



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Telerehabilitace v domácím prostředí
u pacienta s poruchou rovnováhy**

**Telerehabilitation of a Patient with Balance
Disorder in Domestic Environment**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Ing. Martin Vítězník

Markéta Šollová

Kladno, květen 2016

Zadání bakalářské práce

Student: **Markéta Šollová**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Telerehabilitace v domácím prostředí u pacienta s poruchou rovnováhy**
Téma anglicky: Telerehabilitation of a Patient with Balance Disorder in Domestic Environment

Zásady pro vypracování:

Předmětem této bakalářské práce bude ověření významu a využití telerehabilitace u pacientů s poruchou rovnováhy v domácím prostředí. Cílem práce bude celkové zlepšení stability stoje a chůze u těchto pacientů, a to za pomoci stabilometrické plošiny a intenzivního cvičení po dobu čtyř týdnů. V teoretické části se zaměřím na charakteristiku telerehabilitace a její specifika, pro které diagnózy je vhodná, jaké možnosti využití přináší a v jaké míře je využívána. Dále v teoretické části bude rozpracována metodika telerehabilitace a také nutná technická podpora. Speciální část se pak bude sestávat z kazuistik jednotlivých pacientů včetně kineziologického rozboru a speciálních standardizovaných testů. Závěrem bude z vyhodnocených dat posouzen přínos zvolené terapeutické metody a její dlouhodobý efekt.

Seznam odborné literatury:

- [1] Véle, F., Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro a terapii poruch pohybové soustavy., ed. 2. vyd., Praha: Triton, 2006, ISBN 80-7254-8379
[2] 1) KRPIČ, Andrej, Arso SAVANOVIĆ a Imre CIKAJLO., Telerehabilitation. International Journal of Rehabilitation Research., ed. -, 2013, ISBN DOI: 10.1097/MRR.0b013e32835dd63b. ISSN 034

zadání platné do: 30.09.2017
Vedoucí: Ing. Martin Vítězník

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 22.02.2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Telerehabilitace v domácím prostředí u pacienta s poruchou rovnováhy vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

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

V Kladně 20. května 2016

Markéta Šollová

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce panu Ing. Martinu Vítězníkovi a paní MUDr. Markétě Janatové za odborné vedení této práce, trpělivost a cenné rady.

Dále bych ráda poděkovala Společnému pracovišti FBMI ČVUT a 1. LF UK na Albertově za vytvoření vhodných podmínek k realizaci speciální části této práce a poskytnutí nezbytné technické podpory. V neposlední řadě mé velké poděkování patří pacientům J. C. a P. V., bez kterých by se tato práce neuskutečnila.

ABSTRAKT:

Tato bakalářská práce se zabývá významem a realizací telerehabilitace v domácím prostředí u pacientů s poruchou rovnováhy. Telerehabilitace představuje alternativní metodu poskytování rehabilitačních služeb prostřednictvím telekomunikačních technologií a internetu. Právě rozšíření dostupnosti těchto technologií a širokopásmového připojení v posledních letech, umožnilo rozvoj této oblasti a dalo vzniknout telerehabilitaci jako samostatnému oboru. V této práci jsme k telerehabilitačním intervencím využívali aplikace Skype a interaktivního systému Homebalance určeného k domácímu tréninku rovnováhy. Efekt a celkový přínos terapie byl vyhodnocen na základě posturografického vyšetření a běžně užívaných vyšetřovacích metod. Dlouhodobou udržitelnost tohoto efektu se podařilo prokázat pouze částečně. Závěrem pak byla pomocí dotazníku ověřena vysoká spokojenost pacientů s touto formou terapie.

KLÍČOVÁ SLOVA:

telerehabilitace, Skype, rovnováha, Homebalance, virtuální realita

ABSTRACT:

This thesis explores meaning and implementation of telerehabilitation in home environment for patients with balance disorders. Telerehabilitation (e-rehabilitation) is an alternative method of providing rehabilitation services through telecommunication technologies and the Internet. It is the expansion of availability of proper technologies and broadband connection in recent years that has enabled the development of the discipline and caused that telerehabilitation has become separate and individual topic. As telerehabilitation tools we used Skype and interactive system designed to strengthen balance within home environment (Homebalance). Effect and overall benefit of therapy was evaluated using posturographic examination and common examination methods. Long-term sustainability of this effect was found to be limited. However, high patient satisfaction with this form of therapy was reported through questionnaire.

KEY WORDS:

telerehabilitation, Skype, balance, Homebalance, virtual reality

Obsah

1	ÚVOD	10
2	CÍLE PRÁCE	11
3	TEORETICKÁ ČÁST	12
3.1	Rovnováha	12
3.1.1	Mechanismus řízení rovnováhy	12
3.1.2	Poruchy rovnováhy	14
3.1.3	Příčiny poruch rovnováhy	15
3.1.4	Využití biologické zpětné vazby v terapii poruch rovnováhy	16
3.2	E-Health a rehabilitace	17
3.2.1	Telehealth	18
3.2.2	Telecare.....	18
3.2.3	Telemedicína	19
3.3	Telerehabilitace	20
3.3.1	Kořeny telerehabilitace.....	20
3.4	Možnosti využití telerehabilitace	22
3.4.1	Telekonzultace	22
3.4.2	Telehomecare	22
3.4.3	Telemonitoring.....	23
3.4.4	Teleterapie	25
3.5	Metody telerehabilitace	26
3.5.1	Virtuální realita (VR).....	26
3.5.2	Internetové aplikace	30
3.5.3	Telerehabilitační gadgety	31
3.6	Telerehabilitace v domácím prostředí	34
3.6.1	Typy telekomunikace.....	34
3.6.2	Interaktivní systémy pro domácí terapii.....	35
3.6.3	Současná aplikace telerehabilitace v domácím prostředí	40
3.7	Diagnózy v kazuistikách	44
4	METODOLOGIE PRÁCE	46

4.1	Sběr dat	46
4.2	Vyšetřovací metody a postupy	47
4.2.1	Anamnéza	47
4.2.2	Vyšetření stoje aspekcí	47
4.2.3	Rombergův stoj I, II, III.....	49
4.2.4	Trendelenburg-Duchennova zkouška	49
4.2.5	Stoj na dvou vahách	49
4.2.6	Vyšetření chůze	49
4.2.7	Goniometrické vyšetření	50
4.2.8	Vyšetření vestibulárního aparátu	50
4.2.9	Vyšetření mozečkových funkcí	51
4.2.10	Neurologické vyšetření na dolních končetinách	51
4.2.11	Posturografické vyšetření	52
4.2.12	Berg Balance Scale.....	53
4.2.13	Mini-BESTest	54
4.2.14	Test funkční soběstačnosti (FMI)	54
4.2.15	Mini Mental State Examination (MMSE)	54
4.2.16	Dotazník spokojenosti pacienta s telerehabilitací.....	54
4.2.17	Diagnostika fáze systému Homebalance	55
5	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	56
5.1	Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 1	56
5.1.1	Vstupní data	56
5.1.2	Anamnéza	56
5.1.3	Vstupní kineziologický rozbor	57
5.1.4	Průběh telerehabilitace.....	69
5.1.5	Výstupní kineziologický rozbor	73
5.1.6	Kontrolní kineziologický rozbor	79
5.2	Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 2	84
5.2.1	Vstupní data	84
5.2.2	Anamnéza	84
5.2.3	Vstupní kineziologický rozbor	85
5.2.4	Průběh telerehabilitace.....	96
5.2.5	Výstupní kineziologický rozbor	97
5.2.6	Kontrolní kineziologický rozbor	103
6	VÝSLEDKY	108
7	DISKUZE	110

7.1	Srovnání výsledků studií s výsledky této práce	110
7.2	Zavedení telerehabilitace do praxe	113
8	ZÁVĚR.....	114
9	ABECEDNÍ SEZNAM ZKRATEK	115
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	116
11	SEZNAM OBRÁZKŮ	120
12	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	121
13	SEZNAM PŘÍLOH.....	122

1 Úvod

Telerehabilitace představuje alternativní metodu poskytování rehabilitační péče. Jedná se o poskytování rehabilitačních služeb na dálku, prostřednictvím telekomunikačních technologií a internetu. Stěžejní myšlenkou této alternativy je minimalizovat bariéru, kterou je vzdálenost a rozšířit tak dostupnost rehabilitačních služeb.

V České republice a Evropě obecně je povědomí o možnostech distanční terapie velmi nízké. Příčinou je územní uspořádání. Telerehabilitace má své kořeny v Austrálii a Americe, v oblastech kde vzdálenost mezi městy nezřídka činí stovky kilometrů. V Evropě se hustota zalidnění pohybuje kolem 72 obyvatel/km². Vzdálenost tak v tomto směru nikdy nepředstavovala významný problém. Zájem a celkové povědomí o možnostech, které nabízí telerehabilitační služby v posledních letech vzrůstá. Důvodem je rozšíření dostupnosti telekomunikačních technologií a širokopásmového připojení, které je dnes součástí většiny domácností.[2]

Obecně se předpokládá, že zavedení telerehabilitace do běžné praxe povede k rozšíření dostupnosti rehabilitační péče, zkvalitnění kontinuity mezi jednotlivými složkami zdravotní péče a k podstatné úspoře nákladů zdravotnických zařízení. [1] Dalším z benefitů distanční terapie je možnost terapie v domácím prostředí. Dojíždění klientů do ambulantních zařízení často představuje problém, který se nezřídka podepíše na motivaci a aktivní spolupráci klienta při terapii. Domácí prostředí je také pacientem zpravidla vnímáno lépe. [2]

Telerehabilitace je rozsáhlý pojem co do náplně, tak metodiky. Způsobů, jimiž lze zprostředkovat rehabilitační péči na dálku, je v současné době mnoho. Jsou to metody od prosté konzultace po telefonu až po přístupy užívající interaktivních systémů, sofistikovaných softwarů a telekomunikačních technologií.

2 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je ověření efektivity a realizace telerehabilitace v domácím prostředí u pacientů s poruchou rovnováhy. Dílčími cíli práce je prokázání dlouhodobé udržitelnosti efektu terapie a ověření spokojenosti pacienta s telerehabilitací.

Terapie probíhala on-line prostřednictvím aplikace Skype a systému Homebalance v domácím prostředí. Systém Homebalance využívá k tréninku stability stabilometrické plošiny a speciálního softwaru pro domácí použití. Před zahájením terapie v rámci vstupního vyšetření byl pacient se systémem Homebalance seznámen a vybaven podrobným manuálem pro domácí terapii. Telerehabilitační intervence prostřednictvím aplikace Skype se konala 3x týdně a po zbytek týdne cvičil pacient sám. Teleterapie probíhala po dobu 4 týdnů. Po skončení terapie bylo provedeno výstupní vyšetření ke zhodnocení přínosu terapie. Jedním z dílčích cílů této práce bylo ověření udržitelnosti efektu terapie. Proto byl pacient opětovně vyšetřen po uplynutí 4 týdnů od ukončení terapie. Spokojenost pacienta s telerehabilitací byla zhodnocena na základě dotazníku.

3 Teoretická část

3.1 Rovnováha

Rovnováha (balanc) je obecně definována jako soubor statických a dynamických strategií zajišťujících posturální stabilitu, tedy schopnost držení těla tak, aby nedošlo k nezamýšlenému nebo neřízenému pádu. [3] Jak uvádí A. Kadriye, jedná se o posturální přizpůsobení se změnám, kterými na nás působí zevní síly za přispění optimálního svalového tonu.

3.1.1 Mechanismus řízení rovnováhy

Posturální funkce nezbytné k aktivnímu udržování rovnováhy jsou řízeny centrálním nervovým systémem (CNS) na základě multisenzorické aferentace z vestibulárních receptorů, fotoreceptorů a proprioreceptorů [3]. Podněty z těchto receptorů informují CNS o poloze a pohybu těla i okolního prostředí. CNS na základě těchto informací a prostřednictvím zpětnovazebných okruhů řídí postavení hlavy, očí a koordinaci pohybů zajišťujících posturální reakce. „*Informace je zpracovaný senzorický podnět, kterému je přiřazen určitý význam. Výměna informací tvoří pozadí řízení stabilizačního procesu.*“ [4]

Hlavní systémy, které se podílejí na řízení stability jsou somatosenzorický systém, vestibulární aparát a mozeček.

Somatosenzorický systém

Jedná se o komplexní senzorický systém. Je tvořen hluboko ve šlachách, vazivu a svalech uloženými proprioreceptory, dále interoceptory vnitřních orgánů a povrchově uloženými exteroceptory.

- *Proprioreceptory* informují CNS o poloze a pohybu kloubů, končetin, protažení svalů, poloze hlavy a společně s informacemi ze zrakového ústrojí podávají informace o rychlosti, formě a velikosti pohybu, který má být vykonán.
- *Interoceptory* podávají informace z vnitřních prostředí organismu. Zaznamenávají změny tlaku, změny napětí vnitřních orgánů či cév a také ovlivňují stabilizaci. [4]

- *Exteroreceptory* jsou smyslové receptory přijímající podněty z vnějšího prostředí uložené v kůži a sliznicích. Jsou to receptory vnímající dotyk, tlak, teplotu, chuť a bolest. „*Nociceptivní informace mění držení těla a ovlivňují tak i stabilizaci polohy.*“ [4]

Informace ze somatosenzorického systému vstupují do míchy zadními kořeny míšními a dále pokračují aferentními drahami do mozku.

Vestibulární aparát

Vestibulární aparát (VA) je smyslovým orgánem rovnováhy uloženým v labyrintu vnitřního ucha. VA se anatomicky sestává ze dvou váčků: utrikulu a sakulu. Na povrchu stěn těchto váčků a tří polokruhovitých kanálků vycházejících z utrikulu se nacházejí sensorické buňky vnímající polohu a pohyb hlavy. Informace z těchto receptorů jsou vedeny vestibulární dráhou do CNS, kde jsou porovnávány s informacemi ze zrakových a proprioreceptivních receptorů a na základě součtu těchto sensorických informací je korigována poloha těla a dále také regulován tonus svalových skupin provádějící příslušné kompenzační pohyby. [5]

Jako názorný příklad lze uvést houpání se na židli ve škole. Pro ukrácení času či z jiných důvodů se osoba na židli zaklání a balancuje na dvou nohách židle, do dveří vstoupí učitel a jedinec ze snahy zaujmout patřičné postavení ztratí rovnováhu. Náhlá změna polohy vyvolá reflexní cestou kompenzační pohyb. V tomto případě je kompenzačním pohybem aktivace flexorů kyčelních a kolenních kloubů a následné přenesení těžiště těla dopředu.

„Vestibulární dráha má také četné odbočky, a to k míšním motoneuronům antigravitačních svalů, k jádrům okohybných svalů, do mozečku a *retikulární formace* (RF). Tato spojení mají význam pro udržování stálé polohy hlavy, vzpřímený postoj, zajišťují souhyb očí při měnící se poloze hlavy a tonus antigravitačních svalů.“ [5]

Mozeček

Mozeček hraje v řízení motoriky nezastupitelnou úlohu a stejně tak významně se podílí na mechanismu řízení rovnováhy. Z funkčního hlediska dělíme mozeček na tři funkční oblasti, z nichž každá má své uplatnění v řízení rovnováhy.

- *Vestibulární mozeček* zpracovává informace přicházející především ze statokinetického čidla cestou tractus vestibulocerebellaris. Významně se podílí na udržování vzpřímené polohy těla, a jeho poruchy proto vedou ke ztrátě schopnosti udržet rovnováhu. [5]
- *Spinální mozeček* přijímá informace z receptorů somatosenzorického systému, hlavně z proprioreceptorů, a reflexně působí inhibičně, zvláště na okruhy antigravitačních svalů. [5]
- *Cerebrální mozeček* dostává informace z primárních motorických oblastí mozkové kůry, interoreceptorů a povrchových exteroceptorů. Na základě těchto informací zabezpečuje pohybovou koordinaci. [5]

3.1.2 Poruchy rovnováhy

Poruchou rovnováhy rozumíme narušení funkce některé z etází systému řízení posturální stability (viz kap. 4.1) nebo jejich funkčních vztahů. Nejčastěji se poruchy rovnováhy manifestují závratěmi, pocity nestability, nejistoty, točením hlavy, pocitem opilosti, tahem ke straně, rozmazaným viděním až dezorientací. Klinický obraz se různí v závislosti na etiopatogenezi poruchy, proto je velmi důležité pečlivě odebrat anamnézu, dříve než přikročíme k somatickému vyšetření. [3]

3.1.3 Příčiny poruch rovnováhy

Jak již bylo naznačeno výše, mechanismus řízení rovnováhy je sofistikovaný systém, ve kterém se uplatňuje velké množství funkčních vztahů, a spektrum možných příčin poruch rovnováhy je tak četné. V této práci jsou níže uvedeny pouze některé z nich. Z hlediska lokalizace dysfunkce lze poruchy rovnováhy kategorizovat na centrální a periferní poruchy rovnováhy.

Centrální poruchy rovnováhy

Mezi centrální poruchy rovnováhy řadíme poruchy, kde se příčinou problémů stala dysfunkce některé z řídicí etáží CNS vlivem funkčního či strukturálního problému.

Možné příčiny:

- snížení průtoku krve do mozku v důsledku CMP nebo stářím,
- traumatické poranění mozku,
- RS,
- Parkinsonova choroba,
- mozečkové syndromy,
- centrální vestibulární syndromy (bulbární vestibulární syndrom, nukleární vestibulární syndrom, rombencefalický vestibulární syndrom, mezencefalický vestibulární syndrom, vestibulární syndrom při mozečkové lézi, kortikální vestibulární syndrom),
- akustické neuromy a jiné nádory mozku.

Periferní poruchy rovnováhy

Do této skupiny řadíme takové poruchy stability, které jsou způsobeny dysfunkcí nebo poklesem aferentní signalizace z receptorů somatosenzorického systému.

Možné příčiny:

- infekce či abscesy vnitřního ucha,
- traumatické poranění vnitřního ucha nebo krční páteře,
- cervikogenní závrať,
- periferní vestibulární syndromy (Maniérova choroba, Benigní paroxysmální polohové vertigo, Vestibulární neuronitida),
- fyziologický pokles vestibulárních funkcí s věkem.

3.1.4 Využití biologické zpětné vazby v terapii poruch rovnováhy

Využití biologické zpětné vazby v rehabilitaci („biofeedback“) představuje terapeutický přístup založený na myšlence možnosti vědomé korekce vůlí neovladatelných podvědomých tělesných procesů prostřednictvím smyslového vnímání. [6]

Jak uvádí Poděbradský: Biofeedback je dodávání okamžitých a průběžných informací o probíhajícím biologickém procesu prostřednictvím jiných receptorů, drah a struktur CNS než feedback, (FB – zpětná vazba – zpětnovazebné okruhy řízení motoriky), obvykle s použitím přístroje. [7] „Obecně se předpokládá, že biologická zpětná vazba facilituje multisenzorickou (zvukovou, proprioreceptivní a vestibulární) stimulaci a tím urychluje kompenzační proces spočívající v reorganizaci neurálních okruhů podílejících se na řízení rovnováhy.“ [3]

Jako příklad lze uvést přístup zvolený v této práci. Tím je využití biologické zpětné vazby v terapii pomoci stabilometrické plošiny (viz podkapitola 3.6.2.1). Stabilometrická plošina na základě parametrů z tenzometrických senzorů zabudovaných v plošině umožňuje udat polohu průmětu výsledné tlakové síly, kterou pacient působí na plošinu. Výslednou tlakovou silou rozumíme tíhu, kterou působí pacientovo těžiště v gravitačním poli.

Plošina je propojena s výstupným zařízením v podobě monitoru či tabletu a za pomoci vhodného softwaru tak informuje pacienta o aktuální poloze jeho těžiště. Pacient je pomocí této vizuální zpětné vazby schopen lépe vědomě korigovat posturální reakce a účinně tak trénovat stabilitu. V této práci bylo užito systému Homebalance, který poskytuje také akustickou zpětnou vazbu.

Informace o působení sil na ploskách chodidel, které běžně zprostředkovávají pouze proprioreceptory, jsou tak zviditelněné a ozvučené. [7]

Terapie s využitím stabilometrické plošiny a vizuální zpětné vazby patří mezi nejčastěji volené přístupy. Dále se v praxi využívá systémů pracujících s akcelerometry umístěnými na hlavě nebo na trupu. Tyto senzory detekují změnu polohy těla a jako zpětnovazebný signál používají vibrace. [3]

3.2 E-Health a rehabilitace

V souvislosti s pokrokem na poli lékařské techniky a rozvojem „eHealth“ vzniklo v posledních letech mnoho nových disciplín. [8] Pro ucelený výklad této práce a zařazení „telerehabilitace“ jako oboru je žádoucí definovat si tyto pojmy: „TeleHealth“, „Telecare“, „Telemedicína“.

Každá z těchto disciplín odkazuje na jiné oblasti využití lékařských technologií a poskytování zdravotní péče. Předpona „tele,“ která je podstatou těchto termínů, vychází z řeckého slova „vzdálený.“ Doslovně bychom tedy mohli níže uvedené termíny překládat jako zmíněné činnosti či služby poskytované na dálku. [9]

V odborné literatuře se definice těchto pojmů různí. Důvodem je pokrok v oblasti telekomunikačních technologií a úměrně tomu se rozšiřující možnosti jejich využití ve zdravotnictví. Obsahová náplň těchto disciplín je tak stále v procesu vývoje, nicméně pro přiblížení se problematice jsou platné definice uvedené níže dostačující.

Pro některé termíny obsažené v této práci literatura neuvádí české ekvivalenty a budou proto užita v originálním znění z anglického jazyka.

3.2.1 Telehealth

Telehealth (z ang. slova health – zdraví), v překladu „telezdravotnictví“, využívá elektronizovaných informací a telekomunikačních technologií k poskytování služeb zdravotní péče na dálku, mimo běžná zdravotnická zařízení. Telehealth služby pracují s čtelným spektrem informačních a komunikačních technologií (ICT) a jsou tak zastřešujícím termínem pro telemedicínu i telecare. [8] [10] [11]

Technologie telehealth umožňují konzultace mezi lékařem a pacientem, dálkový monitoring fyziologických funkcí, jako je např. krevní tlak, EKG nebo vzdělávání se v oblasti zdraví. Zdravotničtí pracovníci tak mohou vyhodnotit a diagnostikovat pacienta na dálku, indikovat léčbu, předepsat elektronicky léky nebo detekovat výkyvy ve zdravotním stavu pacienta v domácím prostředí. [10]

3.2.2 Telecare

Telecare (z ang. slova care – péče) zahrnuje služby a systémy poskytující zdravotní péči do domovů klientů prostřednictvím telekomunikačních zařízení. [12] Tyto služby tak umožňují pacientům léčbu z prostředí jejich domovů bez nutnosti hospitalizace nebo častých ambulantních návštěv.

Technologie telecare využívá telefonů, počítačů, mobilních monitorovacích zařízení, domácích vstupních videotelefonů a dalších technologií nezbytných k zajištění bezpečnosti a nezávislosti pacienta. Součástí služeb je nepřetržité dálkové monitorování pacientů v reálném čase. Monitoring slouží především jako bezpečnostní opatření, ale také umožňuje sledovat a průběžně zaznamenávat možné nastalé změny v životním stylu pacientů s cílem minimalizovat rizika spojená s pobytem v domácím prostředí. [10]

3.2.3 Telemedicína

WHO definuje telemedicínu jako „*souhrnné označení pro zdravotnické aktivity, služby a systémy provozované na dálku cestou informačních a komunikačních technologií za účelem podpory globálního zdraví, prevence a zdravotní péče, stejně jako vzdělávání, řízení zdravotnictví a zdravotnického výzkumu.*“ [13]

Pole působnosti telemedicíny je užší oproti telehealth, vymezuje se na poskytování klinické zdravotní péče a vzdělávání na dálku pomocí telekomunikačních technologií. [10]

Kořeny telemedicíny

Zatímco Telehealth je pojem relativně nový, kořeny telemedicíny sahají hlouběji. Za prvopočátky TM ve smyslu přenosu a získání informací na dálku je považován kouřový signalizační systém kmenových šamanů varující před nemocemi nebo vlajkový systém dodnes užívaný v námořní dopravě. Jednotlivé vlajky symbolizovaly příslušná písmena abecedy. Dnes se používá namísto písmen symbolů. [13] [2]

Historie TM, jak ji definujeme dnes, využívající telekomunikačních zařízení se začíná formovat se zavedením telegrafu, a především pak následně s vynálezem telefonu v roce 1876. Velkého uplatnění se této alternativní metodě dostalo v námořní dopravě, kde se kontakt mezi lodí a lékařem stal v poměrně krátkém časovém období běžnou praxí. [6] „*Dodnes například běží systém C. I. R. M. (Centro Internazionale Radio Medico) založený italským profesorem Guidem Guidou. Funguje jako bezplatná medicínská rádiová asistence pro posádky všech lodí bez ohledu na to, pod jakou vlajkou plují.*“ [6]

Do Evropy se povědomí o TM dostává kolem 30. let minulého století a své uplatnění si také prvně nachází hlavně v námořní dopravě, následně pak ve vojenské medicíně. [2]

Největšího pokroku a rozvoje se TM dostalo v 90. letech 20. století s příchodem internetu. Internet a nové informační technologie vnesly do telemedicínského úsilí do té doby netušené možnosti a daly tak vzniknout telemedicině jako samostatnému medicínskému oboru. [2]

3.3 Telerehabilitace

Telerehabilitace je odvětvím telemedicíny, které zprostředkovává rehabilitační služby prostřednictvím telekomunikačních sítí a internetu. [14] Mluvíme o distanční terapii, terapeut není fyzicky přítomen.

Takový druh terapie přináší řadu výhod, a to jak pro pacienty, pro které dojíždění do zdravotnických zařízení může být značně problematické, tak pro rehabilitační pracovníky a lékaře. [2]

Telerehabilitační služby nabízejí možnosti konzultace, testování, domácí péči, monitoring i terapie, a to přímo do domovů klientů, komunit či zdravotnických zařízení. [15] Stěžejní myšlenkou je minimalizovat bariéru, kterou je vzdálenost, a rozšířit tak dostupnost rehabilitačních služeb. Obor v současné době zažívá velký rozvoj, a to především díky pokroku na poli internetových technologií a dostupnosti širokopásmových připojení. Dnes jsme již schopni komunikovat přes mnoho telekomunikačních zařízení, které přenášejí zvuk i obraz v reálném čase a mohou pracovat i s prostředím virtuální reality. Tyto inovativní technologie navíc podporují rozvoj nových paradigmat v přístupu k TR a rehabilitaci jako takové.

Rozlišujeme dva modely poskytování služeb TR, asynchronní a synchronní. Asynchronní model TR pracuje off-line, zaznamenává, archivuje a následně vyhodnocuje získaná data. Synchronní model TR probíhá po celou dobu on-line, za účasti všech zúčastněných stran. [12]

3.3.1 Kořeny telerehabilitace

Termín „telerehabilitace“ byl poprvé užit a definován v USA v r. 1997. Za podpory odboru pro vzdělávání (U. S Department of Education) vzniklo speciální centrum pro výzkum a rehabilitačního inženýrství v oblasti telerehabilitace, RERC (Rehabilitation Engineering Research Center). Podnětem pro výzkum TR se stala vzrůstající poptávka po rehabilitačních službách převážně z řad amerických válečných veteránů, kde se vzdálenost vlivem územního uspořádání projevila jako výrazně limitující faktor. [16]

Prvopočátky TR tedy nacházíme ve vojenské medicíně, s postupem času se obor infiltroval i do civilní medicíny. Některé velké americké nemocnice začaly poskytovat konzultační služby a kooperovat se zdravotnickými zařízeními ve vzdálených oblastech USA. [12]

V roce 2002 pak byla za spolupráce RERC uspořádána první oficiální konference na téma telerehabilitace. V Evropě dnes již také za podpory Evropské unie vzniká mnoho projektů s telerehabilitačním zaměřením, nicméně je u nás tento obor stále ještě na počátku svého vývoje. [12]

3.4 Možnosti využití telerehabilitace

Koncepční model sestaven J. Wintersonem názorně dělí TR do čtyř funkčních bloků: [13]

- Telekonzultace,
- Telehomecare,
- Telemonitoring,
- Teleterapie.

