



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Využití telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy

The use of telerehabilitation for elderly citizens with balance disorder

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Kryštof Bárta

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Kladno 2021



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Bárta** Jméno: **Kryštof** Osobní číslo: **483024**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Využití telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy

Název bakalářské práce anglicky:

The Use of Telerehabilitation for Elderly Citizens with Balance Disorder

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat aplikací a využitím telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy. Tato práce si klade za cíl ověřit předpokládaný přínos telerehabilitace pro zlepšení stability seniorů. Práce bude zpracována formou klinické prospektivní studie. V teoretické části bude popsána telerehabilitace a její využití v dnešní době. Dále bude v teoretické části popsán mechanismus řízení rovnováhy a možné příčiny poruchy rovnováhy. V metodologické kapitole budou uvedeny vyšetřovací metody a postupy, následně budou popsány jednotlivé techniky vybraných metod. Ve speciální části budou uvedeny cvičební jednotky, které budou sestaveny na základě vstupního měření, v závěru speciální části bude zařazeno výstupní vyšetření. Efektivita použité metodiky bude vyhodnocena pomocí výsledků získaných z měření na první a poslední terapii. Na základě vyhodnocených dat budou výsledky prezentovány a interpretovány formou tabulek a slovního popisu. V závěru bude slovně shrnuto vyhodnocení průběhu terapií a jejich přínos.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel et al., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1, Praha: Galén, c2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie, ed. První, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3240-4
- [3] STŘEDA, Leoš a Karel HÁNA, eHealth a telemedicína: učebnice pro vysoké školy, Praha: Grada Publishing, 2016, ISBN 978-80-247-5764-3

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2022**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

5.5.2021

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Využití telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 13.05.2021

.....

Kryštof Bárta

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat mé vedoucí bakalářské práce Mgr. Miladě Luise Šedivcové, za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a zapůjčení technických prostředků pro zpracování speciální části práce.

V neposlední řadě děkuji všem pacientům za bezproblémovou spolupráci, trpělivost a jejich čas, který byli ochotni věnovat terapii.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá využitím telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy a je zpracována formou klinické prospektivní studie.

Práce je rozdělena na devět částí: úvod, cíl práce, výzkumné hypotézy, přehled současného stavu, metodika, speciální část, výsledky, diskuze a závěr.

V přehledu současného stavu je stručně popsána rovnováha, postura a telerehabilitace.

V kapitole metodika je popsána charakteristika souborů pacientů a jak jsou zpracována data, jsou zde popsány vyšetřovací testy a vybraná metoda terapie.

Speciální část se zaměřuje na popis průběhu terapií.

V kapitole výsledky jsou popsány zpracované výsledky, které jsme vyhodnotili ze získaných dat ze vstupních a výstupních testů. Vyhodnocujeme zde stanovené hypotézy. Výsledky jsou představeny za pomoci tabulek a slovních popisů.

V diskuzi jsou zhodnoceny výsledky a účinnost terapie. Je zde také rozebrána problematika telerehabilitace.

V závěru jsou shrnuty výsledky, průběh terapií a možný přínos této práce.

Klíčová slova

Telerehabilitace, Homebalance, rovnováha, postura, senioři

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the use of telerehabilitation for elderly citizens with balance disorders and is done in the form of a clinical prospective study.

This thesis is divided into nine parts: introduction, aim of the thesis, research hypotheses, overview of the current state, methodology, special part, results, discussion and conclusion.

The overview of the current situation briefly describes balance, posture and telerehabilitation.

The methodology chapter describes the characteristics of the patients, how the data is processed, examination tests and the selected method of therapy.

The special part focuses on the description of the course of therapies.

The following chapter describes the evaluated results, which we got from the data obtained from the initial and final assessment tests. We also evaluate the hypotheses we set at the start. The results are presented with the use of tables and verbal descriptions.

The results and effectiveness of the therapy are evaluated in the discussion chapter. As well as the subject of telerehabilitation.

At the end, the conclusion chapter briefly summarizes the results, the course of therapies and the possible benefits of this thesis.

Keywords

Telerehabilitation, Homebalance, balance, posture, seniors

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíl práce.....	11
3	Výzkumné hypotézy.....	12
4	Přehled současného stavu.....	14
4.1	Rovnováha.....	14
4.1.1	Řízení rovnováhy	14
4.1.2	Poruchy rovnováhy ve stáří.....	17
4.2	Postura.....	19
4.2.1	Posturální stabilita	20
4.2.2	Posturální stabilizace	20
4.2.3	Posturální reaktibilita	20
4.2.4	Poruchy postury	21
4.3	Telerehabilitace	24
4.3.1	Technologie telerehabilitace.....	25
4.3.2	System Homebalance.....	28
5	Metodika.....	29
5.1	Charakteristika souboru	29
5.2	Zpracování dat	30
5.3	Vyšetřovací testy.....	30
5.3.1	Anamnéza.....	30
5.3.2	Vyšetření stoje aspektí.....	31
5.3.3	Vyšetření chůze	32
5.3.4	Vyšetření rozložení stoje na dvou vahách.....	33

5.3.5	Trendelenburgova – Duchennova zkouška.....	33
5.3.6	Rombergova zkouška	34
5.3.7	Vyšetření vestibulárního aparátu	34
5.3.8	Vyšetření mozečkových funkcí	35
5.3.9	Berg Balance Scale test.....	36
5.3.10	Monitoring systému Homebalance.....	36
5.4	Vybraná metoda.....	36
5.4.1	Cvičení s pomůckou Homebalance	36
6	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	38
6.1	Průběh terapie	38
6.1.1	Vstupní vyšetření	38
6.1.2	Terapie.....	38
6.1.3	Výstupní vyšetření	39
7	Výsledky	40
7.1	Subjektivní hodnocení pacienty	40
7.2	Verifikace výzkumných hypotéz.....	41
7.2.1	První hypotéza (H1).....	41
7.2.2	Druhá hypotéza (H2).....	42
7.2.3	Třetí hypotéza (H3)	43
8	Diskuze	45
9	Závěr	51
10	Seznam použitých zkratk.....	52
11	Seznam použité literatury	53
12	Seznam použitých obrázků	57

13	Seznam použitých tabulek.....	58
14	Seznam Příloh.....	59

1 ÚVOD

Telerehabilitace je poměrně nová metoda, a ne tak často využívaná forma poskytování rehabilitační péče. Je to distanční forma rehabilitace, kterou lze provádět z domácího prostředí za pomoci telekomunikačních technologií a internetu. Hlavní výhodou této formy rehabilitace je možnost poskytnout služby pro lidi, kteří se z určitých důvodů nemohou dostavit osobně.

Poruchy rovnováhy postihují velké množství lidí a obzvláště často se projevují u seniorů. Problémy s rovnováhou mají negativní dopad na každodenní aktivity, a tím i výrazně omezují soběstačnost těchto lidí. Zejména často jsou poruchy rovnováhy příčinou pádů, které pak mohou vést k vážným následkům. Pády se vyskytují u všech věkových skupin, ale s přirůstajícím věkem jejich procento i jejich závažnost stoupá. Z tohoto důvodu je důležité poruchy rovnováhy zavčas diagnostikovat a pokusit se tak předejít jejich následkům.

V této bakalářské práci se zabýváme využitím telerehabilitační platformy pro terapii seniorů s poruchou rovnováhy. K terapii jsme využili interaktivní pomůcku Homebalance.

Od této práce očekáváme, že poskytne informace o tom, zdali může telerehabilitace pomoci seniorům s poruchou rovnováhy. Získané údaje mohou být nápomocné všem, kteří se zajímají o danou problematiku a chtějí lépe porozumět distanční formě terapie.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této práce bylo zjistit využití a efektivitu telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy.

3 VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

Na základě stanovených cílů jsme formulovali základní výzkumné hypotézy.

H1: Předpokládáme, že při výstupním vyšetření, kde zjišťujeme rozložení váhy na dolních končetinách pomocí dvou vah, dojde ke zmenšení rozdílu alespoň o 4 kg v zatížení mezi pravou a levou dolní končetinou na základě porovnání kvantitativních výsledků vstupního a výstupního vyšetření.

H0: Při výstupním vyšetření rozložení váhy na dolních končetinách pomocí dvou vah nedojde ke zmenšení rozdílu alespoň o 4 kg v zatížení mezi pravou a levou dolní končetinou.

HA: Při výstupním vyšetření rozložení váhy na dolních končetinách pomocí dvou vah dojde ke zmenšení rozdílu alespoň o 4 kg v zatížení mezi pravou a levou dolní končetinou.

H2: Předpokládáme, že u pacientů dojde při porovnávání výsledků vstupního a výstupního vyšetření statického stoje na plošině ke statisticky většímu zlepšení stability, na základě porovnání statokineziogramů statického stoje na plošině.

H0: Při výstupním vyšetření statického stoje na plošině nedojde ke statisticky většímu zlepšení stability pacientů.

HA: Při výstupním vyšetření statického stoje na plošině dojde ke statisticky většímu zlepšení stability pacientů.

H3: Předpokládáme, že při výstupním vyšetření Berg Balance Scale, dojde ke statisticky většímu zlepšení rovnováhy na základě porovnání kvantitativních výsledků vstupního a výstupního testu Berg Balance Scale.

H0: Při výstupním vyšetření Berg Balance Scale nedojde ke statisticky většímu zlepšení rovnováhy pacientů.

HA: Při výstupním vyšetření Berg Balance Scale dojde ke statisticky většímu zlepšení rovnováhy pacientů.

4 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

4.1 Rovnováha

4.1.1 Řízení rovnováhy

Z funkčního hlediska je řízení rovnováhy funkce hybné soustavy, která využívá multisenzorickou aferenci z vestibulárních receptorů, zrakových receptorů a proprioreceptorů. Ovšem na řízení rovnováhy se podílí i několik dalších faktorů, jako anticipace pohybového programu, svalová síla, zkušenost a znalost limitů stability. Na základě informací z těchto receptorů vytvoří centrální nervový systém schéma, které zprostředkovává přesnou informaci o poloze a pohybu těla a o okolním prostředí. Centrální nervová soustava je následně schopna díky tomuto schématu a zpětnovazebným okruhům korigovat postavení hlavy, očí a koordinaci pohybů, jež zajišťují posturální reakce. Hlavní systémy podílející se na řízení rovnováhy jsou: vestibulární aparát, somatosenzorický systém a mozeček. [1]

4.1.1.1 Vestibulární aparát

Je to smyslový orgán, který se podílí na řízení rovnováhy hlavy a těla v prostoru. Tento orgán je uložen v labyrintu vnitřního ucha a vnitřek je vyplněn perilymfou a endolymfou. Podle funkce se dělí na statické a kinetické čidlo. Statické čidlo je složeno ze dvou váčků: sakulu a utrikulu. Kinetické čidlo tvoří tři polokruhovitě kanálky. [2, 3]

Statické čidlo

V sakulu a utrikulu jsou vyvýšeniny epitelu, které se nazývají makula. Na jejich povrchu jsou vláskovité buňky se stereocíliemi. Jejich povrch je pokrytý obalem z mukopolysacharidů, který obsahuje otolity. Otolity ve vzpřímené poloze hlavy ohýbají stereocílie pouze v sakulu, ale při úklonu hlavy se gravitací

otolity utrikulu přitisknou k jeho makule a tím podráždí dané stereocílie. Statické čidlo reaguje na gravitační zrychlení a neustále podává informace centrální nervové soustavě o poloze hlavy v prostoru vzhledem ke gravitačnímu poli. Také reaguje na lineární zrychlení. Je třeba si uvědomit, že akční potenciály se přenášejí ve velkých frekvencích, hlavně při pohybu otolitů, k čemuž dojde, když se změní poloha hlavy. Když je poloha hlavy konstantní, tak nedochází k pohybu otolitů a tím pádem se nepodráždí stereocílie a ani nevznikne akční potenciál. Centrální nervová soustava v tomto případě používá poslední známé informace o poloze v prostoru a při jakékoliv změně se adaptuje na novou polohu. [2, 3]

Kinetické čidlo

Je složeno ze tří polokruhovitých kanálků: canalis semicircularis anterior, posterior a lateralis. Každý kanálek má cristu ampularis, jež má na povrchu vláskové buňky se stereocíliemi, které jsou pokryty obalem z mukopolysacharidů s otolity. Kinetické čidlo reaguje na úhlové zrychlení. [2, 3]

Vestibulární reflexy

Vestibulární aparát může vlivem daných podnětů vyvolat dva reflexy, a to jsou posturální a statokinetické. Posturálním reflexům se také říká postojové nebo vzpřimovací. Jsou vyvolávány náhlými změnami polohy způsobenými vnějšími vlivy a jejich úkolem je zabránit pádu. Při pohybu otolitů v polokruhovitých kanálcích jsou vyvolány statokinetické reflexy. Zejména jsou důležité reflexní pohyby očí, které nám i přes pohyb hlavy umožňují zaostřit na určitý předmět. Během rotace hlavy doleva se oči reflexně přesunují doprava a zajistí tak neustálé zaostření obrazu. Jedná se o vestibulo-okulární reflex. Mezi další statokinetický reflex patří například fyziologický nystagmus. [2, 3]

4.1.1.2 Somatosenzorický systém

Jedná se o velmi komplexní sensorický systém, jehož receptory jsou různě umístěny po celém těle. Tento systém rozdělujeme na: systém hluboké senzitivity, kam patří propiocepce a interocepce a na systém povrchové senzitivity. Sem patří kožní čítí. Veškeré somatosenzorické informace, které přicházejí z oblasti horních a dolních končetin, trupu, krku a zadní poloviny hlavy vstupují do míchy zadními kořeny míšními. Následně se pomocí vzestupných míšních drah dané informace dostávají do mozku. Somatosenzorické informace, které přicházejí z přední poloviny hlavy, se do mozku dostávají díky aferentním vláknům trojklaného nervu. [1, 3]

Propriocepce: Je složena ze tří komponentů: svalových, šlachových a kloubních. Informuje centrální nervovou soustavu o poloze (statická propiocepce) a pohybu (dynamická propiocepce) jednotlivých segmentů těla a těla jakožto celku. Spolu s informacemi ze zrakového ústrojí poskytují údaje o velikosti, rychlosti a formě pohybu, jenž má být proveden. [4]

Interocepce: Podává informace o změnách, které probíhají ve vnitřním prostředí organismu. Jedná se o změny tlaku, změny v napětí vnitřních orgánů a cév, změny koncentrace chemických látek v organismu. Také se účastní na stabilizaci těla. [4]

