rehabilitační
RTUS - Real Time Ultrasound
RZP - rychlá zdravotnická pomoc
SA - sociální anamnéza
SFTR - metoda zápisu goniometrie (sagitální, frontální, transversální, rotace)
Sin. - sinister (levý)

SMS - senzomotorická stimulace
SportA - sportovní anamnéza
STEMI - ST evaluation myocard infarction
Stoj I - stoj o normální bázi s otevřenýma očima
Stoj II - stoj o zúžené bázi s otevřenýma očima
Stoj III - stoj o zúžené bázi se zavřenýma očima
Th p - hrudní páteř
TJ - terapeutická jednotka
TK - krevní tlak
TrP, TrPs - trigger point (s)
TUG - Timed Up and Go
UA - urologická anamnéza
VR - virtuální realita
ZDK - zatěžování dolních končetin
Zk. - zkouška

Seznam použité literatury

1. AMBLER, Zdeněk, Josef BEDNAŘÍK a Evžen RŮŽIČKA. *Klinická neurologie*. Vyd. 2. Praha: Triton, 2008-. ISBN 978-80-7387-157-4.
2. AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-707-3.
3. BOHUNČÁK, Adam, JANATOVÁ, Markéta, TICHÁ, Marie. *Využití virtuální reality v rehabilitační péči*. 2011 [online], 17 s. Prezentace. FBMI ČVUT v Praze, 1. LF UK [cit. 2016-04-11]. Dostupné z:<http://www.fbmi.cvut.cz/files/nodes/5054/public/prezentace.pdf>
4. BRIASSOULI, Alexia, Jenny BENOIS-PINEAU a Alexander HAUPTMANN. *Health Monitoring and Personalized Feedback using Multimedia Data*. Switzerland: Springer International Publishing Switzerland, 2015. ISBN 978-3-319-17962-9.
5. BURGET, N. Využití zpětné vazby v rehabilitaci pacientů s poruchami chůze po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitation & Physical Medicine / Rehabilitace a Fyzikalni Lekarstvi*. Rehabilitační oddělení Krajské nemocnice T. Bat, 2015, **22**(2), 70-78. ISSN 1211-2658.
6. CUTHBERT, Jeffrey P., Kristi STANISZEWSKI, Kaitlin HAYS, Don GERBER, Audrey NATALE a Denise O'DELL. Virtual reality-based therapy for the treatment of balance deficits in patients receiving inpatient rehabilitation for traumatic brain injury. *Brain Injury* [online]. 2014, **28**(2), 181-188 [cit. 2016-05-09]. DOI: 10.3109/02699052.2013.860475. ISSN 0269-9052. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/02699052.2013.860475>
7. DUPALOVÁ, D. a E. DOLEŽELOVÁ. Možnosti využití aktivních videoher v rehabilitaci. *Rehabilitation & Physical Medicine / Rehabilitace a Fyzikalni Lekarstvi*. Olomouc: Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultúry, Olomou, 2013, **20**(3), 135-141. ISSN 1211-2658.
8. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0

9. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0
10. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie*. Praha: Alberta, s.r.o., 1994. ISBN 8085792087.
11. FOO, Joanna, Kade PATERSON, Gavin WILLIAMS, Ross CLARK, Audrey NATALE a Denise O'DELL. Low-cost evaluation and real-time feedback of static and dynamic weight bearing asymmetry in patients undergoing in-patient physiotherapy rehabilitation for neurological conditions. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 2013, **10**(1), 74- [cit. 2016-05-09]. DOI: 10.1186/1743-0003-10-74. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <http://www.jneuroengrehab.com/content/10/1/74>
12. GATICA-ROJAS, Valeska a Guillermo MÉNDEZ-REBOLLEDO. Virtual reality interface devices in the reorganization of neural networks in the brain of patients with neurological diseases. *Neural Regeneration Research* [online]. 2014, **9**(8), 888- [cit. 2016-05-09]. DOI: 10.4103/1673-5374.131612. ISSN 1673-5374. Dostupné z: <http://www.nrronline.org/text.asp?2014/9/8/888/131612>
13. GIGGINS, Oonagh M, Ulrik PERSSON, Brian CAULFIELD, Ross CLARK, Audrey NATALE a Denise O'DELL. Biofeedback in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 2013, **10**(1), 60- [cit. 2016-05-09]. DOI: 10.1186/1743-0003-10-60. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <http://www.jneuroengrehab.com/content/10/1/60>
14. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
15. JANDA, V. a M. VÁVROVÁ. Senzomotorická stimulace: Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*. 1992, **XXV**(3), 14-34.
16. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Výšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
17. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

18. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-866-4504-5.
19. MANCINI, Martina, HORAK, Fay B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2010, roč. 46, č. 2, s. 239. ISSN 0014-2573
20. MUMENTHALER, Marco, Claudio L. BASSETTI a Christof J. DAETWYLER. *Neurologická diferenciální diagnostika*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2298-6
21. OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
22. PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1135-5.
23. SEIDL, Zdeněk a Jiří OBENBERGER. *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0623-7.
24. SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.
25. TAYLOR, Matthew J. D., Darren MCCORMICK, Teshk SHAWIS, Rebecca IMPSON a Murray GRIFFIN. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *The Journal of Rehabilitation Research and Development* [online]. 2011, 48(10), 1171- [cit. 2016-05-16]. DOI: 10.1682/JRRD.2010.09.0171. ISSN 0748-7711. Dostupné z: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/11/4810/pdf/taylor4810.pdf>
26. VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (II. část). Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002b, roč. 9, č. 4, s. 122-129. ISSN 1211-2658.
27. VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (I. část). Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002a, roč. 9, č. 4, s. 115-121. ISSN 1211-2658.
28. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-725-4837-9.

29. VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 80-718-4100-5.
30. VRABEC, Pavel. *Rovnovážný systém I: obecná část : klinická anatomie a fyziologie, vyšetřovací metody*. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-725-4307-5.
31. WEISS, Patrice L., Emily Anne KESHNER a Mindy F. LEVIN. *Virtual reality for physical and motor rehabilitation* [online]. New York: Springer, 2014 [cit. 2016-05-09]. Virtual reality technologies for health and clinical applications. ISBN 14-939-0967-3.
32. *Rehabilitation Measures Database* [online]. Rehabilitation Institute of Chicago: Rehabilitation Institute of Chicago, Center for Rehabilitation Outcomes Research, Northwestern University Feinberg School of Medicine Department of Medical Social Sciences Informatics group., 2010 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.rehabmeasures.org/default.aspx>
33. REHABILITAČNÍ ODDĚLENÍ. *Oblastní nemocnice Kladno* [online]. Kladno: Oblastní nemocnice Kladno, a.s., 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.nemocnicekladno.cz/oddeleni/spolecne-obory/rehabilitacni-oddeleni>
34. Uživatelská příručka Homebalance- Interaktivní rehabilitační systém pro trénink rovnováhy (verze 10/2015) MUDr. Markéta Janatová

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma 4 step square test.....	42
Obrázek 2 Stabilometrická plošina Wii Balance Board.....	46
Obrázek 3 Terapeutická scéna šachovnice- nová verze (vlastní zdroj)	47
Obrázek 4: Pacient při terapii na plošině	65
Obrázek 5: Pacient 1, statokineziogram- začátek terapie (otevřené oči).....	66
Obrázek 6: Pacient 1, statokineziogram- začátek terapie (zavřené oči)	66
Obrázek 7: Pacient 1, statokineziogram- konec terapie (otevřené oči)	67
Obrázek 8: Pacient 1, statokineziogram- konec terapie (zavřené oči).....	67
Obrázek 9: Pacient 1, časy počátečních a konečných plnění diagnostik v průběhu TJ,	68
Obrázek 10: Pacient 2, statokineziogram- začátek terapie (otevřené oči).....	93
Obrázek 11: Pacient 2, statokineziogram- začátek terapie (zavřené oči)	93
Obrázek 12: Pacient 2, statokineziogram- konec terapie (otevřené oči)	94
Obrázek 13: Pacient 2, statokineziogram- konec terapie (zavřené oči).....	94
Obrázek 14: Pacient 2, časy počátečních a konečných plnění diagnostik v průběhu TJ,	95
Obrázek 15: Pacientka při terapii na plošině	121
Obrázek 16: Pacientka 3, statokineziogram- začátek terapie (otevřené oči)	122
Obrázek 17: Pacientka 3, statokineziogram- začátek terapie (zavřené oči)	122
Obrázek 18: Pacientka 3, statokineziogram, konec terapie (otevřené oči).....	123
Obrázek 19: Pacientka 3, statokineziogram- konec terapie (zavřené oči).....	123
Obrázek 20: Pacientka 3, časy počátečních a konečných plnění diagnostik v průběhu TJ,	124