3.4.1 Telekonzultace

Telekonzultace je model „Face-to-Face“ telemedicíny. Na poli telemedicíny se definuje jako konzultační služba uskutečněná na dálku pomocí videokonference mezi lékařem-specialistou ve zdravotnictví a klientem. Účelem konzultace je přístup ke specializované odborné znalosti. [13]

Telekonzultací se v TR využívá především ke konzultacím mezi odborníky zdravotnických zařízení za účelem poskytnutí co možná nejkvalitnější zdravotní péče, ke vzdělávání (e-learningu) nebo k přímé interakci mezi rehabilitačními pracovníky a klientem. Telepreskripce rehabilitačních pomůcek je dalším možným využitím telekonzultace. [13]

Tímto způsobem lze vypisovat poukazy na ortézy, invalidní vozíky nebo kompenzační komunikační zařízení. [13]

3.4.2 Telehomecare

Telehomecare služby a technologie nabízejí možnost poskytovatelům zdravotních služeb pečovat o své klienty v jejich domácím prostředí bez nutnosti hospitalizace. Prostřednictvím dnes již lehce dostupných komunikačních zařízení a internetu je možné klienta vzdáleně monitorovat a být s ním v kontaktu. Domácnost klienta musí být těmto službám uzpůsobena a vybavena nutnou technickou podporou. [17]

Telehomecare služeb a technologií v rehabilitaci lze využít k nácviku ADL aktivit s vedením vzdáleného terapeuta s cílem zkvalitnění života pacientů. Dále dnes již dostupné telehomecare aplikace pracují s 3D modely bytů, které umožňují architektům upravit byt požadavkům klienta, případně prostory bytu vybavit virtuální navigací. [13]

3.4.3 Telemonitoring

Telemonitoring (TMR) je jednou z nejčastějších aplikací telemedicíny. Povaha služby je zřejmá již z názvu samotného. TMR umožňuje sledovat a podávat aktuální informace o zdravotním stavu pacienta na dálku. Je tak zajištěn nepřetržitý dohled nad aktuálním zdravotním stavem klienta bez nutnosti hospitalizace. Senzory různých druhů a podob jsou schopny měřit, zaznamenávat a vyhodnocovat sledované parametry fyziologických a dalších funkcí z prostředí domácí péče. Získaná data z detektorů se zaznamenávají a odesílají na patřičná místa k vyhodnocení. Plně automatizované detektory jsou naprogramovány k odesílání dat automaticky, bez zásahu pacienta. Jednodušší zařízení vyžadují asistenci pacientů při odesílání naměřených hodnot k vyhodnocení. [13]

Dostupné technologie dnes nabízejí:

- senzor na zápěstí (měření tepové frekvence),
- senzor dýchání uložený u lůžka (měří pravidelnosti dýchání),
- senzor umístěný na lůžku (měření tepové frekvence, EKG, tělesné teploty, tlaková čidla určena k monitorování pohybu ve spánku),
- senzory rozmístěné v bytě (detekce pohybu),
- senzor na toaletě (měření hmotnosti, tuku, krevního tlaku, tepové frekvence, obsahu cukru v moči, zjišťování přítomnosti albuminu a krve v moči),
- senzory integrované do spodního prádla (měření tepové frekvence, EKG, tělesné teploty, pravidelnosti dýchání).

V rehabilitaci se služeb TMR využívá nejčastěji jako prostředku podpory nezávislosti a bezpečnosti klienta v jeho domácím prostředí. Dále lze TMR využít jako pomůcky při terapii nebo jako spolehlivé diagnostické metody ke zhodnocení kvality života pacienta a jeho celkového funkčního stavu. Pracuje se především s detektory pohybu. Pohybová čidla, umístěná přímo na těle nebo v prostoru, umožňují kontinuální sledování veškerých fyzických aktivit klienta. Rozlišujeme mezi více druhy detektorů a možnostmi jejich využití. [13]

Dostupné technologie vhodné k telerehabilitaci

„Detektory pádu“

- Speciální senzory schopné detekovat pád se umísťují kolem pasu a jsou radiově napojeny na místní monitorovací služby. V případě pádu je tak zajištěna okamžitá pomoc a značně se tak snižuje doba strávená na zemi, která především u seniorů může být určujícím faktorem při následné rekonvalescenci. Dalším pozitivem takových detektorů je psychologický vliv pocitu bezpečí, který přináší. Obavy z pádu, zvláště pak u seniorů, jsou spjaty s omezenou fyzickou aktivitou a tendencemi zanechávat svých dosavadních zvyků či volnočasových aktivit. [18]

„Detektory kvality pohybu“

- Detektory kvality pohybu jsou velice užitečné pomůcky v rámci terapie. Mohou mít podobu náramku či senzorů zabudovaných v prostoru. Jsou naprogramovány tak, aby zaznamenané pohybové vzory pacienta při cvičení porovnávaly se správnými pohybovými vzory nahranými v systému. O správnosti cvičení je pacient následně informován zvukovým signálem. Kontrolují tak pacienta, zda cvičí správně, a zároveň tak poskytují cennou zpětnou vazbu. [18]

„Tlaková čidla zabudovaná v lůžku“

- Tlakové detektory zabudované v lůžku mají funkci bezpečností a také slouží jako prevence pádu. Jsou to vhodné doplňky pro provozovatele pečovatelských domů. Detekují pohyby klienta ve spánku a na základě naprogramovaných funkcí informují příslušnou napojenou monitorovací službu.

Detektor lze naprogramovat tak, aby spustil alarm po uplynutí jistého časového úseku, během něhož se osoba nenachází na svém lůžku v čase určeném ke spánku. Také je možné čidla naprogramovat, aby se při vstávání z postele rozsvítila lampička jako prevence pádu. [18]

3.4.4 Teleterapie

Teleterapii definujeme jako model poskytování TR služeb, při kterém dochází ke skutečné terapeutické intervenci mezi klientem a terapeutem v určité vzdálenosti, a to prostřednictvím telekomunikačních zařízení. Klient podstupuje terapii z prostředí svého domova nebo jiného zdravotnického zařízení, zatímco je vzdáleně synchronně nebo asynchronně řízen terapeutem. [13]

Teleterapie v rehabilitaci nachází velkého uplatnění především v logopedii, neurorehabilitaci a rehabilitaci po ortopedických operacích. Dnes již máme k dispozici mnoho počítačových aplikací a technologií určených k rehabilitaci, kterých lze v teleterapii využít.

Většina těchto zařízení je navržena tak, aby byla pro klienta lehce ovladatelná a byl tak schopen cvičit sám i z prostředí domova. Zároveň jsou tyto přístroje schopny okamžitě vyhodnotit výsledky terapie, což je nedílnou součástí léčebného procesu, a mají tak i motivační charakter. [9]

3.5 Metody telerehabilitace

TR je obsáhlý pojem, co do náplně, tak metodiky. Metod a přístupů, které lze volit s ohledem na povahu požadavků k rehabilitaci, je mnoho. V této práci jsou představeny ty nejužívanější. Jsou to TR služby využívající prostředí virtuální reality, dostupných internetových aplikací a rehabilitačních gadgetů. [2] [11]

3.5.1 Virtuální realita (VR)

Aplikace VR v rehabilitaci je v současné době často voleným přístupem v mnoha oblastech rehabilitačního lékařství a předpokládá se, že tento trend bude i nadále pokračovat díky rozvoji technologií v oblastech počítačové grafiky, počítačového vidění a zpracování obrazu. [19]

„VR se definuje jako médium složené z interaktivních počítačových simulací, které v nás vyvolávají pocit ponoření se do virtuálního prostředí.“ [18] Jedná se o vysoce kvalitní rozhraní „člověk-stroj“ (human machine interface), na jehož vytvoření se podílí mnoho technologií. Jsou to technologie počítačové grafiky, zpracování obrazu, rozpoznávání vzorů, technologie umělé inteligence, síťotvorné technologie, zvukové systémy a další. Všechny tyto složky spolu vzájemně kooperují a společně vytvářejí simulaci skutečného prostředí. [19]

Virtuální prostředí

Virtuální prostředí (VP) je počítačem vytvořené trojrozměrné prostředí, které slouží jako simulace reálného prostředí a reálných situací. Takto uměle vytvořené prostředí zároveň vytváří obdobně skutečné, přesto umělé stimuly/podněty, jakými na nás působí skutečná realita. Této skutečnosti lze účinně využít v tréninku stability, reakční doby, prostorové orientace a dalších motorických dovedností. [20]

Tato interaktivní metoda představuje efektivní způsob cvičení, které využívá motorického učení, audiovizuální zpětné vazby a motivace kterou přináší zábavná forma terapie k tréninku motorických a zároveň také kognitivních funkcí. [21]

Na základě těchto poznatků je rehabilitace VR přínosnou a vhodnou metodou volby u neurologických diagnóz, které často doprovází poruchy motoriky a kognitivních funkcí. [22]

Terapie VR může být v rámci TR opět pojata asynchronně, kdy pacient cvičí sám s občasnou kontrolou terapeuta, nebo synchronně, s aktivním vedením terapeuta on-line za použití některé z forem telekomunikace. [12] [19]

Komponenty systémů pracujících s virtuální realitou

Primárně dělíme složky systému pracujících s VR na hardware a software.

Hardware

Mezi hardware složky patří počítačové systémy, nástroje VR a zařízení vstupu/výstupu. Ve výpočetní technice se pro zařízení vstupu a výstupu užívá označení I/O (input/output), jedná se o hardwarová zařízení, která zprostředkovávají kontakt počítače s okolím (např. USB port). [19]

„Vstupní zařízení“

- Vstupní zařízení jsou nástroje, za pomocí kterých pracujeme ve VR a přetváříme ji. Tyto nástroje vysílají do počítačového systému či jiného nástroje VR informace o akci uživatele. Jsou to detektory pohybu, hlasová čidla, tlaková čidla apod. V konkrétním případě této práce je takovým vstupním zařízením stabilometrická plošina. [19]

„Nástroje VR“

- Nástroje VR generují grafické zobrazení a obraz pomocí počítače nebo jiného zařízení pracujícího s VR (např. tablet). Počítačový systém nebo jiný nástroj VR zpracovává interakci s uživatelem a slouží jako rozhraní mezi I/O zařízeními. [19]

„Výstupní zařízení“

- Výstupní zařízení jsou ta zařízení, která nám poskytují zpětnou vazbu z nástrojů VR tak, že podněty vygenerované VP (tj. vizuální, akustické, haptické) zprostředkovávají dále uživateli. Mezi výstupní zařízení patří např. autostereoskopická obrazovka (3D monitor), speciální 3D brýle (HMD tj. Head Mounted Display), sluchátka, rukavice s dotykovou a silovou zpětnou vazbou. [19]

Software

Softwarové vybavení systému VR zahrnuje mnoho nástrojů a programů kooperujících mezi sebou. Rozlišujeme mezi nástroji modelace a vývojovými nástroji. Nástroje pro modelaci utvářejí design aplikace. Mezi nejužívanější programy patří 3ds MAX nebo Maya and Creator. Sofistikovanější aplikace pak užívají softwarů jako je CATIA, Pro / E, SolidWorks, UG, atd. [19]

Vývojové nástroje projektují program funkčně a účelově s ohledem na terapeutické cíle. Programy určené k terapii VR pracují s velkým množstvím nástrojů a technologií. Jsou to například: 3D počítačová grafika v reálném čase, sledovací technologie, technologie zpracování zvuku, haptické technologie. [19]

Mimo jiné takový program musí být flexibilní a zajišťovat interakci v reálném čase. Proto je nutné pečlivě zvažovat výběr terapeutického softwaru určeného k práci s VR primárně s ohledem na I/O zařízení. [19]

Formy VR v rehabilitaci

Rozlišujeme tři základní formy VR v rehabilitaci. Liší se mírou iluze pohlcení, kterou vytvářejí, typem rozhraní a komponenty, se kterými pracují. Jsou to systémy nepohlcující, pohlcující a polopohlcující. [19]

„Nepohlující“ (Non-Immersive Reality)

Tato forma VR nabízí nejmenší možnou míru pohlčení. V této formě VR jsou vizuální podněty VP prezentovány uživateli prostřednictvím monitoru počítače (stereo displej nebo obrazovka) a akustické podněty pomocí reproduktoru. Systém nepracuje s nákladnými komponenty. Využívá stereo displeje (3D displej) nebo 3D brýlí, které umožňují trojrozměrné zobrazení. Dále 3D myši (Space Ball), klávesnice nebo datových rukavic. [19][22] Tato forma je nejdostupnější a na základě této skutečnosti také nejčastěji volenou formou VR v terapii, především u pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP). [23]

„Pohlující“ (Immersive Reality)

Je nejnákladnější formou VR. Poskytuje tu nejkvalitnější a největší možnou míru ponoření se do VP. Uživatel nemá žádný vizuální kontakt se skutečným prostředím. Uměle vygenerované audiovizuální podněty VP jsou uživateli zprostředkovány pomocí monitoru a reproduktorů zabudovaných ve speciálních brýlích (HDM), zatímco haptické podněty jsou předávány pomocí datových rukavic nebo obleku. Zároveň také využívá počítačových systémů vytvářejících 3D animace, které ještě více podporují ponoření se do VP. Tato forma není vhodná k TR z důvodu vysokého rizika vyvolání stavu kinetózy (viz níže). [19] [22]

„Polopohlující“ (Semi-Immersive Reality)

Jinak také „rozšířená realita“ (Augmented Reality – AR) je realita, ve které na rozdíl od VR není reálný svět plně nahrazen virtuálním, pouze částečně. Účelem AR je pouze rozšířit pohled uživatele v reálném světě o virtuálními objekty. AR pracuje s jednoduchými komponenty. Přesto poskytuje vysokou míru pohlčení. [19][24] Uživatel přetváří VR tak, že pohybuje skutečným předmětem, což vytváří přirozenější interakci s VP, než je tomu u předchozích forem VR. [20]

M. Khademi ve své studii, jejímž cílem bylo porovnání terapie AR s terapií formou “nepohlcující reality”, udává dosažení lepších výsledků v terapii pomocí AR. Tento poznatek si vysvětluje jako vliv vyloučení zrakové kontroly, ke které dochází při terapii formou AR.

Možné vedlejší účinky při terapii virtuální realitou

Virtuální prostředí může u citlivějších jedinců vyvolávat některé níže popsané obtíže. Mezi nejčastější patří pálení či řezání očí po delším čase stráveném terapií než je toleranční hodnota daného jedince. Stejně obtíže mohou nastat, je-li součástí daného zařízení tzv. sledovač pohybu očí. Tento doplněk využívá infračervené záření, které u citlivějších jedinců může působit dráždivě na oční fotoreceptory a způsobovat tak problémy. [20]

Patrně nejproblematictější komplikací, která může při terapii VR nastat, je stav tzv. cybersickness (kinematóza). Stav je doprovázen řadou symptomů: pálení očí, dezorientace, posturální nejistota, bledost, sucho v ústech, pocení. [20]

Nejčastěji je za příčinu kinematózy označován tzv. senzorický konflikt, který podle všeho může vzniknout právě vlivem VP. Jedná se o situaci, při které se informace proudící do CNS ze senzorických receptorů rozcházejí a dochází tak k informačnímu šumu. [20]

3.5.2 Internetové aplikace

Další možnost v TR představují internetové aplikace dostupné on-line. Tato metoda TR si získala velkou oblibu především v posledních letech a to díky rozšíření dostupnosti širokopásmového připojení, které je dnes součástí většiny domácností. [12]

K nesporným výhodám této metody patří, že uživatel není vázán k jednomu počítači, není třeba složitých instalací z CD a většina aplikací je pro zaregistrované uživatele zdarma. [12] Nastavení i zaznamenané výsledky se na webových stránkách ukládají a lze je zpřístupnit ke kontrole, individuálnímu uzpůsobení či jiným účelům ošetřujícímu zdravotnickému personálu. [12] [25]

Aplikace se zaměřují zejména na trénink kognitivních funkcí jako je paměť, pozornost, vyjadřovací schopnosti a porozumění. On-line lze také trénovat motorické dovednosti. Velkým přínosem se tyto aplikace staly především v logopedii. Některé odborné studie se také zabývají možnostmi využití v oblastech psychologie a psychiatrie, zejména při léčbě depresí a některých fobií. [26]

Přístup k terapii může být opět asynchronní (klient doma trénuje sám bez dohledu terapeuta) nebo synchronní (trénink je řízen terapeutem přes videohovor v reálném čase). Za další variantu lze považovat užití chytrého softwaru (např. program COGNIFIT). Takový software může plně zastoupit roli terapeuta.

Je naprogramován tak, aby na základě vyhodnocených dat a dalších parametrů sám uzpůsobil terapeutický program kognitivním možnostem pacienta. Volí tedy obtížnost a typ cvičení tak, aby byl úspěch pro klienta reálně dosažitelný a teprve na základě zaznamenaných pokroků zvyšuje obtížnost úkolů. [26]

Příklady webových stránek nabízejících TR služby:

- www.brainmatrix.com,
- www.gamesforthebrain.com,
- www.mindgames.com,
- www.brainjogging.cz.

3.5.3 Telerehabilitační gadgety

Využívání gadgetů různých druhů v rámci integrace rehabilitační péče do domácího prostředí je také metodou TR. Jako TR gadget se označuje speciální „chytré“ zařízení technického rázu určené k podpoře a poskytování TR služeb. [12] V českém jazyce pro pojem „gadget“ není ekvivalentu. Snad nejlépe tento pojem vystihuje český hovorový výraz „vychytávka“ nebo chytré zařízení.

Mezi TR gadgety patří především různé druhy senzorů uplatňující se v telemonitoringu, telecare i teleterapii. Podnětem k vývoji těchto detekčních technologií v medicíně se stala vzrůstající potřeba integrace zdravotní péče do domácího prostředí.

Jsou to tedy lehká nositelná zařízení malé velikosti, zabudovaná do oděvů, náramků nebo hodinek. [27] Pomocí těchto senzorů je detekována změna polohy těla. [28]

Příklady některých z těchto senzorických zařízení již byly uvedeny výše v rámci problematiky TMG. Mimo již zmíněné jsou níže uvedeny některé z dalších dostupných technologií.

Rehabilitační náramek

Rehabilitační náramek vyvinuli čeští inženýři ve spolupráci s klinikou rehabilitačního lékařství Všeobecné fakultní nemocnice v Praze v rámci projektu HUMET. [29]

Jedná se o zařízení se zabudovaným speciálně upraveným akcelometrem, který lze naprogramovat tak, aby porovnal provedený pohyb pacienta při cvičení s nahraným správným pohybovým vzorem v paměti zařízení v reálném čase. Náramek pak následně zvukovým signálem informuje pacienta o správnosti cvičení. Zařízení se umísťuje kolem zápěstí nebo kotníku a je efektivním pomocníkem při teleterapii. [29]

Zavedení tohoto náramku do běžné praxe by do budoucna znamenalo velký přínos v rehabilitaci pacientů po poškození mozku, kde včasnost a kvalita cvičení v prvních měsících je určujícím faktorem celkové rekonvalescence. [21]

Detektor zmrazení chůze

Náhle vzniklá motorická blokáda při chůzi je jevem typickým pro pacienty s Parkinsonovou nemocí. Pacient trpící touto chorobou vykazuje značné problémy v provedení jakéhokoli rytmického repetitivního pohybu. Toto omezení způsobuje potíže hlavně při chůzi. Vzniklá motorická blokáda se projeví „zamrznutím“ na místě. V souvislosti s dalšími aspekty této choroby, kterými jsou dále svalová ztuhlost a tremor, dochází k výrazné změně těžiště těla pacienta a hrozí pád. [27]

Zařízení na základě zaznamenaných změn v pohybové aktivitě klienta tuto epizodu „zmrazení“ při chůzi dokáže rozpoznat a následně klienta zvukovým signálem stimulovat k vykročení. Hraje tak významnou roli v nezávislosti klienta v domácím prostředí. [27]

Detektor pádu s funkcí airbag

Jedná se o klasický detektor pádu, který je navíc vybaven systémem airbag technologie. Detektory pádu využívají čidla snímající polohu těla pomocí zabudovaných akcelometrů a gyroskopů. Na základě naměřených parametrů jsou schopny vyhodnotit změny polohy těla s cílem pád zaznamenat. Detektor vybaven funkcí airbag při zaznamenání odchylky polohy odpovídající pádu aktivuje airbag k ochraně klienta před možnými následky pádu. [30]

Takto upravený detektor pádu se stal přínosem především v telecare. Nositelný airbag je zabudovaný v opasku (viz Obrázek 1). Byl navržen především k ochraně kyčelních kloubů a stehenní kosti, jejíž zlomenina v krčku je nejčastějším a často fatálním následkem pádu. Mimo jiné poskytuje klientovi velice důležitý pocit bezpečí a přispívá tak k jeho lepší fyzické i psychické kondici. [30]

V různých modifikacích je tento detektor využíván také ve sportovních disciplínách, jako je sjezdové lyžování nebo motokros k prevenci poranění páteře. [27]



Obrázek 1 - Detektor pohybu s funkcí airbag

(Zdroj: GIZMAG, 2016 [30])

3.6 Telerehabilitace v domácím prostředí

Stále častěji se v mnoha oblastech poskytování zdravotní péče setkáváme s cílenou snahou o integraci zdravotnických služeb do domácího prostředí. Hlavní příčinou je celosvětový problém stárnoucí populace, který přináší chronicitu onemocnění a stále častější potřebu hospitalizace. Kapacity zdravotnických zařízení tak dále nestačí dynamice tohoto vývoje. [27]

3.6.1 Typy telekomunikace

Podstatou TR služeb je využívání telekomunikačních technologií a internetu ke vzdálené interakci mezi rehabilitačním pracovníkem a klientem za účelem poskytování rehabilitačních a fyzioterapeutických služeb.[2]

Rozlišujeme dva modely poskytování služeb TR, model asynchronní a synchronní. Asynchronní model TR pracuje off-line, zaznamenává, archivuje a následně vyhodnocuje získaná data. Synchronní model TR probíhá po celou dobu on-line za účasti všech zúčastněných stran. [12] Níže budou přiblíženy užívané telekomunikační technologie dle zařazení.

Asynchronní interakce

Asynchronní model interakce probíhá off-line. Terapeut není přítomen v reálném čase žádným z možných způsobů. Tento model telekomunikace je nejrozšířenější formou v celé oblasti telemedicíny. Asynchronní interakce představuje využívání e-mailu ke konzultacím, využívání audiovizuálních záznamů v podobě instruktážních CD, počítačových programů e-learningu, telerehabilitačních webových aplikací, užití interaktivních systémů vhodných k domácí terapii, užití bezpečnostních či terapeutických telerehabilitačních gadgetů. [12] [31]

Synchronní interakce

Synchronní interakcí rozumíme takovou telekomunikaci, při které dochází k interaktivnímu obousměrnému přenosu dat v reálném čase. Terapeut je přítomen terapii v reálném čase prostřednictvím telekomunikačních technologií nebo internetu. Řídí a kontroluje klienta v průběhu cvičení na dálku. Příkladem synchronní telekomunikace je videohovor (videokonference), který může být zprostředkován pomocí více telekomunikačních zařízení. Nejčastěji volená zařízení jsou mobilní telefony, počítače a tablety s připojením k internetu. Možnost videokonference dnes nabízí mnoho aplikačních softwarů jako je Skype, Windows Live Messenger, iChat nebo Google Talk apod. [32] [31]

3.6.2 Interaktivní systémy pro domácí terapii

Interaktivní systémy představují inovativní přístup v rehabilitaci a pro pacienta intenzivnější a zábavnější formu terapie. Níže budou podrobněji představeny některé užívané systémy vhodné k terapii v domácím prostředí. [21]

3.6.2.1 Systém Homebalance

Systém Homebalance byl vyvinut interdisciplinárním týmem centra podpory aplikačních výstupů a spin-off firem 1. LF Univerzity Karlovy se sídlem v Kladně za účelu podpory terapie v domácím prostředí u pacientů s poruchou rovnováhy různé etiologie. [33]

Systém se sestává z přenosných a dostupných komponent, tak aby jeho instalace a ovládání bylo snadno aplikovatelné v domácím prostředí. [33]

Komponenty systému:

- **Stabilometrická plošina**

Stabilometrická plošina je posturografické zařízení pracující s tlakovými a siloměrnými čidly zabudovanými v přenosné rovinné desce se samostatným napájením, které umožňuje snímat a vyhodnocovat polohu těžiště z výsledných kontaktních sil pod chodidly. Jedná se o vstupní zařízení systému. [33]

Na základě této skutečnosti a kooperace s dalšími komponenty systému lze za pomoci této plošiny testovat schopnost stability, prostorové orientace, délku reakční doby u pacientů s poruchou rovnováhy a zároveň tyto dovednosti účinně trénovat. Při tréninku pacient dle instrukcí a dané terapeutické scény má za úkol přemístit své těžiště z místa na místo nebo naopak na požadovaném bodě setrvat. [33]

V systému Homebalance probíhá cvičení formou hry a dále také nabízí možnost tréninku kognitivních funkcí. Hlavním atributem tohoto terapeutického přístupu v léčbě poruch rovnováhy je využití audiovizuální zpětné vazby, kterou tento systém nabízí. [33]

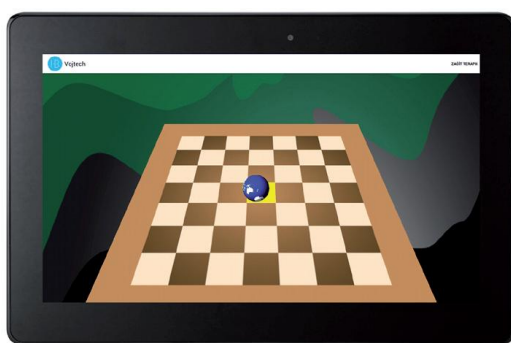


Obrázek 2 - Stabilometrická plošina

(Zdroj:www.homebalance.cz)

- Homebalance software

Software systému Homebalance pracuje s VP a je navržen ve dvou základních verzích pro domácí terapii a pro ambulantní způsob terapie. Program je vytvořen tak, aby jeho ovládání bylo snadné a intuitivní. Má diagnostické i terapeutické možnosti a je dělen na dvě hlavní scény: „Šachovnice“, ve které se pacient věnuje nácviku stability a na „Vesmír“, ve kterém lze trénovat společně s rovnováhou také kognitivní funkce. [33]



Obrázek 3 - Homebalance software

(Zdroj:www.homebalance.cz)

- Tablet se samostatným napájením

Výstupním zařízením systému je tablet se samostatným napájením a možností propojení s televizí nebo monitorem. Komunikace mezi stabilometrickou plošinou a tabletem je zprostředkována pomocí bezdrátové technologie bluetooth. [33]



Obrázek 4 Tablet se samostatným napájením

(Zdroj:www.homebalance.cz)

3.6.1.2 Kinerehab

Pojem Kinerehab vychází ze slov „Kinect“ a „Rehabilitation.“ Jedná se o obecné označení pro interaktivní rehabilitační program pracující s VR a užívající jako ovladač a vstupní zařízení technologii Kinect. [34]

Technologie Kinect byla původně vyvinuta pro komerční účely jako přídatné zařízení herní konzole Xbox 360 firmou Microsoft. Toto zařízení umožňuje uživatelům ovládat systém/hru pomocí pohybů vlastního těla nebo hlasových instrukcí. Hlavní komponentou zařízení je RGB (tj: red, green, blue) kamera s čidlem hloubky (tzv. hloubková kamera Kinect), s mikročipem a projektorem infračerveného záření. Kamera umožňuje snímat pohyb a rychlost 3D objektu v reálném čase (Obr. č. 5) [35]. Téměř okamžitě se tato technologie stala novým trendem a inspirací softwarovým vývojářům a do rehabilitačního lékařství vnesla nové možnosti. [35]



Obrázek 5 - Kinect kamera

(Zdroj: [35])

Využití hloubkové kamery Kinect v rehabilitaci představuje inovativní a efektivní způsob rehabilitace vhodný k terapii v domácím prostředí. Hlavním benefitem systému Kinerehab je vizuální zpětná vazba, která je pacientovi poskytována v reálném čase. Další výhodou Kinerehab systému je forma hry, kterou terapie probíhá. Zábavný způsob pacienta motivuje, vede k lepším výkonům a intenzivnějšímu úsilí, které je zvláště důležité v rehabilitaci neurologických pacientů. [21]

Kombinace těchto atributů společně s vhodně volenými terapeutickými úkony založenými na repetitivním motorickém učení, výrazně přispívá k podpoře funkce neuroplasticity mozku. [21] [35]

Kinerehab může sloužit jako prostředek terapie nebo její doplněk. Uplatnění nachází v rehabilitaci neurologických pacientů (CMP, DMO apod.), pacientů s poruchou rovnováhy, pacientů po ortopedických operacích, u pacientů pediatrických. Stále se objevují další možnosti uplatnění a vyvíjí nové inovativní Kinerehab systémy účelově zaměřené na konkrétní obtíže. Zároveň vzniká mnoho studií zabývajících se touto problematikou testující efektivitu a validitu systémů. [35]



Obrázek 6 Kinerehab systém

(Zdroj: [47])

3.6.3 Současná aplikace telerehabilitace v domácím prostředí

Primárně je důležité si uvědomit pravou koncepční povahu TR. TR je alternativní metoda poskytování tradičních rehabilitačních služeb na dálku prostřednictvím telekomunikačních technologií a internetu. Bylo by proto nesprávné chápat TR jako novou fyzioterapeutickou metodu. [11]

Předpokládá se, že zavedení TR do běžné praxe do budoucna přinese podstatné úspory nákladů vynaložených zdravotnickými zařízeními, rozšíření dostupnosti rehabilitačních služeb a zkvalitnění kontinuity mezi jednotlivými složkami zdravotní péče. [1]

Možnostmi realizace a prověřování efektivity TR v praxi se zabývá mnoho studií. Níže jsou uvedeny poznatky a zjištění některých vybraných zahraničních studií.