Kožní čítí (exteroreceptory): Zaznamenávají podněty přicházející z vnějšího prostředí. Podle typu podnětu, který vnímají, se rozdělují na: taktilní čítí, jež vnímá mechanické podněty, termoreceptci pro změny teploty a nakonec nocicepci, která registruje bolest. [4]

4.1.1.3 Mozeček

Jedná se o největší strukturu nacházející se v zadní lebeční jámě a je oddělena vazivovou lištou tvrdé pleny. Z funkčního hlediska se dělí na tři oblasti a všechny se podílí na řízení rovnováhy. [2, 5]

Vestibulární mozeček: Je vývojově nejstarší. Dráhy ze statokinetického čidla končí v kůře vestibulárního mozečku, proto zde dochází k integraci informací přicházejících ze statokinetických receptorů. Zajišťuje především udržování vzpřímené polohy těla. Z tohoto důvodu má jeho porucha za následek sníženou schopnost udržení rovnováhy. [2, 5]

Spinální mozeček: Přijímá vzruchy přicházející z proprioreceptorů, a tudíž se zde analyzuje propriorecepce. [2, 5]

Cerebrální mozeček: Je největším a zároveň nejmladším oddílem, který má největší laloky mozečkových hemisfér. Tento oddíl přijímá informace z motorických polí předního mozku a interoreceptorů. V jeho kůře dochází k neustálé komparaci motorických povelů pohybových schémat z kůry předního mozku s informacemi přicházejícími ze statokinetického čidla, díky čemuž je možná korekce korových motorických podnětů (zabezpečuje pohybovou koordinaci). [2, 5]

4.1.2 Poruchy rovnováhy ve stáří

S přibývajícím věkem se poměrně často objevují poruchy rovnováhy, nestabilita, svalová slabost a pády. 20-30 % osob ve věku šedesáti pěti let postihují pády a přibližně u 30 % osob v tomto věku se tyto pády opakují. S narůstajícím věkem daná procenta pádů stoupají. Pády jsou jednou z příčin úmrtí a velmi často vedou k úrazům, které v pokročilém věku vedou k nepříznivé prognostice pro následující roky života. [6, 7]

U geriatrických pacientů je častý výskyt polymorbidity, což je přítomnost několika onemocnění u jednoho pacienta zároveň. Tento stav může nastat bez příčinné souvislosti nebo se mohou nemoci navzájem podmiňovat. Proto je zapotřebí u poruchy rovnováhy vyšetřit několik orgánových systémů. Vyšetření by mělo zahrnovat vestibulární aparát, somatosenzorický systém, mozeček a kardiovaskulární systém. Porucha kteréhokoliv z těchto systémů může mít za následek specifickou poruchu rovnováhy. Z tohoto důvodu je důležité důkladně odebrat anamnézu a provést klinické vyšetření. Poruchy rovnováhy se nejčastěji projevují: pocitem nejistoty a nestability, závratěmi, točením hlavy, dezorientací, rozmazaným viděním a svalovou slabostí. [6, 7, 8]

Stáří doprovází několik změn v organismu a to: mentální, senzorické, motorické autonomní, metabolické a endokrinní funkce. Existuje rozdíl mezi stárnutím fyziologickým, kdy se postupně snižuje výkonnost a funkčnost organismu a stárnutím patologickým, kdy je organismus postižen chorobou, která proces stárnutí urychluje. Podle věku rozdělujeme stáří na ranné stáří (64-74 let), vlastní stáří (75-89 let) a dlouhověkost (90 a více let). [6, 7]

Jedním z důvodů poruchy rovnováhy jsou involuční změny určitých systémů organismu. Stárnutí zraku se projevuje zhoršením zrakové ostrosti, zhoršenou prostorovou orientací ve tmě a šeru a zhoršenou schopností rozlišovat kontrast. Involuční změny nervového systému vedou ke zhoršené reakční době, poruše reflexů a ke vzniku typické stařecké chůze. Chůze je pomalejší a nejistá, zkracuje se délka kroku a zvětšuje se šířka opěrné báze. Dále můžeme příčiny poruch rovnováhy rozdělit na centrální a periferní podle lokalizace poruchy. [6, 7]

Příčiny centrálních poruch rovnováhy

- Traumatické poranění mozku;

- Snížený průtok krve do mozku kvůli cévní mozkové příhodě, nebo důsledkem pokročilého věku;
- Roztroušená skleróza;
- Mozečkové poruchy (příznaky: ataxie, asynergie, dysmetrie, adiadochokineze, intenční tremor, hypotonie svalů);
- Centrální vestibulární syndromy;
- Nádorová onemocnění mozku. [6, 7]

Příčiny periferních poruch rovnováhy

- Infekce či abscesy vnitřního ucha;
- Traumatické poranění vnitřního ucha nebo krční páteře;
- Cervikogenní závrať;
- Periferní vestibulární syndromy (benigní paroxysmální polohové vertigo, vestibulární neuronitida, Ménièreova choroba, bilaterální vestibulopatie);
- Involuční snížení vestibulárních funkcí s věkem. [6, 7, 9]

4.2 Postura

„Posturu chápeme jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová. Postura však není synonymem vzpřímeného stoje na dvou končetinách nebo sedu, jak je nejčastěji prezentováno, ale je součástí jakékoliv polohy (třeba vzpřímené držení hlavy v poloze na břiše u kojence nebo zvednutí dolních končetin proti gravitaci v poloze na zádech) a především každého pohybu. Postura je základní podmínkou pohybu a nikoliv naopak“ [1, s. 38]. Pokud rozfázujeme kterýkoliv pohyb, získáme části pohybu, jinak řečeno zmrzlé fáze, ze kterých můžeme odvodit posturu. Jedná se o pozici v kloubech během určité fáze pohybu. Posturální funkce rozlišujeme na: posturální stabilitu, posturální stabilizaci, posturální reaktibilitu. [1, 10]

4.2.1 Posturální stabilita

Ve statické poloze se tělo nijak v prostoru nepohybuje, ale součástí všech statických pozic jsou děje dynamické. Statická poloha tedy není jednorázovým zaujmutím stálé polohy, ale neustálým zaujímáním stálé polohy. A právě schopnost udržovat danou pozici tak, aby nedocházelo k nekontrolovatelnému pádu, se nazývá posturální stabilita. Důležitými prvky stability jsou neurofyziologické a biomechanické faktory (zahrnuje velikost opěrné plochy). Základem udržení stability během statické pozice je promítání těžiště do opěrné báze. Opěrná plocha je pouze ta část podložky, která je v přímém kontaktu s tělem, zatímco opěrná báze je vymezena nejvzdálenějšími hranicemi plochy a zahrnuje i prostor mezi opěrnými plochami, tudíž je většinou větší. Nerovnovážený stoj je zprvu korigován zvýšenou svalovou aktivitou, kterou doprovází hypertonie a následně se začne projevovat bolestí a vznikem deformit. [1]

4.2.2 Posturální stabilizace

Posturální stabilizace je řízena centrálním nervovým systémem a jedná se o aktivní držení segmentů těla vůči působení vnějších sil, zejména proti síle tíhové. Během statické pozice, jako je sed nebo stoj, je díky svalové aktivitě zajištěna poměrná tuhost skloubení, koordinovaná účastí agonistů a antagonistů, čímž zajišťuje odolnost vůči tíhové síle. Zpevněním daných segmentů zajistíme schopnost udržení vzpřímeného postavení a lokomoce těla jako celku. Bez této posturální stabilizace by se naše tělo okamžitě zhroutilo. [1]

4.2.3 Posturální reaktibilita

Během jakéhokoliv pohybu, který vyžaduje silové působení, se vždy vytvoří kontrakční svalová síla, jež je nezbytná k překonání odporu. Tato síla se přemění na momenty sil v pákovém systému lidského těla a následně podnítí vznik

reakční svalové síly v celém lokomočním systému. Účelem posturální reaktibility je zpevnění jednotlivých kloubů tak, aby byly schopny odolat působení vnějších sil a aby bylo punctum fixum co nejstabilnější. Punctum fixum je část úponu, která je zafixována díky svalové aktivitě jiných svalových skupin. Toto umožňuje další úponové části, která se nazývá punctum mobile, provést aktivní pohyb v kloubu. Je možné spojit několik segmentů dohromady a také lze měnit pevnost spojených segmentů. Požadované tuhosti spojení je dosaženo prostřednictvím koordinovaných aktivit agonistů, antagonistů a dalších svalových skupin. Je zřejmé, že při pohybu trupu pomocí končetin vyžadují klouby končetin danou míru volnosti pohybu. Na druhé straně trup nemůže být tvořen několika volně spojenými částmi, musí tvořit adekvátně silný celek. Bez zajištění úponové stabilizace svalu není možné vykonat cílený pohyb. Bylo provedeno několik experimentů, kde se opakovaně prokázalo, že aktivace bránice, pánevního dna, břišních a zádových svalů předchází aktivnímu pohybu horních a dolních končetin. Proto je jakýkoliv provedený pohyb segmentu přenesen do celého komplexu postury. Podmínkou pro veškeré pohybové aktivity je pevný rám, jenž se skládá z páteře, hrudního koše a pletencové oblasti. Jelikož je stabilizační funkce součástí skoro všech pohybů, spočívá smysl působení vnitřní síly nejenom v její kvalitě, ale také v jejich kvantitě. Tudíž když vnitřní síly způsobí nefyziologické zatížení oblasti, je jasné, že to vede ke vzniku problémů, jejichž součástí jsou i morfologické změny. Rovněž je důležité si uvědomit, že zatímco řízený pohyb volně ovládáme, tak stabilizační pohyby jsou reaktivní, automatické a mimovolné. [1]

4.2.4 Poruchy postury

Poruchy postury mohou být:

- Anatomické: Vrozené, poúrazové nebo vývojové. Mezi vrozené poruchy patří například dysplazie sakrální kosti a anteverze kyčelních

kloubů. K poúrazovým poruchám nejčastěji dochází chybným srústem kostí nebo kvůli zlomeninám v oblasti rústové chrupavky. Během rústu dětí se často vyskytují vývojové poruchy, jako jsou valgózní či varózní postavení kolen, asymetrie rústu končetin nebo špatné postavení kyčlí. [1]

- Neurologické: Vestibulární, mozečkové, extrapyramidové atd.
- Funkční: Jedná se o poruchy posturálně stabilizačních funkcí svalů během statických i kinetických pozic, jež mají negativní vliv na držení těla a rovnováhy. Ke zjištění typu a závažnosti postižení se používá několik testů. Jeden z testů zjišťuje distribuci svalového napětí, kde se poruchy velmi markantně projeví ve způsobu držení těla. [1]

4.2.4.1 Funkční posturální poruchy

Mezi hlavní příčiny funkčních posturálních poruch patří:

1. Centrální koordinační porucha během posturálního vývoje
2. Forma, jakou byly vypracovány a korigovány stereotypní pohyby, obvykle ve spojení s psychickým stavem osoby
3. Porucha kontroly nocicepce. [1]

Centrální koordinační porucha během posturálního vývoje

Právě abnormální motorický vývoj patří mezi hlavní příčiny poruch posturálních funkcí. Tato porucha se projevuje u kojenců. Buď se může jednat o poruchu v kvalitě posturálních funkcí anebo se kvůli abnormálnímu motorickému vývoji zpozdí biologický věk dítěte oproti věku chronologickému. Porucha kvality posturálních funkcí se projevuje tak, že dítě se otáčí a staví na všechny čtyři úplně stejně jako ostatní děti stejného věku, ale provedení těchto pohybů je nefyziologické. Poměrně často se projeví během vzpřímení hlavy na

břiše s poruchou opory o horní končetiny v prvních třech měsících. Vyznačuje se addukcí horních končetin, protrakcí ramen, elevací lopatek a tím, že dítě nemá oporu o předloktí. Toto chybné postavení je následně kompenzováno anteverzí pánve a extenzí krční páteře. Pokud se dané špatné návyky zavčas nenapraví, dochází k fixaci posturálních poruch a stávají se základem posturálního chování v budoucnosti. [1]

Poruchy stereotypních pohybů

Během motorického učení je zapotřebí vykonávat pohyb se správným držetím těla. Daný pohyb by měl být prováděn takovým způsobem, že se na něm účastní pouze svaly, které ho mechanicky vykonávají nebo posturálně zajišťují. Při těchto ideálních podmínkách jsou klouby v centrovaném postavení, a tím pádem je zatížení vazivových a kloubních struktur optimální, jedná se o ideální posturální vzor. [1]

Velmi častou příčinou, která způsobí špatnou posturální fixaci a zároveň i změnu svalového tonu je právě jednostranná, chybně prováděná pohybová zátěž, za kterou často může zaměstnání nebo sport. Následkem je vznik svalové ztuhlosti a útlumu. Převážně amatérští sportovci jsou klasickým případem, jelikož u většiny sportů převládá jednostranná zátěž. Během tréninku mohou být chybně metodicky vedeni, nebo chybí kompenzační zátěž. Rovněž kultura a estetické vlivy mají velký dopad na posturu. Například některé ženy chodí na vysokých podpatcích a snaží se vtahovat břicho dovnitř. Mezi další významné vlivy patří psychika jedince (stres, agresivita nebo strach). [1]

Porucha kontroly nocicepce

Další příčina, která má negativní dopad na posturální funkce je spojena s nociceptivním drážděním a tím, jak na něj naše tělo reaguje. V případě, že

v organismu dojde k patologické situaci tak se vytváří nociceptivní informace o poškození. Tyto informace následně vyvolají obranné reakce, které se snaží tělo ochránit před pocitem bolesti. Automaticky se aktivuje takzvaný nouzový šetřící program. Dochází k tonickým změnám, které mohou ovlivnit celou svalovou skupinu, sval nebo obvykle pouze danou část svalu (spouštěcí body-trigger points). [1]

Následek veškerých příčin vedoucích ke změnám posturálních funkcí je jednostranné přetěžování, jež z dlouhodobého hlediska může vést k morfologickým abnormalitám, jako jsou degenerativní změny kloubů, spodylolistéza atd. Z těchto důvodů je důležité při klinickém vyšetření sledovat nejenom neurologický a morfologický nález, ale také funkční nález zaměřující se především na posturální funkce. [1]