Seznam příloh

Příloha 1 Dotazník spokojenosti s terapií	150
Příloha 2 Všechny terapeutické jednotky	152

DOTAZNÍK O SPOKOJENOSTI S TERAPIÍ

1. Věděl/a jste před terapií o možnosti využití virtuální reality v rehabilitaci?

ANO NE

2. Bylo pro vás cvičení na stabilomatrické plošině příjemným zpestřením terapie?

ANO SPÍŠE ANO SPÍŠE NE NE

3. Cítil/a jste po cvičení na sobě nějakou změnu?

ANO SPÍŠE ANO SPÍŠE NE NE

4. Jestli jste na sobě cítil/a změnu, v jaké oblasti to podle vás bylo?

ROVNOVÁHA POZORNOST

5. Byla pro vás terapie na plošině časově náročná?

ANO SPÍŠE ANO SPÍŠE NE NE

6. Jaká by podle vás měla být ideální doba jedné terapeutické jednotky na plošině?

5 minut 10 minut 15 minut 20 minut
jiné_____

7. Bylo pro vás trvání jednoho cvičení na plošině dostatečně dlouhé?

ANO SPÍŠE ANO SPÍŠE NE NE

8. Jak dlouho by podle vás měla ciekově trvat celá terapie?

1 týden 2 týdny 3 týdny
4 týdny jiné _____

9. Pokračoval/a byste v terapii na plošině následně i doma, kdyby to bylo možné?

ANO SPÍŠE ANO SPÍŠE NE NE

10. Co pro vás bylo během jednotlivých terapeutických jednotek na plošině nejnáročnější?

11. Jak často by podle vás měla probíhat terapie na plošině?

1x týdně 2x týdně 3x týdně každý den
jiné _____

12. Máte nějaké nápady či připomínky k terapii na stabilometrické plošině a jejímu průběhu?

13. Ocenil/a byste možnost spojení běžné terapie a rehabilitace s využitím virtuální reality i někdy v budoucnosti?

ANO SPÍŠE ANO SPÍŠE NE NE

14. Pociťujete po skončení terapie vyšší jistotu v oblasti chůze, mobility, řešení krizových situací (možné pády), stability... ?

Příloha 2 Všechny terapeutické jednotky

Terapeutické jednotky

Terapeutické scény systému Homebalance

1	Rovnoměrné rozmístění 1
2	Rovnoměrné rozmístění 2
3	Předožadní pohyb 1
4	Předožadní pohyb 2
5	Předožadní pohyb 3
6	Stranový pohyb 1
7	Stranový pohyb 2
8	Stranový pohyb 3
9	Malé výchylky 1
10	Malé výchylky 2
11	Levá špička
12	Pravá špička
13	Levá pata
14	Pravá pata
15	Střídání nohou
16	Střídání pata-špička
17	Spirála pravá
18	Spirála levá
19	Kříž
20	Diagonály
21	Náhodná cesta
22	Dlouhá scéna
23	Diagnostika

Pacient 1

Plošina nastavena na střední citlivost

27. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:38
2	Předozadní pohyb 1	0,5	1:26
3	Stranový pohyb 1	0,5	2:21
4	Kříž	0,5	0:54
5	Pravá špička	0,5	0:56
6	Levá špička	0,5	0:49
7	Diagnostika	0,5	1:18

29. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:22
2	Předozadní pohyb 2	0,5	2:46
3	Stranový pohyb	0,5	1:11
4	Spirála pravá	0,5	0:53
5	Spirála levá	0,5	0:48
6	Kříž	0,5	0:36
7	Stranový pohyb 2	0,5	3:34
8	Diagnostika	0,5	1:27

1. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:15
2	Předozadní pohyb 2	0,5	1:07
3	Stranový pohyb 1	0,5	0:34
4	Kříž	0,5	0:34
5	Levá pata	0,5	0:29
6	Levá pata	1	0:46
7	Pravá pata	0,5	0:18
8	Pravá pata	1	0:39
9	Rovnoměrné rozmístění	0,5	1:09
10	Diagnostika	0,5	0:57

2. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:04
2	Předozadní pohyb 2	0,5	1:04
3	Kříž	0,5	0:48
4	Levá pata	0,5	0:22
5	Levá pata	1	0:37
6	Pravá pata	0,5	0:26
7	Pravá pata	1	0:33
8	Diagonály	0,5	1:50
9	Diagnostika	0,5	0:52

3. 2. 2016

Pacient nedokončil diagnostiku, nebylo mu dobře.

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:04
2	Předozadní pohyb 2	0,5	1:01
3	Diagnostika	0,5	1:02
4	Levá pata	1	0:35
5	Pravá pata	1	0:39
6	Střídání nohou	0,5	1:30
7	Předozadní pohyb 1	0,5	0:24
8	Diagonály	0,5	1:38
9	Předozadní pohyb 3	0,5	2:04
10	Diagnostika	0,5	0:00

4. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:02
2	Předozadní pohyb 2	0,5	0:53
3	Střídání nohou	0,5	1:14
4	Diagonály	0,5	1:39
5	Levá pata	0,5	0:32
6	Pravá pata	0,5	0:26
7	Střídání pata-špička	0,5	0:54
8	Střídání pata-špička	1	1:17
9	Spirála pravá	0,5	0:46
10	Spirála levá	0,5	0:38
11	Rovnoměrné rozmístění	0,5	1:01
12	Diagnostika	0,5	1:02

5. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika referenční scéna	1	1:17
2	Diagnostika	0,5	1:00
3	Střídání nohou	0,5	1:20
4	Pata-špička	0,5	1:27
5	Diagonály	0,5	1:21
6	Levá pata	0,5	0:22
7	Pravá pata	0,5	0:31
8	Levá pata	1	0:32
9	Pravá pata	0,5	0:39
10	Pata-špička	1	1:25
11	Předozadní pohyb 3	0,5	1:26
12	Kříž	1	1:04
13	Diagnostika	0,5	1:13

8. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:28
2	Střídání nohou	0,5	0:58
3	Střídání nohou	1	1:28
4	Pata-špička	1	1:17
5	Diagonály	0,5	1:29
6	Pata-špička (výpadem levá noha vpředu)	0,5	0:52
7	Pata-špička (výpadem pravá noha vpředu)	0,5	1:01
8	Předozadní pohyb 3	1	2:19
9	Kříž	1	1:14
10	Spirála pravá	0,5	0:52
11	Spirála levá	0,5	0:37
12	Diagnostika	1	1:14

9. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:22
2	Střídání nohou	1	1:13
3	Střídání pata-špička	1	1:03
4	Střídání pata-špička	2	2:23
5	Kříž	1	0:56
6	Spirála pravá	1	1:06
7	Spirála levá	1	1:01
8	Diagonály	1	1:53
9	Diagnostika	1	1:16

10. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:24
2	Střídání nohou	1	1:33
3	Pata-špička (výpadem levá noha vpředu)	1	1:08
4	Pata-špička (výpadem pravá noha vpředu)	1	0:53
5	Kříž (užší baze)	1	0:53
6	Diagonály	2	3:34
7	Levá pata	1	0:31
8	Pravá pata	1	0:32
9	Spirála pravá	1	0:54
10	Spirála levá	1	0:58
11	Předozadní pohyb 1 (úzká baze)	1	0:36
12	Diagnostika	1	1:26

11. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:04
2	Předožadní pohyb 2	0,5	1:04
3	Kříž	0,5	0:48
4	Levá pata	0,5	0:22
5	Levá pata	1	0:37
6	Pravá pata	0,5	0:26
7	Pravá pata	1	0:33
8	Diagonály	0,5	1:50
9	Diagnostika	0,5	0:52

Pacient 2

Plošina nastavena na střední citlivost

20. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:53
2	Předožadní pohyb 1	0,5	1:45
3	Stranový pohyb 1	0,5	1:48
4	Kříž	0,5	0:58
5	Diagonály	0,5	2:29
6	Diagnostika	0,5	1:58

21. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:50
2	Rovnoměrné rozmístění	0,5	1:46
3	Kříž	0,5	0:54
4	Spirála levá	0,5	1:01
5	Diagonály	0,5	2:18
6	Předozadní pohyb 2	0,5	1:58
7	Diagnostika	0,5	1:52

22. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:44
2	Předozadní pohyb 1	0,5	1:43
3	Stranový pohyb 2	0,5	1:42
4	Spirála pravá	0,5	1:06
5	Kříž	0,5	0:51
6	Diagonály	0,5	2:29
7	Diagnostika	0,5	1:50

25. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:32
2	Předozadní pohyb 1	0,5	1:26
3	Předozadní pohyb 2	0,5	1:54
4	Kříž	0,5	0:48
5	Diagonály	0,5	2:20
6	Stanový pohyb 2	0,5	1:37
7	Diagnostika	0,5	1:36

26. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:17
2	Předozadní pohyb 1	0,5	1:14
3	Stranový pohyb 1	0,5	0:59
4	Spirála pravá	0,5	1:09
5	Spirála levá	0,5	0:57
6	Diagonály	0,5	2:13
7	Diagnostika	0,5	1:19

27. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:48
2	Předozadní pohyb 1	0,5	0:45
3	Stranový pohyb 1	0,5	0:53
4	Kříž	0,5	0:42
5	Spirála levá	0,5	0:57
6	Spirála pravá	0,5	1:23
7	Diagnostika	0,5	1:26

28. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:36
2	Předozadní pohyb 3	0,5	2:46
3	Stranový pohyb 2	0,5	1:11
4	Spirála pravá	0,5	0:53
5	Spirála levá	0,5	0:48
6	Kříž	0,5	0:36
7	Stranový pohyb 2	1	3:34
8	Diagnostika	0,5	1:27

29. 1. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:12
2	Stranový pohyb 1	0,5	0:58
3	Stranový pohyb 2	1	2:08
4	Kříž	1	0:55
5	Diagonály	1	3:26
6	Předozadní pohyb 1	0,5	0:37
7	Diagnostika	0,5	1:23

1. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:25
2	Stranový pohyb 1	0,5	1:03
3	Stranový pohyb 2	0,5	2:02
4	Kříž	0,5	0:42
5	Pravá špička	0,5	0:28
6	Pravá špička	1	0:49
7	Diagonály	0,5	2:39
8	Spirála pravá	0,5	1:14
9	Diagnostika	0,5	1:33

2. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:31
2	Předozadní pohyb 2	0,5	1:26
3	Kříž	0,5	0:44
4	Pravá špička	0,5	0:34
5	Pravá špička	0,5	0:27
6	Pravá špička	1	0:45
7	Diagonály	0,5	2:13
8	Spirála levá	0,5	0:57
9	Diagnostika	0,5	1:15

3. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:17
2	Pravá špička	0,5	0:32
3	Levá špička	0,5	0:43
4	Kříž	0,5	0:41
5	Diagonály	0,5	1:44
6	Střídání nohou	0,5	1:58
7	Předozadní pohyb 3	0,5	2:08
8	Pravá pata	0,5	0:25
9	Spirála levá	0,5	0:30
10	Spirála pravá	0,5	0:33
11	Diagnostika	0,5	1:16

4. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	1:03
2	Rovnoměrné rozmístění	0,5	0:50
3	Pravá špička	0,5	0:32
4	Levá špička	0,5	0:39
5	Kříž	0,5	0:45
6	Střídání nohou	0,5	1:27
7	Diagonály	0,5	1:29
8	Kříž	1	1:02
9	Spirála pravá	0,5	0:47
10	Spirála levá	0,5	0:37
11	Předozadní pohyb 3	0,5	1:41
12	Diagnostika	0,5	0:59

5. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Referenční scéna z diagnostiky	1	1:41
2	Diagnostika	0,5	1:03
3	Diagonály	0,5	1:22
4	Diagonály	1	2:02
5	Kříž	0,5	0:36
6	Spirála pravá	0,5	0:50
7	Spirála levá	0,5	0:49
8	Pata-špička	0,5	1:14
9	Střídání nohou	0,5	1:22
10	Střídání nohou	1	1:46
11	Diagnostika	0,5	1:01

Pacientka 3

Plošina nastavena na největší citlivost

11. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	0,5	0:58
2	Rovnoměrné rozmístění	0,5	0:46
3	Předozadní pohyb 1	0,5	0:49
4	Stranový pohyb 1	0,5	0:53
5	Střídání nohou	0,5	1:06
6	Střídání pata-špička	0,5	0:57
7	Spirála pravá	0,5	1:10
8	Spirála levá	0,5	1:02
9	Diagonály	0,5	1:42
10	Diagnostika	0,5	0:55

12. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:16
2	Rovnoměrné rozmístění	1	0:39
3	Předozadní pohyb 1	1	0:32
4	Stranový pohyb 1	1	0:42
5	Střídání nohou	1	0:52
6	Střídání pata-špička	1	0:43
7	Spirála pravá	1	0:55
8	Spirála levá	1	0:49
9	Diagonály	1	1:30
10	Diagnostika	1	1:18

15. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:09
2	Střídání nohou	2	1:20
3	Střídání pata-špička	2	1:25
4	Levá špička	1	0:36
5	Levá pata	1	0:30
6	Diagonály	1	2:19
7	Spirála pravá	1	0:48
8	Spirála levá	1	0:44
9	Kříž	1	0:40
10	Diagonály	0,5	0:57
11	Levá špička	1	0:30
12	Levá špička	1	0:28
13	Diagnostika	1	0:57

16. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:00
2	Střídání nohou	2	1:15
3	Pata-špička	2	1:20
4	Levá špička	1	0:30
5	Levá špička	2	0:37
6	Diagonály	0,5	0:52
7	Diagnostika	0,5	0:52
8	Spirála pravá	0,5	0:33
9	Spirála levá	0,5	0:34
10	Kříž	0,5	0:27
11	Předozadní pohyb 3	1	1:21
12	Stranový pohyb 3	0,5	1:38
13	Diagnostika	1	0:58

17. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	0:59
2	Střídání pata-špička	2	1:09
3	Střídání nohou	2	1:28
4	Levá špička	2	0:42
5	Diagonály	0,5	0:57
6	Spirála pravá	0,5	0:34
7	Spirála pravá	0,5	0:31
8	Spirála levá	0,5	0:36
9	Spirála levá	0,5	0:34
10	Stranový pohyb 3	0,5	1:21
11	Kříž	0,5	0:28
12	Diagnostika	1	0:55

18. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	0:59
2	Střídání nohou	2	1:14
3	Levá špička	2	0:39
4	Levá špička	3	0:54
5	Diagonály	1	1:26
6	Diagonály	0,5	0:53
7	Spirála pravá	0,5	0:34
8	Spirála pravá	1	0:43
9	Spirála levá	0,5	0:28
10	Spirála levá	1	0:46
11	Stranový pohyb 3	1	1:35
12	Stranový pohyb 3	2	2:15
13	Diagonály	0,5	0:52
14	Diagnostika	1	0:57

19. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:03
2	Střídání nohou	2	1:16
3	Levá špička	2	0:37
4	Levá špička	3	0:49
5	Diagonály	1	1:22
6	Diagonály	0,5	0:50
7	Spirála pravá	0,5	0:31
8	Spirála pravá	1	0:38
9	Spirála levá	0,5	0:29
10	Spirála levá	1	0:40
11	Stranový pohyb 3	1	1:26
12	Stranový pohyb 3	2	2:04
13	Diagonály	0,5	0:56
14	Diagnostika	1	0:54

22. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:02
2	Střídání nohou	2	1:26
3	Střídání pata-špička (výpady levou nohou)	2	1:12
4	Předozadní pohyb 1 (výpady levou nohou)	2	0:45
5	Diagonály	0,5	0:54
6	Střídání pata špička (výpady pravou nohou)	2	0:54
7	Předozadní pohyb 1 (výpady pravou nohou)	2	0:48
8	Malé výchylky	0,5	0:36
9	Spirála pravá	0,5	0:28
10	Spirála levá	0,5	0:27
11	Náhodná cesta	1	1:08
12	Náhodná cesta	2	1:43
13	Stranový pohyb 3	2	2:17
14	Diagnostika	1	0:58

23. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	0:59
2	Střídání nohou	2	1:22
3	Střídání pata-špička (výpady levou nohou)	2	1:10
4	Předozadní pohyb 1 (výpady levou nohou)	2	0:46
5	Diagonály	0,5	0:56
6	Střídání pata špička (výpady pravou nohou)	2	0:59
7	Předozadní pohyb 1 (výpady pravou nohou)	2	0:46
8	Malé výchylky	1	0:33
9	Spirála pravá	0,5	0:30
10	Spirála levá	0,5	0:28
11	Náhodná cesta	2	1:02
12	Náhodná cesta	3	1:37
13	Stranový pohyb 3	2	2:11
14	Diagnostika	1	0:54

24. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	1:03
2	Střídání nohou	2	1:16
3	Střídání pata-špička (výpady levou nohou)	2	1:08
4	Předozaďní pohyb 1 (výpady levou nohou)	2	0:44
5	Střídání pata špička (výpady pravou nohou)	2	0:57
6	Předozaďní pohyb 1 (výpady pravou nohou)	2	0:43
7	Diagonály	0,5	0:52
8	Diagonály	0,5	0:51
9	Spirála pravá	0,5	0:26
10	Spirála levá	0,5	0:29
11	Náhodná cesta	2	0:56
12	Náhodná cesta	3	1:27
13	Stranový pohyb 3	2	2:03
14	Diagnostika	1	0:56

25. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	0:58
2	Střídání pata špička	2	1:23
3	Střídání pata-špička (výpady levou nohou)	2	1:08
4	Předozaďní pohyb 1 (výpady levou nohou)	2	0:50
5	Střídání pata špička (výpady pravou nohou)	2	0:52
6	Předozaďní pohyb 1 (výpady pravou nohou)	2	0:48
7	Diagonály	0,5	0:53
8	Stranový pohyb 3	2	2:06
9	Spirála pravá	0,5	0:28
10	Spirála levá	0,5	0:29
11	Náhodná cesta	1	1:06
12	Náhodná cesta	2	1:34
13	Stranový pohyb 3	2	1:45
14	Předozaďní pohyb 3	2	2:09
15	Diagnostika	1	0:56

26. 2. 2016

Číslo cvičení	Typ terapeutické scény	Výdrž na místě (s)	Čas plnění terapeutické scény (s)
1	Diagnostika	1	0:55
2	Diagnostika z referenční scény	1	0:56
3	Střídání nohou	2	1:21
4	Střídání pata-špička (výpady levou nohou)	2	1:06
5	Předozadní pohyb 1 (výpady levou nohou)	2	0:42
6	Diagonály	0,5	0:50
7	Střídání pata špička (výpady pravou nohou)	2	0:50
8	Předozadní pohyb 1 (výpady pravou nohou)	2	0:44
9	Malé výchylky 1	0,5	0:34
10	Spirála pravá	0,5	0:26
11	Spirála levá	0,5	0:28
12	Levá špička	2	0:37
13	Levá špička	3	0:45
14	Náhodná cesta	1	1:01
15	Náhodná cesta	2	1:32
16	Stranový pohyb 3	2	2:04
17	Diagnostika	1	0:57