Jedním z hlavních předpokladů úspěšné terapie je spokojenost klienta. Na tento faktor se ve své studii zaměřil H. Corriveau et al. Účelem studie bylo prověřit spokojenost pacientů a fyzioterapeutů s terapeutickou intervencí v domácím prostředí formou TR. Spokojenost personálu je důležitým atributem k zavedení jakékoliv metody do praxe.

Studie se zúčastnilo 6 pacientů (3 muži, 3 ženy) po CMP trpící lehkou až středně těžkou poruchou rovnováhy s možností připojení k internetu. Vybraní pacienti do té doby neabsolvovali žádnou z forem následné zdravotní péče. [36]

Terapie probíhala synchronně on-line prostřednictvím videokonference po dobu 8 týdnů. Cvičební jednotka trvala 45 minut pod vedením terapeuta a probíhala dvakrát týdně. Spokojenost s TR systémem a formou terapie byla prověřena prostřednictvím dotazníku. Výsledky prokázaly spokojenost pacientů z 86 % a rehabilitačních pracovníků z 90 %. [36]

„Bylo to snadné! (užití technologie). Ve skutečnosti to byla to zábava! Nebylo mnoho problémů. Párkrát jsme ztratili kontakt po dobu několika minut. Opravdu velkou výhodou pro nás bylo, že jsme nemuseli opustit domov a dostalo se nám osobní intervence.“ [36]

Proveditelnost realizace je dalším určujícím faktorem, kterým je třeba se zabývat v rámci ověřování významu TR jako účinné alternativní metody rehabilitace. Proveditelnost TR hodnotila studie BCH. Hujitgen et al. zároveň v porovnání s konvenční intervencí. Hlavním cílem této studie bylo prozkoumat proveditelnost TR v domácím prostředí a porovnat kvalitu terapie s obvyklou péčí. Terapie byla zaměřena k obnově funkce HKK (paže/ruky) u pacientů po CMP po prodělaném traumatickém poranění mozku (TBI) a u pacientů trpících roztroušenou sklerózou (RS). 81 zúčastněných pacientů bylo rozděleno na intervenční skupinu, která absolvovala TR v domácím prostředí a na kontrolní skupinu, která absolvovala konvenční terapii. Obě skupiny podstoupily měsíc terapie konvenčním způsobem. Následně proběhlo v době hospitalizace zaškolení intervenční skupiny s TR systémem. Další měsíc pak intervenční skupina cvičila pomocí TR systému asynchronně a kontrolní skupina pokračovala v konvenčním způsobu terapie. Výsledky BCH. Hujitgen et al. prokázaly, že zaškolení s TR programem bylo bezproblémové a pro pacienty snadné. Klinické výsledky neprokázaly žádné výrazné rozdíly mezi skupinami. Na základě této skutečnosti lze usuzovat, že TR může být účinnou alternativou face-to-face terapie a může tak zvýšit efektivitu zdravotní péče. [37]

Prokázáním efektivitu a realizace TR za pomoci interaktivního systému v domácím prostředí se ve své studii zabývá A. Krpič. Cílem studie bylo ověřit efekt TR systému Balance Trainer (BT) u pacientů s poruchou rovnováhy a porovnat efektivitu terapie s využitím BT bez užití VR v rámci běžné ambulantní terapie. BT je zařízení (nosný rám), které pacientovi poskytuje pasivní podporu. Takto zabezpečené vzpřímené držení těla při terapii umožňuje bezpečný trénink stability založený na aktivním vychylování těžiště. [38] BT lze připojit k počítači s 3D displejem a využívat v terapii audiovizuální zpětné vazby VR. Účastníci studie byli rozděleni do tří skupin podle rehabilitační strategie. Jednalo se o pacienty po CMP s poruchou rovnováhy. První skupina podstoupila terapii konvenčním způsobem ambulantně pod vedením fyzioterapeuta. Druhá skupina absolvovala trénink na BT konvenčním způsobem bez použití VR, také pod dohledem fyzioterapeuta.

Třetí skupina využívala BT a cvičení ve VR pod vedením terapeuta na dálku. Výsledky prokázaly srovnatelné zlepšení rovnováhy a celkové mobility ve všech třech skupinách a zároveň personální a časovou úsporu při volbě TR přístupu. [38]

V tuto chvíli představuje nejrozšířenější metodu TR terapie VR. Interaktivní systémy jsou dnes skladné a jejich ovládání intuitivní. Především jsou dnes také finančně dostupné a pro pacienty lákavé. Ovšem z pochopitelných důvodů jsou za účelu výzkumu opatřovány pouze po pár kusech. Jedná se samozřejmě o rozumný a logický postup. Tyto studie jsou však následně nuceny pracovat pouze s omezeným počtem pacientů, zpravidla do 10 pacientů a tak vzniká mnoho malých studií jejichž výpovědní hodnota je diskutabilní. D. Corbetta et al. vypracoval systematický přehled do té doby publikovaných studií, které se zabývaly efektivitou terapie za pomoci virtuální reality (VR) u pacientů s poruchou rovnováhy. Systematický přehled D. Corbetta et al. sdružuje výsledky 15 studií zahrnujících 314 zúčastněných pacientů. D. Corbetta et al. došel k závěru, že terapie VR u pacientů s poruchou rovnováhy přináší lepší výsledky a představuje pro pacienty více výhod než konvenční způsob terapie. Terapie VR v rámci těchto studií měla efekt především na rychlost chůze, stabilitu chůze a mobilitu pacientů po CMP. [39]

3.6.3.1 Indikační oblast telerehabilitace

TR potenciálně nachází uplatnění napříč všemi obory rehabilitačního lékařství. Lze tvrdit, že minimálně jedna z TR služeb je vhodná u většiny diagnóz. Touto službou je telekonzultace. Jak již bylo zmíněno výše, stále se této problematice věnuje mnoho studií a zájem o dané služby vzrůstá. Velké procento studií se zabývá a vykazuje výsledky v teleterapii u pacientů po CMP nebo jiných traumatických poranění mozku. Dále jsou to zpravidla poruchy rovnováhy, poruchy řeči různé etiologie nebo služby telemonitoringu u geriatrických pacientů. Jako příklad lze uvést studii z roku 2010, jejímž autorem je D. Hailey et al. z Institutu zdraví a ekonomiky ve Finsku.

Cílem této studie bylo porovnat výsledky do té doby publikovaných a relevantních studií zabývajících se problematikou TR za účelem vytvoření komplexního přehledu efektivity a uplatnění TR v jednotlivých klinických oborech. Studie vycházela ze 61 prací, které byly na základě jasných kritérií vybrány jako relevantní. Výsledky prokázaly úspěšnost v 71 % těchto studií. 11 % z vybraných studií nepřineslo jednoznačné výsledky a 18 % studií bylo neúspěšných. Například v kardiologii byl zaznamenán pozitivní efekt TR v domácím prostředí se zaměřením na prevenci a edukaci. Neprokázal se však efekt v rámci snahy o ovlivnění fyzického stavu ve smyslu kondiční fyzioterapie. Prokazatelné výsledky byly zaznamenány v neurologii, ortopedii, v terapii poruch řeči a při terapii chronických nemocí.

3.7 Diagnózy v kazuistikách

Cevní mozková příhoda (CMP)

Cevní mozková příhoda (CMP) je akutní stav způsobený přerušением průtoku krve do mozku. Tento stav vzniká následkem ischemie nebo hemoragie. Ischémii rozumíme ucpání tepny přivádějící krev do mozku a hemoragií krvácení. V důsledku těchto dějů dochází ke snížené perfúzi krve do mozku a následné hypoxii mozkové tkáně.

Nedostatečný přívod kyslíku a živin způsobuje přechodnou nebo trvalou dysfunkci nervových buněk. V místě jejich poškození se tak tvoří oblast lokalizované nekrózy známé také jako mozkový infarkt. [8]

CMP je po ischemické chorobě srdeční v České republice druhou nejčastější příčinou smrti a v poslední době představuje až 6 % všech úmrtí. Incidence CMP v ČR je kolem 350 případů na 100 000 obyvatel ročně. Úmrtnost na CMP v rozvinutých zemích stále klesá. Naproti tomu ovšem přibývá těžkých zdravotních postižení až invalidizace následky CMP. CMP je proto nejenom těžkým medicínským problémem, ale také sociálním a ekonomickým problémem. [3][39] Ischémie (části nebo celého mozku) je příčinou 80 % CMP, nejčastěji dochází k ischemii v povodí arteria cerebri media, která se manifestuje typickým klinickým obrazem. [3] Dominuje kontralaterální porucha hybnosti současně s poruchou citlivosti a kontralaterální homonymní hemianopsií. V případě poškození dominantní hemisféry se také objevují poruchy fatických, gnostických a praktických funkcí. [3]

Hemoragické CMP tvoří 10-15 % celkové incidence a mají často infaustní prognózu. Příčinou je ruptura některé z přívodných mozkových tepen. Následkem této ruptury dochází ke krvácení nejčastěji do bazálních ganglií, thalamu nebo capsula interna. Tento typ CMP je zatížen vysokou mortalitou a klinický obraz postižení je přímo závislý na lokalizaci krvácení. Nejčastěji dochází ke krvácení v oblasti capsula interna a rozvoji syndromu vnitřního pouzdra. Syndrom

vnitřního pouzdra se manifestuje kontralaterální centrální hemiparézou a parézou VII. (n. facialis) a XII. hlavového nervu (n. hypoglossus). [3] [40]

Anaplastický meduloblastom

Meduloblastom patří do skupiny embryonálních nádorů (EN). EN jsou maligní nádory CNS vyskytující se u dětí. Meduloblastom je mezi EN nejčastější a klinicky nejvýznamnější. Velmi vzácně se vyskytuje i v dospělosti. Incidence v ČR je okolo 10 dětí za rok. Prognóza není příznivá. Meduloblastom je vysoce agresivní metastazující zhoubný nádor. Množství a lokalizace metastáz v době diagnózy je určujícím faktorem výsledné prognózy. Anaplastický meduloblastom je jedním z histologických podtypů meduloblastomu. [41]

Nejpříznivěji se prognóza jeví u dětí do 3 let, kde nejsou přítomny metastázy a nádor je jistých rozměrů. Úspěšnost léčby se pohybuje mezi 70-80 %. Děti starší 3 let, u nichž v době diagnózy nádor již metastazoval, spadají do skupiny vysokého rizika, kde procentuální úspěšnost léčby je cca 30-40 %. Léčba obnáší resekci nádorů spolu s radioterapií a ozařováním. [42]

4 Metodologie práce

Pro ověření cílů této práci jsme využili systému Homebalance a byl zvolen následující postup:

1. vstupní kineziologické vyšetření,
2. diagnostická fáze systému HB,
3. vlastní terapie pomocí systému HB ,
4. výstupní kineziologické vyšetření k ověření efektu terapie,
5. kontrolní kineziologické vyšetření k ověření dlouhodobé udržitelnosti efektu terapie.

Na základě všech vyšetření a zaznamenaných dat získaných v průběhu i po skončení terapie, byl vyhodnocen efekt terapie, jeho dlouhodobá udržitelnost a použitelnost TR v domácím prostředí. Udržitelnost terapie byla hodnocena na základě porovnání výsledků kontrolního vyšetření po 4 týdnech od skončení terapie s výsledky výstupního kineziologického rozboru. Během této doby pacient necvičil ani se neúčastnil jiné terapie.

Zúčastnění pacienti byli řádně poučeni a seznámeni s plánovaným průběhem terapie v souladu se zákonem č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a Úmluvou o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001 a svým podpisem vyjádřili souhlas k provedení vyšetření a následné terapie.

4.1 Sběr dat

Sběr dat probíhal po dobu 4 týdnů. Trénink se systémem Homebalance byl rozdělen ve dvě fáze, diagnostickou a terapeutickou. V první části diagnostické fáze byla hodnocena stabilita stoje o úzké bázi s otevřenýma a zavřenýma očima po dobu 30 sekund. V druhé části diagnostiky byla hodnocena kvalita a rychlost přenášení váhy v rámci tzv. referenční scény. Trénink probíhal denně a výsledky měření z diagnostické fáze byly pacientem zasílány ke zpracování prostřednictvím emailu. Dále bylo pro zhodnocení přínosu terapie užito naměřených dat z posturografického vyšetření a vyšetření uvedených níže. Komplexní sběr dat, kterých bylo užito ke zhodnocení stanovených cílů této práce, probíhal po dobu 12 týdnů.

4.2 Vyšetřovací metody a postupy

Tato podkapitola popisuje zvolené metody a postupy, kterými byl pacient vyšetřen na začátku, v průběhu a po skončení terapie. Na základě výsledků níže zmíněných vyšetření a naměřených hodnot v rámci diagnostické fáze terapie na stabilometrické plošině, byl zhodnocen celkový přínos terapie.

4.2.1 Anamnéza

Anamnézu odebíráme formou rozhovoru. Slouží k získání informací o pacientovi a jeho aktuálním i dřívějším zdravotním stavu. Vhodně a účelově volené otázky by měly vést ke konkrétnímu obrazu obtíží pacienta a možným vlivům, které k těmto obtížím vedly. Odebíráme přímou anamnézu od pacienta osobně a také nepřímou od blízkých příbuzných. Rozhovor by měl vždy probíhat vlídně a s ohledem na citlivost problémů. Pečlivě odebraná anamnéza je půl úspěchu a poskytuje terapeutovi cenné informace, které pro ověření doplní o fyzikální vyšetření.

Ke komplexnímu zhodnocení situace pacienta odebíráme anamnézu osobní, anamnézu nynějšího onemocnění, rodinnou anamnézu, sociální anamnézu, farmakologickou anamnézu a alergologickou anamnézu. Také má pro nás výpovědní hodnotu a ptáme se na abúzus drog a alkoholu. [4] [3]

4.2.2 Vyšetření stoje aspekci

V rámci statického vyšetření stoje aspekci hodnotíme celkové držení a osově postavení těla zezadu, zepředu a z boku. Pacient je svlečen do spodního prádla. Začínáme od chodidel a postupujeme směrem kraniálním. Všíáme si postavení jednotlivých částí těla a porováváme stranovou symetrii.

Zezadu hodnotíme:

- symetrii, tvar a zatížení pat,
- symetrii, tvar a tloušťku Achillovy šlach,
- valgózní /varózního postavení kotníků,
- symetrie lýtek,
- symetrii podkolenních jamek,

- symetrii gluteálních rýh,
- konturu stehen,
- tonu gluteálních svalů,
- postavení pánve,
- Michaelisova routa,
- symetrii thorakobrachiálních trojúhelníků,
- symetrie dolních úhlů lopatek,
- postavení ramen,
- osové postavení hlavy.

Zepředu hodnotíme:

- hru prstců,
- postavení kotníků,
- symetrii zatížení hran chodidla,
- postavení a symetrii patel,
- konturu stehen,
- symetrii spin,
- oblast pupku,
- tonus břišních svalů,
- sternum,
- symetrii thorakobrachiálních trojúhelníků,
- symetrii claviculy,
- postavení hlavy.

Zboku hodnotíme:

- podélnou a příčnou klenbu chodidel,
- postavení kolenních kloubů,
- postavení pánve,
- tonus břišní stěny,
- zakřivení páteře,
- postavení ramen,
- postavení hlavy.

4.2.3 Rombergův stoj I, II, III.

Rombergův stoj slouží k prokázání poruchy stability stoje se zaměřením na poruchu aferentace. Hodnotíme stabilitu trupu a hru prstců při stoji o normální bázi s otevřenýma očima (Romberg I.), o úzké bázi s otevřenýma očima (Romberg II.) a ve stoji o úzké bázi se zavřenýma očima. Míra nejistoty stoje, titubací trupu a výrazná hra prstců svědčí o lehké či těžké poruše aferentace.

4.2.4 Trendelenburg-Duchennova zkouška

Trendelenburg-Duchennova zkouška je dynamické vyšetření stoje, které nás informuje o síle svalů m.gluteus medius, m.gluteus minimus. Vyzveme pacienta, aby se postavil na jednu dolní končetinu a setrval v této pozici.

Sledujeme postavení pánve. Dojde-li k laterálnímu posunu a poklesu pánve zkoušku hodnotíme jako pozitivní. Za fyziologické je považováno je-li pacient schopen vydržet ve stabilním stoji na jedné končetině alespoň 8 sekund.

4.2.5 Stoj na dvou vahách

Stoj na dvou vahách je orientační vyšetření, kterým se zjišťuje rozložení váhy na dolních končetinách. Za fyziologickou mez se považujeme rozdíl v zatížení mezi pravou a levou končetinou do 5 kilogramů.

4.2.6 Vyšetření chůze

Chůzi hodnotíme aspekci a všímáme si pacienta již od samotného vstupu do místnosti. Při vyšetření je pacient svlečen do spodního prádla. Chůzi pacienta hodnotíme zepředu, zezadu a z boku. Všímáme si především charakteru chůze, délky kroku, šířky a symetrie kroku. Dále hodnotíme rytmus chůze, odvíjení chodidel od podlahy.

Při vyšetření z boku pozorujeme míru extenze v kolenních a kyčelních kloubech. Zezadu si všímáme pohybů pánve a aktivity paravertebrálních svalů. Zepředu pozorujeme postavení pupku při chůzi.

Vyšetření chůze v modifikacích.

- *Chůze se zavřenýma očima* nás informuje o kvalitě propriorecepce,
- *chůze pozpátku* nás informuje o síle m. gluteus maximus a kvalitě provedení extenze,
- *chůze se vzpaženými horními končetinami* nás informuje o síle laterálního korzetu pánve,
- *chůze s kognitivním úkolem*, jako je počítání nebo zpěv vyloučí vědomou kontrolu chůze a zvýrazní tak jinak nezjištěné odchylky při přirozené chůzi.

4.2.7 Goniometrické vyšetření

Goniometrické vyšetření slouží ke zjištění rozsahu pohybu v kloubech. Rozsahy pohybu v kloubu měříme za pomoci goniometru a výsledky z měření jsou zaznamenány v rámci kineziologického rozboru metodou SFTR. Dodržujeme zásady měření, jako je výchozí postavení, fixace a správné přiložení goniometru, aby bylo zajištěno přesné a opakovatelné měření. [3]

4.2.8 Vyšetření vestibulárního aparátu

Poruchu vestibulárního aparátu ozřejmí několik zkoušek viz níže.

- *Unterberger-Fukudova zkouška*: Vyzveme pacienta, aby předpažil obě horní končetiny, zavřel oči a pochodoval na místě. Za průkaz poruchy vestibulárního aparátu považujeme rotaci trupu a vychýlení paží v rozsahu vyšším než 40 °. V případě periferního postižení vestibulárního aparátu dochází k rotaci trupu na stranu léze. Jedná-li se o postižení centrálních vestibulárních jader, nalézáme úchylky na obě strany. [3]
- *zkouška chůze do hvězdice*: Vyzveme pacienta, aby zavřel oči a vykonal tři kroky vpřed a následně tři kroky vzad. Za průkaz poruchy vestibulárního aparátu považujeme odchylku v trajektorii pohybu na stranu léze. V případě poruchy centrálního vestibulárního aparátu při opakovaném vyšetření dochází k úchylkám oběma směry. [3]

- *chůze po čáře se zavřenýma očima*: Za patologickou reakci považujeme výchylku na stranu postiženého vestibulárního aparátu.
- *Hautanova zkouška*: Pacient předpaží obě horní končetiny a zavře oči. Sledujeme případnou výchylku paží do stran, která by naznačovala poruchu vestibulárního aparátu.

4.2.9 Vyšetření mozečkových funkcí

Poruchu mozečku ozřejmí tyto zkoušky viz níže.

- *Chůze po čáře s otevřenýma očima*: Vyzveme pacienta, aby se prošel po čáře s otevřenýma očima. Jako patologickou reakci hodnotíme neschopnost chůze přejít po čáře bez nestability a deviace do stran.
- *Vyšetření taxie na dolních končetinách*: Jednou z důležitých funkcí mozečku je schopnost zacílení pohybu. Vyzveme pacienta, aby se vleže na zádech dotkl svou patou protilehlého kolene. Na poruchu mozečkových funkcí pomýšlíme ve chvíli, kdy pacient nedokáže zacílit pohyb nebo pokud se na konci pohybu objeví intenční tremor.
- *Vyšetření diadochokinéze*: Vyzveme pacienta, aby několikrát za sebou provedl rychlý střídavý pohyb např. supinaci a pronaci. Za patologické situace není pacient schopen provést pohyb rytmicky, plynule a symetricky.

4.2.10 Neurologické vyšetření na dolních končetinách

Orientační neurologické vyšetření na dolních končetinách obnáší vyšetření myotatických reflexů, vyšetření cití a vyšetření zánikových jevů.

- *Vyšetření myotatických reflexů*

Myotatické reflexy na dolních končetinách, vyšetřujeme vleže na zádech při pasivní flexi v kolenním a kyčelním kloubu pomocí neurologického kladívka. Jedná se o *reflex patelární, reflex Achillovy šlachy a reflex medioplantární*. Vždy porovnáváme s druhou stranou a hodnotíme míru vybavitelnosti reflexu.

- *Vyšetření povrchového čítí*

Vyšetření povrchového čítí na DK nás informuje o kvalitě exteroceptorů. *Taktilní čítí* vyšetřujeme smotkem vaty, kterým se dotýkáme plosek a bérce nohy. Vždy porovnáváme s druhou stranou. Dále nás o kvalitě exteroceptivní aference informuje schopnost *rozlišení mezi ostrým a tupým podnětem*. Pacient má během vyšetření zavřené oči a hodnotí se počet správným odpovědí.

- *Vyšetření hlubokého čítí*

Vyšetření hlubokého čítí nás informuje o kvalitě propriorecepce. Primárně vyšetřujeme *statestézii* a *kinestézii*. Statestézii na DKK vyšetřujeme při zavřených očích pacienta, kdy pasivně nastavíme DK pacienta do libovolné polohy. Pacient má za úkol určit v jaké poloze se DK nachází.

Schopnost kinestézie ověříme, tak že se bříšky svých prstů dotkneme prstců pacienta. Následně vyvineme na jeden z prstců větší tlak. Úkolem pacient je určit, na který prst byl vyvíjen větší tlak.

- *Vyšetření zánikových jevů na dolních končetinách*

Vyšetření zánikových jevů na dolních končetinách slouží k průkazu obrny. Lze vyšetřovat více způsoby. V této práci byla užitá zkouška podle Mingazzinyho. Pacient vleže na zádech flektuje DKK v kolenních i kyčelních kloubech. Za pozitivní nález je označován pokles jedné nebo obou DKK.

4.2.11 Posturografické vyšetření

Kinetická analýza neboli posturografie, je přístrojová vyšetřovací metoda, která za pomoci tenzometrické plošiny umožňuje objektivní analýzu motorických balančních mechanismů, které se podílejí na udržování posturální stability. [3] Dále také umožňuje určit podíl jednotlivých sensorických složek na kontrole rovnováhy a poskytuje tak objektivní hodnocení balančního deficitu u pacientů s poruchou rovnováhy. [3]

K posturografickému vyšetření v této práci bylo užito přístroje Synapsys Posturography Systém (SPS) Kliniky rehabilitačního lékařství Všeobecné fakultní nemocnice v Praze a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy.

Při posturografickém vyšetření byl vyhodnocen:

- stoj statický s otevřenými očima,
- stoj statický se zavřenými očima,
- stoj na měkké podložce s otevřenými očima,
- stoj na měkké podložce se zavřenými očima,
- a limity stability.

Parametry vyšetření statického stoje a stoje na měkké podložce:

- **SKG area** je plocha konfidenční elipsy, ve které se nachází 90 % všech bodů statokineziogramu,
- **SKG length** je délka trajektorie COP (center of pressure – působiště reakčních sil).

Parametry vyšetření limitů stability:

- **plocha limitů stability:** V rámci limitů stability měříme krajní polohy COP daného jedince. Plocha limitů stability je tedy oblast, kam až dosahuje COP.

4.2.12 Berg Balance Scale

Berg Balance Scale je standardizovaný test, který by sestaven za účelem objektivizace poruch rovnováhy. Sestává se ze 14 úkolů. Způsob, kvalita a rychlost provedení těchto úkolů nás informuje o statických a dynamických schopnostech pacienta.

4.2.13 Mini-BESTest

Mini-BESTest je standardizovaný test, který byl vyvinut s cílem ověřit a objektivizovat posturální reakce a stabilitu u pacientů s poruchou rovnováhy. Na základě výsledků testu, lze přesněji zacílit terapii individuálně schopnostem pacienta.

Test se sestává ze 14 úkolů, které jsou soustředěny ve 4 funkční skupiny. Test hodnotí schopnost posturální kontroly, posturální reakce, schopnost smyslové orientace a stabilitu při chůzi.

4.2.14 Test funkční soběstačnosti (FMI)

Test funkční soběstačnosti (Functional Independence Measure) je standardizovaný a v klinické praxi běžně užívaný test posuzující nezávislost pacienta. FMI hodnotí pacientovu soběstačnost v rámci osobní péči, kontinence, přesunů z místa na místo. Dále je hodnocena schopnost komunikace a sociální aspekty.