4.3 Telerehabilitace

Významný pokrok v oblasti technologie a internetu umožňuje v dnešní době provádět rehabilitaci distančně. Tato forma je vhodná pro pacienty, kteří z různých důvodů nejsou schopni se osobně dostavit do zdravotnického zařízení, ať už je to kvůli nemoci, strachu z nákazy, zdravotnímu postižení, dlouhé čekací lhůtě nebo příliš velké vzdálenosti. Jedná se o velmi široký pojem zahrnující několik specializací: fyzioterapii, ergoterapii, logopedii, klinickou psychologii, léčebnou, společenskou a sociální rehabilitaci. Nejčastěji se využívá léčebná rehabilitace – kinezioterapie, ale může to být také kognitivní rehabilitace nebo edukace pacientů ohledně protetiky atd. Základem telerehabilitace je přenos dat a spojení, v nejlepším případě vizuální a když toto není možné, tak alespoň akustické. Na spojení je možné využít různé technologické prostředky: videokonzultace na počítači přes různé aplikace (Skype, Microsoft Teams, Zoom) nebo webové stránky, videohovory (přes WhatsApp, Messenger, Facetime) či pouze komunikaci přes telefonní hovor, sms, e-mail. V telerehabilitaci se také

velmi často využívá virtuální realita. Existují dvě možnosti, jak poskytovat telerehabilitaci. A to asynchronní a synchronní formou. Asynchronní forma se zakládá na ukládání a přeposílání získaných dat, které se po terapii vyhodnocují. Synchronní forma naopak probíhá tak, že terapeut je po celou dobu cvičení ve spojení s pacientem. [11, 12]

K prvnímu rozvoji telerehabilitace došlo v USA, především v oblasti vojenské medicíny, a to pro zraněné vojáky z války. Později začalo docházet k postupnému uplatnění v civilní medicíně. Roku 1998 bylo vytvořeno Centrum pro výzkum a rehabilitační inženýrství, v angličtině zkratka RERC (Rehabilitation Engineering and Research Center), ve kterém vznikly první rehabilitační programy a roku 2002 byla uspořádána první odborná konference zabývající se tématem telerehabilitace. Velkou zásluhu na rozvoji využití virtuální reality k rehabilitaci pacientů s poškozením mozku má Společné pracoviště Fakulty biomedicínského inženýrství Českého vysokého učení technického a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze zároveň s Klinikou rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Výzkum je zde primárně zaměřen na opakující se cvičení a využívání biologické zpětné vazby. Cvičení umožňuje učení správných pohybových vzorů, zlepšení kondice, orientace v prostoru a rovnováhy a zvýšení soběstačnosti. [11]

4.3.1 Technologie telerehabilitace

K telerehabilitaci lze využít velké množství technologií, nicméně v této bakalářské práci představeny jen ty nejčastěji využívané. Patří sem virtuální realita, internetové aplikace a telerehabilitační senzory. [11]

4.3.1.1 Virtuální realita

V poslední době se jedná o velmi často používaný léčebný přístup, který se neustále vyvíjí a zdokonaluje. Jedná se o výpočetní technologii, která umožňuje

vytvořit simulované virtuální prostředí, které vytváří pocit pohlcení. K terapii se pak používají různé pomůcky jako: robotické rukavice, 3D brýle nebo videohry, jež simulují pohyb na podobném principu jako je Xbox kinect, PlayStation VR nebo Nintendo Wii. Často rehabilitace probíhá formou hry, což většina lidí uvítá jako příjemnou změnu oproti klasické terapii. Hry jsou většinou zaměřené na zlepšení rovnováhy, zvýšení svalové síly a zlepšení funkce a rozsahu zejména u horních končetin. [11]

Druhy virtuální reality

Virtuální realitu lze rozdělit na 3 základní kategorie: neimersivní, imersivní a poloimersivní.

Neimersivní virtuální realita je nejlevnější a nejméně náročná co se týče sofistikovaných komponentů. Jedná se o typ virtuální reality, která se vizuálně zobrazuje na monitoru a je doplněná akustickými podněty. [13, 14]

Imersivní virtuální realita je naopak nejdražší, ale umožňuje dané osobě se co nejvíce vžít do virtuálního prostředí díky 3D animaci, kterou počítač vytváří. Jako komponenty využívá speciální brýle, které zobrazují vizuální a akustické podněty nebo obleky a rukavice, které snímají pohyb. [13]

Poloimersivní je něčím mezi neimersivní a imersivní virtuální realitou. Jedná se o rozšířenou realitu, která umožní člověku zažít 3D prostředí, zatímco je stále v kontaktu s reálným prostředím, i když pro optimální účinek by se měl soustředit hlavně na digitální zobrazení. [13]

4.3.1.2 Internetové aplikace

Jedná se o aplikace, které jsou dostupné on-line. Jsou rozšířené díky tomu, že téměř každá domácnost má přístup k internetu. Většina uživatelů dává přednost

těmto aplikacím oproti například kupování CD a jejich následné instalaci. Jsou jednodušší v tom, že všechny aktualizace jsou okamžitě dostupné pro všechny uživatele. Zrovna tak údaje pacienta jsou dostupné pro zdravotnický personál. Internetové aplikace jsou nejčastěji zaměřené na zlepšení kognitivních funkcí, ale jsou k dispozici i některé pro zlepšení motorických schopností. Velké využití nachází právě v oblastech logopedie. [11]

Existuje několik internetových aplikací, z nichž některé jsou placené a jiné jsou zadarmo. Tyto aplikace jsou většinou automaticky uzpůsobené tak, že podle získaných dat vyberou vhodnou terapii a postupem času navyšují obtížnost cvičení. Příkladem těchto internetových aplikací jsou: Lumosity, Elevate, HAPPYneuron Brain Jogging, Tablexie, Kote. [11]

4.3.1.3 Telerehabilitační senzory

Existuje velké množství různých pomůcek, které dopomáhají při telerehabilitaci. Tato technologie především zprostředkovává možnost monitorovat pacienta na dálku a podávat aktuální informace o jeho současném stavu. Existuje několik typů senzorů, které mají různé formy a funkce. Některé senzory umožňují měření a vyhodnocování fyziologického stavu pacienta v jeho domácím prostředí. To znamená, že mohou měřit tepovou frekvenci, tělesnou teplotu, EKG, pravidelnost dýchání atd. Data, která senzor zaznamená jsou manuálně nebo automaticky odesílány do předem určených archivů. Senzory mohou být umístěny například na lůžku nebo na těle pacienta. Dále existují senzory, jež detektují pohyb a ty jsou umístěny přímo na těle pacienta nebo v určitém prostoru a kontrolují fyzické aktivity pacienta. Jedná se o detektory pádu a detektory, které kontrolují správnost vykonaných pohybů během cvičení. [15, 16]

4.3.2 Systém Homebalance

Jedná se o interaktivní pomůcku, která se využívá hlavně k rehabilitaci pacientů s poruchami rovnováhy různé etiologie. Tento systém byl vyvinut v centru podpory aplikačních výstupů a spin-off firem 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy sídlící v Kladně za spolupráce Fakulty biomedicínského inženýrství Českého vysokého učení technického na Kladně. [17, 18]

Systém využívaný v domácím prostředí se skládá z přenosné stabilometrické plošiny a tabletu na kterém je nainstalovaný software pro zlepšení rovnováhy. Tablet je napojen na cloudového úložiště, které umožňuje ukládat naměřená data ze senzorů tak, že k nim má okamžitě přístup zdravotnický personál. Stabilometrická plošina je propojena s tabletem pomocí bezdrátové technologie Bluetooth. Tento systém umožňuje snímat, zaznamenávat a promítat polohu těžiště pacienta na tablet. Systém Homebalance se používá jak pro terapii, tak i pro diagnostiku. Pro diagnostiku se používá monitoring obsahující čtyři fáze, které jsou více popsány v následující kapitole této práce. Samotná terapie probíhá formou hry. Úkolem pacienta stojícího na stabilometrické plošině je posouvat zobrazovanou kuličku na tabletu na cílové pole tím, že mění polohu svého těžiště. Existuje několik různých forem her, každá z nich s cílem zlepšit rovnováhu. Některé hry zapojují i kognitivní funkce. Každému pacientovi je vytvořen individuální cvičební plán, podle kterého cvičí. Přes senzory probíhá přenos naměřených dat, které jsou následně odeslány do cloudového rozhraní, ve kterém má terapeut přístup k informacím ohledně toho, jak terapie probíhala. [17, 18, 19]

5 METODIKA

Práce je zpracována formou prospektivní klinické studie. K vyhodnocení výsledků využívá níže popsané fyzioterapeutické testovací metody. Dané testy jsou měřeny vždy při první a poslední terapii, pacienti cvičí po dobu čtyř týdnů.

5.1 Charakteristika souboru

Tato práce obsahuje jeden desetičlenný soubor pacientů. Všichni pacienti byli ve věkovém rozmezí 65-75 let a měli potíže s rovnováhou. Terapie proběhly v akademickém roce 2020/2021. Pacienti byli obou pohlaví, z toho bylo šest mužů a čtyři ženy. Průměrný věk pacientů byl šedesát devět let. Všichni pacienti terapii dokončili. Pacienti byli dopředu seznámeni s tím, jak bude terapie probíhat a byl jim ponechán prostor na případné dotazy. Všichni zúčastnění podepsali informovaný souhlas k vyšetření, následné terapii a ke zpracování a uveřejnění výsledků ze získaných dat do bakalářské práce. Dále museli všichni pacienti podepsat předávací protokol k výpůjčce systému Homebalance.

Vstupní kritéria při výběru pacientů pro tuto práci byla:

- Věkové rozmezí 65-75 let;
- Poruchy rovnováhy a stability;
- Opakované pády;
- Nejistota stability při chůzi a při běžných každodenních aktivitách.

Vylučovací kritéria při výběru pacientů pro tuto práci byla:

- Prodělaná komplikovaná operace v posledním půl roce;
- Prodělaná závažná nemoc v posledním půl roce;
- Vstupní výsledek Berg Balance Scale testu nad čtyřicet pět.

5.2 Zpracování dat

V této bakalářské práci jsme stanovili a zkoumali tři výzkumné hypotézy. U každé výzkumné hypotézy jsme si dopředu stanovili nulovou a alternativní hypotézu. V případě, že jsme vyhodnocením dat dospěli k tomu, že se hodnoty významně statisticky změnila na zvolené hladině významnosti pěti procent, tak jsme zamítli nulovou hypotézu a přijali alternativní hypotézu. K testování výzkumných hypotéz jsme použili tabulkový procesor Microsoft Excel, ve kterém bylo možné vyhodnotit výsledky pomocí statistických testů.

5.3 Vyšetřovací testy

V této kapitole jsou popsány všechny vyšetřovací testy, které jsme použili během vstupního a výstupního vyšetření pacientů. Všechna vyšetření byla provedena se souhlasem pacienta při dodržení platných epidemiologických opatření.

5.3.1 Anamnéza

Patří ke každému klinickému vyšetření a jedná se o důležité údaje o současném a předchozím zdravotním stavu pacienta. Anamnéza může být přímá nebo nepřímá. Ve většině případech zjišťujeme přímou anamnézu, kterou získáváme přímo od pacienta, zatímco nepřímá jsou informace od příbuzných pacienta. Jednotlivé složky anamnézy jsou následující. Osobní anamnéza (OA), zde se ptáme na choroby, nemoci, operace a úrazy, které prodělal nebo se s nimi momentálně léčí. Rodinná anamnéza (RA) se zabývá chorobami nejbližších přímých rodinných příslušníků. Pracovní anamnéza (PA) se zaměřuje na druh zaměstnání a pracovní prostředí. Je důležité zjistit pacientovu pracovní polohu a jaké pohybové stereotypy nejčastěji vykonává. V sociální anamnéze (SA) se doptáváme na vztahy s nejbližšími osobami a na finanční zabezpečení a situaci.

Následně se ptáme na volnočasové aktivity, hlavně jaké sportovní aktivity provozuje a jak často (SpA-sportovní anamnéza). U alergologické anamnézy (AA) zjišťujeme všechny pacientovi formy alergií a případně jak se projevují. Ve farmakologické anamnéze (FA) chceme zjistit, které léky momentálně pacient užívá ať už dlouhodobě nebo pouze nárazově. Následně se pacienta ptáme, jestli užívá nebo někdy užíval nějaké návykové látky a v jakém množství (Abúzus). Gynekologická anamnéza (GA) má pouze smysl u žen a obsahuje informace o počtu těhotenství a potratech. Dále také informace ohledně menstruace a užívání hormonální antikoncepce. V anamnéze nynějšího onemocnění (NO) se snažíme zjistit co pacienta v současné době trápí a jak daný problém mohl vzniknout. Také se zajímáme o údaje ohledně toho, jak se problém projevuje, jak dlouho přetrvává a všechny další informace, které nám mohou pomoci ke stanovení diagnózy a následně k sestavení rehabilitačního plánu. [1]

5.3.2 Vyšetření stoje aspektů

Jedná se o vyšetření, při kterém zrakem důkladně hodnotíme změny těla pacienta oproti normě. Pohledem nejprve zkoumáme celkové postavení a vzhled pacienta a poté se zaměřujeme na určité segmenty těla. Pozorujeme držení a symetrii těla, svalový tonus, otoky, jizvy, kožní změny, stabilitu a jakékoliv další odchylky od normy, které nám mohou pomoci ke stanovení správné diagnózy. Pacient je během vyšetření svlečen do spodního prádla a začínáme pohledem zezadu, pak z boku a nakonec zepředu. Pro účely této bakalářské práce postupujeme kraniálně od plosek nohou. [1]

Pohled zezadu: zatížení a postavení pat, postavení a symetrie kotníků, tvar a tloušťka achillových šlach a lýtek, symetrie podkolenních jamek, tvar a tloušťka stehen, výška gluteálních linií, svalový tonus hýžd'ových svalů, důlky v oblasti spina iliaca posterior superior, michaelisova routa, svalový tonus paravertebrálních svalů, zakřivení páteře ve frontální rovině, postavení

a symetrie lopatek, svalový tonus trapézového svalu, výška a tvar ramen, postavení hlavy. [20]

Pohled z boku: tvar podélné a příčné klenby, držení v kolenních kloubech, postavení pánve, zakřivení páteře, vyklenutí břicha, postavení ramen a rozvoj deltového svalu, postavení a držení hlavy. [20]

Pohled zepředu: hra prstců, valgozita či varozita a postavení patel, kontura stehen, postavení předních spin, svalové napětí břišní stěny a postavení pupku, thorakobrachiální trojúhelníky, postavení sternu a svalový tonus prsních svalů, symetrie klavikul, postavení ramen a hlavy, symetrie obličeje. [20]

5.3.3 Vyšetření chůze

Chůzi vyšetřujeme pohledem. Pacient je během vyšetření svlečen pouze do spodního prádla. Chůzi stejně jako stoj pozorujeme zepředu, z boku a zezadu. Hodnotíme, jak pacient došlapuje, jeho odvíjení chodidel od země a délku, symetrii a šířku kroku. Dále sledujeme kadenci a rozsah chůze, popřípadě kompenzaci pohybů v kolenních a kyčelních kloubech, horních končetinách a trupu. Všimáme si pohybů pánve, páteře, ramen a na závěr i postavení hlavy. Vyšetřením modifikované chůze se nám mohou manifestovat poruchy, které se nemusí během normální chůze projevit. [1]

Modifikovaná chůze

- Chůze se zavřenýma očima po čáře: Pacient se pokusí jít rovně po čáře a má přitom zavřené oči. Za poruchu periferního vestibulárního aparátu považujeme výchyly během vyšetření na danou stranu postižení. [1]
- Chůze o zúžené bázi: Zhoršené výsledky mohou signalizovat poruchu dynamické rovnováhy z důvodu léze centrální nervové soustavy. [1]

- Chůze po měkkém povrchu: Poukazuje na kvalitu propriorecepce. [1]
- Chůze pozpátku: můžeme zde vidět, jak pacient provádí extenzi v kyčelním kloubu, její omezení je způsobeno oslabenými extenzory kyčelního kloubu (m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus) anebo zkrácením flexorů kyčelního kloubu (m. iliopsoas). [1]
- Tím, že pacientovi přidáme k chůzi nějaký kognitivní úkol (např. počítání nebo zpěv), vyloučíme vědomou korekci a kontrolu běžné chůze, čímž se mohou projevit jinak vědomě korigované odchylky ve stereotypu chůze. [1]
- Jestliže chceme zjistit, zdali má pacient oslabené abduktory kyčle (m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae, m. piriformis), tak ho vyzveme k chůzi se vzpaženými horními končetinami. [1]

5.3.4 Vyšetření rozložení stoje na dvou vahách

Zjišťujeme, zdali má pacient rozdílné rozložení váhy na dolních končetinách. Postavíme ho na dvě stejné náslapné váhy, které jsou vedle sebe na pevné podložce. Pacient si stoupne každou nohou do středu váhy, horní končetiny má podél těla a očima se kouká před sebe. Při fyziologickém stoji pacienta by neměl být rozdíl v zatížení mezi pravou a levou nohou větší než 10-15% celkové hmotnosti pacienta. [10]

5.3.5 Trendelenburgova – Duchennova zkouška

Zkouška se provádí tak, že požádáme pacienta, aby se postavil na jednu dolní končetinu, zatímco druhou dolní končetinu zvedne a drží v 90° flexi v kolenním a kyčelním kloubu. Následně si nohy prohodí. Trendelenburgova – Duchennova zkouška hodnotí svalovou sílu abduktorů kyčle na stojné noze, zejména gluteus

medius a gluteus minimus. Jestliže poklesne pánev na straně zvednuté končetiny, tak označujeme zkoušku jako pozitivní Trendelenburgův příznak. Pokud dojde u pacienta k velkému kompenzačnímu úklonu na kontralaterální stranu testované dolní končetiny, označujeme zkoušku jako pozitivní Duchennův příznak. [1]

5.3.6 Rombergova zkouška

Jedná se o vyšetření, u kterého se postupně navyšuje náročnost udržování rovnováhy. Má tři stupně a spočívá ve zužování stojné báze a vyloučení zrakové kontroly. Během vyšetření pozorujeme, zda dochází k titubaci trupu a hře prstců. Stoj I. je postavení o normální šířce báze s otevřenými očima. Stoj II. je stoj spojný s otevřenými očima a stoj III. je stoj spojný se zavřenými očima. Snížená hra prstců, obvykle souvisí s radikulární symptomatologií L5 nebo S1. Směr titubací nám může napovědět ohledně diagnostiky. Jestliže se jedná o poruchu propriorecepce, tak se stoj zavřením očí zhorší a směr titubací je různorodý. Při mozečkových poruchách se stoj nijak výrazně nezhorší vlivem ztráty zrakové kontroly. Při periferních vestibulárních lézích dochází k výrazným titubacím, občas i k pádům na stranu, která má funkčně slabší vestibulární ústrojí. [21]

5.3.7 Vyšetření vestibulárního aparátu

Unterbergerova-Fukudova zkouška: Pacient zaujme postavení o normální bázi a předpaží obě ruce před sebe, oči má zavřené. Následně vyzveme pacienta, aby pochodoval na místě. Pacient pomalu pochoduje na místě po dobu 30 vteřin. Hodnotíme, zdali dojde k tomu, že se pacient během vyšetření vychýlí z počáteční pozice. U periferní léze vestibulárního aparátu, dojde k rotaci trupu a k vychýlení na postiženou stranu vestibulárního ústrojí. [1]

Hautantova zkouška: Pacient předpaží ruce před sebe a zavře oči po dobu 30 vteřin. Pokud dojde k poklesu jedné paže na stranu, jedná se o jednostrannou lézi vestibulárního aparátu. [1]

5.3.8 Vyšetření mozečkových funkcí

Existují tři fylogeneticky i funkčně odlišné části mozečku: archicerebellum, paleocerebellum a neocerebellum. Při vyšetřování v rehabilitaci se zaměřujeme pouze na poruchy funkce paleocerebella nebo neocerebella. Jestliže se jedná o poruchy stoje a chůze, tak se vyšetření zaměřuje na paleocerebellum. Hodnotíme především přítomnost mozečkové asynergie. Velká asynergie se projeví záklonem trupu při chůzi. Malá asynergie se dá ozřejmit zkouškou, která se provádí tak, že pacienta vyzveme, aby zaklonil hlavu a trup se zavřenýma očima. Při poruše funkce paleocerebella, pacient nezkoriguje záklon těla tím, že by pokrčil kolenní klouby a posunul pánev směrem dopředu, ale místo toho kompletně přepadá dozadu. [21]

Při postižení neocerebella dochází k poruše koordinace a přesnosti pohybů, především na končetinách. Poruchu neocerebella můžeme testovat zkouškami taxe na horních i dolních končetinách. Porucha taxe se projeví hypermetrií, což je přestřelování pohybů nebo se také může ke konci pohybu objevit intenční tremor. U vyšetření taxe na horních končetinách vyzveme pacienta, aby se pokusil strefit ukazovákem na nos nebo na protilehlý lalůček. Pro vyšetření taxe na dolních končetinách požádáme pacienta, aby si lehnul na záda a pokusil se patou své nohy dotknout protilehlého kolene a následně patou sjel po holeni až k nártu. Ještě můžeme provést vyšetření k průkazu adiadochokinézy, což je porucha provádění střídajících pohybů. K vyšetření využijeme rychlého střídavého pohybu ve směru pronace a supinace předloktí. Porucha se projeví neschopností provést pohyb rytmicky a plynule. [21]

5.3.9 Berg Balance Scale test

Jedná se o standardizovaný test, který se používá na zjištění statických a dynamických rovnovážných schopností pacienta. Patří mezi nejvíce používané funkční testy rovnováhy, nejčastěji u seniorů a lidí, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu. Test zabere zhruba 20 minut a sestává se ze 14 jednoduchých úkolů. Každý úkol může být ohodnocen v rozmezí nula až čtyři, s tím že nula znamená neschopnost úkol splnit. Konečné skóre je součet hodnot ze všech úkolů. Interpretace výsledků je taková, že výsledné skóre 0-20 jsou lidé na vozíčku, 21-40 jsou lidé, kteří při chůzi potřebují asistenci a dohled a 41-56 jsou lidé relativně samostatní. U lidí, kteří dosáhnou nižšího výsledku, než je 45 se předpokládá zvýšené riziko pádu. [22, 23]

5.3.10 Monitoring systému Homebalance

Jako součást vstupního a výstupního vyšetření byl použit monitoring, což je diagnostický program v systému Homebalance. Vyšetření probíhá na stabilometrické plošině, která je spojena s tabletem. Skládá se ze čtyř diagnostických úkolů: 30 vteřin stoj s otevřenými očima, 30 vteřin stoj s otevřenými očima a se zpětnou vazbou, 30 vteřin stoj se zavřenými očima, a nakonec diagnostická šachovnice, kde se pacient snaží dostat míček na označená místa v co nejkratším čase. [17, 18]

5.4 Vybraná metoda

5.4.1 Cvičení s pomůckou Homebalance

Pro terapii jsme využili systém Homebalance, který je vhodný pro pacienty s poruchou rovnováhy různých etiologií. Pacientům byl během vstupního vyšetření předán systém Homebalance, na kterém následně po dobu čtyř týdnů cvičili. Pacienti byli s pomůckou a všemi komponenty seznámeni a byli

instruováni, jak správně s pomůckou cvičit a zacházet. Bylo vybráno vhodné místo kam umístit stabilometrickou plošinu a tablet tak, aby při cvičení mohli zaujmout správné držení těla. [17, 18]

Cvičení začínalo facilitací plosky nohy pomocí masážního míčku. Poté následoval nácvik malé nohy, který slouží k aktivaci hlubokých svalů plosky nohy a dráždí proprioreceptory. Následovalo pružení v kolenních kloubech pro aktivaci svalů a nalezení stabilnějšího postavení. Pacienti měli několik her, které absolvovali. Systém obsahoval čtyři hlavní moduly: Balancedesk, Balancerings, Balanceroute a Balancepong. V modulu Balancedesk pacienti odcvičili čtyři terapeutické hry, které jsou postaveny na základech šachovnicové desky. V modulu Balancedesk se zobrazuje aktuální těžiště pacienta jako kulička a přenosem váhy se snaží dostat kuličku na cílové místo a setrvat tam po dobu dvou vteřin. Další modul Balancerings je zaměřený na trénink rovnováhy a paměti. V modulu pacienti absolvovali jednu hru, kde si museli zapamatovat pořadí zobrazených kroužků a ve správném pořadí míčkem na vyznačená místa dorazit. Modul Balanceroute měl hru, kde se pacienti snažili míčkem projet vyznačenou trasu v co nejrychlejší čas. Poslední modul Balancepong trénoval stabilitu a reakce. Pacienti vychýlením těžiště do stran ovládali desku, od které se odrazil míček a měli za úkol udržet míček po co nejdelší dobu ve hře bez toho, že by ho minuli. Celkově cvičení zabralo dvacet až pětadvacet minut. Po ukončení cvičení odeslali výsledky do cloudového úložiště, aby bylo možné zkontrolovat, jak si během cvičení vedli. [17, 18]

6 SPECIÁLNÍ ČÁST

6.1 Průběh terapie

Pacienti využívali ke cvičení interaktivní pomůcku Homebalance. Pokusili jsme se udržovat pro všechny pacienty stejné podmínky, aby výsledná data nebyla zkreslena vlivem různých faktorů. Ke vstupnímu a výstupnímu vyšetření byly vždy používány stejné pomůcky a metody.

6.1.1 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření se skládalo z odebrání anamnézy a samotného vyšetření pacientů. Vyšetření bylo zaměřeno především na rovnováhu pacientů. Komponenty vyšetření byly: anamnéza, vyšetření stoje aspekci, vyšetření chůze, vyšetření rozložení stoje na dvou vahách, Trendelenburgova-Duchennova zkouška, Rombergova zkouška, vyšetření vestibulárního aparátu, vyšetření mozečkových funkcí, Berg Balance Scale test a monitoring na systému Homebalance.

Následně byli pacienti dopodrobna zaučeni, jak zacházet s pomůckou Homebalance. Byl jim předán detailní návod vytištěný v papírové formě, jehož obsahem bylo, jak s komponenty správně pracovat a zacházet. Současně obsahoval instrukce ke cvičení. Pacienti byli naučeni správnému postoji na stabilometrické plošině, který měli dodržovat při cvičení. Pokud by došlo k technické poruše, tak nás měli kontaktovat, aby byl problém vyřešen a mohli nadále bez komplikací pokračovat ve cvičení. Toto bylo důležité pro získání odpovídajících záznamů, které nám sloužily k vyhodnocení výsledků.

6.1.2 Terapie

Všichni pacienti cvičili v domácím prostředí. Pacienti měli cvičit každý druhý den po dobu čtyř týdnů. Délka terapie byla v rozmezí 20-25 minut. Během cvičení

jednou týdně proběhla kontrolní terapie přes videohovor nebo telefonní hovor za účelem kontroly a popřípadě korekce cvičení. Párkrát nastaly určité technické závady, které se většinou daly vyřešit distančně. Čtyřikrát se daný problém musel vyřešit osobní návštěvou.

6.1.3 Výstupní vyšetření

Po čtyřech týdnech cvičení bylo provedeno výstupní vyšetření, kde jsme použili stejný postup jako při vstupním vyšetření. Následně proběhla s pacienty konzultace výsledků a objektivních a subjektivních změn. Součástí výstupního vyšetření byla i konzultace subjektivních vjemů z absolvované terapie, tedy zdali pociťují změny a jestli jim distanční forma terapie vyhovovala.

7 VÝSLEDKY

Výsledky byly vyhodnoceny porovnáním vstupních a výstupních výsledků vyšetření s využitím standardizovaných testovacích metod, stanovených hypotéz a získaných dat ze systému Homebalance. Také jsme hodnotili subjektivní pocity pacientů z absolvovaného cvičení. Na začátku terapie jsme si stanovili tři hypotézy, které v této kapitole budeme vyhodnocovat.

7.1 Subjektivní hodnocení pacienty

Devět pacientů hodnotilo svůj stoj jako stabilnější. Šest pacientů mělo pocit větší jistoty a stability při chůzi. Dva pacienti nebyli spokojeni s distanční formou rehabilitace a preferovali by osobní terapii, z důvodu obtížnosti ovládnání technologie a menší kontroly správnosti cvičení. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1 níže.

Tabulka 1– Subjektivní hodnocení pacienty (vlastní zdroj)

	Stabilnější stoj	Větší jistota při chůzi	Spokojenost s distanční formou rehabilitace
Pacient 1	Ano	Ano	Ano
Pacient 2	Ano	Ano	Ano
Pacient 3	Ne	Ne	Ne
Pacient 4	Ano	Ne	Ano
Pacient 5	Ano	Ano	Ano
Pacient 6	Ano	Ne	Ne
Pacient 7	Ano	Ano	Ano
Pacient 8	Ano	Ano	Ano
Pacient 9	Ano	Ne	Ano
Pacient 10	Ano	Ano	Ano

7.2 Verifikace výzkumných hypotéz

V této kapitole jsme se zaměřili na vyhodnocení tří hypotéz, které jsme si stanovili.

7.2.1 První hypotéza (H1)

H1: Předpokládáme, že při výstupním vyšetření, kde zjišťujeme rozložení váhy na dolních končetinách pomocí dvou vah, dojde ke zmenšení rozdílu alespoň o 4 kg v zatížení mezi pravou a levou dolní končetinou na základě porovnání kvantitativních výsledků vstupního a výstupního vyšetření.