4.2.15 Mini Mental State Examination (MMSE)

Mini Mental State Examination (MMSE) je test, kterým vyšetřujeme kognitivní funkce. Primárně se tento test používá k průkazu demence u Alzheimerovy choroby. Testování obnáší 10 otázek, v rámci kterých ověřujeme schopnosti orientace, zapamatování si, schopnost reprodukce, praxie, lexie, grafie a prostorové orientace.

4.2.16 Dotazník spokojenosti pacienta s telerehabilitací

Na základě dotazníku, který námi byl sestaven (viz Příloha 6) byla zhodnocena spokojenost pacienta s telerehabilitací.

4.2.17 Diagnostika fáze systému Homebalance

Jak již bylo zmíněno výše (viz podkapitola 3.6.2.1), systém Homebalance je terapeuticko-diagnostické zařízení pracující s tenzometrickou plošinou.

Před zahájením každé terapie v rámci diagnostické fáze byl za pomoci systému HB měřen:

- stoj o úzké bázi s otevřenýma očima po dobu 30 sekund,
- stoj o úzké bázi se zavřenýma očima po dobu 30 sekund,
- a referenční dynamická fáze.

V rámci dynamické referenční fáze je vyšetřována schopnost adaptability pacienta na změnu polohy těžiště. Tenzometrická plošina umožňuje zobrazit průmět výsledné tlakové síly, kterou pacient působí na plošinu. Tato výsledná tlaková síla se pacientovi na monitoru HB systému promítá v podobě koule, míče. Přenášením váhy na DKK pacient ve virtuálním prostředí pohybuje míčem po poli šachovnice a jeho úkolem je označit políčko šachovnice, které se v danou chvíli rozsvítí žlutě. Takto musí správně označit 25 políček, které se náhodně a postupně objevují po poli šachovnice. Měříme a hodnotíme čas, za který pacient úkol zvládne. Ze zkracující se délky trvání referenční dynamické scény lze usuzovat progresi a naopak. Výsledky měření stoje HB systém zobrazuje formou statokineziogramu. Tyto výsledky nám sloužily pouze orientačně.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

5.1 Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 1

5.1.1 Vstupní data

Jméno a příjmení: J. C.

Pohlaví: muž

Věk: 42 let

Výška: 182 cm Váha: 91 kg BMI: 27,47 – nadváha

5.1.2 Anamnéza

Status præsens

Pan J. C. je indikován k rehabilitaci po prodělané hemoragické CMP. Udává nejistotu při chůzi, především do schodů. Chůze cirkumdukčí, ale samostatná bez opory. Subjektivně největším problémem je hypestezie a snížená hybnost pravostranných končetin. Přetrvává dysartrie a horší výbavnost slov ve stresových situacích. Stranově dominantní pravá hemisféra.

OA: Stav po hemoragické CMP, chronická hypertenze, dřívější operace neguje, úrazy: zlomenina ruky v dětství, stranově dominantní pravá hemisféra.

RA: Otec arteriální hypertenze a zemřel po CMP, matka sledována pro cévní onemocnění, bratr léčen pro vysoký krevní tlak.

NO: Stav po prodělané levostranné hemoragické CMP, datum příhody: 1. 12. 2013, v důsledku CMP pravostranná hemiparéza, dysartrie, expresivní fatická porucha, vážne čtení, psaní, počítání jde, ale potřebuje čas.

AA: Neguje.

FA: Zoxon 2 mg 1-0-1, Betaloc SR 200 mg 1-0-0, Agen 5 mg 1-0-0, Prestarium neo combi 10/2,5 mg 1-0-0, Seropram 10 mg 1/2-0-0, Monoxidin 0,4 mg 1-0-1/2, Kalnormin 0-1-0, Valsacor 80 mg 0-1-0.

PA: Dříve pracoval jako řidič kamionu, dnes pobírá invalidní důchod a pracuje na půl úvazku jako vrátný ve škole.

SA: Žije s manželkou, synem a tchyní v rodinném domě, manželka v domácnosti, stará se o nemocnou maminku.

Abúzus drog a alkoholu: Neguje.

5.1.3 Vstupní kineziologický rozbor

Vstupní kineziologické vyšetření bylo provedeno dne 11. 11. 2015 na Společném pracovišti 1. LF UK a FBMI ČVUT na Albertově.

Vyšetření stoje statické aspekty

Zezadu:

- báze: široká,
- tvar a zatížení pat: asymetrické,
- zatížení hran: více zatíženy vnitřní hrany chodidel,
- postavení kolenních kloubů: valgózní,
- m. gluteus maximus: hypertonus PDK,
- postavení pánve: levá spina výše, laterální posun vlevo,
- thorakobrachiální trojúhelník: více vykrojený vpravo,
- dolní úhly lopatek: asymetrické,
- m. trapezius: asymetrie, hypertonus vlevo,
- postavení hlavy: lehký úklon vpravo.

Zepředu:

- spastická dystonie,
- hra prstců: lehká hra prstců na LDK,
- postavení a výška patell: levá patella tažena více kraniálně,
- kontury stehen: hypertonus PDK,
- oblast pupku: pupek tažen k levé straně,
- tonus břišních svalů: symetrický, hypotonus,
- sternum: ve fyziologickém postavení,

- clavicula: stranová asymetrie,
- protrakce ramen,
- postavení hlavy: v předsunu, brada směřuje mírně vpravo.

Zboku:

- příčná klenba nohy: plochonoží bilaterálně,
- podélná klenba nohy: plochonoží bilaterálně,
- postavení kolenních kloubů: PDK v extenzi, LDK mírná semiflexe,
- postavení pánve: anteverze pánve,
- tonus břišní stěny: hypotonus bilaterálně,
zakřivení páteře: oploštěná lordóza Lp, hyperkyfóza Thp,
hyperlordóza Cp,
- postavení ramen: v protrakci,
- postavení hlavy: v předsunu.

Rombergův stoj I., II., III.

- *Rombergův stoj I.:* bez titubací, lehká hra prstců,
- *Rombergův stoj II.:* mírné titubace trupu, hra prstců,
- *Rombergův stoj III.:* výraznější titubace trupu, zaťaté prstce.

Trendelenburg-Duchennova zkouška

Na postižení PDK nezvládne. Na dominantní LDK zvládne s výrazným úklonem celého těla vlevo a poklesem pánve. Trendelenburg-Duchennova zkouška je pozitivní. Na PDK nevydrží stát v klidu ani 3 sekundy, na LDK vydrží stát v klidu 7 sekund.

Stoj na dvou vahách

*PDK:*47,7 kg *LDK:* 43,6 kg

Vyšetření chůze

Charakter chůze pana J. C. je hemiparetický cirkumdukční bez souhybu HKK. Délka kroku je asymetrická, rytmus nepravidelný. Patologický stereotyp chůze je patrný zejména ve švihové fázi kroku PDK, kde na základě spastického držení PDK dochází ke kompenzaci pohybu v kyčelním kloubu se souhybem trupu.

Vyšetření chůze v modifikacích:

- *chůze se zavřenýma očima*: zvládne, chůze je nejistá o široké bázi,
- *chůze pozpátku*: zvládne pouze pár kroků, dopad na celou plošku bez odvíjení chodidla, provedení pomalé a nejisté, bazofobie,
- *chůze se vzpaženými horními končetinami*: nezvládne,
- *chůze s kognitivním úkolem*: chůze pomalá, zhoršená stabilita chůze, často se zastavuje.

Goniometrické vyšetření

Goniometrické vyšetření u pacienta s diagnózou CMP nevyšetřujeme.

Vyšetření vestibulárního aparátu

Poruchu vestibulárního aparátu ozřejmí tyto zkoušky:

- *Unterberger-Fukudova zkouška*: pozitivní, patologie vlevo,
- *zkouška chůze do hvězdice*: pozitivní, patologický nález vlevo,
- *chůze po čáře se zavřenýma očima*: nezvládne, padá k levé straně,
- *Hautantova zkouška*: pozitivní, patologie k levé straně.

Vyšetření mozečkových funkcí

Poruchu mozečku ozřejmí tyto zkoušky:

- *chůze po čáře s otevřenýma očima*: zvládne pár kroků a ztrácí rovnováhu
- *vyšetření taxy na dolních končetinách*: na LDK bez patologie, na PDK nelze vyšetřit
- *vyšetření diadochokinézy*: nelze vyšetřit pro hemiparézu PHK.

Neurologické vyšetření na dolních končetinách

Vyšetření myotatických reflexů – viz Tabulka 1

Tabulka 1 Vyšetření myotatických reflexů - vstupní vyšetření

dexter	Myotatické reflexy	sinister
hyperreflexie	<i>reflex patelární</i>	normoreflexie
hyperreflexie	<i>reflex Achillovy šlachy</i>	normoreflexie
hyperreflexie	<i>reflex medioplantární</i>	hyporeflexie

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vyšetření povrchového cití:

- *taktilní cití*: LDK normostézie, PDK hypostézie,
- *rozlišení mezi ostrým a tupým podnětem*: LDK normostézie, hypostézie na PDK, správně zodpovězeno 6/10.

Vyšetření hlubokého cití:

- *statestézii*: PDK hypostézie, LDK normostézie,
- *kinestézii*: PDK hypostézie, LDK normostézie.

Vyšetření zánikových jevů na dolních končetinách:

- Mingazzinyho zkouška: pozitivní.

Posturografické vyšetření

K posturografickému vyšetření v této práci bylo užito přístroje Synapsys Posturography Systém (SPS) Kliniky rehabilitačního lékařství VFN a 1. LF UK na Albertově. Naměřené hodnoty SKG plochy jsou v systému SPS porovnány s již přednastavenými referenčními normami. Hodnoty přesahující tyto referenční normy jsou znázorněny červeně, hodnoty nepřesahující referenční normy jsou znázorněny zeleně (viz Tabulka 2).

Měřené parametry:

- SKG area/plocha: plocha konfidenční elipsy, ve které se nachází 90 % všech bodů statokineziogramu,
- SKG length/délka: délka trajektorie COP.

Vyšetření stoje

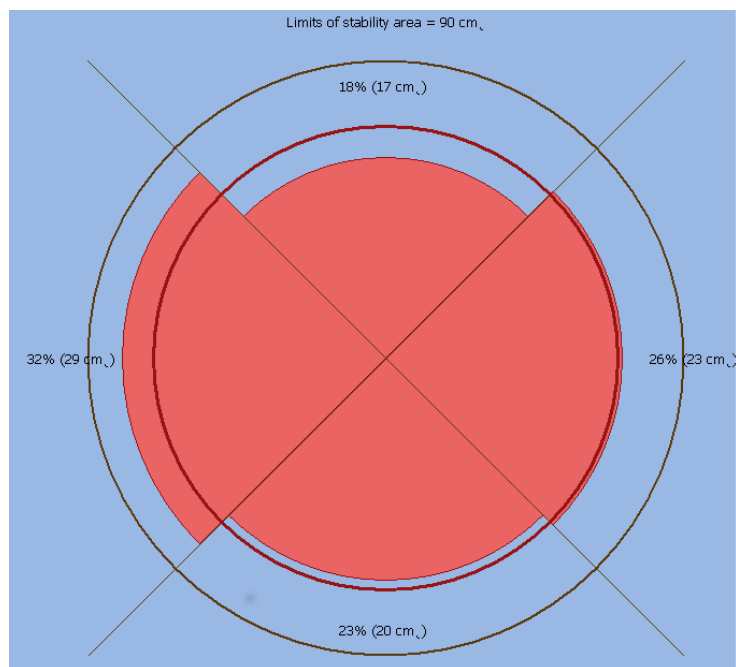
Tabulka 2 Výsledky posturografického měření – vstupní vyšetření

Typ měření	SKG plocha [mm²]	SKG délka [mm]
Stoj statický s otevřenými očima	598	387
Stoj statický se zavřenými očima	945	895
Stoj na měkké podložce s otevřenými očima	1071	710
Stoj na měkké podložce se zavřenými očima	5377	2054

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Limity stability

Výsledky vyšetření limitů stability znázorňuje Obrázek 7.



Obrázek 7 – Limity stability – vstupní vyšetření (Zdroj: Vlastní zpracování)

Berg Balance Scale

Jméno: J. C. Datum: 11. 11. 2015

- Vstávání ze sedu: 4
- Stoj bez opory: 4
- Sed bez opory: 4
- Sed ze stoje: 4
- Přesuny: 4
- Stoj s otevřenýma očima: 4
- Stoj spojný: 4
- Natáhnutí se ze stoje před sebe: 4
- Zvednutí předmětu ze země: 4
- Ohlédnutí se přes rameno za sebe: 3

INSTRUKCE: *„Podívejte se vlevo přes své rameno za sebe. Zopakujte vpravo.“*

4 zvládne vykonat pohyb na obě strany a správně přenést váhu

3 zvládne vykonat pohyb na obě strany, ale hůře přenáší váhu k jedné straně

2 nezvládne provést pohyb na obě strany stabilně v plném rozsahu pohybu

1 během provedení pohybu vyžaduje dohled

0 vyžaduje asistenci, ztrácí rovnováhu

- Otočení se o 360°: 3

INSTRUKCE: „Otočte se o 360 °. Zastavte se, a otočte se zpět.“

4 zvládne se otočit o 360° a zpět bezpečně za 4 sekundy nebo méně

3 zvládne se otočit o 360° za 4 sekundy nebo méně pouze na jednu stranu

2 zvládne se otočit o 360° bezpečně, ale pomalu

1 k vykonání úkonu vyžaduje blízký dohled a verbální pomoc

0 nezvládne vykonat pohyb sám, potřebuje asistenci

- Krokování ve stoji bez opory: 4

- Tandemový stoj: 2

INSTRUKCE: „Umístěte svou nohu přímo před druhou tak, aby se dotýkala špička-pata a vydržte ve stoji. Pokud pro velkou nestabilitu není možné provést tandemová stoj, umístěte přední nohu tak, aby byla naproti palci druhé nohy nebo dál a skórujte automaticky 3 body.“

4 zvládne a vydrží v tandemovém stoji nezávisle vydržet stát 30 sekund

3 zvládne umístit nohu před druhou a nezávisle vydržet stát 30 sekund

2 zvládne udělat malý krok vpřed a nezávisle vydržet stát 30sekund

1 vyžaduje pomoc s výchozí pozicí, ale vydrží stát 15 sekund

0 nezvládne výchozí pozici, ani vydržet stát, ztrácí rovnováhu

- Stoj na jedné noze: 1

INSTRUKCE: „*Postavte se na jednu nohu a vydržte stát.*“

4 zvládne zvednout nohu a nezávisle stát déle než 10 sekund

3 zvládne, zvednou nohu a nezávisle vydržet stát 5-10 sekund

2 zvládne zvednout nohu a nezávisle vydržet stát více než 3 sekundy

1 při pokusu o zvednutí nohy nevydrží stát ani 3 sekundy, ale stojí nezávisle

0 nezvládne vydržet stát bez asistence

(50) Celkové Skóre (Maximum = 56)

Mini-BESTest

Anticipatory: 3/6

1. POSTAVENÍ SE ZE SEDU

2. POSTAVENÍ SE NA ŠPIČKY

INSTRUKCE: „*Postavte se tak, abyste měl nohy na šířku pánve. Dejte ruce v bok a pokuste se postavit na špičky. Já budu počítat do tří a vy se snažte vydržet ve stoji, co nejdéle to půjde.*“

(2) Normal: stabilní po dobu 3 sekund při maximální výšce.

(1) Moderate: nepostaví se na špičky v plném rozsahu, ale vydrží stát 3 sekundy nebo se postaví v maximální výšce a vydrží stát 3 sekundy, ale s významnou nejistotou.

(0) Severe: < 3 sekundy.

3. STOJ NA JEDNÉ NOZE

INSTRUKCE: „*Dívejte se před sebe. Dejte si ruce v bok. Pokrčte jednu nohu v kolenu a zvedněte ji od podlahy. Snažte se vydržet stát klidně, aniž byste se dotýkal či opíral o druhou stojnou dolní končetinu. Vydržte stát co možná nejdéle.*“

LEVÁ: 1.pokus: 5 sekund **2. pokus:** 6 sekund

(2) Normal: 20 sekund.

(1) Moderate: < 20 sekund.

(0) Severe: nelze provést.

PRAVÁ: 1.pokus: 1 sekunda **2.pokus:** 2 sekundy

(2) Normal: 20 s.

(1) Moderate: < 20 s.

(0) Severe: nelze provést.

Kompenzační posturální reakce: 2/6

4. KOMPENZAČNÍ REAKCE- ZEPŘEDU

INSTRUKCE: „*Postavte se na šířku pánve. Opřete se dopředu o moje ruce a zatlačte proti mým dlaním. Až Vás pustím, udělejte vše co je nezbytné, včetně kroků, abyste se vyhnul pádu.*“

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu.

(druhý menší krok k ustálení polohy je povolen).

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: žádný krok nebo pád, kdyby nebylo asistence, nebo spontánní pád.

5. KOMPENZAČNÍ REAKCE-ZEZADU

INSTRUKCE: „*Postavte se na šířku pánve. Opřete se dozadu o moje ruce a zatlačte proti mým dlaním. Až Vás pustím, udělejte vše co je nezbytné, včetně kroků, abyste se vyhnul pádu.*“

(2) Normal: Nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu.

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: žádný krok nebo pád kdyby nebylo asistence, nebo spontánní pád.

6. KOMPENZAČNÍ REAKCE-ZBOKU

INSTRUKCE: „*Postavte se na šířku pánve. Opřete se dozadu o moje ruce a zatlačte proti mým dlaním. Až Vás pustím, udělejte vše co je nezbytné, včetně kroků, abyste se vyhnul pádu.*“

LEVÁ

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu (překročení nebo úkrok je OK).

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: pád, nebo neschopnost udělat krok.

PRAVÁ

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu (překročení nebo úkrok OK).

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: pád nebo neschopnost udělat krok.

Senzorická orientace: 6/6

7. STOJ (SPOJNÝ), OTEVŘENÉ OČI, TVRDÁ PODLOŽKA

8. STOJ (SPOJNÝ), ZAVŘENÉ OČI, MĚKKÁ PODLOŽKA

9. NAKLONĚNÁ ROVINA- OČI ZAVŘENÉ

Dynamická chůze: 7/10

10. ZMĚNA RYCHLOSTI PŘI CHŮZI

11. CHŮZE S OTOČENÍM HLAVY- V HORIZONTALNÍ ROVINĚ

12. CHŮZE S OTOČENÍM

INSTRUKCE: „*Rozejděte se svým obvyklým tempem chůze a až Vám řeknu “TEĎ”, zastavte se a otočte se vzad co možná nejrychleji. Po otočení by měly být Vaše nohy u sebe.*“

(2) Normal: otočil se rychle a zůstal stát s nohama blízko sobě (< 3 kroků) bez známek nestability.

(1) Moderate: otočil se pomalu a zůstal stát s nohama blízko sobě (>4 kroky) bez známek nestability.

(0) Severe: nezvládne se otočit s nohama u sebe v žádné rychlosti bez výrazné nestability.

13. PŘEKROČENÍ PŘEKÁŽKY

14. TIMED UP & GO TEST S KOGNITIVNÍM ÚKOLEM

(17) Celkové skóre (Maximální skóre = 28)

Test funkční soběstačnosti (FMI)

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo ve FMI testu v rámci vstupního kineziologického rozboru je 114 z celkem 124 (kompletní formulář viz Příloha 1).

MMSE

Při vyšetření MMSE pan J. C. dosáhl maximálního počtu bodů, tzn. 30 bodů (kompletní formulář viz Příloha 1).

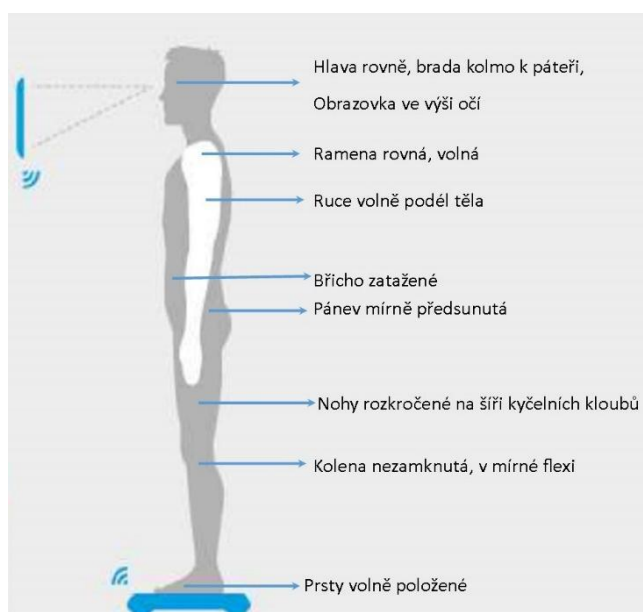
5.1.4 Průběh telerehabilitace

S panem J. C. jsme spolupracovali od 11. 11. 2015 do 8. 1. 2016. V rámci vstupního kineziologického vyšetření byl pacient vyšetřen a seznámen se systémem Homebalance. Dále byl panu J. C. vysvětlen plánovaný průběh terapie a plán telerehabilitačních intervencí prostřednictvím programu Skype. Domů byl pacientovi zapůjčen terapeutický systém Homebalance, tablet určený k telekomunikaci a cvičební pomůcky. Dále pan J. C. obdržel podrobný manuál týkající se průběhu terapie (viz Příloha 5) a záznamový arch do kterého pacient zaznamenával celkový čas během dne strávený terapii. Telerehabilitační intervence probíhaly 3x týdně po dobu 45-60 min. Po zbytek týdne cvičil pacient sám podle manuálu.

Každé z terapií na stabilometrické plošině předcházela série cviků určených k protažení a facilitaci dolních končetin (viz Příloha 5 – manuál). Následovala terapie na stabilometrické plošině, která byla rozdělena do 2 fází, diagnostické a terapeutické. Diagnostická fáze obnášela měření stoje o úzké bázi s otevřenými očima, stoje o úzké bázi se zavřenými očima a referenční diagnostickou fází. Naměřené časy z referenční diagnostické fáze byly pacientem zapisovány do záznamového archu.

Vlastní terapeutická fáze na plošině trvala 15-20 minut v závislosti na únavě pana J. C. Před začátkem i v průběhu každé telerehabilitační intervence byl korigován správný stoj (viz Obrázek 8).

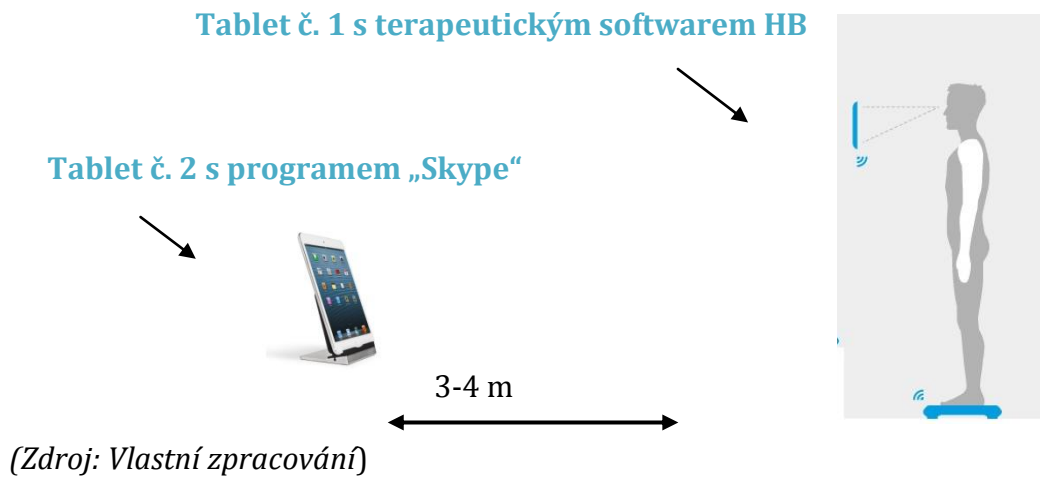
Obrázek 8 – Korigovaný stoj



(Zdroj: www.homebalance.cz)

Telerehabilitační intervence s panem J. C. probíhaly bez problémů. Do tabletu určeného k telekomunikaci, který pan J. C. obdržel, jsme již předem nainstalovali program Skype a vytvořili účet. Program se automaticky zapnul při spuštění tabletu a byl přednastaven tak, aby spojil hovor automaticky. Tablet byl umístěn ve vzdálenosti 3-4 metrů před nebo za pacientem (viz Obrázek 9). Spojení přes program Skype se podařilo navázat vždy, občasně docházelo k výpadkům zvuku a zrnitosti obrazu způsobeným slabým Wii-fi signálem. Konec každé terapie byl věnován cvičení k uvolnění a protažení DKK (viz Příloha 5 – manuál).

Obrázek 9 Znáznornění umístění komponent HB systému a telekomunikačního tabletu při teleterapii



Vlastní terapie probíhala 4 týdny.

I. týden

V prvním týdnu jsme v rámci telerehabilitačních intervencí soustředili hlavně na seznámení se s HB systémem, na zvládnutí správné techniky stoje a na trénink střídání malých a středně velkých výchylek těžiště. Postupně jsme zvyšovali obtížnost dílčím nastavením citlivosti plošiny a vyžadovaného času setrvání na místě.

II. týden

Ve druhém týdnu jsme se v rámci terapeutické scény „rovnoměrné rozmístění“ soustředili na rovnoměrné přenášení váhy do všech směrů a v rámci scény „předozadní pohyb“ na přenášení váhy v předozadním směru ze špiček na paty. Dále jsme se seznámili s terapeutickým prostředím „vesmíru“, kde lze společně s rovnováhou trénovat také kognitivní funkce. V prostředí vesmíru jsme trénovali vždy jednou v rámci intervence a pan J. C. cvičil sám během týdne.

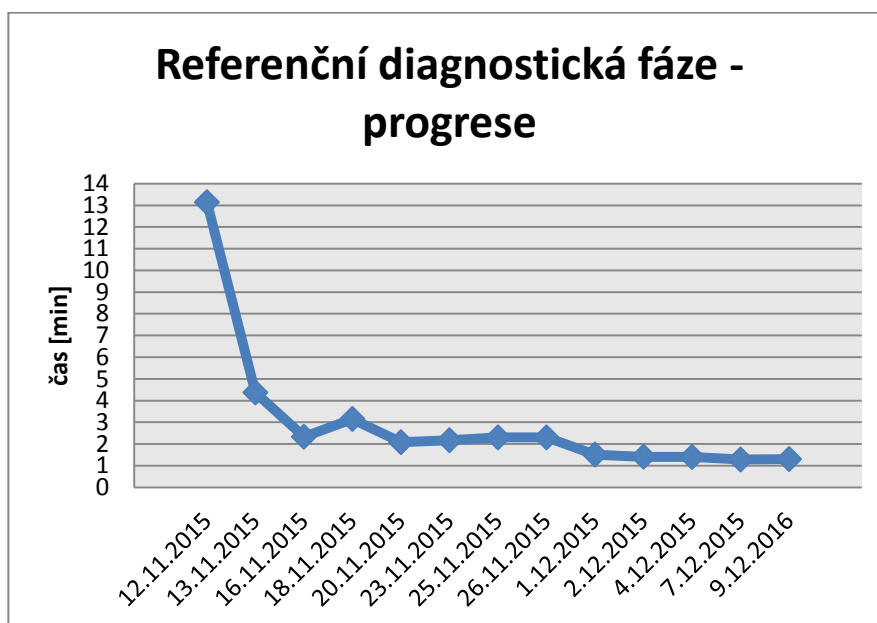
III. týden

Ve třetím týdnu jsme se věnovali tréninku laterolaterálního pohybu v kombinaci s přenášením váhy na špičky a na paty. Zkoušeli jsme různé variace stoje na plošině (např. tandemový stoj a stoj spojný). Plošinu lze otočit o 180 ° tak, že se těžiště promítá zrcadlově obráceně. V tomto týdne pan J. C. konstatoval zlepšení stability chůze do schodů. Pár minut na konci každé intervence jsme věnovali pár minut tréninku kognitivních funkcí.