Pro vyhodnocení první hypotézy jsme ze získaných dat vytvořili níže uvedenou tabulku 2. Z výsledků vidíme, že ke zmenšení rozdílu v zatížení pravé a levé dolní končetiny alespoň o 4 kg došlo u pěti pacientů. Vzhledem k tomu, že průměrně došlo ke snížení rozdílu pouze o 3,32 kg, nemá smysl testovat, zdali se jedná o statisticky signifikantní posun alespoň o 4 kg. Nicméně jsme alespoň pomocí jednostranného párového t-testu zjišťovali, jestli došlo ke statisticky signifikantnímu posunu jako takovému. Výpočet jsme zpracovali v programu Microsoft Excel a vyšlo nám, že výsledná p-hodnota testu je 0,000180. Proto můžeme říct, že na hladině významnosti 0,05 došlo ke statisticky signifikantnímu posunu jako takovému, ale nedošlo ke zmenšení rozdílu v zatížení mezi pravou a levou dolní končetinou alespoň o 4 kg, a proto nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. **Zamítáme tedy hlavní hypotézu H1.**

Tabulka 2– První výzkumná hypotéza (vlastní zdroj)

Stoj na dvou vahách						
	Rozložení váhy (vstupní)		Rozložení váhy (výstupní)		Rozdíl	Zmenšení rozdílu alespoň o 4 kg
	Levá	Pravá	Levá	Pravá		
Pacient 1	35,6	43,9	38,1	41,2	5,2	Ano
Pacient 2	32,9	38,1	33,2	37,8	0,6	Ne
Pacient 3	45,3	37,3	43,8	39,2	3,4	Ne
Pacient 4	35,6	28,4	33,4	30,3	4,1	Ano
Pacient 5	30,3	37,7	33,1	34,9	5,6	Ano
Pacient 6	39,8	33,6	39,1	34,2	1,3	Ne
Pacient 7	37,5	45,5	40,1	42,7	5,4	Ano
Pacient 8	33,2	40,1	35,4	38,0	4,3	Ano
Pacient 9	37,2	43,6	37,8	43,1	1,1	Ne
Pacient 10	36,4	28,1	35,3	29,2	2,2	Ne
Průměrný rozdíl	7,19		3,87		3,32	N/A

7.2.2 Druhá hypotéza (H2)

H2: Předpokládáme, že u pacientů dojde při porovnávání výsledků vstupního a výstupního vyšetření statického stoje na plošině ke statisticky většímu zlepšení stability, na základě porovnání statokineziogramů stoje na plošině.

K vyhodnocení stanovené hypotézy jsme ze získaných dat vytvořili následující tabulku 3. Z výsledků monitoringu během výstupního vyšetření jsme zjistili, že u sedmi pacientů došlo ke zlepšení výsledného skóre, zatímco u tří pacientů se prokázalo jeho mírné zhoršení. V průměru se výsledné skóre z monitoringu navýšilo o 10,71 bodů. Pro danou hypotézu jsme počítali s normálním rozdělením. Jelikož porovnáváme výsledky před a po terapii u stejné skupiny lidí, tak jsme se k vyhodnocení rozhodli použít jednostranný párový t-test, který jsme zpracovali v programu Microsoft Excel. Výsledná

p-hodnota testu je 0,006157. Hypotézu jsme testovali na hladině významnosti 0,05, a protože výsledná p-hodnota je nižší než hladina významnosti, tak to znamená, že došlo ke statisticky signifikantní změně. Na základě tohoto výsledku tedy můžeme zamítnout nulovou hypotézu a přijmout alternativní hypotézu, která tvrdí, že při výstupním vyšetření statického stoje na plošině dojde ke statisticky většímu zlepšení stability pacientů. **Potvrzujeme hlavní hypotézu H2.**

Tabulka 3– Druhá výzkumná hypotéza (vlastní zdroj)

Monitoring Homebalance				
	Vstupní skóre	Výstupní skóre	Rozdíl	Zlepšení Ano/Ne
Pacient 1	151,22	171,89	20,67	Ano
Pacient 2	141,22	161,13	19,91	Ano
Pacient 3	156,58	170,65	14,07	Ano
Pacient 4	161,60	178,56	16,96	Ano
Pacient 5	143,15	159,68	16,53	Ano
Pacient 6	146,99	142,65	-4,34	Ne
Pacient 7	152,50	169,28	16,78	Ano
Pacient 8	141,88	158,36	16,48	Ano
Pacient 9	157,94	151,77	-6,17	Ne
Pacient 10	154,31	150,51	-3,80	Ne
Průměr	150,74	161,45	10,71	N/A

7.2.3 Třetí hypotéza (H3)

H3: Předpokládáme, že při výstupním vyšetření Berg Balance Scale, dojde ke statisticky většímu zlepšení rovnováhy na základě porovnání kvantitativních výsledků vstupního a výstupního testu Berg Balance Scale.

Pro ověření této hypotézy jsme si sestavili tabulku 4, kde jsou zaznamenány vstupní a výstupní hodnoty a rozdíly hodnot vstupního a výstupního Berg

Balance Scale testu. Výsledky ukazují, že v rámci Berg Balance Scale došlo ke zlepšení u sedmi pacientů. V průměru se pacienti zlepšili ve výsledném skóre o 2 body na stupnici Berg Balance Scale testu. Pro tuto hypotézu jsme počítali s normálním rozdělením. Z důvodu porovnávání výsledků před a po terapii u stejné skupiny lidí, jsme se k vyhodnocení rozhodli využít jednostranný párový t-test, který jsme zpracovali v programu Microsoft Excel. Výsledná p-hodnota testu je 0,001886. Hypotézu jsme testovali na hladině významnosti 0,05, a jelikož výsledná p-hodnota je nižší než hodnota hladiny významnosti, tak můžeme konstatovat, že došlo ke statisticky signifikantní změně. Na základě daných výsledků tedy zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy, která tvrdí, že při porovnání vstupního a výstupního vyšetření Berg Balance Scale dojde ke statisticky většímu zlepšení rovnováhy pacientů. **Potvrzujeme hlavní hypotézu H3.**

Tabulka 4– Třetí výzkumná hypotéza (vlastní zdroj)

Berg Balance Scale				
	Vstupní skóre	Výstupní skóre	Rozdíl	Zlepšení Ano/Ne
Pacient 1	45	47	2	Ano
Pacient 2	42	46	4	Ano
Pacient 3	44	44	0	Ne
Pacient 4	45	48	3	Ano
Pacient 5	42	46	4	Ano
Pacient 6	43	44	1	Ano
Pacient 7	44	47	3	Ano
Pacient 8	42	45	3	Ano
Pacient 9	45	45	0	Ne
Pacient 10	44	44	0	Ne
Průměr	44	46	2	N/A

8 DISKUZE

Cílem této práce bylo zjistit využití telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy. Pro terapii jsme zvolili cvičení na systému Homebalance. Je velké množství seniorů, kteří trpí poruchou rovnováhy, ale kvůli epidemiologické situaci, která panovala v České republice bylo poměrně obtížné sehnat pacienty, kteří by byli ochotni zapojit se do této studie. Výsledky terapií jednotlivých pacientů se lišily, ale většina pacientů zaznamenala v různých úrovních zlepšení v testovaných aspektech. Z výsledků získaných v této práci, můžeme předpokládat, že tato forma terapie může být vhodnou volbou pro seniory s poruchou rovnováhy.

Ke každému pacientovi bychom měli přistupovat individuálně, jelikož každý pacient, i s ohledem na věk a jeho dispozice, má různé zdravotní problémy v různé úrovni a stádiu onemocnění. Nemůžeme tak očekávat stejné výsledky u všech zúčastněných pacientů. Terapie byla v rámci této práce pro všechny stejná, ale pokusili jsme se každému pacientovi věnovat individuálně a být jim nápomocní jak jen to šlo, abychom dodrželi etický kodex fyzioterapeuta stanovený Uníí fyzioterapeutů České republiky.

Pro telerehabilitaci jsme se rozhodli využít systém Homebalance, který nám přišel pro danou skupinu pacientů jako vhodná volba. Při rešerši jsme objevili několik studií, které se zabývaly tématem poruchy rovnováhy a využitím telerehabilitace. Například Novotná, et al. 2018 vytvořili pilotní studii na trénink rovnováhy, který využíval vizuální biofeedback u lidí s roztroušenou sklerózou trpící poruchou rovnováhy. Této studii se celkem účastnilo deset lidí a cvičili každý den patnáct až dvacet minut po dobu čtyř týdnů. K terapii využili systém Homebalance. Po čtyřech týdnech provedli výstupní vyšetření, kde porovnali průměrné skóre pacientů ze vstupních testů s průměrným výsledkem výstupních testů. Testy, které použili jsou: Timed 25-Foot Walk test, Timed Up

and Go test, Berg Balance Scale test a zkrácenou verzi miniBEST testu. Z toho statisticky významné zlepšení se projevilo pouze u Timed Up and Go testu. Z průměrného času 16,8 vteřin se zlepšili na 15,1 vteřin. U všech ostatních testů došlo k mírnému navýšení průměrného skóre, ale ne k výraznému pokroku. Výsledky této studie naznačují, že cvičení na systému Homebalance může být vhodnou volbou terapie pro zlepšení rovnováhy u pacientů s roztroušenou sklerózou. Výsledky našeho hodnoceného Berg Balance Scale testu, které jsme získali u našich pacientů při vstupním a výstupním vyšetření ukázaly, že došlo ke statisticky významnému zlepšení u tohoto testu. Z průměrného skóre 44 bodů se pacienti zlepšili na 46 bodů. Výsledky naší práce se ztotožňují s touto studií v tom, že obě naznačují, že systém Homebalance může být vhodnou a efektivní volbou terapie na zlepšení rovnováhy pacientů. [24]

Další studie, kterou zorganizoval Siddiqi, et al. 2018 se pokusila zjistit, zda má balanční cvičení, které využívá Biodex balanční systém pozitivní vliv na mobilitu a rovnováhu u osob ve věkovém rozmezí padesát až osmdesát let. Studie se účastnilo osmnáct lidí, kteří byli náhodně rozděleni na dvě stejně početné skupiny. Jedna skupina cvičila na Biodex balančním systému po dobu 8 týdnů, zatímco druhá skupina byla pouze kontrolní a ke cvičení nebyla nijak instruována. Pacienti, kteří cvičili na Biodex systému, cvičili třicet až čtyřicet minut třikrát týdně. Data pro vyhodnocení všech pacientů získali z testů: Berg Balance Scale test, Timed Up and Go test a Biodex fall risk score, které pacienti absolvovali na začátku a na konci terapie. Skupina lidí cvičící na Biodex systému zaznamenala výrazné zlepšení, zatímco kontrolní skupina, která neměla k dispozici Biodex balanční systém zůstala bez výrazné změny. Výsledky této studie ukázaly, že dynamické a statické cvičení na balančním systému Biodex může mít pozitivní efekt na mobilitu a rovnováhu u starších lidí a může snížit riziko pádu. Získaná data z naší práce naznačují, že cvičení na systému Homebalance, který je založen na obdobném principu jako systém Biodex, může

mít pozitivní efekt na zlepšení stability a snížení rizika pádu u starších pacientů.
[25]

Studii, která porovnávala efekt domácí terapie využívající virtuální realitu s konvenčním balančním cvičením u pacientů s Parkinsonovou nemocí, zorganizoval Yang, et al. 2015. Testovala, jestli bude nekonvenční terapie mít větší efekt na zlepšení rovnováhy, chůze a kvality každodenního života u lidí s Parkinsonovou nemocí. Studie se účastnilo celkem dvacet tři pacientů a během šestitýdenního období absolvovali celkem dvanáct padesáti minutových cvičení. Byli rozděleni na dvě skupiny. Skupina jedenácti pacientů cvičila na systému, vyrobeném na zakázku, využívajícím virtuální realitu pro trénink rovnováhy. Druhá skupina dvanácti pacientů cvičila konvenčně pod dohledem licencovaného fyzioterapeuta. Pacienti podstoupili měření na začátku a na konci terapie a následně ještě dva týdny po ukončení terapie. K testování využili Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index, timed Up-and-Go test, dotazník na Parkinsonovu chorobu a motorické skóre jednotné stupnice hodnocení Parkinsonovy choroby. Tato studie nezaznamenala signifikantní rozdíl mezi účinky domácího cvičení využívajícího virtuální realitu a konvenčním balančním cvičením. Obě metody byly pro zlepšení rovnováhy, chůze a kvality běžného života u pacientů s Parkinsonovou chorobou stejně efektivní. Naše výsledky se ztotožňují s touto studií v tom, že forma domácí terapie využívající virtuální realitu je efektivní volbou, pro dosažení zlepšení rovnováhy a chůze.[26]

Nyní budeme diskutovat naše výsledky z výzkumných hypotéz, které jsme si stanovili na začátku práce. První výzkumná hypotéza měla dokázat, jestli dojde ke zmenšení rozdílu alespoň o 4 kg v zatížení mezi pravou a levou dolní končetinou na základě porovnání kvantitativních výsledků vstupního a výstupního vyšetření. Tato výzkumná hypotéza byla zamítnuta, ale v průměru došlo ke snížení rozdílu v zatížení mezi pravou a levou dolní končetinou o 3,32

kg. Všichni pacienti zaznamenali alespoň nějaké zmenšení rozdílu v zatížení. Také jsme se rozhodli otestovat pomocí statistických testů, zdali došlo ke statisticky signifikantní změně mezi vstupními a výstupními hodnotami na hladině významnosti pěti procent, a to jsme zjistili že ano. Data pro první hypotézu jsme naměřili na dvou stejných nášlapných váhách a použili jsme ty stejné váhy jak pro vstupní, tak pro výstupní vyšetření u všech pacientů.

Druhá výzkumná hypotéza měla dokázat, jestli dojde při porovnávání výsledků vstupního a výstupního vyšetření statického stoje na plošině ke statisticky většímu zlepšení stability, na základě porovnání statokineziogramů statického stoje na plošině. Tato výzkumná hypotéza byla potvrzena statistickým testem na hladině významnosti pěti procent. Data pro druhou hypotézu jsme získali pomocí interaktivní pomůcky Homebalance. Jednalo se o program na diagnostiku s názvem monitoring. Diagnostika trvala přibližně tři minuty a následně ji to vyhodnotilo pomocí statokineziogramů a výsledného skóre. V průměru se výsledné skóre pacientů navýšilo o 10,71 bodů, když jsme porovnali vstupní a výstupní výsledky. Je možné, že výsledky mohli být ovlivněny tím, že při vstupním vyšetření na takovéto pomůcce stáli poprvé, zatímco během výstupního vyšetření byli už na pomůcku zvyklí a věděli co konkrétně očekávat.

Třetí výzkumná hypotéza měla dokázat, jestli při výstupním vyšetření Berg Balance Scale, dojde ke statisticky většímu zlepšení rovnováhy na základě porovnání kvantitativních výsledků vstupního a výstupního testu Berg Balance Scale. Třetí výzkumná hypotéza byla potvrzena statistickým testem na hladině významnosti pěti procent. Berg Balance Scale je vyšetření, které je v určité míře ovlivněno subjektivním hodnocením. V průměru se pacienti zlepšili o 2 body na stupnici tohoto testu. Většina pacientů se po výstupním vyšetření dostala nad

bodovou hranici čtyřiceti čtyř bodů, což znamená, že na této stupnici už nepatří do skupiny lidí, u kterých se předpokládá zvýšené riziko pádu.

Dále bychom se zaměřili na systém Homebalance, na co se využívá a jeho výhody a nevýhody. Systém Homebalance se využívá pro terapii pacientů, kteří jsou po úrazech nebo operativních zákrocích a potřebují znovu získat stabilitu pro samostatný život, dále je vhodný pro pacienty s poruchou řízení motoriky, pro seniory, kteří potřebují zlepšit stabilitu, kognitivní funkce a také se používá jako kondiční a kompenzační cvičení a může snížit riziko pádů.

Velkou výhodou systému Homebalance je možnost cvičit v pohodlí domácího prostředí, bez nutnosti pravidelného docházení na osobní terapie, obzvláště v letošním roce, kdy propukla pandemie. Umožňuje vytvořit individuální terapeutický plán pro každého pacienta a v průběhu terapie případně dálkově přizpůsobit obtížnost podle jeho potřeb. Pro většinu pacientů je toto nová zajímavá forma terapie, kdy mohou průběžně sledovat svoje pokroky, což u většiny pacientů vede k podávání lepších výsledků a větší soutěživosti. Všichni pacienti zaznamenali výrazné zlepšení výsledků u jednotlivých her, když se porovnálo jejich první a poslední cvičení. Tato zpětná vazba, ale pacientům nehodnotí kvalitu cvičení, takže bylo důležité pacientům vysvětlit, aby se nesoustředili pouze na kvantitativní progres, ale také na kvalitu absolvovaného cvičení. Existují i určité nevýhody tohoto systému a jedním z nich je omezené množství disponibilních pomůcek. Z tohoto důvodu jsme sháněli pacienty, kteří bydleli ve společné domácnosti nebo v blízkém okolí, aby si mohli pomůcku půjčovat mezi sebou. Další problém se kterým se pacienti potýkali, bylo jak s technologií pracovat a zacházet, a to zejména z důvodu, že se jednalo o skupinu seniorů. Většina z nich příliš často s moderní technologií nepracovala. Všichni pacienti se alespoň jednou setkali s tím, že se jim nedařilo propojit stabilometrickou plošinu s tabletem přes Bluetooth.

Telerehabilitace momentálně v České republice není moc rozšířená, ale s neustálým pokrokem technologie je to pouze otázka času. Telerehabilitace by mohla být řešením problému týkajícího se nedostatečných kapacit zdravotnických zařízení, které mohou v realitě nastat kdykoliv, jak se například již projevilo tento rok při propuknutí pandemie virové choroby COVID-19. Dříve, než bude možné zahrnout telerehabilitaci do běžné zdravotní péče, bude ale zapotřebí několik úprav současně zavedených systémů, postupů a návyků. Například je nutné vyškolit zaměstnance, jak s technologií správně pracovat a zacházet, zajistit ochranu osobních údajů pacientů a vyřešit problémy, jako je úhrada zdravotních služeb od zdravotních pojišťoven a případné návštěvy u pacientů doma.

9 ZÁVĚR

Jako cíl práce jsme si stanovili zjistit využití a efektivitu telerehabilitace u seniorů s poruchou rovnováhy. Porovnávali jsme mezi sebou výsledky vstupních a výstupních vyšetření po čtyřech týdnech cvičení na systému Homebalance. Na základě průběhu terapií a získaných výsledků jsme dospěli k závěru, že námi zvolená forma telerehabilitace prováděná na systému Homebalance má své využití jako efektivní forma terapie poruch rovnováhy u seniorů. Cíl práce byl naplněn.

Čtyřtýdenní terapii absolvovalo celkem deset pacientů. Statisticky testovaná data získaná ze vstupních a výstupních vyšetření nám prokázala signifikantní zlepšení ve všech testovaných hodnotách, ač konkrétní hodnoty dosažené jednotlivými pacienty se lišily. Zároveň většina pacientů pocítila subjektivní zlepšení rovnováhy.

Tato bakalářská práce poskytuje podklady ohledně využití a efektivitě systému Homebalance. Ukazuje možnost, jak tento systém využít jak k terapii, tak i k diagnostice pacientů. Také poskytuje informace o současných telerehabilitačních technologiích.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

H0 – nulová hypotéza

HA – alternativní hypotéza

H1 – první hypotéza

H2 – druhá hypotéza

H3 – třetí hypotéza

m. – musculus

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

RA – rodinná anamnéza

SA – sociální anamnéza

PA – pracovní anamnéza

GA – gynekologická anamnéza

SpA – sportovní anamnéza

FA – farmakologická anamnéza

AA – alergologická anamnéza

HKK – horní končetiny

DKK – dolní končetiny

PDK – pravá dolní končetina

LDK – levá dolní končetina

kg – kilogram

11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [3] SEIDL, Zdeněk a Jiří OBENBERGER. Neurologie pro studium i praxi. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0623-7.
- [4] MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1521-6.
- [5] SEIDL, Zdeněk. Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2733-2.
- [6] BIZOVSKÁ, Lucia, Miroslav JANURA, Marcela MÍKOVÁ a Zdeněk SVOBODA. Rovnováha a možnosti jejího hodnocení. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5259-3.
- [7] Závratě, instabilita a pády ve stáří [online]. 2012 [cit. 2021-04-19] Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2012/12/06.pdf>
- [8] Health care practice patterns for balance disorders in the elderly [online]. 2013 [cit. 2021-04-19] Dostupné z: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lary.24087?casa_token=imG9WGRr3JIAAAA%3A8sHybsx3Tk7ysdKCfpIuonaPBn1DZLeERlhCoMs8AK3kyB3HgObtc4vv77TtFBFVHdlEnegrTXoH_QJBhg

- [9] Cervikální vertigo [online]. 2009 [cit. 2021-04-19] Dostupné z:
<https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/05/15.pdf>
- [10] VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
- [11] STŘEDA, Leoš a Karel HÁNA. EHealth a telemedicína: učebnice pro vysoké školy. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5764-3.
- [12] Současné možnosti telerehabilitace u pacientů s afázií [online]. 2019 [cit. 2021-04-19] Dostupné z: https://casopis.aklcr.cz/artkey/lkl-201902-0002_current-telerehabilitation-options-in-aphasia.php
- [13] OLULEKE Bamodu, et al. Virtual Reality and Virtual Reality System Components [online]. 2013 [cit. 2021-04-19] Dostupné z:
<https://www.scientific.net/AMR.765-767.1169>
- [14] BEVILACQUA Roberta, et al. Non-Immersive Virtual Reality for Rehabilitation of the Older People: A Systematic Review into Efficacy and Effectiveness [online]. 2019 [cit. 2021-04-19] Dostupné z:
<https://www.mdpi.com/2077-0383/8/11/1882/htm>
- [15] PARMANTO, B., et al. Telerehabilitation: State-of-the-Art from an Informatics Perspective. International Journal of Telerehabilitation [online]. 2015, 1–11. [cit. 2021-04-19] Dostupné z: <https://doi.org/10.5195/ijt.2008.700>
- [16] SEELMAN, K. D., et al. Telerehabilitation: Policy Issues and Research Tools. International Journal of Telerehabilitation [online]. 2015, 37–48. [cit. 2021-04-19] Dostupné z: <https://doi.org/10.5195/ijt.2008.704>

- [17] Homebalance - [online]. [cit. 2021-04-19] Dostupné z:
<https://www.albertov.cz/projekty/homebalance/>
- [18] Homebalance Care [online]. [cit. 2021-04-19] Dostupné z:
<https://www.homebalance.cz/homebalance-care>
- [19] Terapeutický systém Homebalance [online]. 2018 [cit. 2021-04-19]
Dostupné z: https://cppt.cuni.cz/CPPTN-36-version1-1lf_janatova_cj_web.pdf
- [20] LEWIT, Karel. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
- [21] OPAVSKÝ, Jaroslav. Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
- [22] CONRADSSON Mia, et al. Berg balance Scale: intrarater test-retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities [online]. 2007 [cit. 2021-04-19] Dostupné z:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17636155/>
- [23] MUIR Susan W., et al. Use of the Berg Balance Scale for Predicting Multiple Falls in Community-Dwelling Elderly People: A Prospective Study [online]. 2008 [cit. 2021-04-19] Dostupné z:
<https://academic.oup.com/ptj/article/88/4/449/2742316?login=true>

[24] NOVOTNÁ, Klára, et al. Pilot study of balance training using visual biofeedback in people with multiple sclerosis with balance impairment [online].2018 [cit. 2021-04-19] Dostupné z: <https://www.emjreviews.com/neurology/abstract/pilot-study-of-balance-training-using-visual-biofeedback-in-people-with-multiple-sclerosis-with-balance-impairment/>

[25] SIDDIQI Furquan Ahmed, et al. Training on Biodex balance system improves balance and mobility in the elderly [online].2018 [cit. 2021-04-19] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30410145/>

[26] YANG Wen-Chieh, et al. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial [online]. 2015 [cit. 2021-04-19] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664615002491>

12 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 1 (vlastní zdroj).....	63
Obrázek 2- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 1 (vlastní zdroj).....	65
Obrázek 3- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 2 (vlastní zdroj).....	68
Obrázek 4- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 2 (vlastní zdroj).....	70
Obrázek 5- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 3 (vlastní zdroj).....	73
Obrázek 6- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 3 (vlastní zdroj).....	75
Obrázek 7- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 4 (vlastní zdroj).....	78
Obrázek 8- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 4 (vlastní zdroj).....	80
Obrázek 9- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 5 (vlastní zdroj).....	83
Obrázek 10- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 5 (vlastní zdroj)...	85
Obrázek 11- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 6 (vlastní zdroj).....	88
Obrázek 12- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 6 (vlastní zdroj)...	90
Obrázek 13- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 7 (vlastní zdroj).....	93
Obrázek 14- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 7 (vlastní zdroj)...	95
Obrázek 15- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 8 (vlastní zdroj).....	98
Obrázek 16- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 8 (vlastní zdroj)...	100
Obrázek 17- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 9 (vlastní zdroj)...	103
Obrázek 18- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 9 (vlastní zdroj)...	105
Obrázek 19- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 10 (vlastní zdroj)...	108
Obrázek 20- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 10 (vlastní zdroj)...	110

13 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1– Subjektivní hodnocení pacienty (vlastní zdroj)	40
Tabulka 2– První výzkumná hypotéza (vlastní zdroj).....	42
Tabulka 3– Druhá výzkumná hypotéza (vlastní zdroj)	43
Tabulka 4– Třetí výzkumná hypotéza (vlastní zdroj)	44

14 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Vstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj)	61
Příloha B - Vstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj)	62
Příloha C- Vstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj).....	63
Příloha D– Výstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj)	64
Příloha E- Výstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj).....	65
Příloha F– Vstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj).....	66
Příloha G- Vstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj).....	67
Příloha H- Vstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj)	68
Příloha I– Výstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj)	69
Příloha J - Výstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj).....	70
Příloha K– Vstupní vyšetření pacient 3 (vlastní zdroj)	71
Příloha L - Vstupní vyšetření pacient 3 (vlastní zdroj)	72
Příloha M- Vstupní vyšetření pacient 3 (vlastní zdroj).....	73
Příloha N– Výstupní vyšetření pacient 3 (vlastní zdroj)	74
Příloha O- Výstupní vyšetření pacient 3 (vlastní zdroj).....	75
Příloha P– Vstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj).....	76
Příloha Q– Vstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj).....	77
Příloha R– Vstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj)	78
Příloha S– Výstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj)	79
Příloha T– Výstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj)	80
Příloha U– Vstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj).....	81
Příloha V– Vstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj)	82
Příloha W– Vstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj).....	83
Příloha X– Výstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj).....	84
Příloha Y– Výstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj).....	85
Příloha Z– Vstupní vyšetření pacient 6 (vlastní zdroj)	86
Příloha AA– Vstupní vyšetření pacient 6 (vlastní zdroj).....	87

Příloha BB– Vstupní vyšetření pacient 6 (vlastní zdroj)	88
Příloha CC– Výstupní vyšetření pacient 6 (vlastní zdroj).....	89
Příloha DD– Výstupní vyšetření pacient 6 (vlastní zdroj)	90
Příloha EE– Vstupní vyšetření pacient 7 (vlastní zdroj)	91
Příloha FF– Vstupní vyšetření pacient 7 (vlastní zdroj).....	92
Příloha GG– Vstupní vyšetření pacient 7 (vlastní zdroj).....	93
Příloha HH– Výstupní vyšetření pacient 7 (vlastní zdroj).....	94
Příloha II– Výstupní vyšetření pacient 7 (vlastní zdroj).....	95
Příloha JJ– Vstupní vyšetření pacient 8 (vlastní zdroj)	96
Příloha KK– Vstupní vyšetření pacient 8 (vlastní zdroj)	97
Příloha LL– Vstupní vyšetření pacient 8 (vlastní zdroj)	98
Příloha MM– Výstupní vyšetření pacient 8 (vlastní zdroj).....	99
Příloha NN– Výstupní vyšetření pacient 8 (vlastní zdroj).....	100
Příloha OO– Vstupní vyšetření pacient 9 (vlastní zdroj).....	101
Příloha PP– Vstupní vyšetření pacient 9 (vlastní zdroj)	102
Příloha QQ– Vstupní vyšetření pacient 9 (vlastní zdroj).....	103
Příloha RR– Výstupní vyšetření pacient 9 (vlastní zdroj)	104
Příloha SS– Výstupní vyšetření pacient 9 (vlastní zdroj)	105
Příloha TT– Vstupní vyšetření pacient 10 (vlastní zdroj)	106
Příloha UU– Vstupní vyšetření pacient 10 (vlastní zdroj).....	107
Příloha VV– Vstupní vyšetření pacient 10 (vlastní zdroj)	108
Příloha WW– Výstupní vyšetření pacient 10 (vlastní zdroj).....	109
Příloha XX– Výstupní vyšetření pacient 10 (vlastní zdroj)	110

Pacient 1

- Vstupní vyšetření ze dne: 12.1.2021
- Věk: 67, pohlaví: muž

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Pacientovi dělá výrazné problémy chůze do schodů. Před měsícem pád venku na procházce.
- OA: Běžná dětská onemocnění, Halux valgus na pravé noze, Diabetes mellitus II. typu, úrazy: zlomenina pravé ruky v dětství.
- RA: Matka zemřela po CMP, Otec zemřel na infarkt myokardu.
- PA: Nyní v důchodu, dříve vědecký pracovník.
- SA: Žije s manželkou v panelovém domě ve třetím patře s výtahem.
- SpA: Chůze, jízda na rotopedu 2x týdně.
- AA: Prach.
- FA: Léky trvale neužívá.
- Abúzus: Kuřák 3 cigarety denně, alkohol příležitostně.