IV. týden

Čtvrtý týden byl věnován nácviku střídání a propojení předozadního a laterolaterálního pohybu. Dále jsme také trénovali krajní polohy na špičkách, na patách a na laterálních hranách obou chodidel s přenášením váhy po přesně dané trajektorii.

Na začátku každé terapie proběhla diagnostika. Vývojový graf referenční diagnostické fáze v průběhu terapie – viz Graf 1.



Graf 1 - Znáznornění progresse v referenční diagnostické fázi během terapie
(Zdroj: Vlastní zpracování)

5.1.5 Výstupní kineziologický rozbor

Výstupní kineziologické vyšetření bylo provedeno dne 9. 12. 2015 na Společném pracovišti 1. LF UK a FBMI ČVUT na Albertově. V rámci výstupního vyšetření bylo užito totožných vyšetřovacích metod jako při vyšetření vstupním. Níže jsou uvedeny zaznamenané změny a porovnány výsledky obou měření.

Vyšetření stoje statické aspekty

V rámci vyšetření stoje aspekty jsme subjektivně pozorovali zlepšení v celkovém držení těla, hlava držena v jedné rovině s páteří a méně výrazná rotace trupu. Stoj o střední bázi, protrakce ramen již není tak výrazná a známky zlepšení jsme také pozorovali v zatížení hran chodidel. Více beze změny.

Rombergův stoj I., II., III.

Zlepšení jsme oproti vstupnímu vyšetření zaznamenali při stoji se zavřenýma očima o úzké bázi, kde jsme pozorovali zlepšení stability stoje.

- *Rombergův stoj III.:* titubace trupu, hra šlach bez zatáčených prstů.

Trendelenburg-Duchennova zkouška

V rámci vyšetření Trendelenburg-Duchennovy zkoušky jsme zaznamenali výrazné zlepšení výdrže stoje na PDK. Při vstupním vyšetření nebylo možné zkoušku na PDK provést, v rámci výstupní vyšetření pan J. C. vydržel v klidu ve stoji na PDK 7 sekund a na LDK celou 1 minutu. Zkouška pozitivní vlevo.

Stoj na dvou vahách

Zkouška stoje na dvou vahách prokázala zlepšení v poměru zatížení DKK.

PDK: 44,9 kg LDK: 45,9 kg

Vyšetření chůze

V chůzi jsme u pana J. C. zaznamenali nejvýznamnější změny. Pozorovali jsme zlepšení v rozsahu pohybu na postižené PDK v kyčelním a hlezenním kloubu. Dále jsme zaznamenali zlepšení stability chůze, také zúžení báze oproti vstupnímu vyšetření a prodloužení délky kroku. Sám pan J. C. si pochvaloval zlepšení chůze především do schodů a na delší vzdálenosti. Při vyšetření chůze v modifikacích jsme zaznamenali změnu pouze v chůzi pozpátku, kde jsme pozorovali zlepšení v došlapu chodidla a celkovém provedení pohybu do extenze v kyčelním kloubu.

Vyšetření vestibulárního aparátu

V rámci vyšetření poruch vestibulárního aparátu jsme pozorovali změny v provedení chůze po čáře se zavřenými očima. Oproti vstupnímu vyšetření jsme zaznamenali zlepšení kvality chůze o zúžené bázi. Deviace k levé straně přetrvává, ale chůze je viditelně stabilnější, nehrozí pád.

Vyšetření mozečkových funkcí

V rámci vyšetření mozečkových funkcí jsme pozorovali zlepšení chůze po čáře s otevřenými očima. Nezvládá stále čisté provedení chůze po čáře, ale oproti vstupnímu vyšetření je patrné zúžení báze kroku a zlepšení stability při chůzi. Deviace k levé straně přetrvává.

Neurologické vyšetření na dolních končetinách

V rámci neurologického vyšetření jsme nezaznamenali změny oproti vstupnímu vyšetření.

Posturografické vyšetření

Ve všech měřeních bylo dosaženo zlepšení, nejvíce ve stoji na měkké podložce při zavřených očích.

Hodnoty SKG plochy přesahující referenční normy jsou znázorněny červeně, hodnoty nepřesahující referenční normy jsou znázorněny zeleně – viz Tabulka 3.

Tabulka 3 Výsledky posturografického měření - výstupní vyšetření

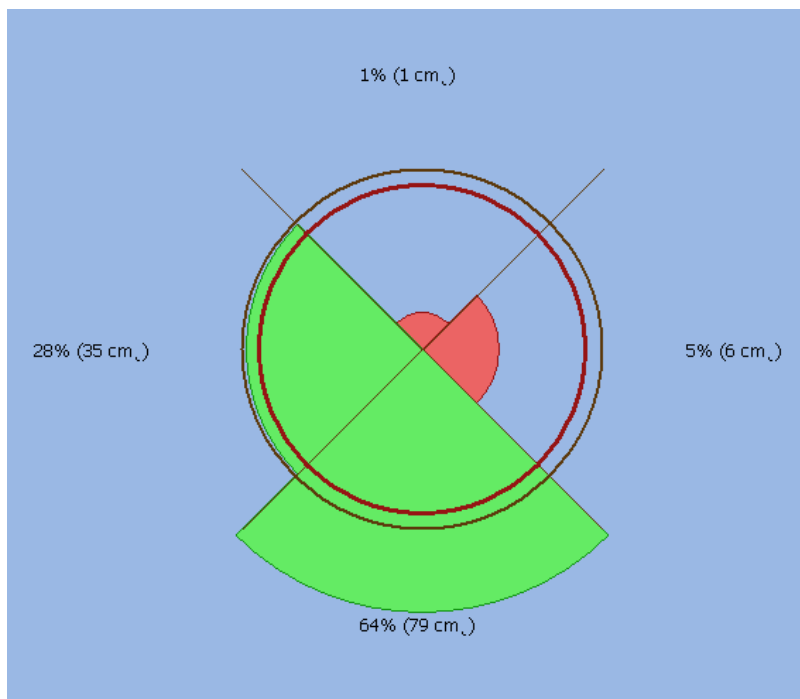
Typ měření	SKG plocha [mm ²]		SKG délka [mm]	
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj statický s otevřenýma očima	598	439	387	360
Stoj statický se zavřenýma očima	944	542	895	505
Stoj na měkké podložce s otevřenýma očima	1071	748	710	639
Stoj na měkké podložce se zavřenýma očima	5377	5377	2054	1442

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- **Limity stability**

Výsledky vyšetření limitů stability znázorňuje Obrázek 10.

Obrázek 10 Limity stability – výstupní vyšetření



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Berg Balance Scale

Při vyšetření standardizovaným testem Berg Balance Scale jsme při výstupním vyšetření zaznamenali zlepšení ve čtyřech bodech testu. Tyto body jsou uvedeny níže.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Berg Balance Scale v rámci výstupního kineziologického rozboru je 54 z celkových 56 bodů.

- TANDEMOVÝ STOJ (vstupní vyšetření 2)

3 zvládne umístit nohu před druhou a nezávisle vydržet stát 30 sekund

- OHLÉDNUTÍ SE PŘES RAMENO VE STOJI (vstupní vyšetření 3)

4 zvládne vykonat pohyb na obě strany a správně přenést váhu

- OTOČENÍ SE O 360° (vstupní vyšetření 3)
4 zvládne se otočit o 360° a zpět bezpečně za 4 sekundy nebo méně
- STOJ NA JEDNÉ NOZE (vstupní vyšetření 1)
3 zvládne, zvednou nohu a nezávisle vydržet stát 5-10 sekund

Mini-BESTest

Při výstupním vyšetření standardizovaným testem Mini-BESTest jsme zaznamenali zlepšení oproti vstupnímu vyšetření v 5 bodech. Testování prokázalo zlepšení ve stožení na špičkách, v provedení kompenzačních reakcí v rychlosti a kvalitě zastavení se a otočení vzad. Níže jsou tyto body uvedeny.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Mini-BESTest u pana J. C. v rámci výstupního kineziologického rozboru je 22 z celkových 28 bodů.

- POSTAVENÍ SE NA ŠPIČKY (vstupní vyšetření 0)
(1) Moderate: nepostaví se na špičky v plném rozsahu, ale vydrží stát 3 sekundy NEBO se postaví v maximální výšce a vydrží stát 3 sekundy, ale s významnou nejistotou
- KOMPENZAČNÍ REAKCE-ZEZADU (vstupní vyšetření 1)
(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu.
- KOMPENZAČNÍ REAKCE-ZBOKU (vstupní vyšetření 1)
LEVÁ
(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu (překročení nebo úkrok je OK)

Test funkční soběstačnosti (FMI)

V testu funkční soběstačnosti jsme zaznamenali dvoubodové zlepšení v chůzi do schodů a verbální komunikaci.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo ve FMI testu v rámci výstupního kineziologického rozboru je 116 z celkových 124 – kompletní formulář viz Příloha 1.

MMSE

V MMSE bylo dosaženo max. počtu bodů již při vstupním vyšetření. Nyní beze změny.

5.1.6 Kontrolní kineziologický rozbor

Kontrolní kineziologické vyšetření bylo provedeno dne 8. 1. 2016 na Společném pracovišti 1. LF UK a FBMI ČVUT na Albertově za účelem ověření udržitelnosti efektu terapie. V rámci kontrolního kineziologického rozboru byla testována pouze ta vyšetření, ve kterých bylo v rámci výstupního testování zaznamenáno zlepšení.

Vyšetření stoje aspektů

Při kontrolním vyšetření stoje jsme se zaměřili na zlepšení, kterých bylo dosaženo během terapie. Zejména se zlepšilo držení trupu, který byl rotován k levé straně a toto zlepšení přetrvává. Dále jsme během výstupního vyšetření konstatovali zlepšení v symetrii zatížení vnějších a vnitřních hran chodidel. Tady se efekt terapie zachoval pouze částečně. Na LDK se zatížení hran jeví symetrické, na PDK převládá zatížení vnitřní hrany chodidla.

Rombergův stoj III.

V rámci kontrolního vyšetření jsme nezaznamenali žádné změny oproti výstupnímu hodnocení.

- *Rombergův stoj III.*: titubace trupu, hra šlach, prstce jsou volné.

Trendelenburg-Duchennova zkouška

Při výstupním vyšetření Trendelenburg-Duchennovy zkoušky jsme zaznamenali výrazné zlepšení výdrže stoje na PDK, kdy pan J. C. vydržel v klidu ve stoji na PDK 7 sekund. V tomto případě neměla terapie dlouhodobého efektu a došlo k opětovnému snížení výdrže na 3 sekundy. Na LDK se výdrž také lehce zhoršila. Zkouška pozitivní vlevo.

Stoj na dvou vahách

Při vyšetření na dvou vahách jsme v rámci výstupního hodnocení pozorovali významné zlepšení v symetrii zatížení DKK (PDK: 44,9 kg a LDK: 45,9 kg). V rámci kontrolního vyšetření jsme naměřili na PDK: 44,3 kg LDK: 47,7 kg. V tomto směru neměl efekt terapie dlouhodobého trvání.

Vyšetření chůze

Celkové zlepšení stereotypu chůze, kterého bylo dosaženo terapií u pana J. C. stále přetrvává. V rámci výstupního vyšetření jsme pozorovali u pana J. C. zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním a hlezenním kloubu postižené PDK. Dále jsme zaznamenali zlepšení stability chůze, zúžení báze oproti vstupnímu vyšetření a prodloužení délky kroku. Sám pan J. C. subjektivně hodnotil zlepšení především do schodů a ve výdrži na delší vzdálenost. Při vyšetření chůze v modifikacích byla zaznamenána změna pouze v chůzi pozpátku, kde jsme pozorovali zlepšení v došlapu chodidla a celkovém provedení.

Vyšetření vestibulárního aparátu

V rámci vyšetření poruch vestibulárního aparátu jsme při výstupním hodnocení zaznamenali zlepšení v provedení chůze po čáře se zavřenýma očima, kde bylo patrné zlepšení chůze o úzké bázi. Při kontrolním vyšetření jsme pozorovali zhoršení oproti výstupnímu hodnocení, ale celkové zlepšení oproti vstupnímu vyšetření přetrvává.

Vyšetření mozečkových funkcí

V rámci vyšetření mozečkových funkcí jsme stejně jako u vyšetření vestibulárního aparátu při výstupním vyšetření zaznamenali zlepšení chůze o úzké bázi. V tomto případě jsme vyšetřovali chůzi po čáře s otevřenýma očima.

Při kontrolním vyšetření jsme pozorovali zhoršení oproti výstupnímu hodnocení, ale částečné zlepšení oproti vstupnímu vyšetření přetrvává.

Posturografické vyšetření

V rámci kontrolního posturografického vyšetření jsme zaznamenali zhoršení ve všech měřeních (viz Tabulka 4).

Tabulka 4 Výsledky posturografického vyšetření – kontrolní vyšetření

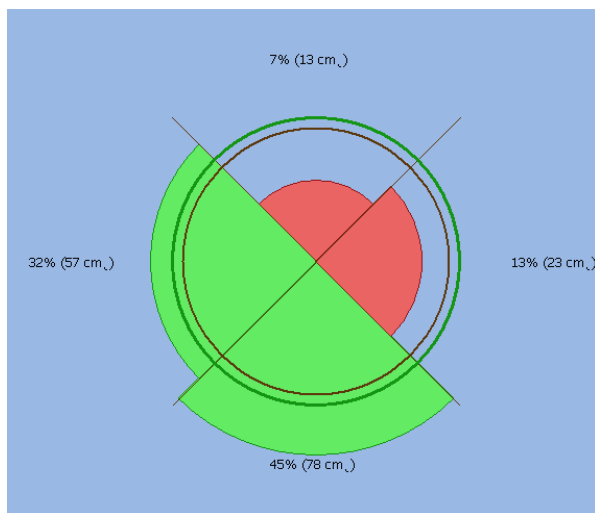
Typ měření	SKG plocha [mm ²]		SKG délka [mm]	
	Výstupní vyšetření	Kontrolní vyšetření	Výstupní vyšetření	Kontrolní vyšetření
Stoj statický s otevřenými očima	439	1439	360	469
Stoj statický se zavřenými očima	542	1250	505	653
Stoj na měkké podložce s otevřenými očima	748	812	639	474
Stoj na měkké podložce se zavřenými očima	5377	3256	1442	1559

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- *Limity stability*

Výsledky měření limitů stability znázorňuje Obrázek 11.

Obrázek 11 Limity stability – kontrolní vyšetření



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Berg Balance Scale

Při vyšetření standardizovaným testem Berg Balance Scale jsme při kontrolním vyšetření zaznamenali zhoršení ve dvou bodech oproti výstupnímu testu. Tyto body jsou uvedeny níže. Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Berg Balance Scale v rámci kontrolního kineziologického rozboru je 52 z celkových 56 bodů.

- TANDEMOVÝ STOJ (výstupní vyšetření 3)
2 zvládne udělat malý krok vpřed a nezávisle vydržet stát 30 sekund
- STOJ NA JEDNÉ NOZE (výstupní vyšetření 3)
1 při pokusu o zvednutí nohy nevydrží stát ani 3 sekundy, ale stojí nezávisle

Mini-BESTest

Při vyšetření standardizovaným testem Mini-BESTest jsme při kontrolním kineziologickém vyšetření zaznamenali zhoršení oproti výstupnímu vyšetření ve dvou bodech. Tyto body jsou uvedeny níže.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Mini-BESTest v rámci kontrolního kineziologického rozboru je 19 z 28 bodů.

- POSTAVENÍ SE NA ŠPIČKY (výstupní vyšetření 1)

(0) Severe: < 3 sekund

- CHŮZE S OTOČENÍM (výstupní vyšetření 2)

(1) Moderate: otočil se pomalu a zůstal stát s nohama blízko sobě (>4 steps) bez známek nestability

Test funkční soběstačnosti (FMI)

V testu funkční soběstačnosti jsme při kontrolním vyšetření nezaznamenali žádné změny oproti výstupnímu hodnocení. Zlepšení chůze do schodů a vyjadřovacích dovedností přetrvává.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo ve FMI testu v rámci kontrolního kineziologického rozboru je 116 z 124 bodů (kompletní formulář viz Příloha 1).

5.2 Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 2

5.2.1 Vstupní data

Jméno a příjmení: P. V.

Pohlaví: muž

Věk: 23 let

Výška: 180 cm Váha: 58 kg BMI: 17,9 - podváha

5.2.2 Anamnéza

Status *présens*

Pan P. V. přichází pro vzniklou poruchu rovnováhy po operaci mozku. Udává nejistotu při chůzi, zvláště do schodů a zvýšenou nejistotu při zavřených očích. Při prudkých pohybech hlavou se motá, obzvláště při přetáčení se na levý bok. Když si jde lehnout, musí opatrně, jinak se mu začne točit hlava. Následkem operace se u pana P. V. rozvinula diplopie, která je korigována brýlemi.

OA: V dětství časté záněty dýchacích cest, úrazy: infrakce zápěstí bilat. v dětství, ve 3 letech konstatovaná skoliosa a hyperkyfóza hrudní páteře, navštěvoval fyzioterapeutickou ambulanci v Nových Butovicích, před diagnostikou hrál fotbal.

RA: Matka thyreopatie, ID po operaci páteře, sestra po operaci strabismu, otec CMP ve 47 letech, týden bezvědomí, etiologie neobjasněna, bez následků.

NO: Anaplastický meduloblastom diagnostikován v květnu 2014, četné metastázy a expanze nádoru do IV. komory, 14. 5. 2014 operace na v nemocnici Na Homolce, pooperační MRI bez rezidua a diseminace v likvoru, následně indikována radioterapie a chemoterapie. Nyní bez obtíží. Po operaci přetrvává porucha rovnováhy, diplopie upravena brýlemi a snížení citlivost na DKK.

AA: Neguje.

FA: Neguje.

ŠA,PA: Před operací studoval na vysoké školy, nyní studium přerušeno, v současné době pobírá invalidní důchod.

SA: Žije s otcem a mladší sestrou v rodinném domě.

Abúzus drog a alkoholu: Příležitostně alkohol jinak nekuje.

5.2.3 Vstupní kineziologický rozbor

Vstupní kineziologické vyšetření bylo provedeno dne 13. 1 2016 na Společném pracovišti 1. LF UK a FBMI ČVUT na Albertově.

Vyšetření stoje statické aspekci

Zezadu:

- báze: střední,
- tvar a zatížení pat: symetrické,
- postavení kotníků: spíše varózní,
- zatížení hran: více jsou zatíženy vnější hrany chodidel,
- postavení kolenních kloubů: valgózní,
- m. gluteus maximus: hypotonus bilaterálně,
- postavení pánve: levá spina výše,
- thorakobrachiální trojúhelní: více vykrojený vpravo,
- dolní úhly lopatek: levá lopatka výše a mírně zrotovaná,
- na krční páteři jizva po operaci, na pohled vypadá zhojená,
- m. trapezius: lehký hypertonus vlevo.

Zepředu:

- hra prstců: lehká,
- postavení a výška patell: pravá patella tažena více kraniálně,
- kontury stehen: hypotonus bilaterálně, výrazná rýha m. tensor fasciae latae bilaterálně,
- oblast pupku: pupek lehce tažen k pravé straně,
- tonus břišních svalů: symetrický, hypotonus,
- sternum: ve fyziologickém postavení,
- clavicula: stranová asymetrie,
- postavení hlavy: v předsmu a brada směřuje mírně vlevo.

Zboku:

- příčná klenba nohy: plochonoží,
- postavení kolenních kloubů: v rekurvaci, více vlevo,
- postavení pánve: anteverze pánve,
- tonus břišní stěny: hypotonus bilaterálně,
- zakřivení páteře: hyperlordóza Lp, hyperkyfóza Thp, hyperlordóza Cp,
- zostavení ramen: v protrakci,
- postavení hlavy: v předsunu.

Rombergův stoj I., II., III.

- *Rombergův stoj I.:* mírná titubace trupu, lehká hra prstců,
- *Rombergův stoj II.:* lehké titubace trupu, hra prstců,
- *Rombergův stoj III.:* výrazné titubace trupu, zaťaté prstce ale zvládá.

Trendelenburg-Duchennova zkouška

Při vyšetření pan P. V. jeví výrazné známky nestability. V klidu nevydrží stát na jedné končetině ani 8 sekund, rychle ztrácí rovnováhu. Společně s nestabilitou se vyvíjí kompenzační pokles pánve.

Stoj na dvou vahách

PDK: 25,3 kg LDK: 32,7 kg

Vyšetření chůze

U pacienta P. V. jsme vyšetřili chůzi aspekci zepředu, zezadu a z boku. Pacient byl během vyšetření svlečen do spodního prádla. Vyšetření prokázalo peroneální typ chůze o středně široké bázi.

Chůze je kolébavá, délka kroku symetrická, šířka kroku asymetrická, odvíjení planty od podložky fyziologické. Více zatěžuje zevní hrany a dopadá na paty. Zvýšená aktivita paravertebrálních svalů svědčí pro nestabilní kříž.

Vyšetření chůze v modifikacích:

- *chůze se zavřenýma očima*: výrazná nestabilita, široká báze,
- *chůze pozpátku*: bez patologie, širší báze, opatrná,
- *chůze se vzpaženými horními končetinami*: bez patologie,
- *chůze s kognitivním úkolem*: bez patologie.

Goniometrické vyšetření

Výsledky goniometrického měření viz Tabulka 5.

Tabulka 5 Goniometrické vyšetření – vstupní vyšetření

Vyšetřovaný kloub	dexter	sinister
Kyčelní kloub	S 10°- 0 -110°	S 10°- 0 -115°
	F 40°- 0 - 25°	F 40°- 0 - 25°
	R 45°- 0 - 40°	R 45°- 0 - 43 °
Kolenní kloub	S 10°- 0 - 145°	S 12°- 0 - 145°
Hlezenní kloub	S 15°- 0 - 30°	S 15°- 0 - 25°
	R 13°- 0- 10 °	R 15°- 0 – 5°

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vyšetření vestibulárního aparátu

Poruchu vestibulárního aparátu ozřejmí několik zkoušek:

- *Unterberger-Fukudova zkouška*: patologie, deviace k levé straně,
- *zkouška chůze do hvězdice*: patologický nález vlevo,
- *chůze po čáře se zavřenýma očima*: patologie, deviace bilaterálně, zhoršená stabilita,
- *Hautantova zkouška*: lehká patologie bilaterálně.

Vyšetření mozečkových funkcí

Poruchu mozečku ozřejmí tyto zkoušky:

- *chůze po čáře s otevřenýma očima*: pomalá soustředěná chůze, deviace bilaterálně,
- *vyšetření taxy na dolních končetinách*: lehká patologie, bez intenzivního třesu,
- *vyšetření diadochokinézy*: bez patologie.

Neurologické vyšetření na dolních končetinách

- *Vyšetření myotatických reflexů (viz Tabulka 6)*

Tabulka 6 Vyšetření myotatických reflexů – vstupní vyšetření

dexter	Myotatické reflexy	sinister
hyporeflexie	<i>reflex patelární</i>	hyporeflexie
hyporeflexie	<i>reflex Achillovy šlachy</i>	normoreflexie
hyporeflexie	<i>reflex medioplantární</i>	hyporeflexie

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vyšetření povrchového čítí:

- taktilní čítí: bez patologického nálezů,
- rozlišení mezi ostrým a tupým podnětem: fyziologická norma, správně zodpovězeno 8/10.

Vyšetření hlubokého čítí:

- statestézií: bez patologie, normostézie bilaterálně,
- kinestézií: bez patologie, normostézie bilaterálně.

Vyšetření zánikových jevů na dolních končetinách:

- Mingazzinyho zkouška: negativní.

Posturografické vyšetření

K posturografickému vyšetření v této práci bylo užito přístroje Synapsys Posturography Systém (SPS) Klinika rehabilitačního lékařství Všeobecné fakultní nemocnice v Praze a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy

Všechny naměřené hodnoty jsou v systému SPS porovnány s již přednastavenými referenčními normami. Hodnoty SKG plochy přesahující referenční normy jsou znázorněny červeně, hodnoty nepřesahující referenční normy jsou znázorněny zeleně (viz Tabulka 7).

Měřené parametry:

- SKG area/plocha: plocha konfidenční elipsy, ve které se nachází 90 % všech bodů statokineziogramu,
- SKG length/délka: délka trajektorie COP.

Tabulka 7 Výsledky posturografického měření – vstupní vyšetření

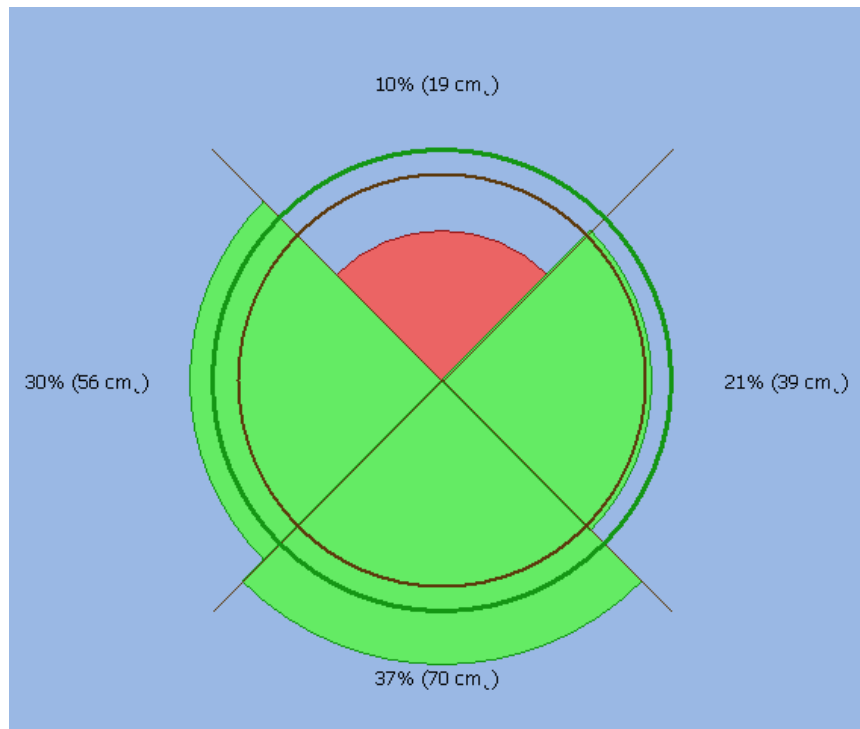
Typ měření	SKG plocha [mm ²]	SKG délka [mm]
Stoj statický s otevřenýma očima	258	357
Stoj statický se zavřenýma očima	339	461
Stoj na měkké podložce s otevřenýma očima	462	482
Stoj na měkké podložce se zavřenýma očima	1537	1189

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- *Limity stability*

Výsledky měření limitů stability znázorňuje Obrázek 12.

Obrázek 12 *Limity stability – vstupní vyšetření*



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Berg Balance Scale (BBS)

Níže jsou uvedeny pouze ty úkony, ve kterých nebylo dosaženo plného počtu bodů.

Jméno: P. V. Datum: 13. 1. 2016

- Vstávání ze sedu: 4
- Stoj bez opory: 4
- Sed bez opory: 4
- Sed ze stoje: 4
- Přesuny: 4

- Stoj s otevřenýma očima: 4
- Stoj spojný: 4
- Natáhnutí se ze stoje do dálky: 4
- Zvednutí předmětu ze země: 4
- Ohlédnutí se za sebe: 4
- Otočení se o 360°: 4
- Krokování ve stoji bez opory: 4
- Tandemový stoj: 2

INSTRUKCE: „Umístěte svou nohu přímo před druhou tak, aby se dotýkala špička-pata a vydržte ve stoji. Pokud pro velkou nestabilitu není možné provést tandemová stoj, umístěte přední nohu tak, aby byla naproti palci druhé nohy nebo dál a skórujte automaticky 3 body.“

4 zvládne a vydrží v tandemovém stoji nezávisle vydržet stát 30 sekund

3 zvládne umístit nohu před druhou a nezávisle vydržet stát 30 sekund

2 zvládne udělat malý krok vpřed a nezávisle vydržet stát 30 sekund

1 vyžaduje pomoc s výchozí pozicí, ale vydrží stát 15 sekund

0 nezvládne výchozí pozici, ani vydržet stát, ztrácí rovnováhu

- Stoj na jedné noze: 3

INSTRUKCE: „Postavte se na jednu nohu a vydržte stát.“

4 zvládne zvednout nohu a nezávisle stát déle než 10 sekund

3 zvládne zvednout nohu a nezávisle vydržet stát 5-10 sekund

2 zvládne zvednout nohu a nezávisle vydržet stát více než 3 sekundy

1 při pokusu o zvednutí nohy nevydrží stát ani 3 sekundy, ale stojí nezávisle

0 nezvládne vydržet stát bez asistence

(53) Celkové skóre (Maximum = 56)

Mini-BESTest

Níže jsou uvedeny pouze ty úkony, ve kterých nebylo dosaženo plného počtu bodů.

Anticipatory: 4/ 6

1. POSTAVIT SE ZE SEDU

2. POSTAVIT SE NA ŠPIČKY

INSTRUKCE: *„Postavte se tak, abyste měl nohy na šířku pánve. Dejte ruce v bok a pokuste se postavit na špičky. Já budu počítat do tří a vy se snažte vydržet ve stoji, co nejdéle to půjde.“*

(2) Normal: stabilní po dobu 3 sekund při maximální výšce.

(1) Moderate: nepostaví se na špičky v plném rozsahu, ale vydrží stát 3 sekundy NEBO se postaví v maximální výšce a vydrží stát 3 sekundy, ale s významnou nejistotou.

(0) Severe: < 3 sekundy.

3. STOJ NA JEDNÉ NOZE

INSTRUKCE: *„Dívejte se před sebe. Dejte si ruce v bok. Pokrčte jednu nohu v kolenu a zvedněte ji od podlahy. Snažte se vydržet stát klidně, aniž byste se dotýkal či opíral o druhou stojnou dolní končetinu. Vydržte stát co možná nejdéle.“*

LEVÁ: 1. Pokus: 10 sekund 2. Pokus: 12 sekund

(2) Normal: 20 sekund.

(1) Moderate: < 20 sekund.

(0) Severe: nelze provést.

PRAVÁ: 1. Pokus: 8 sekund 2. Pokus: 10 sekund

(2) Normal: 20 sekund.

(1) Moderate: < 20 sekund.

(0) Severe: nelze provést.

Kompenzační posturální reakce: 3/6

4. KOMPENZAČNÍ REAKCE- ZEPŘEDU

INSTRUKCE: „Postavte se na šířku pánve. Opřete se dopředu o moje ruce a zatlačte proti mým dlaním. Až Vás pustím, udělejte vše, co je nezbytné, včetně kroků, abyste se vyhnul pádu.“

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu

(druhý menší krok k ustálení polohy je povolen).

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: žádný krok nebo pád, kdyby nebylo asistence, nebo spontánní pád.

5. KOMPENZAČNÍ REAKCE-ZEZADU

INSTRUKCE: „Postavte se na šířku pánve. Opřete se dozadu o moje ruce a zatlačte proti mým dlaním. Až Vás pustím, udělejte vše co je nezbytné, včetně kroků, abyste se vyhnul pádu.“

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu.

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: žádný krok nebo pád, kdyby nebylo asistence, nebo spontánní pád.

6. KOMPENZAČNÍ REAKCE-ZBOKU

INSTRUKCE: „Postavte se na šířku pánve. Opřete se dozadu o moje ruce a zatlačte proti mým dlaním. Až Vás pustím, udělejte vše co je nezbytné, včetně kroků, abyste se vyhnul pádu.“

LEVÁ

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu

(překročení nebo úkrok je OK).

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: pád nebo neschopnost udělat krok

PRAVÁ

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu (překročení nebo úkrok OK).

(1) Moderate: vykonal více malých kroků, aby se vyhnul pádu.

(0) Severe: pád nebo neschopnost udělat krok.

Senzorická orientace: 6/6

7. STOJ (SPOJNÝ), OTEVŘENÉ OČI, TVRDÁ PODLOŽKA

8. STOJ (SPOJNÝ), ZAVŘENÉ OČI, MĚKKÁ PODLOŽKA

9. NAKLONĚNÁ ROVINA- OČI ZAVŘENÉ

Dynamická chůze: 10/10

10. ZMĚNA RYCHLOSTI PŘI CHŮZI

11. CHŮZE S OTOČENÍM HLAVY- V HORIZONTALNÍ ROVINĚ

12. CHŮZE S OTOČENÍM

13. PŘEKROČENÍ PŘEKÁŽKY

14. TIMED UP & GO TEST S KOGNITIVNÍM ÚKOLEM

(23) Celkové skóre (Maximální skóre = 28)

Test funkční soběstačnosti (FMI)

V testu funkční soběstačnosti pan P. V. dosáhl plného počtu bodů, tedy 126 bodů (kompletní formulář viz Příloha 2).

MMSE

Při vyšetření MMSE dosáhl pan P. V. 30 bodů tedy maximálního počtu bodů (kompletní formulář viz Příloha 3).

5.2.4 Průběh telerehabilitace

S panem P. V. jsme spolupracovali od 13.1.2016 do 10. 3. 2016. Průběh a plán teleterapie – viz podkapitola 5.1.4.

Vlastní terapie probíhala po dobu 4 týdnů.

I. týden

V prvním týdnu jsme v rámci telerehabilitačních intervencí zkoušeli nové scény cíleně, tak abychom vyzkoušeli, které pohyby jsou nejproblematičtější. Na dny kdy pan P. V. cvičil sám jsme vždy naplánovali jednu dvě scény k opakování. Konec každé terapie byl věnován pár cvikům na uvolnění a protažení (viz Příloha 5 – manuál).

II. týden

Ve druhém týdnu jsme se zaměřili především na pohyb v laterolaterálním směru a přenášení váhy ze špiček na paty. Zkoušeli jsme nové možnosti s otáčením plošiny a měkkou podložkou. S panem P. V. jsme byli stále v kontaktu. Díky této zpětné vazbě bylo možné cíleně zaměřit terapii.

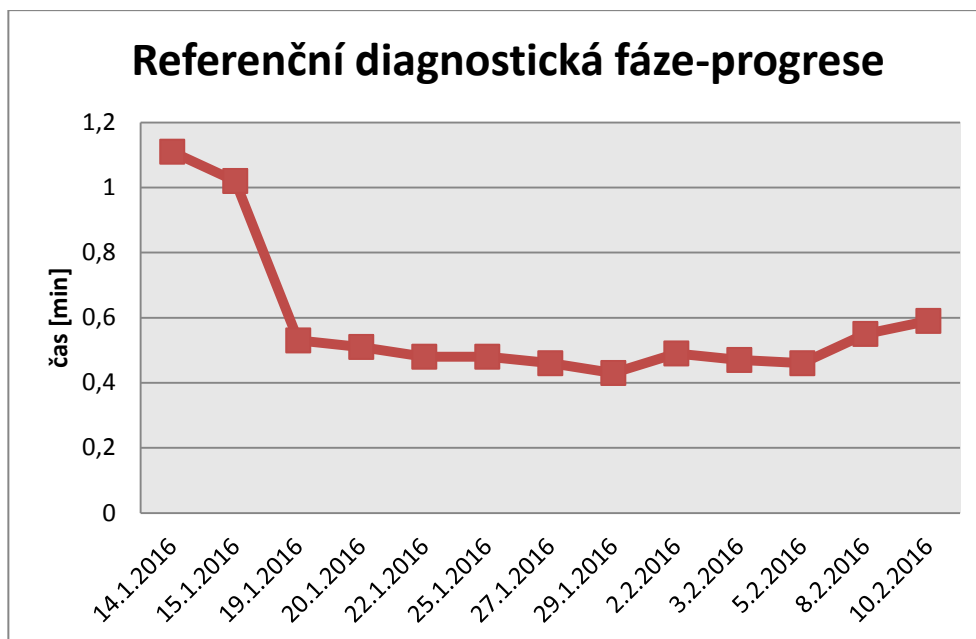
III. týden

Třetí týden probíhal volněji, protože se pan P. V. necítil dobře. Trénovali jsme především tandemový stoj a terapeutickou scénu „spirála“, kde jsme se zaměřili na střídavý pohyb v předozadním a laterolaterálním směru. Také jsme se v tomto týdnu setkali s technickými problémy softwarové povahy, které se podařilo vyřešit a nebylo tedy nutné terapii přerušit.

IV. týden

Čtvrtý týden byl věnován nácviku krajních poloh na špičkách, na patách a na laterálních hranách obou chodidel s přenášením váhy po přesně dané trajektorii.

Na začátku každé terapie proběhla diagnostika. Vývojový graf referenční diagnostické fáze v průběhu terapie – viz Graf 2.



Graf 2. Znázornění progrese referenční diagnostické fáze během terapie
(Zdroj: Vlastní zpracování)

5.2.5 Výstupní kineziologický rozbor

Výstupní kineziologické vyšetření bylo provedeno dne 10.2 2016 na Společném pracovišti 1. LF UK a FBMI ČVUT na Albertově. V rámci výstupního vyšetření bylo užito totožných vyšetřovacích metod, jako při vyšetření vstupním. Níže jsou porovnávány výsledky obou měření a zaznamenané změny, ke kterým došlo.

Vyšetření stoje statické aspekty

Při vyšetření stoje zezadu, jsme zaznamenali zlepšení v zatížení hran chodidel, které se nyní jeví symetrické oproti vstupnímu vyšetření. Dále byla zaznamenána méně výrazná hra prstců a stoj o užší bázi oproti vstupnímu měření. Zboku pozorujeme protrakci ramen, která není již tak výrazná. Ostatní parametry beze změny.

Rombergův stoj I., II., III.

Při vyšetření Rombergova stoje jsme zaznamenali zlepšení posturální stability v I. a III. Rombergově stoji.

- *Rombergův stoj I.:* mírná titubace trupu, lehká hra prstců,
- *Rombergův stoj II.:* lehké titubace trupu, hra prstců,
- *Rombergův stoj III.:* již ne tak výrazné titubace trupu, mírně zaťaté prstce.

Trendelenburg-Duchennova zkouška

Při vyšetření Trendelenburg-Duchennovy zkoušky jsme zaznamenali zlepšení ve výdrži při stoji na jedné DK. Při plné koncentraci a po více pokusech vydrží stát v klidu na jedné noze 7 sekund bilaterálně. Po 7 sekundách se objeví výrazná nestabilita, zaťaté prstce a snaha balancovat. Společně s nestabilitou se vyvíjí kompenzační pokles pánve.

Stoj na dvou vahách

Oproti vstupnímu vyšetření jsme zaznamenali větší zatížení na PDK o 7 kg. Na základě tohoto zjištění jsme provedli vyšetření ve třech opakováních, které prokázalo nestálost v zatížení DKK.

Vyšetření chůze

Při vyšetření chůze jsme nezaznamenali výrazné změny oproti vstupnímu vyšetření. Charakter chůze zůstává kolébavý, délka kroku symetrická, šířka kroku stále lehce asymetrická. Při vyšetření chůze aspekci zezadu jsme pozorovali aktivitu paravertebrálních svalů, která je beze změny. Subjektivně jsme pozorovali zlepšení v symetrii zatěžování chodidel při chůzi. Při vyšetření chůze v modifikacích jsme nepozorovali žádné změny oproti vstupnímu rozboru.

Goniometrické vyšetření

Při goniometrickém vyšetření jsme zaznamenali zlepšení v rozsahu pohybu v hlezenním kloubu do dorzální flexe bilaterálně (výsledky měření viz Tabulka 8).

Tabulka 8 Goniometrické vyšetření – výstupní vyšetření

Vyšetřovaný kloub	dexter	sinister
Kyčelní kloub	S 10°- 0 -110°	S 10°- 0 -115°
	F 40°- 0 - 25°	F 40°- 0 - 25°
	R 45°- 0 - 40°	R 45°- 0 - 43 °
Kolenní kloub	S 10°- 0 - 145°	S 12°- 0 - 145°
Hlezenní kloub	S 18°- 0 - 30°	S 16°- 0 - 25°
	R 10°- 0- 13 °	R 5°- 0 – 15°

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vyšetření vestibulárního aparátu

Při vyšetření poruch vestibulárního aparátu nebyly zaznamenány žádné změny oproti vstupnímu vyšetření.

Vyšetření mozečkových funkcí

Při vyšetření mozečkových funkcí jsme nezaznamenali žádné změny oproti vstupnímu vyšetření.

Neurologické vyšetření na dolních končetinách

V rámci neurologického vyšetření jsme nezaznamenali změny oproti vstupnímu vyšetření.

Posturografické vyšetření

U pana P. V. jsme v rámci výstupního vyšetření na posturografu zaznamenali zlepšení při měření stoje se zavřenými očima až na úroveň referenční normy. Naopak zhoršení jsme pozorovali při stoji na měkké podložce (viz Tabulka 9).

Hodnoty SKG plochy přesahující referenční normy jsou znázorněny červeně, hodnoty nepřesahující referenční normy jsou znázorněny zeleně.

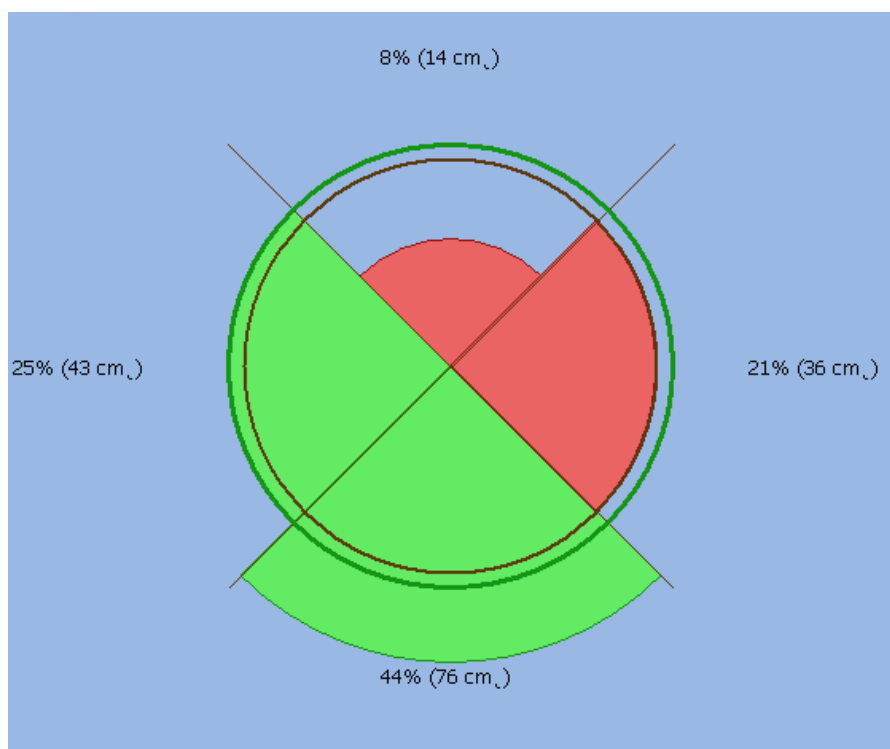
Tabulka 9 Výsledky posturografického měření - výstupní vyšetření

Typ měření	SKG plocha [mm ²]		SKG délka [mm]	
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj statický s otevřenými očima	258	254	357	248
Stoj statický se zavřenými očima	339	190	461	329
Stoj na měkké podložce s otevřenými očima	462	901	482	537
Stoj na měkké podložce se zavřenými očima	1537	2286	1189	1352

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- **Limity stability**

Obrázek 13 Limity ostability – výstupní vyšetření



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Berg Balance Scale

Při vyšetření standardizovaným testem Berg Balance Scale jsme zaznamenali zlepšení v tandemovém stoji. Zvládne umístit nohu před druhou a nezávisle vydržet stát 30 sekund.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Berg Balance Scale v rámci výstupního kineziologického rozboru je 54 z celkových 56 bodů.

- TANDEMOVÝ STOJ (vstupní vyšetření 2)

3 zvládne umístit nohu před druhou a nezávisle vydržet stát 30 sekund

Mini-BESTest

Při vyšetření standardizovaným testem Mini-BESTest jsme zaznamenali zlepšení oproti vstupnímu vyšetření ve dvou bodech. Testování prokázalo zlepšení ve stožení na špičkách a v provedení kompenzačních reakcí. Níže jsou uvedeny konkrétní body, ve kterých nastalo zlepšení.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Mini-BESTest v rámci výstupního kineziologického rozboru: 26/28

- POSTAVENÍ SE NA ŠPIČKY (vstupní vyšetření 1)

(1) Normal: stabilní po dobu 3 sekund při maximální výšce

- KOMPENZAČNÍ REAKCE – ZEPŘEDU (vstupní vyšetření 1)

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu

(druhý menší krok k ustálení polohy je povolen)

- KOMPENZAČNÍ REAKCE – ZEZADU (vstupní vyšetření 1)

(2) Normal: nezávisle vykonal jeden velký krok, aby se vyhnul pádu

Test funkční soběstačnosti (FMI)

V testu funkční soběstačnosti pan P. V. dosahoval maximálního počtu bodů již při vstupním vyšetření. Nyní beze změny (kompletní formulář viz Příloha 2).

MMSE

V MMSE bylo dosaženo max. počtu bodů již při vstupním vyšetření. Nyní beze změny.

5.2.6 Kontrolní kineziologický rozbor

Kontrolní kineziologické vyšetření bylo provedeno dne 10.3 2016 na Společném pracovišti 1. LF UK a FBMI ČVUT na Albertově, za účelem ověření udržitelnosti efektu terapie. V rámci kontrolního kineziologického rozboru byla testována pouze ta vyšetření, ve kterých bylo prokázáno zlepšení.

Vyšetření stoje statické aspekty

Při vyšetření stoje jsme se soustředili především na symetrii zatížení chodidel, celkovou stabilitu stoje a držení těla. Poměr zatížení vnějších a vnitřních hran zůstává symetrický. Subjektivně jsme pozorovali lehkou hru šlach a stoj o střední široké bázi.

Rombergův stoj I., II., III.

Při vyšetření III. Rombergova stoje jsme zaznamenali větší nestabilitu a zaťaté prstce oproti výstupnímu vyšetření, které prokázalo zlepšení. Romberg I. a II. beze změny.

- *Rombergův stoj III.*: mírné titubace trupu, zaťaté prstce.

Trendelenburg-Duchennova zkouška

Při vyšetření Trendelenburg-Duchennovy zkoušky jsme nepozorovali zhoršení ani zlepšení stavu oproti výstupnímu hodnocení.

Vyšetření chůze

Při vyšetření chůze jsme pozorovali peroneální typ chůze s fyziologickým zapojením horních končetin. Charakter chůze zůstává kolébavý, délka kroku symetrická, šířka kroku stále lehce asymetrická. Při vyšetření chůze aspekty zezadu jsme pozorovali aktivitu paravertebrálních svalů, která je beze změny. Zlepšení v symetrii zatěžování chodidel při chůzi přetrvává.

Goniometrické vyšetření

Při goniometrickém vyšetření jsme v rámci výstupního kineziologického rozboru zaznamenali zlepšení v rozsahu pohybu v hlezenním kloubu při dorzální flexi, které přetrvává. Více beze změny.

Tabulka 10 Goniometrické vyšetření – kontrolní vyšetření

Vyšetřovaný kloub	dexter	sinister
Kyčelní kloub	S 10°- 0 -110°	S 10°- 0 -115°
	F 40°- 0 - 25°	F 40°- 0 - 25°
	R 45°- 0 - 40°	R 45°- 0 - 43 °
Kolenní kloub	S 10°- 0 - 145°	S 12°- 0 - 145°
Hlezenní kloub	S 23°- 0 - 35°	S 25°- 0 - 15°
	R 10°- 0- 13 °	R 5°- 0 – 15°

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Neurologické vyšetření na dolních končetinách

V rámci kontrolního kineziologického vyšetření jsme nezaznamenali žádné změny oproti výstupnímu a vstupnímu kineziologickému vyšetření.

Posturografické vyšetření

Při výstupním vyšetření jsme zaznamenali zlepšení ve stoji se zavřenými očima až na úroveň referenční normy. Během uplynulé doby mezi výstupním a kontrolním měřením došlo opětovnému zhoršení pod referenční limit (viz Tabulka 11).

Tabulka 11 Výsledky posturografického měření - kontrolní vyšetření

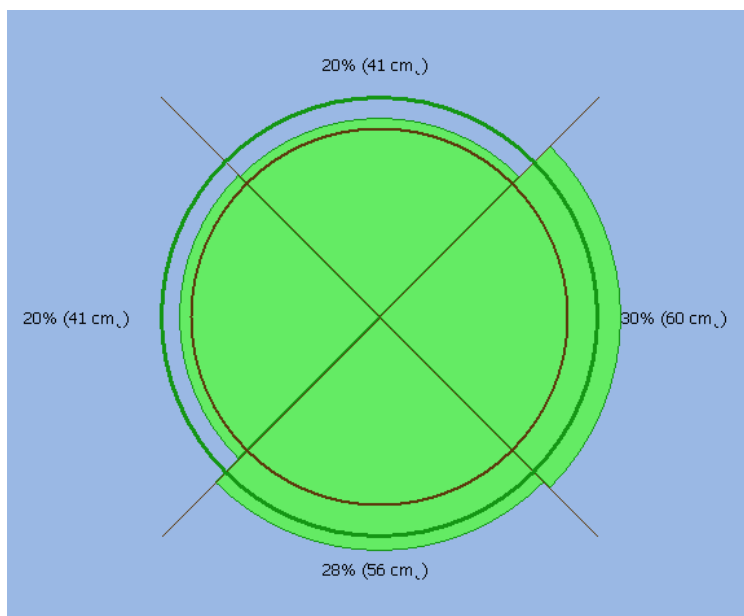
Typ měření	SKG plocha [mm ²]		SKG délka [mm]	
	Výstupní vyšetření	Kontrolní vyšetření	Výstupní vyšetření	Kontrolní vyšetření
Stoj statický s otevřenými očima	254	376	248	358
Stoj statický se zavřenými očima	190	443	330	427
Stoj na měkké podložce s otevřenými očima	901	888	537	687
Stoj na měkké podložce se zavřenými očima	2286	3993	1352	1782

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- **Limity stability**

Výsledky posturografického vyšetření limitů stability znázorňuje Obrázek 14.

Obrázek 14 Limity stability – kontrolní vyšetření



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Berg Balance Scale

Při vyšetření standardizovaným testem Berg Balance Scale jsme při výstupním kineziologickém vyšetření zaznamenali zlepšení v tandemovém stoji. V rámci kontrolního kineziologického rozboru po 4 týden jsme pozorovali opětovné zhoršení v provedení tandemového stoje. Nezávládne umístit nohu před druhou a nezávládne vydržet stát 30 sekund.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Berg Balance Scale v rámci kontrolního kineziologického rozboru je 53 z celkových 56.

- TANDEMOVÝ STOJ (výstupní vyšetření 3)

2 zvládne udělat malý krok vpřed a nezávládne vydržet stát 30 sekund

Mini-BESTest

Při vyšetření standardizovaným testem Mini-BESTest jsme při výstupním kineziologickém vyšetření zaznamenali zlepšení oproti vstupnímu vyšetření ve dvou bodech. V rámci kontrolního kineziologického vyšetření jsme zaznamenali zhoršení oproti výstupnímu hodnocení v jednom bodě, ve stoji na špičkách. Zlepšení posturálních reakcí přetrvává.

Celkový počet bodů, kterých bylo dosaženo v Mini-BESTest v rámci kontrolního kineziologického rozboru je 25 z celkových 28 bodů)

- POSTAVENÍ SE NA ŠPIČKY

(1) Moderate: nepostaví se na špičky v plném rozsahu, ale vydrží stát 3 sekundy nebo se postaví v maximální výšce a vydrží stát 3 sekundy, ale s významnou nejistotou.

6 Výsledky

Po skončení terapie byl u pana J. C. proveden výstupní kineziologický rozbor. Součástí rozboru bylo objektivního vyšetření na posturografu a subjektivní vyšetření běžně užívanými vyšetřovacími metodami. Posturografické vyšetření při výstupním hodnocení prokázalo zlepšení všech naměřených parametrů včetně limitů stability. V průměru se SKG plocha pana J. C. po skončení terapie zmenšila o 884 mm². V rámci kontrolního kineziologického rozboru však nebyla prokázána dlouhodobá udržitelnost této progresse. Dlouhodobý efekt terapie se podařilo prokázat pouze v rámci vyšetření limitů stability, při kterém pan J. C. dosáhl referenční normy v dorzálním a laterálním směru.

Subjektivně bylo v rámci výstupního vyšetření pozorováno zlepšení stereotypu chůze. Zaznamenali jsme zvětšení rozsahu pohybu na postižené PDK v kyčelním a hlezenním kloubu. Dále bylo v BBS testu vyhodnoceno zlepšení oproti vstupnímu vyšetření ve čtyřech bodech testu. Bylo tedy dosaženo progresse s výpovědní hodnotou. V rámci Mini-BESTest došlo u pana J. C. ke zvýšení skóre o pět bodů testu, konkrétně v postavení se na špičky a v kompenzačních reakcích. Kontrolní kineziologické vyšetření prokázalo udržitelnost efektu, který měla terapie na stereotyp chůze.

U pana P. V. jsme v rámci objektivního vyšetření na posturografu po skončení terapii zaznamenali zlepšení ve stoji statickém se zavřenýma očima. SKG plocha pana P. V. při tomto měření odpovídala referenční normě. Naopak zhoršení jsme pozorovali ve stoji na měkké podložce se zavřenýma i otevřenýma očima. Dále byly změřeny limity stability. Oproti vstupnímu vyšetření došlo v limitech stability ke zhoršení k pravé straně pod referenční normu. Zároveň jak znázorňuje obrázek výše (viz Obrázek 14) při kontrolním kineziologickém vyšetření bylo dosaženo fyziologické normy v předozadním i laterolaterálním směru. Mimo vyšetření limitů stability jsme objektivně v rámci kontrolního kineziologického rozboru nezaznamenali udržitelnost efektu terapie v žádném z uskutečněných měření.

Subjektivně jsme v rámci výstupního vyšetření pozorovali zlepšení stability stoje v Rombergově zkoušce I. a III a ve stoji na jedné DK. Dále jsme zaznamenali zlepšení tandemového stoje v rámci BBS a také při chůzi po čáře. V Mini-BESTest jsme zhodnotily zlepšení kompenzačních reakcí a postavení se na špičky. Kontrolní kineziologické vyšetření neprokázalo efekt terapie dlouhodobě udržitelný.

7 DISKUZE

7.1 Srovnání výsledků studií s výsledky této práce

Předmětem a hlavním cílem této práce bylo ověřit význam a realizaci telerehabilitace v domácím prostředí u pacienta s poruchou rovnováhy. Dále jsme se v rámci jednotlivých kazuistik snažili prokázat přínos terapie pomocí systému Homebalance (HB) a ověřit dlouhodobou udržitelnost efektu terapie. Na závěr byla ověřena spokojenost pacientů s telerehabilitací.

Jednoznačně se nám podařilo prokázat realizaci teleterapie a spokojenost pacientů s telerehabilitačními intervencemi. Efektu terapie a jeho udržitelnosti bylo dosaženo pouze částečně.