Vyšetření stoje aspekci

Pacient má zúženou šíři báze a zatěžuje více paty. Lehká hra prstců na obou dolních končetinách. Halux valgus na pravé noze. Příčně a podélně ploché nohy. Valgózní postavení kolenních kloubů a retroverze pánve. Snížená bederní lordóza, hrudní hyperkyfóza a krční hyperlordóza. Hypertonus v oblasti trapézových svalů, obě ramena v protrakci, pravé rameno je níž a hlava je držena v předsunu.

Příloha B - Vstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj)

Vyšetření chůze

Asymetrická délka kroku, rytmus nepravidelný, snížený souhyb HKK. Zúžená báze, hlasitý došlap na patu a odvíjení přes špičku. Chůze je nejistá a nestabilní. Chůzi po špičkách zvládne pár kroků, po patách nezvládne. Chůze venku s trekovými holemi.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – nezvládne, padá na levou stranu
- Chůze o zúžené bázi – nezvládne
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, zastavuje se při chůzi.
- Chůze pozpátku – udělá pouze pár kroků, chůze je nejistá
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – lehce zhoršená stabilita
- Chůze s kognitivním úkolem – zhoršená stabilita a pomalá chůze

Stoj na dvou vahách: PDK: 43,9 kg LDK: 35,6 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je pozitivní vlevo.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. – mírné titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – větší titubace trupu a hra prstců

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: pozitivní vlevo

Příloha C- Vstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj)

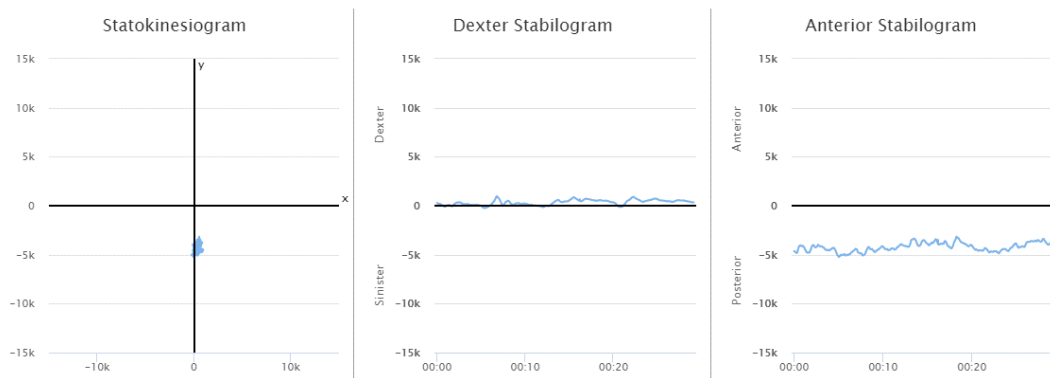
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 45 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 151,22

Obrázek 1- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 1 (vlastní zdroj)



Pacient 1

- Výstupní vyšetření ze dne: 10.2.2021

Vyšetření stoje aspekci

Báze je nyní na širší kyčelních kloubů a těžiště je stále lehce posunutě dozadu. Menší hra prstců na obou dolních končetinách a hlava je v menším předsunu v porovnání se vstupním vyšetřením. Jinak beze změn

Vyšetření chůze

Chůze je o něco jistější než při vstupním vyšetření. Asymetrická délka kroku, rytmus pravidelný, snížený souhyb HKK. Báze je nyní na širší kyčelních kloubů. Zvládne nyní pár kroků po patách a lehce se zlepšila chůze po měkkém povrchu, jinak chůze v modifikacích beze změn.

Stoj na dvou vahách: PDK: 41,2 kg LDK: 38,1 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je na obou stranách negativní.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. – mírné titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj III. – titubace trupu a hra prstců

Příloha E- Výstupní vyšetření pacient 1 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: pozitivní vlevo

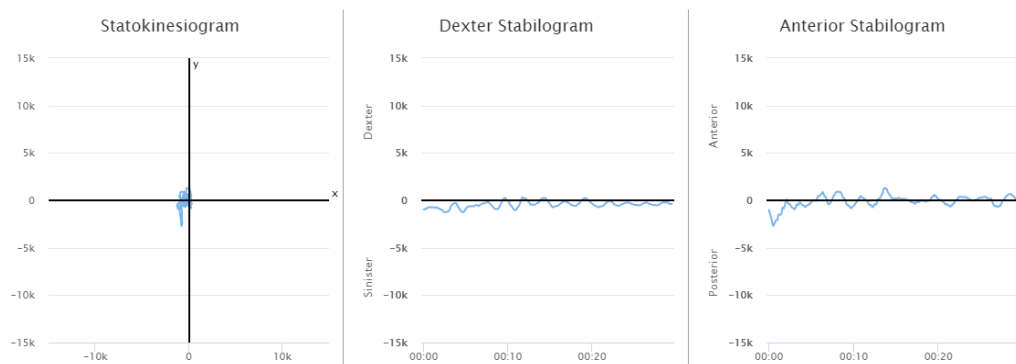
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 47 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 171,89

Obrázek 2- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 1 (vlastní zdroj)



Pacient 2

- Vstupní vyšetření ze dne: 12.1.2021
- Věk: 65, pohlaví: žena

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Bolest pravého kolene při chůzi ze schodů. Stěžuje si na omezenou pohyblivost hlezenních a kyčelních kloubů. Zhruba před rokem pád ze schodů.
- OA: Běžná dětská onemocnění. V roce 2005 borelióza. Arteriální hypertenze. Halux valgus na obou nohách, větší na levé noze. Úrazy: zlomenina palce u levé nohy, zlomené pravé zápěstí.
- RA: Matka i otec zemřeli na infarkt myokardu.
- PA: Nyní v důchodu, dříve účetní.
- SA: Žije s manželem v panelovém domě ve třetím patře s výtahem.
- SpA: Chůze venku s trekovými holemi přibližně hodinu denně.
- AA: Neguje.
- FA: Gopten (1-0-0)
- GA: 1 porod, žádný potrat, hormonální antikoncepce neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně jinak neguje.

Příloha G- Vstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj)

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka má bázi na širší kyčelních kloubů a těžiště je posunutě dozadu. Lehká hra prstů na obou dolních končetinách. Halux valgus na obou nohách, větší na levé noze. Příčné klenby klenuté a podélné klenby ploché. Větší zatížení vnitřních hran chodidel. Anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza. Výraznější pravý thorakobrachiální trojúhelník. Hypertonus v oblasti trapézových svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je výš a hlava je držena v mírném předsunu.

Vyšetření chůze

Asymetrická délka kroku, rytmus pravidelný, snížený souhyb HKK. Normální šíře báze, došlap na celé chodidlo a odvíjení přes špičku. Výrazná flexe v kolenních kloubech a snížený pohyb v kyčelních kloubech. Chůze je nejistá a nestabilní. Chůzi po špičkách ani po patách nezvládne.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – zvládne, ale lehce se vychyluje směrem doleva
- Chůze o zúžené bázi – nezvládne
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, padá směrem dozadu
- Chůze pozpátku – nezvládne
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – zhoršená stabilita
- Chůze s kognitivním úkolem – zhoršená stabilita a pomalejší chůze

Stoj na dvou vahách: PDK: 38,1 kg LDK: 32,9 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je pozitivní vlevo.

Příloha H- Vstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. – mírné titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – mírné titubace trupu a hra prstců

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

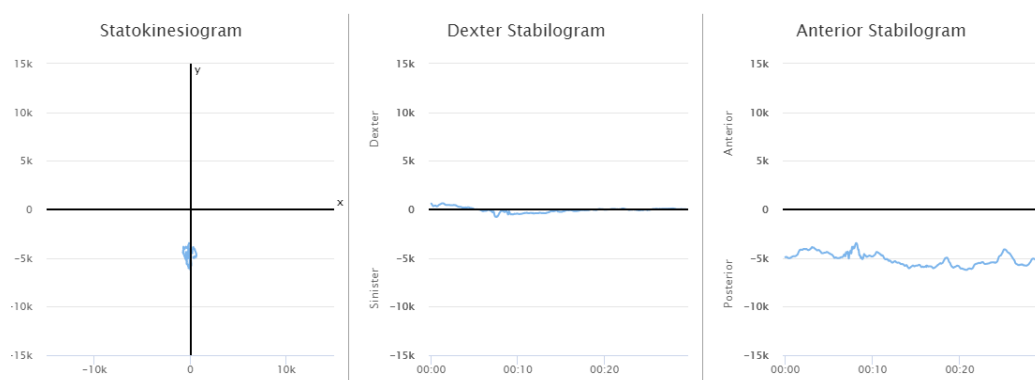
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 42 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 141,22

Obrázek 3- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 2 (vlastní zdroj)



Pacient 2

- Výstupní vyšetření ze dne: 10.2.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka má těžiště nyní mírně posunutě dozadu. Hra prstců při statickém stoji už není přítomná. Už nejsou tolik zatížené vnitřní strany chodidel. Protrakce ramen už není tak výrazná. Zbytek beze změny.

Vyšetření chůze

Asymetrická délka kroku, rytmus pravidelný, snížený souhyb HKK. Kompenzace sníženého pohybu v kyčelních kloubech flexí v kolenních kloubech už není tak výrazná. Chůze je o trochu jistější a rychlejší než na začátku terapie. Chůzi po špičkách a po patách zvládá s obtížemi. Zlepšení chůze o zúžené bázi a po měkkém povrchu. Ostatní beze změny.

Stoj na dvou vahách: PDK: 37,8 kg LDK: 33,2 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je pozitivní vlevo.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, bez hry prstců
- Stoj II. – mírné titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – mírné titubace trupu, hra prstců

Příloha J - Výstupní vyšetření pacient 2 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

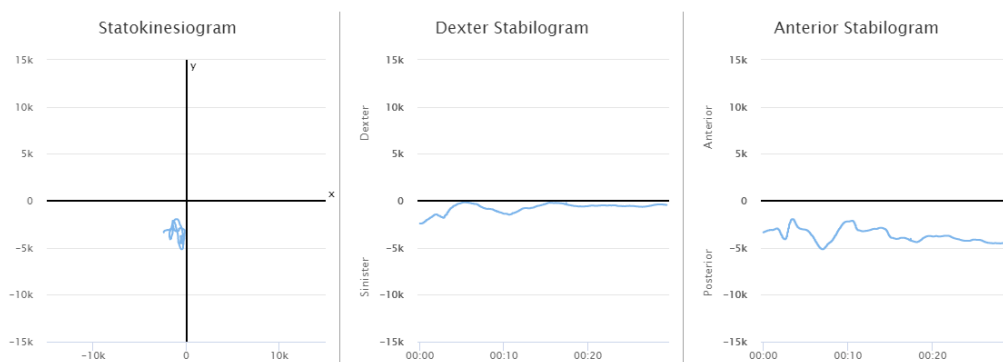
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 46 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 161,13

Obrázek 4- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 2 (vlastní zdroj)



Pacient 3

- Vstupní vyšetření ze dne: 30.1.2021
- Věk: 65, pohlaví: muž

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Stálá bolest obou kolen, přetrvávající poslední 3 roky. Bolest bederní a krční páteře, která občas na pár dní přestane a pak se zase vrátí. Pád před dvěma lety doma.
- OA: Běžná dětská onemocnění. Zápal plic v 16 letech. V roce 2010 prodělaná klíšťová encefalitida. Úrazy: otřes mozku v dětství, zlomenina levého předloktí.
- RA: Otec měl diabetes mellitus II. typu a zemřel na infarkt myokardu. Matka žije a s ničím se neléčí.
- PA: Nyní v důchodu, dříve programátor.
- SA: Žije s manželkou v rodinném dvoupatrovém domě.
- SpA: Chůze venku 3x týdně a jízda na rotopedu 1x týdně.
- AA: Senná rýma.
- FA: Léky trvale neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně jinak neguje.

Vyšetření stoje aspekci

Pacient má stoj o široké bázi a těžiště je posunuté dozadu. Lehká hra prstců na obou dolních končetinách. Více zatěžuje levou nohu. Větší zatížení vnitřních hran chodidel. Příčné klenby ploché a podélné klenby klenuté. Valgózní postavení kolenních kloubů. Levá spina a crista výše. Anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza. Výraznější pravý thorakobrachiální trojúhelník. Hypertonus v oblasti trapézových svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je výš a hlava je držena v mírném úklonu na pravou stranu a v předsunu.