U pana J. C. jsme při výstupního kineziologického rozborů zaznamenali progresi ve všech naměřených parametrech posturografického vyšetření a subjektivně jsme pozorovali zlepšení stereotypu chůze. V rámci kontrolního vyšetření byl pan J. C. opětovně vyšetřen na posturografu a běžně užívanými vyšetřovacími metodami. Objektívni vyšetření na posturografu prokázalo regresi dosažených hodnot na úroveň vstupního vyšetření vyjímaje vyšetření limitů stability, kde došlo ke zlepšení. Zde je ovšem třeba poznamenat, že výsledky tohoto vyšetření vnímáme spíše orientačně, neboť průběh samotného vyšetření je významně zatížen subjektivní chybou. Vyšetření řídí terapeut. Pacient je vyzván, aby vychýlil své těžiště do hraničních poloh, tedy opsal co možná největší kruh, aniž by měl potřebu se přidržet a to za verbální dopomoci terapeuta. Je zde mnoho faktorů, které toto vyšetření mohou narušit, ať ze strany terapeuta nebo pacienta. Subjektivní kontrolní vyšetření prokázalo udržitelnost progresu ve stereotypu chůze, které jsme terapií dosáhli.

U pana P. V. výstupní vyšetření prokázalo zlepšení stoje se zavřenýma očima, při kterém SKG plocha pana P. V. při tomto měření odpovídala referenční normě. Subjektivně jsme v rámci výstupního vyšetření zaznamenali především zlepšení stability tandemového stoje a stoje na jedné DK. Kontrolní kineziologické vyšetření u pana P. V. neprokázalo efekt terapie dlouhodobě udržitelný.

Jako jednu z možných příčin tohoto výsledku u pana P. V. vidím v prodělaném nachlazení pacienta v období mezi vyšetřením výstupním a kontrolním. Vzhledem k pacientově zdravotnímu stavu mělo toto nachlazení dlouhodobé trvání a prakticky celé čtyři týdny strávil v posteli.

V průběhu telerehabilitace jsme zaznamenali následující komplikace: výpadek spojení, zrnitost obrazu, opožděný přenos zvuku. Obdobné komplikace popisuje také H. Corriveau et al. (viz podkapitola 3.6.3). Výpadek byl zapříčiněn slabým Wi-fi signálem. K přerušení spojení došlo 1x z celkového počtu 24 telerehabilitačních intervencí. Častěji však docházelo k zrnitosti obrazu a horšímu přenosu zvuku. Na vině byla v tomto případě nedostatečná rychlost přenosu dat. Tato komplikace byla nepříjemná v situaci, kdy jsme s pacientem cvičili bez plošiny a pacient správně nerozuměl mým pokynům. Před začátkem terapie je proto dobré se poradit s IT specialistou nebo si rychlost přenosu dat ověřit na příslušných webových stránkách.

Spokojenost s telerehabilitací jsme vyhodnotili na základě dotazníku, ve kterém jsme se pacienta dotazovali, zda pro něj telerehabilitace nepředstavovala vpád do soukromí, zda se mu nezdála instalace technické podpory složitá, zda by opětovně využil služeb telerehabilitace. Ptali jsme se také, co by se případně dalo vylepšit nebo změnit. Dostalo se nám velice pozitivní zpětné vazby. Oba pacienti by opětovně využili služeb telerehabilitace a doporučili by teleterapii svým známým i rodinným příslušníkům. Neupřednostnili by telerehabilitaci před ambulanti terapií, ale využili by ji jako vhodný doplněk. Nejvíce oceňována byla ze stran pacientů úspora času a možnost cvičit každý den.

Dílčím cílem této práce bylo hodnocení efektivity terapie za pomoci VR u pacientů s poruchou rovnováhy. Na základě výsledků jsme došli k podobným závěrům jako D. Corbetta et al.

Během námi vedené terapie bylo v rámci výstupního vyšetření zaznamenáno zlepšení u obou pacientů, především pak u pana J. C., kde jsme dosáhli významné korekce stereotypu chůze. Také v rámci Mini-BESTest došlo u pana J. C. mezi vstupním a výstupním vyšetřením ke zlepšení a to o 4 body, tedy ke zlepšení s výpovědní hodnotou. Je však třeba podotknout, že vyhodnocování standardizovaných testů je částečně zatíženo subjektivní chybou.

U pana P. V. nebylo zlepšení natolik znatelné. Zaznamenali jsme však progresi ve stoji se zavřenýma očima. Ve výsledku byla udržitelnost efektu terapie prokázána pouze u pacienta J. C., kde přetrvalo zlepšení stereotypu chůze.

Limitací práce je nízký počet subjektů. Lze však říci, že forma terapie, kterou HB systém nabízí, byla pacienty v této práci vnímána pozitivně a zábavný způsob terapie s možností zpětné vazby v nich vzbuzoval motivaci ke cvičení. Právě motivace a forma terapie společně s telerehabilitačními intervencemi vedly u pana J. C. k pokrokům a chuti udělat něco sám se sebou. Podle jeho vlastních slov se po skončení terapie začal více pohybovat a denně cvičit. Tato skutečnost přirozeně přispěla k dlouhodobé udržitelnosti progresu u pana J. C.

Překážkou pro zavedení telerehabilitace do běžné praxe je doposud nedostačující klinický výzkum a nízká účast pacientů v již publikovaných studiích. Bude třeba ještě dalších a rozsáhlejších studií, aby výsledný vzorek měl jednoznačně výpovědní hodnotu, na které by bylo možno vybudovat telerehabilitační praxi. Rozsáhlý klinický výzkum je nezbytně nutný k přijetí jakékoli praxe nejen ze strany profesionálních pracovníků v daném oboru, ale také státních orgánů a dalších finančně podpůrných organizací. [11] Vědecko-výzkumná činnost je samozřejmě do jisté míry odrazem potřeb dané společnosti. Jak už bylo řečeno, telerehabilitace má své kořeny v Austrálii a Americe, tedy v oblastech velkých vzdáleností mezi pacientem a terapeutem. [2] V našich evropských podmínkách vzdálenost nepředstavuje natolik významný problém. Problémem evropských zemí je naopak vzrůstající hustota zalidnění, která s sebou přináší problémy nedostačujících kapacit zdravotnických zařízení a v důsledku toho upadající kvalitu následné zdravotní péče.

Telerehabilitace by se významnou měrou mohla podílet na řešení problematiky rehabilitačního procesu zvláště v případech zanedbání následné zdravotní péče, ke kterým dochází z důvodu nedostačujících kapacit zdravotnických zařízení. V rámci své odborné praxe jsem se s takovými případy osobně setkala. Obzvláště časté byly tyto situace u pacientů po ortopedických operacích. Cílené péče se těmto pacientům dostalo až měsíce po operaci a v mnoha případech byli propuštěni z nemocnice bez řádné edukace.

Následný rehabilitační proces je v takovém případě zdouhavý a obtížný. Mnohdy je nutné přikročit k reoperacím a koloběh se opakuje.

7.2 Zavedení telerehabilitace do praxe

Dříve než se telerehabilitační technologie stanou běžnou součástí rehabilitační péče, bude třeba vyřešit řadu překážek. Tradiční model fyzioterapie vychází z fyzického kontaktu mezi terapeutem a pacientem. Integrace telerehabilitačních služeb do tohoto modelu by vyžadovala koncepční přestavbu a přizpůsobení stávajících postupů. [11]

Dále by bylo zapotřebí jasně definovat indikační oblast pro jednotlivé telerehabilitační služby. Je třeba připomenout, že telerehabilitace nepředstavuje pouze teleterapii. Jedná se o zastřešující pojem pro telekonzultaci, telemonitoring, telecare a teleterapii. Bude zapotřebí vyškolit odborníky v oblasti telerehabilitační technologií a zajistit ochranu soukromí klientů ve smyslu informační (kybernetické) bezpečnosti. Možnost úhrady služby zdravotními pojišťovnami by také jistě významně přispěla začlenění telerehabilitace do praxe. [11]

8 ZÁVĚR

Tato práce si kladla za cíl ověřit efektivitu a realizaci telerehabilitace v domácím prostředí u pacientů s poruchou rovnováhy. Dílčími cíly práce bylo prokázat udržitelnost efektu terapie a ověřit spokojenost pacienta s telerehabilitací. Efekt a celkový přínos terapie byl vyhodnocen na základě posturografického vyšetření a běžně užívaných vyšetřovacích metod. Posturografické vyšetření při výstupním vyšetření prokázalo u obou pacientů zlepšení stability stoje s otevřenýma očima a se zavřenýma očima. U pana J. C. bylo zaznamenáno zlepšení stability stoje ve všech měřeních, tedy i na nestabilní měkké podložce. Progrese která byla zaznamenána posturografickým měřením se však ani u jednoho pacienta neprokázala být dlouhodobě udržitelná. Dále jsme u pana J. C. pozorovali významné zlepšení stereotypu chůze, které nadále přetrvává. Tuto skutečnost připisují především motivovanosti a spolupráci pana J. C., kterou u něj podle jeho vlastních slov, vzbudila intenzita a pravidelnost telerehabilitačních intervencí.

9 Abecední seznam zkratk

BBS – Berg Balance Scale
CMP – cévní mozková příhoda
CNS – centrální nervová soustava
Cp – krční páteř
DKK – dolní končetiny
DMO – dětská mozková obrna
EN – embryonální nádor
FB – feedback
HKK – horní končetiny
ICT – Informační a telekomunikační technologie
Lp – bederní páteř
PDK – pravá dolní končetina
RF – retikulární formace
RS – roztroušená skleróza
SPS – Synapsys Posturography Systém
TBI – traumatická poranění mozku
Thp – hrudní páteř
TMR – telemonitoring
TR – telerehabilitace
tzv. – takzvaný
VA – vestibulární aparát
VP – virtuální prostředí
VR – virtuální realita
OA – osobní anamnéza
RA – rodinná anamnéza
SA – sociální anamnéza
PA –pracovní anamnéza
ŠA – školní anamnéza
NO – nynější onemocnění
AA – alergologická anamnéza
FA – farmakologická anamnéza

10 Seznam použité literatury

1. **HAILEY, David.2011.** *Evidence of benefit from telerehabilitation in routine care.*[publikace ve formátu pdf] Kambah : Journal of Telemedicine and Telecare, 2011. DOI: 10.1258/jtt.2011.101208.
2. **STŘEDA, Leoš.2016.** *eHealth a telemedicína.* Praha : nakladatelství Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5764-3.
3. **KOLÁŘ, Pavel.2009.** *Rehabilitace v klinické praxi: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* Praha : Galén, 2009. ISBN 978-807-2626-571.
4. **VĚLE, František.2007.** *Kineziologie, 2. rozšířené a přepracované vydání.* Praha : Triton, 2007. ISBN 978-80-7254-837-8.
5. **DYLEVSKÝ, Ivan.2009.** *Funkční anatomie.* Praha : GRADA, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
6. **ŠÁCHA, P.** *Biologická zpětná vazba v praxi.* [Online] 2009. [Citace: 15. 4. 2016.] Dostupný z <http://www.symbivita.cz/Biologicka-zpetna-vazba-v-praxi-clanek-1295.html>.
7. **PODĚBRADSKÝ, Jiří.2009.** *Fyzikální terapie, Manuál a algoritmy.* Praha : GRADA, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
8. **WHO. 2004.** *Rehabilitace po cévní mozkové příhodě - Průvodce nejen pro rehabilitační pracovníky.* Praha : GRADA, 2004. ISBN 80-247-0592-3.
9. **WHO.2015.** *Health and sustainable development.* [Online] 2013. [Citace: 14.12. 2015.] Dostupný z <http://www.who.int/sustainable-development/health-sector/strategies/telehealth/en/>.
10. **MZ ČR. 2012.** *Doporučení pro strategii e-Health pro Českou republiku.* [Online] 21.. 1. 2012. [Citace: 12.20. 2015.] Dostupný z <http://www.mzcr.cz/Soubor.ashx?souborID=15026&typ=application/pdf&nazev>.
11. **Australia Physiotherapy Asociation. 2012.** *Telerehabilitation.* [Online] 2012. [Citace: 8. 4 2016.] Dostupný z https://www.physiotherapy.asn.au/DocumentsFolder/Advocacy_Background_Papers_Telerehabilitation.pdf.
12. **STŘEDA, Leoš.2011.** *eHealth a telemedicína.* Praha : HIGHT TECH PARK, 2011. ISBN 978-80-254-9508-7.

13. **International Journal of Telerehabilitation.2015.** *Telerehabilitation: State-of-the-Art from an Informatics Perspective.* [Online] 2015. [Citace: 2. 1. 2016.] Dostupné z <http://telerehab.pitt.edu/ojs/index.php/Telerehab/article/view/700>. ISSN 1945-2020 .
14. **ADEY-WAKELING, Zoe.2013.** *Upper limb rehabilitation following stroke: current evidence and future.* [publikace ve formátu pdf] *International Journal of Telerehabilitation.*Pittsburgh: Aging Health, 2013. ISSN 1745-509X.
- 15.**SEELMAN, Katherine.2008.***Telerehabilitation: Policy Issues and Research Tools.*[publikace ve formátu pdf] Pittsburgh: *International Journal of Telerehabilitation*,2008.ISSN: 1945-2020.
16. **National Institut of Health.2013.** *Telemedicínské služby.* [Online] 1. 5 2013.[Citace: 18. 1 2015.] Dostupný z <http://www.niz.sk/telemedicinske-sluzby/>.
17. **Ministerstvo zdravotnictví České republiky.2012.** *Doporučení pro strategii e-Health pro Českou republiku.* [Online] 28. 1. 2012. [Citace: 22.. 12 2015.] Dostupný z <http://www.mzcr.cz/Soubor.ashx?souborID=15026&typ=application/pdf&nazev>.
18. **International Journal of Telerehabilitation.2008.***Telerehabilitation: Policy Issues and Research Tools.* [Online] 2008. [Citace: 5. 1 2016.] Dostupný z <http://telerehab.pitt.edu/ojs/index.php/Telerehab/article/view/704>. ISSN: 1945-2020.
19. **International Conference On Systems Engineering and Modeling.2013.** *Virtual Reality and Virtual Reality System Components.* [Online] Atlantis Press, 2013. [Citace: 15. 3 2016.] Dostupný z http://www.atlantispress.com/php/download_paper.php?id=5686..
20. **MLÍKA, R.2005.** *Virtální realita a rehabilitace. Rehabilitace a fyzikální lékařství.* 2005, Roč. 12, č. 3. str. 112-118.ISSN: 1211-2658.
21. **DUPALOVÁ, D.2013** Možnosti využití aktivních videoher. *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* 2013, Roč. 20, č. 3, str. 135-141. ISSN: 1211-2658.
22. **MAN, D.W.K.2010.** *Common Issues of Virtual Reality in Neuro-Rehabilitation.* [Dokument z webu] Rijeka : InTech , 2010. ISBN: 978-953-307-518-1.
23. **KHADEMI, Maryam.2013.** *Comparing "Pick and Place" Task in Spatial Augmented Reality.*[online] 35th Annual International Conference of the IEEE EMBS, 2013. Dostupné z <http://www.ics.uci.edu/~mkhademi/files/Publications/EMBC2013.pdf>

24. **MOUSAVI HONDORI, Hossein.2013.** *Spatial Augmented Reality Rehab System for Post-Stroke Hand Rehabilitation.*Irvine:IOS Press, 2013. doi:10.3233/978-1-61499-209-7-279.
25. **PRAMUKA, Michael.2008.** *Telerehabilitation Technologies: Accessibility and Usability.*[publikace ve formátu pdf]Pittsburgh:International Journal of telerehabilitation.Vol: 0, Issue: 0, Page: 25-36. 2008, Sv. 1. ISSN: 1945-2020
26. **PREISS, Marek.2010.** *Rehabilitace kognitivních funkcí on-line, Možnosti programu COGNITIF. PSYCHIATRIE. Psychiatrie, 2010, roč. 14, Supl. 2, s. 77-80. ISSN: 1211-7579.*
27. **SHYAMAL, Patel.** A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation.[publikace ve formátu pdf]. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2012. DOI: 10.1186/1743-0003-9-21.
28. **YANG, Che-Chang.2009.** Detector for Telemonitoring and Real-Time Identification of Physical Activity. *TELEMEDICINE and e-HEALTH.* 2009, Sv. 15, 1. DOI: 10.1089/tmj.2008.0060.
29. **ŠVESTKOVÁ,Olga.2009.** *Rehabilitační náramek řídí pacienty na dálku.* [Online] 24. září 2009. [Citace: 5. 11 2015.] Dostupné z http://www.rozhlas.cz/zpravy/politika/_zprava/rehabilitacni-naramek-ridi-pacienty-na-dalku--637050.
30. **GIZMAG.2016.** *Wearable airbag designed to protect seniors when they fall.* [Online] 2013. [Citace: 15. 3. 2016.] Dostupné z <http://www.gizmag.com/wearable-airbag-hip-protection/35594/>.
31. **OLSON, Steve.** The National Academie Press. *The Role of Human Factors in Home Health Care.* [publikace ve formátu pdf] National Academy of Sciences, 2010. ISBN 978-0-309-15629-5.
32. **Department of Communication Sciences and Disorders.2010.** *Telerehabilitation.* [Online] 2010. [Citace: 5. 11 .2015.] Dostupné z <http://csd.wp.uncg.edu/shc/telerehabilitation/>.
33. **BROŽURA Homebalance.2015.** *Homebalance systém.* [Online] 2015. [Citace: 4. 25 2016.] Dostupné z <http://www.homebalance.cz/cz.html>.
34. **CHANG, Y.J.2011.** *A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities.*[elektronický dokument] 2011. DOI:10.1016/j.ridd.2011.07.002.
35. **MOUSAVI HONDORI, Hossein.2014.** *A Review on Technical and Clinical Impact of Microsoft Kinect on Physical Therapy and Rehabilitation.*[publikace ve formátu pdf] Hindawi Publishing Corporation, 2014. doi.10.1155/2014/846514.

36. **CORRIVEAU, H.2013.** *Patients Satisfaction with an in-Home Telerehabilitation Exercise Program.* [publikace ve formátu pdf] 2013. DOI:10.3233/978-1-61499-304-9-753.
37. **CH Huijgen, Barbara.2008.** *Feasibility of a home-based telerehabilitation system compared to usual care: arm/hand function in patients with stroke, traumatic braininjury and multiple sclerosis.* [publikace ve formátu pdf] Journal of Telemedicine and Telecare, 2008. DOI: 10.1258/jtt.2008.080104.
38. **KRPIČ, et al.2013.** *Telerehabilitation: Remote multimedia-supported assistance and mobil monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staffs effort.* [publikace ve formátu pdf]Internatinal Journal of Rehabilitation Research, 2013. DOI: 10.1097/MR0.b013e32835dd63b.
39. **CORBETTA, David.2015.** *Rehabilitation that incorporates virtual reality is.* [publikace ve formátu pdf] *Journal of Physiotherapy.* Volume 61, Issue 3, Pages 117-124 2015. DOI: 10.1016/j.jphys.2015.05.017.
40. **BRUTHANS, Jan.2009.** *Epidemiologie a prognóza cévních mozkových příhod.* [Online] duben 2009. [Citace: 20. 4. 2016.] Dostupné z <http://www.remédia.cz/Clanky/Prehledy-nazory-diskuse/Epidemiologie-a-prognoza-cevnich-mozkovych-prihod/6-F-Bn.magarticle.aspx>.
41. **SEIDL, Zdeněk.2008.** *Neurologie pro nelékařské obory.* Praha : GRADA, 2008. ISBN 978-80-247-2733-2.
42. **ZITTERBART, Karel.2010.** *Meduloblaston: nejčastější zhoubný nádor mozku u dětí.* [publikace ve formátu pdf] Onkologiecs.2010. Dostupný z <http://www.onkologiecs.cz/pdfs/xon/2010/04/11.pdf>.
43. **BAJČIOVÁ, Viera.2011.** *Nádory adolescentů a mladých dospělých.* Praha : GRADA, 2011. ISBN 978-80-247-3554-2.
44. **HORTON, Kmin.2008.** *Falls in older people: The place of telemonitoring in rehabilitation.* [publikace ve formátu pdf] Journal of Rehabilitation Research & Development.2008. DOI: 10.1682/JRRD.2007.09.0152.
45. **Ministerstvo zdravotnictví ČR. 2015.** *Doporučení pro strategii e-Health pro Českou republiku.* [Online] 27. 1 2012. [Citace: 12. 22 2015.] Dostupný z <http://www.mzcr.cz/Soubor.ashx?souborID=15026&typ=application/pdf&naz ev>.
46. **GlobalMed.2013.** *What is Telemedicine.* [Online] 22. 6. 2013. [Citace: 2015. 12. 18.] Dostupný z <https://www.globalmed.com/additionalresources/telehealth-telecare-and-telemedicine-whats-the-difference>.
47. **USTINOVA, K.I.2014.** *Virtual reality game-based therapy for treatment of postural and co-ordination abnormalities secondary to TBI: A pilot study.*[publikace ve formátu pdf] Brain Injury, 2014; 28(4): 486–495, 2014 Informa UK Ltd. DOI: 10.3109/02699052.2014.888593

11 Seznam obrázků

Obrázek 1 Detektor pohybu s funkcí airbag

Obrázek 2 Stabilometrická plošina

Obrázek 3 Homebalance software

Obrázek 4 Tablet se samostatným napájením

Obrázek 5 Kinect kamera

Obrázek 6 Kinerehab systém

Obrázek 7 Limity stability – vstupní vyšetření

Obrázek 8 Korigovaný stoj

*Obrázek 9 Znárodnění umístění komponent HB systému a telekomunikačního tabletu
při teleterapii*

Obrázek 10 Limity stability – výstupní vyšetření

Obrázek 11 Limity stability – kontrolní vyšetření

Obrázek 12 Limity stability – vstupní vyšetření

Obrázek 13 Limity ostability – výstupní vyšetření

Obrázek 14 Limity stability – kontrolní vyšetření

12 Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1 Vyšetření myotatických reflexů - vstupní vyšetření

Tabulka 2 Výsledky posturografického měření – vstupní vyšetření

Tabulka 3 Výsledky posturografického měření - výstupní vyšetření

Tabulka 4 Výsledky posturografického vyšetření – kontrolní vyšetření

Tabulka 5 Goniometrické vyšetření – vstupní vyšetření

Tabulka 6 Vyšetření myotatických reflexů – vstupní vyšetření

Tabulka 7 Výsledky posturografického měření – vstupní vyšetření

Tabulka 8 Goniometrické vyšetření – výstupní vyšetření

Tabulka 9 Výsledky posturografického měření - výstupní vyšetření

Tabulka 10 Goniometrické vyšetření – kontrolní vyšetření

Tabulka 11 Výsledky posturografického měření - kontrolní vyšetření

Graf 1 Znázornění progresu v referenční diagnostické fázi během terapie

Graf 2. Znázornění progresu referenční diagnostické fáze během terapie

13 Seznam příloh

Příloha 1 Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 1 – FMI

Příloha 2 Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 1 – FMI

Příloha 3 Test kognitivních funkcí-Mini Mental State Exam (formulář)

Příloha 4 Fotodokumentace z průběhu telerehabilitační intervence

Příloha 5 Manuál telerehabilitace

Příloha 6 Dotazník spokojenosti

Příloha 7 Informovaný souhlas

Příloha 1 Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 1 – FMI

HODNOCENÍ FUNKČNÍHO INDEXU SOBĚSTAČNOSTI			
-profil FMI-			
OSOBNÍ PÉČE	11.11	9.12	8.1
A. Jídlo	6	6	6
B. Péče o zevnějšek	6	6	6
C. Koupání	6	6	6
D. Oblékání í- horní končetiny, trup	6	6	6
E. Oblékání í- dolní končetiny	6	6	6
F. Intimní hygiena	6	6	6
KONTINENCE			
G. Kontinence – močový měchýř	7	7	7
H. Kontinence - konečník	7	7	7
PŘESUNY			
I. Chůze	7	7	7
J. Schody	7	7	7
K. Vana, sprcha	6	7	7
KOMUNIKACE			
L. Chápání o Audio o Video o Obojí	6	6	6
M. Vyjadřování o Verb. o Neverb. o Obojí	5	5	5
SOCIÁLNÍ ASPEKTY			
N. Sociální kontakt	6	6	6
O. Řešení problémů	6	6	6
P. Paměť	7	7	7
CELKOVÉ SKÓRE	114	115	115

Příloha 2 Kazuistika fyzioterapeutické péče č. 1 – FMI

HODNOCENÍ FUNKČNÍHO INDEXU SOBĚSTAČNOSTI			
-profil FMI-			
OSOBNÍ PÉČE	13.1	10.2	10.3
Q. Jídlo	7	7	7
R. Péče o zevnějšek	7	7	7
S. Koupání	7	7	7
T. Oblékání í- horní končetiny, trup	7	7	7
U. Oblékání í- dolní končetiny	7	7	7
V. Intimní hygiena	7	7	7
KONTINENCE			
W. Kontinence – močový měchýř	7	7	7
X. Kontinence - konečník	7	7	7
PŘESUNY			
Y. Chůze	7	7	7
Z. Schody	7	7	7
AA. Vana, sprcha	7	7	7
KOMUNIKACE			
BB. Chápání o Audio o Video o Obojí	7	7	7
CC. Vyjadřování o Verb. o Neverb. o Obojí	7	7	7
SOCIÁLNÍ ASPEKTY			
DD. Sociální kontakt	7	7	7
EE. Řešení problémů	7	7	7
FF. Paměť	7	7	7
CELKOVÉ SKÓRE	126	126	126

Příloha 3 Test kognitivních funkcí-Mini Mental State Exam (formulář)

Oblast hodnocení:	Max. skóre
<p>1. Položte nemocnému 10 otázek. Za každou správnou odpověď započítejte 1 bod.</p> <p>- Který je teď rok? Které je roční období? Můžete mi říci dnešní datum? - Ve kterém jsme státě? Ve které jsme zemi? Ve kterém jsme městě?</p>	
<p>2. Paměť:</p> <p>Vyšetřující jmenuje 3 libovolné předměty (nejlépe z pokoje pacienta- například židle, okno, tužka) a vyzve pacienta, aby je opakoval. Za každou správnou odpověď je dán 1 bod</p>	
<p>3. Pozornost a počítání:</p> <p>Nemocný je vyzván, aby odečítal 7 od čísla 100, a to 5 krát po sobě. Za každou správnou odpověď je 1 bod.</p>	
<p>4. Krátkodobá paměť (=výbavnost):</p> <p>Úkol zopakovat 3 dříve jmenovaných předmětů (viz bod 2.)</p>	
<p>5. Řeč, komunikace a konstrukční schopnosti: (správná odpověď nebo splnění úkolů = 1 bod)</p> <p>Ukažte nemocnému dva předměty (př. tužka, hodinky) a vyzvěte ho aby je pojmenoval.</p> <p>Vyzvěte nemocného, aby po vás opakoval:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Žádná ale - Jestliže - Kdyby <p>Dejte nemocnému třístupňový příkaz: „Vezměte papír do pravé ruky, přeložte ho na půl a položte jej na podlahu.“</p> <p>Dejte nemocnému přečíst papír s nápisem „Zavřete oči“.</p> <p>Vyzvěte nemocného, aby napsal smysluplnou větu (obsahující podmět a přísudek), která dává smysl)</p> <p>Vyzvěte nemocného, aby na zvláštní papír nakreslil obrazec podle předlohy.</p> <p>1 bod jsou-li zachovány všechny úhly a protnutí vytváří čtyřúhelník.</p>	

<p>Hodnocení:</p> <p>00 – 10 bodů těžká kognitivní porucha</p> <p>11 – 20 bodů středně těžká kognitivní porucha</p> <p>21 – 23 bodů lehká kognitivní porucha</p> <p>24 – 30 bodů pásmo normálu</p>	
--	--

Příloha 4 Fotodokumentace z průběhu telerehabilitační intervence



Foto 1 Telerehabilitační intervence s panem J. C. prostřednictvím aplikace Skype



Foto 2 Cvičení k uvolnění DKK na závěr terapie s panem P. V.



Foto 3 Cvičení k protažení a facilitaci DKK před zahájením terapeutické fáze s panem P. V.

Manuál

Manuál k telerehabilitaci u pacientů s poruchou rovnováhy za použití stabilometrické plošiny a terapeutického softwaru v domácím prostředí.

V případě nastalých potíží, které nezvládnete sami odstranit, volejte na číslo

776 *** ***. (MUDr. Markéta Janatová)

Děkujeme, že jste se zařadili do naší studie. Terapie bude zaměřena na trénink rovnováhy a kognitivních funkcí za pomoci terapeutického systému HomeBalance. Telerehabilitační intervence budou probíhat na dálku prostřednictvím aplikace Skype.

Průběh terapie

Cvičení bude probíhat každý den 30 minut po dobu čtyř týdnů. 3x týdně (dle domluvy) bude cvičení probíhat formou telerehabilitace s korekcí prostřednictvím Skype. Před zahájením celé terapie si prosím důkladně prostudujte tento manuál s postupem pro zapojení všech potřebných technických komponent a spuštění programů potřebných k hladkému průběhu telerehabilitace formou videohovoru.

Po každé terapii prosím zašlete výsledky diagnostické fáze, tedy dva statokineziologické diagramy a tabulku se zaznamenaným časem, které naleznete v sekci „ARCHIV VÝSLEDKŮ.“

Pokud s někým sdílíte domácnost a internetové připojení, požádejte ho, aby se po dobu terapie pomocí „Skype“ nepřipojoval k internetu, pro zajištění plynulého videohovoru.

Při každém cvičení mějte prosím při ruce obdržené pomůcky a židli.

Cvičební jednotka se bude sestávat ze tří fází:

FÁZE č.1

Terapii vždy zahájíme vhodným protažením a stimulací plosky nohou za pomoci pomůcek, dle instrukcí.

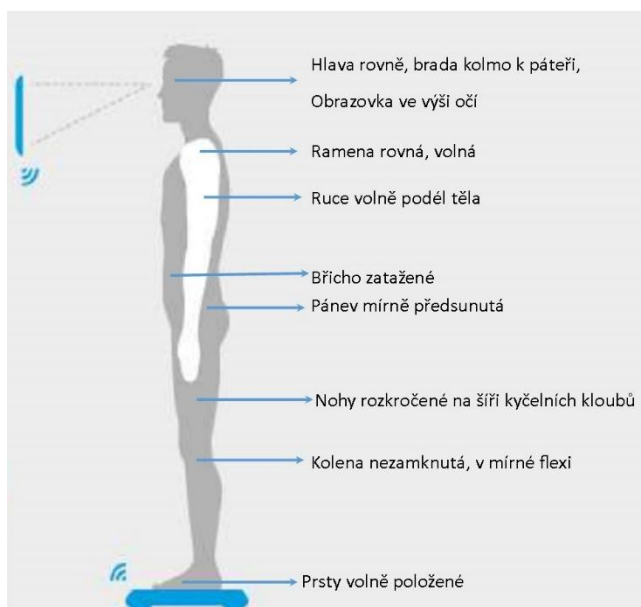
- Posad'te se na židli, záda jsou rovná, nohy na šířku pánve. Pro snazší držení těla si za záda můžete dát overball. Cvičte 5 min.
- Před začátkem cvičení přejed'te vsedě každou nohu bez ponožek, 20x přes masážního ježka. Snažte se zároveň držet ježka aktivací plosky na pomyslné čáře na zemi, aby Vám neujížděl.
- Odložíme ježka. Sedíme se na židli, tak abychom měli rovná záda, ramena volná, kolena pokrčená v 90° a od sebe na šířku pánve. Špičku jedné nohy

přitáhneme k sobě a suneme patu po podlaze dopředu do propnutí kolene. Přitahujeme špičku a propínáme koleno, setrváme v protažení 20s a nohy vyměníme.

- Výchozí pozice bude stejná, jako u předchozího cviku. Opět přitáhneme špičku a patou na zemi obkreslíme 5x co největší kruh a 5x tvar osmičky. To samé na druhou nohu.
- Nyní si vezměte overball (míč) a umístěte jej mezi kolena, stlačujte a držte 5 sekund, uvolněte, opakujte 5x.
- Jste-li hotovi, vezměte si cvičební gumu a navlíkněte si ji na špičky, oba konce držíme pevně v ruce, nohy v kolenu propnuté, paty položeny na zemi a aktivně sami propínejte špičky proti odporu gumy. Opakujte 10x
- Neudržíte-li v obou rukou konce gumy nebo Vám dělá problém navlíknout gumu na špičku, odložte cvičební gumu, položte si pod špičku overball a propínejte špičky proti odporu míče.

FÁZE č.2

V této fázi zapojíte plošinu a postavíte se na plošinu. Zkorigujete si správný stoj, (viz obrázek) který budete udržovat po dobu celého cvičení, a začneme s diagnostikou.



FÁZE č.3

Po úspěšné diagnostice začneme s tréninkem stability pomocí Homebalance plošiny. Tato fáze by měla trvat alespoň 15 min. Formou hry budete trénovat rovnováhu a přes „Skype“ videohovor na Vás bude dohlíženo, abyste cvičení prováděl/la co možná nejlépe a nejefektivněji.

FÁZE č.4

Nakonec se protáhněte.

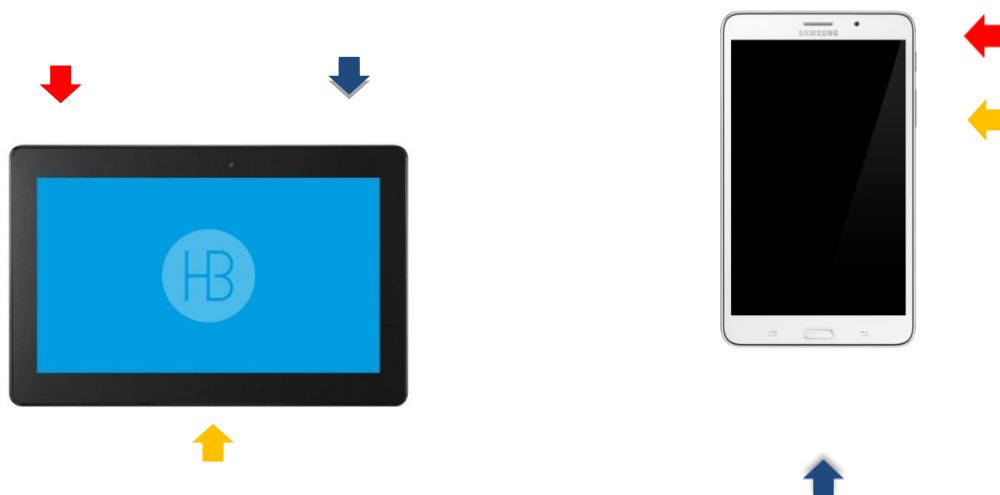
- Posad'te se opět na židli a před sebe na zem umístěte overball. Podle možností si na míč položíme buď obě nohy, nebo opět nohy překřížíme v kotnících nemocnou na zdravou.
- Máme-li nohy na míči, jednoduše propínáme na pokrčujeme nohy v kolenou a zároveň tak pohybujeme míčem po pomyslné čáře dopředu a dozadu. Opakujte:
 - 20x dopředu a dozadu,
 - 20x míčem opišeme kruh,
 - 20x doprava a doleva.

Snažte se mít nohy na míči co nejvíce relaxované.

Krok č.1 Zapnutí a nabíjení tabletů

K dispozici od nás budete mít dva tablety, které v tomto manuálu rozlišujeme písmeny A, B.

stojánek na tablet a stabilometrickou plošinu.



Červená šipka vlevo nahoře ukazuje na tlačítko pro vypnutí / zapnutí tabletu. Dlouhým stisknutím se tablet zapne nebo vypne. Pokud obrazovka tabletu po chvíli nečinnosti zhasne, stiskněte toto tlačítko krátce a tablet odemkněte přetažením zámečku prstem doprava.

Modrá šipka vpravo nahoře ukazuje místo, kam se zasouvá kabel od nabíječky.

Žlutá šipka vpravo nahoře ukazuje tlačítko, kterým se zesiluje a zeslabuje hlasitost zvuků v tabletu.

Krok zpět

Dostanete-li se jinam než jste zamýšleli, tlačítkem s tímto symbolem se vrátíte krok po kroku zpět.



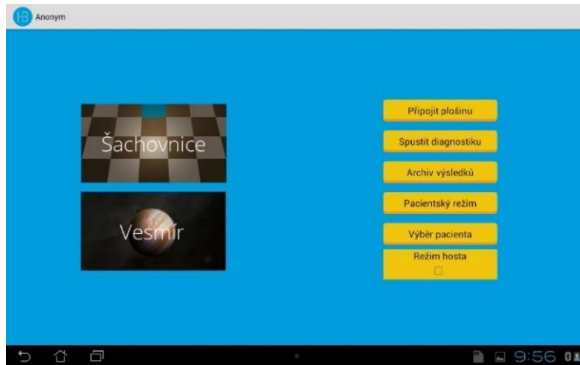
Domů

Prostřední tlačítko na spodní straně tabletu Vás vrátí na hlavní obrazovku.

Krok č.2 Zapnutí tabletů a připojení plošiny



Tablet „A“

Po úspěšném zapnutí a odemknutí tabletu (odemknutí provedte táhnutím ikonky zámek směrem doprava) se objeví tato obrazovka:



Tablet „B“

Tento tablet bude sloužit k telekomunikaci s terapeutem pomocí aplikace Skype.

- Dlouhým podržením tlačítka „START“ zapneme tablet.
- Postavte tablet do stojánku a umístěte na zem cca 2m před plošinu, aby kamera zabírala celou Vaši postavu.
- Vyčkejte smluvené hodiny, příchozí hovor se Vám ohlásí znělkou.
- Hovor bude automaticky spojen.
- Nespoj-li se hovor automaticky, přijměte jej touto  ikonou a zapněte webkameru krátkým stisknutím ikony s tímto  symbolem.

PŘED SPUŠTĚNÍM ZKONTROLUJTE PŘIPOJENÍ K INTERNETU v pravém horním rohu displeje.



Pokud v pravém horním rohu nevidíte totožné schéma jako na obrázku výše, přetáhněte prstem tablet po celé jeho délce od shora dolů a ověřte, zda je zapnuté připojení k internetu, žlutá šipka označuje aktivní Wi-Fi a přenos dat, nezbytné pro úspěšnou videokonferenci.

Připojení plošiny

Pokud již máte úspěšně za sebou úvodní protahovací cvičení, připojte a zapněte plošinu dle instrukcí níže. **Nepřipojujte plošinu dříve!**

- Krátce na tabletu „A“ stlačíme ikonu „Připojit plošinu“
- Poté zmáčknete krátce tlačítko na zadní straně plošiny (viz modrá šipka). Tlačítko začne blikat modře.



Pokud je plošina připojena, svítí nebo bliká modře tlačítko na zadní stěně plošiny a nápis na tlačítku pro připojení plošiny na tabletu „A“ se změní na „Odpojit plošinu“. Pokud plošina připojena není, terapeutické scény jsou ovládány pouze náklony tabletu.

Pokud dioda nesvítí ani neblinká, plošina není připojena!

V takovém případě zkuste:

- restartovat tablet a postup opakovat,
- připojit tablet do nabíječky,
- vyměnit baterie v plošině.

Pokud program stále neodpovídá nebo plošina není připojena obraťte se na výše uvedený kontakt.

Proběhlo-li vše bez problémů, máte v tuto chvíli připravený program i plošinu a můžeme začít s diagnostikou.

Krok č.3 Diagnostika

Každá terapie na stabilometrické plošině má tyto dvě fáze, které vždy plňte v tomto pořadí:

1. Zmáčkněte text **„Spustit měření“** → nyní se před Vámi zobrazili podrobné instrukce k diagnostické fázi, pečlivě je přečtěte a pokračujte zmáčknutím tlačítka **„START“**

V této fázi měříme:

- stoj s chodidly u sebe s otevřenými očima po dobu 30s,
- stoj s chodidly u sebe se zavřenými očima po dobu 30s.

Snažte se stát v klidu, měření začíná 3 sekundy po zmáčknutí tlačítka **„START.“** Pokud se z nějakého důvodu měření nezdařilo, zmáčknutím tlačítka **„Restart měření“** začněte znovu.

Konec měření je vždy oznámen zvukovým signálem. Poté se zobrazí statokineziogram, zde si můžete prohlédnout výsledky měření.

2. Pro pokračování v diagnostice zmáčkněte **„POKRAČOVAT V DIAGNOSTICE“** v pravém horním rohu a zobrazí se tato scéna s dalšími instrukcemi.



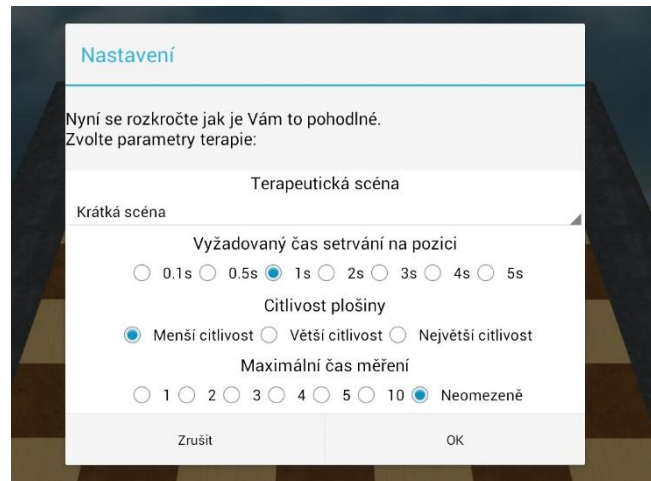
Pozorně čtete další instrukce a poté zmáčkněte tlačítko **„START.“**

V této fázi diagnostiky stojíme ve stoji s nohama na šíři boků. Přenášením váhy pohybujeme těžištěm těla, které se Vám promítá na obrazovce tabletu v podobě zeměkoule. Vaším cílem je dostat zeměkouli, na žluté pole šachovnice a setrvat na něm 1 sekundu. Následně pole zmodrá, zmizí a objeví se jinde. Pokračujte do chvíle, kdy se objeví tabulka s výsledným časem, která udává, jak dlouho Vám trvalo daný úkol splnit.

Krok č. 4 Terapie

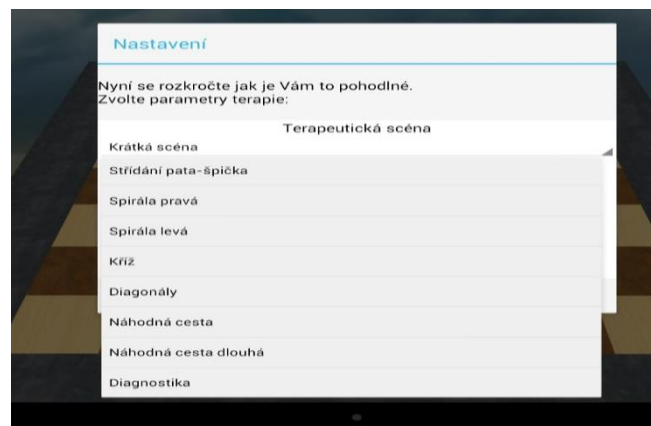
„ŠACHOVNICE“

Nyní je diagnostika fáze u konce a můžeme začít s terapií. Klikněte na tlačítko v pravém horním rohu „**ZAČÍT TERAPII.**“ Objeví se toto okno s možností výběru.



Krátkým zmáčknutím vyberte podtext „**Terapeutická scéna,**“ objeví se nabídka terapeutických scén. Zvolte „**DLOUHÁ SCÉNA.**“

Další parametry budeme nastavovat individuálně, při každém cvičení.



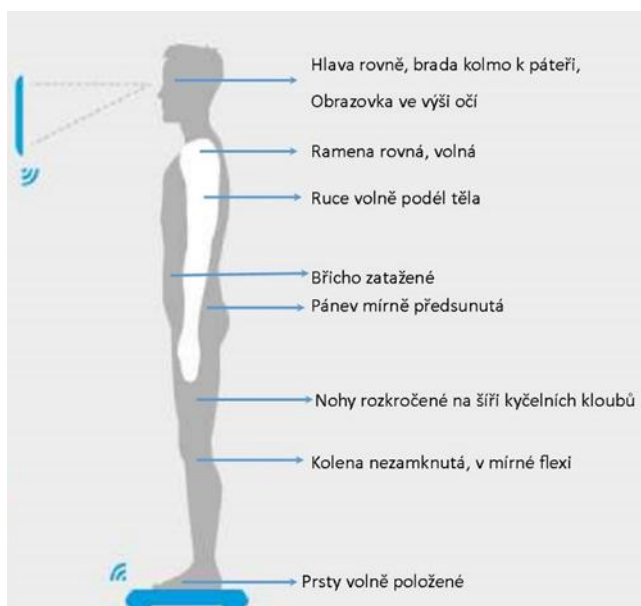
Máme-li vše nastaveno, vyberte „OK“ a můžete začít. Opět pohybujeme zeměkoulí ke žlutým polím, než se objeví tabulka s výsledným časem.

Po zobrazení výsledného času máte tyto možnosti:

- Chcete-li terapii ukončit, cítíte se unavení nebo máte odcvičeno a pokračovat v terapii již nechcete, můžete terapii ukončit. Stiskněte na tabletu „**Krok zpět.**“ Tato ikona Vás vrátí do hlavní nabídky.
- Chcete-li v terapii pokračovat, stiskněte opětovně „**ZAČÍT TERAPII**“ a protože jste již „Dlouhou scénu“ splnili, vyberte si jinou terapeutickou scénu nebo vyčkejte instrukcí terapeuta.

Pokud chcete pokračovat v tréninku stability, ale scéna „ŠACHOVNICE“ už Vás nebaví, zvolte si v hlavní nabídce prostředí „VESMÍR“ a pokračujte s terapií v tomto prostředí dle instrukcí v další části manuálu.

PO CELOU DOBU CVIČENÍ DBEJTE NA SPRÁVNÝ STOJ!



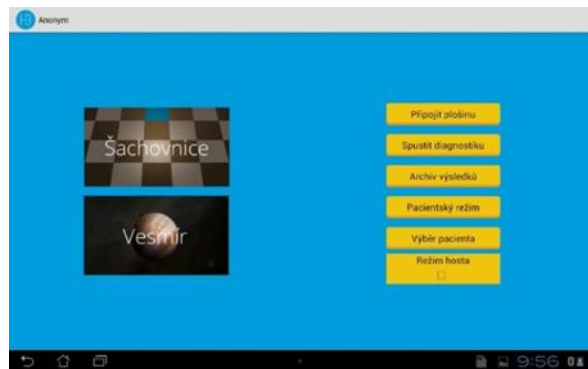
Pokud si chce terapii zkusit někdo jiný je důležité, přepnout tablet v prvním kroku do „**REŽIM HOST**“ ve kterém se data neukládají a nezakreslí to tak Vaše dosažené výsledky. Nezapomeňte „režim host“po skončení vypnout.

VESMÍR

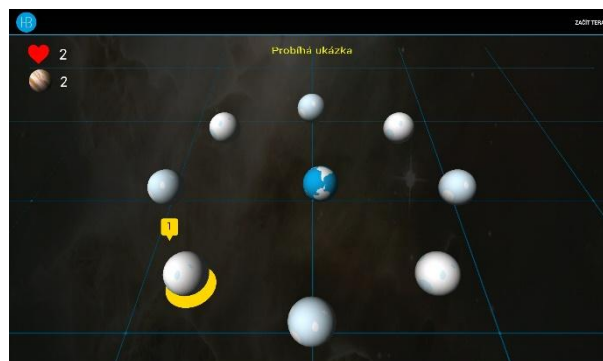
Tréninkové scéna „Vesmír“ je komplexnější cvičení, ve kterém procvičujete nejen stabilitu, ale také kognitivní funkce, konkrétně paměť a pozornost.

- V hlavní nabídce zvolte „VESMÍR.“

- Poté vyberte v pravém horním rohu „ZAČÍT TERAPII“ zobrazí se tabulka s možnostmi nastavení, kde lze nastavit citlivost plošiny a omezení terapie časem.
- Po zvolení parametrů zvolte „OK.“



Opět se objeví instrukce, které si pozorně přečtete a shlédněte ukázkou. Všimněte si, která planeta je žlutě podsvícená a pozorně ji sledujte. Poté žlutý kruh zmizí a planety se roztočí.



Vaším úkolem je správně určit původně žlutě podsvícenou planetu a přenesením váhy umístit zeměkouli na tuto planetu. Čas se odpočítává uprostřed kruhu, dokud čas nevyprší, můžete pozici změnit. Pokud byl výběr správný, ozve se zvukový signál a zobrazí se žluté pole uprostřed. Po najetí na žluté pole proběhne nové zadání planet.

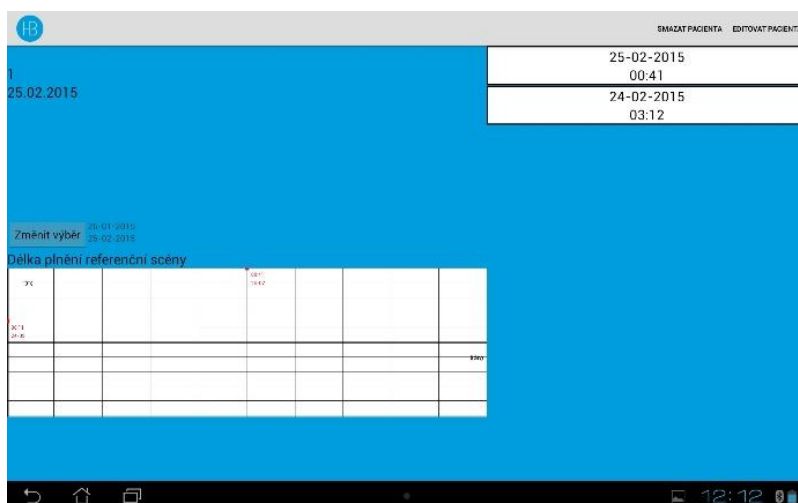
Počet planet se Vaší úspěšností bude zvyšovat, to znamená, že tentokrát budete muset určit planety dvě a to ve správném pořadí dle pořadí čísel.

Třemi špatnými určeními nebo dovršením časového limitu terapeutická jednotka končí.

Každá z planet má přiřazenu individuální výšku tónu, podle které se můžete lépe orientovat při určování správných pozic.

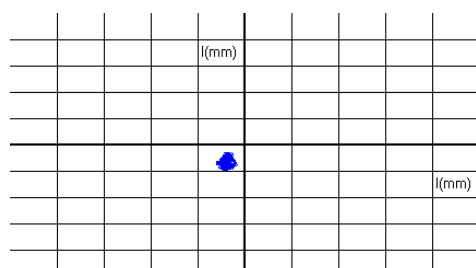
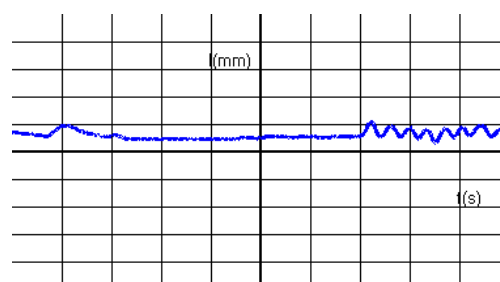
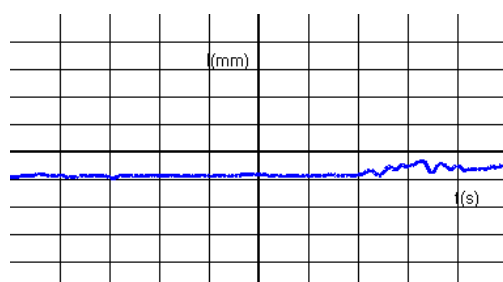
Archiv výsledků a odeslání

V archivu výsledků jsou zobrazeny časy dosažené v referenční scéně v jednotlivých dnech. V pravé části obrazovky jsou zobrazeny dny a celkový čas cvičení. Po poklepání na určitý den lze zobrazit detailnější údaje.



Odeslání výsledků

Po rozkliknutí archivu se zobrazí jednotlivá cvičení. Poklepejte na první cvičení s názvem „Otevřené oči“. Zobrazí se graf, který odešlete zmáčknutím na tlačítko SEND v pravém horním rohu obrazovky, výběrem možnosti E-mail a poté zmáčknutím tlačítka ODESLAT v pravém horním rohu další obrazovky. Stejný postup opakujte se záznamem s názvem „Zavřené oči“.



Příloha 6 Dotazník spokojenosti

Hodnocení spokojenosti pacienta s Telerehabilitací

Dobrý den,

věnujte prosím několik minut svého času na vyplnění následujícího dotazníku, který nám pomůže v budoucnu zlepšit kvalitu poskytované zdravotnické péče.

1. Jste:

- muž
- žena

2. Do které věkové kategorie patříte:

- 17 a méně
- 18-30
- 31-45
- 46-60
- 61 a více

3. Jak byste ohodnotil/a průběh terapie?

Bylo mi vše vysvětleno a všemu jsem porozuměl?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

Probíhala videokonference bez problémů?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

Byl pro Vás manuál srozumitelný?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

Zdála se Vám instalace a zapojení nutné technické podpory složitá?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

4. Využil/a byste opět služeb telerehabilitace?

- Ano, takový druh terapie vyhovuje mně i mému okolí a stojí za investici.
- Ano, pokud by terapie byla hrazena zdravotní pojišťovnou.
- Ne, takový druh terapie mi nevyhovuje.
- Jiná. Prosím napište svou odpověď níže.

5. Pokud byste si mohl/a vybrat, dal/a byste telerehabilitaci přednost před ambulantní péčí?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

6. Pokud jste v otázce č. 5 odpověděl/a kladně, napište

prosím hlavní výhodu, kterou pro Vás tento druh terapie přináší.

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

10. Co bychom mohli změnit nebo vylepšit?

7. Doporučil/a byste telerehabilitaci, jako vhodnou alternativní metodu rehabilitace své rodině nebo známým?

- Ano
- Ne

8. Pokud jste v otázce č. 7. odpověděl/a kladně, napište prosím hlavní výhodu, kterou pro Vás tento druh terapie přináší.

9. Jak byste ohodnotil/a celkový přínos terapie?

Zaznamenal/a jste zlepšení v průběhu a po skončení terapie?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

Vnímal/a jste terapii, jako vpád do Vašeho soukromí?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

Byla pro Vás intenzita a forma cvičení motivující?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

Vnímate terapii pomocí stabilometrické plošiny kladně?

INFORMOVANÝ SOUHLAS

V souladu se zákonem o péči o zdraví lidu (§ 23 odst. 2 zákona č. 20/1966 Sb.) a Úmluvou o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, Vás žádám o souhlas k vyšetření a následné terapii. Dále Vás žádám o souhlas k nahlížení do Vaší zdravotnické dokumentace osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v rámci praktické výuky a s uveřejněním výsledků terapie v rámci bakalářské práce na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě biomedicínského inženýrství. Osobní data v této studii nebudou uvedena.

Dnešního dne jsem byl(a) poučen(a) o plánovaném vyšetření a následné terapii. Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že odborný pracovník, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu a bylo mi umožněno klást otázky, které mi byly zodpovězeny.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměl(a) a výslovně souhlasím s provedením vyšetření a následnou terapií.

Souhlasím s nahlížením níže jmenované osoby do mé dokumentace a s uveřejněním výsledků terapie v rámci studie.

Datum.....

Osoba, která provedla poučení – student (jméno a příjmení).....

Podpis osoby, která provedla poučení.....

Vlastnoruční podpis pacienta.....