Vyšetření chůze

Symetrická délka kroku, rytmus pravidelný, snížený souhyb HKK. Zvětšená šíře báze, hlasitý došlap na patu a odvíjení přes špičku. Více zatěžuje vnitřní hrany chodidel. Snížená dorzální flexe v hlezenních kloubech, snížená flexe kolenních kloubů a kompenzace větším pohybem v kyčelních kloubech. Chůze je nejistá a nestabilní. Chůzi po špičkách zvládne s obtížemi, chůzi po patách nezvládne.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – nezvládá jít rovně, vychyluje se různě doprava nebo doleva
- Chůze o zúžené bázi – zvládne s obtížemi, chůze je výrazně nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, padá směrem dozadu
- Chůze pozpátku – zvládá bez výrazných obtíží
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – lehce zhoršená stabilita
- Chůze s kognitivním úkolem –bez patologie

Stoj na dvou vahách: PDK: 37,3 kg LDK: 45,3 kg

Příloha M- Vstupní vyšetření pacient 3 (vlastní zdroj)

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je negativní.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – mírné titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. – větší titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

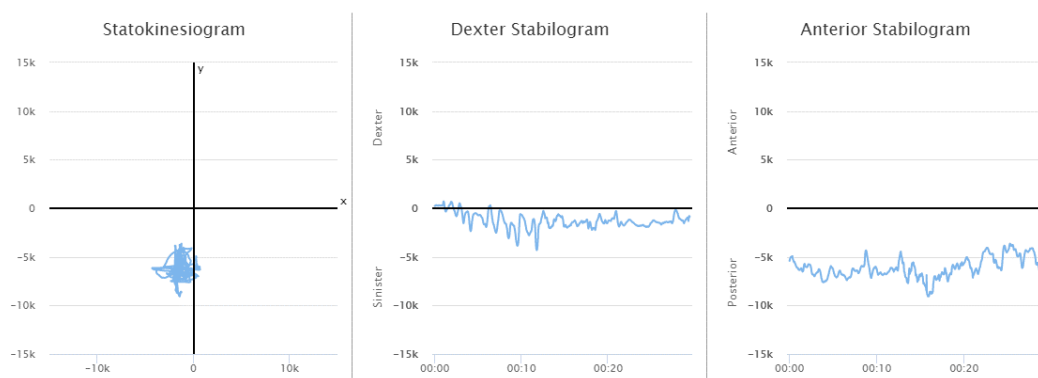
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 44 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 156,58

Obrázek 5- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 3 (vlastní zdroj)



Pacient 3

- Výstupní vyšetření ze dne: 1.3.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacient má nyní stoj o normální bázi a těžiště je stále posunutě dozadu. Menší zatížení vnitřních hran chodidel než na začátku terapie. Protrakce ramen a předsun hlavy už není tak výrazný. Jinak beze změn.

Vyšetření chůze

Symetrická délka kroku, rytmus pravidelný, snížený souhyb HKK. Oproti vstupnímu vyšetření došlo ke zúžení báze, ale při chůzi je stále lehce zvětšená šíře báze. Zatížení hran chodidel je nyní více symetrické. Větší dorzální flexe v hlezenních kloubech. Chůze je o trochu jistější, ale pořád nestabilní. Zvládne pár kroků po patách. Dále jsme nepozorovali změny oproti vstupnímu vyšetření.

Stoj na dvou vahách: PDK: 39,2 kg LDK: 43,8 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je negativní.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. – mírné titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu, hra prstců

Příloha O- Výstupní vyšetření pacient 3 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

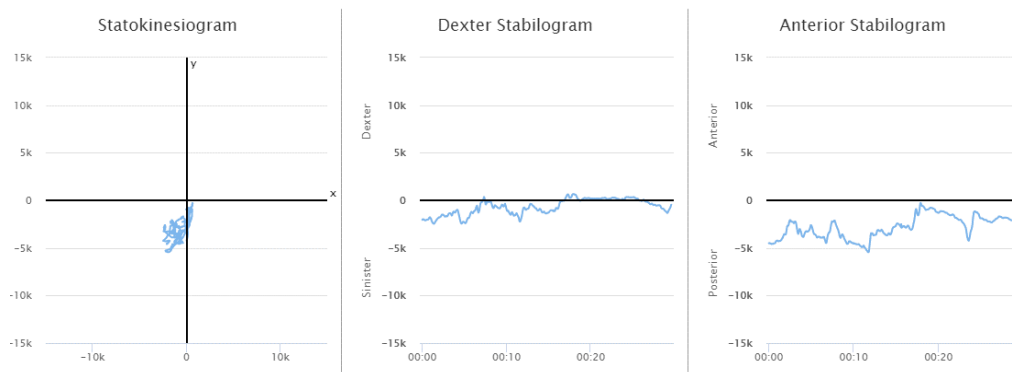
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 44 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 170,65

Obrázek 6- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 3 (vlastní zdroj)



Pacient 4

- Vstupní vyšetření ze dne: 30.1.2021
- Věk: 66, pohlaví: žena

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Stálá bolest obou kolen, přetrvávající posledních 7 let. V pravém kolenu občas vystřeluje pichlavá bolest při rotaci a chůzi ze schodů. Bolest bederní a krční páteře. Pád před šesti měsíci na zahradě.
- OA: Běžná dětská onemocnění. V roce 2008 operace menisku na pravém kolenu. Úrazy: zlomenina pravé klíční kosti.
- RA: Otec zemřel na infarkt myokardu. Matka zemřela na cévní mozkovou příhodu.
- PA: Nyní v důchodu, dříve účetní.
- SA: Žije s manželem v rodinném dvoupatrovém domě.
- SpA: Chůze venku 3x týdně a jízda na rotopedu 3x týdně. Práce na zahradě.
- AA: Prach, ptačí roztoče.
- FA: Urixin (1-0-0)
- GA: 2 porody, jeden potrat, hormonální antikoncepci neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně jinak neguje.

Příloha Q– Vstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj)

Vyšetření stoje aspektů

Pacientka má stoj o široké bázi a těžiště je posunutě dozadu. Lehká hra prstů na obou dolních končetinách. Více zatěžuje levou nohu. Větší zatížení vnějších hran chodidel. Příčné klenby ploché a podélné klenby klenuté. Větší kontura levého lýtka. Anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza. Pupek tažen k levé straně. Výraznější pravý thorakobrachiální trojúhelník. Hypertonus v oblasti paravertebrálních svalů a trapézových svalů, obě ramena v protrakci, pravé rameno je výš a hlava je držena v předsunu.

Vyšetření chůze

Asymetrická délka kroku, rytmus nepravidelný, souhyb HKK normální. Lehce rozšířená báze, došlap na patu a odvíjení přes špičku. Více zatěžuje vnější hrany chodidel. Chůze je nejistá a nestabilní a odlehčuje pravému kolenu. Při chůzi po špičkách a po patách zvládne pár kroků.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – výrazná nestabilita, široká báze a vychyluje se doleva
- Chůze o zúžené bázi – zvládne pár kroků s obtížemi, chůze je nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, pomalá chůze
- Chůze pozpátku – bez patologie
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – bez patologie
- Chůze s kognitivním úkolem –bez patologie

Stoj na dvou vahách: PDK: 28,4 kg LDK: 35,6 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je negativní.

Příloha R– Vstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, bez výrazné hry prstců
- Stoj II. – mírná titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

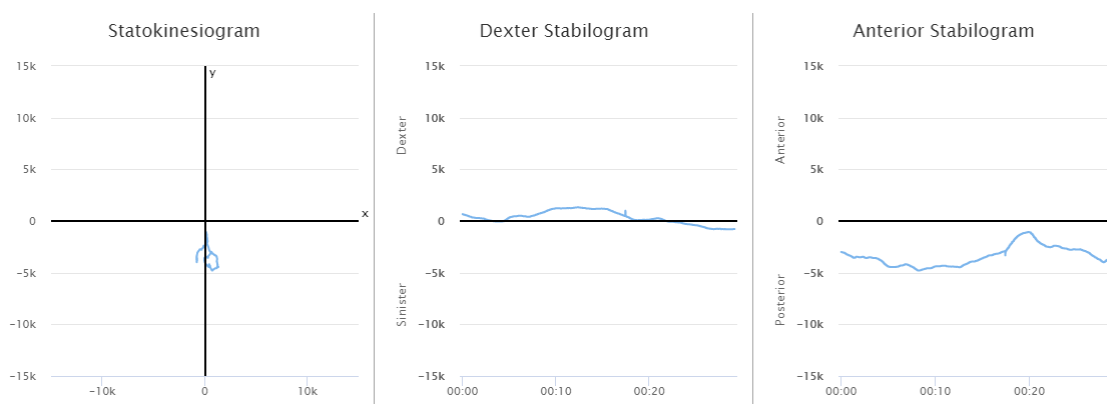
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 45 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 161,60

Obrázek 7- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 4 (vlastní zdroj)



Pacient 4

- Výstupní vyšetření ze dne: 1.3.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka má nyní těžiště více ke středu. Zatížení nohou je více symetrické. Ramena jsou držena v menší protrakci a hlava v menším předsunu v porovnání se vstupním vyšetřením. Jinak beze změn.

Vyšetření chůze

Symetrická délka kroku, rytmus pravidelný, souhyb HKK normální. Šíře báze je normální. Lepší symetrie zatížení chodidel. Chůze je jistější, ale stále trochu odlehčuje pravému kolenu. Chůzi po špičkách zvládá lépe. Zlepšení chůze po měkkém povrchu. Zbytek beze změn.

Stoj na dvou vahách: PDK: 30,3 kg LDK: 33,4 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Zkouška je negativní.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, bez výrazné hry prstců
- Stoj II. – mírná titubace trupu, mírná hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a hra prstců

Příloha T– Výstupní vyšetření pacient 4 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

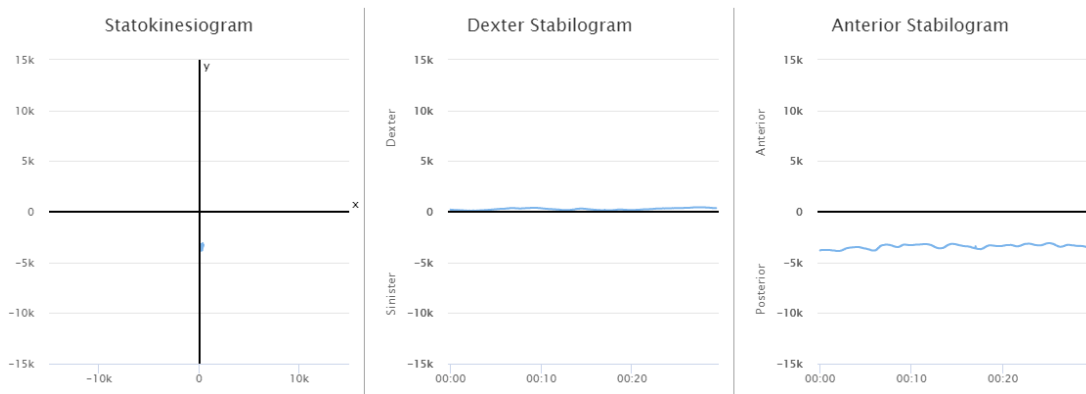
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 48 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 161,60

Obrázek 8- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 4 (vlastní zdroj)



Pacient 5

- Vstupní vyšetření ze dne: 14.2.2021
- Věk: 75, pohlaví: žena

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Bolest v kyčelních kloubech po delší chůzi, která po pár dnech klidu ustane. Halux valgus u obou palců. Pád před třemi měsíci na procházce v lese.
- OA: Běžná dětská onemocnění. V dětství prodělala žloutenku typu B. Úrazy: zlomenina pravého zápěstí v dětství.
- RA: Otec i matka zemřeli na infarkt myokardu. Matka měla kolísavý tlak.
- PA: Nyní v důchodu, dříve účetní.
- SA: Žije sama v panelovém domě v pátém patře s výtahem.
- SpA: Chůze venku v lese denně a 5x týdně a jízda na rotopedu přibližně 30 minut.
- AA: Neguje.
- FA: Egilok (1-0-1)
- GA: 2 porody, žádný potrat, hormonální antikoncepci neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně jinak neguje.

Příloha V– Vstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj)

Vyšetření stoje aspektů

Pacientka má stoj o široké bázi a těžiště je posunutě dozadu. Lehká hra prstců na obou dolních končetinách. Halux valgus u obou palců, na pravé straně výraznější. Více zatěžuje pravou nohu. Větší zatížení vnitřních hran chodidel. Příčná a podélná klenba je plochá. Valgózní postavení kotníků. Anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza a hrudní kyfóza. Skolióza ve frontální rovině. Hypertonus v oblasti trapézových svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je výš a hlava je držena v mírném předsunu.

Vyšetření chůze

Symetrická, ale kratší délka kroku, rytmus pravidelný, souhyb HKK snížený. Lehce zúžená báze, došlap na patu a odvíjení přes špičku. Více zatěžuje vnitřní hrany chodidel. Chůze je nejistá, nestabilní a kolébavá. Chůzi po špičkách a po patách nezvládne.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – výrazná nestabilita, široká báze, opatrná a pomalá chůze, vychyluje lehce doprava
- Chůze o zúžené bázi – zvládne pár kroků s obtížemi, chůze je nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, zvládne pouze pár kroků a pak přepadává dozadu
- Chůze pozpátku – krátké, pomalé kroky
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – zhoršená chůze
- Chůze s kognitivním úkolem – pomalá chůze, rytmus je nepravidelný

Stoj na dvou vahách: PDK: 37,7 kg LDK: 30,3 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na obou stranách.

Příloha W– Vstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška

- Stoj I. – lehká titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vpravo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

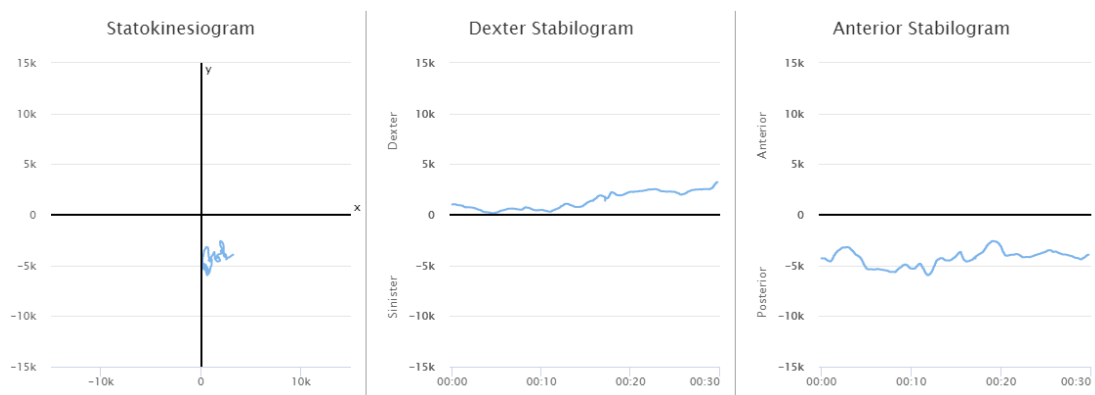
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 42 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 143,15

Obrázek 9- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 5 (vlastní zdroj)



Pacient 5

- Výstupní vyšetření ze dne: 15.3.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka má nyní stoj o normální šíři báze a těžiště je už méně posunutě dozadu. Menší hra prstců na obou dolních končetinách. Stále trochu více zatěžuje pravou nohu, ale už je zatížení více symetrické. Hlava je v menším předsunu. Jinak beze změn.

Vyšetření chůze

Symetrická, ale kratší délka kroku, rytmus pravidelný, souhyb HKK snížený. Šíře báze je normální, lepší symetrie zatížení hran chodidel. Chůze je jistější a rychlejší, ale stále kolébavá. Po špičkách zvládne pár kroků. Zlepšení chůze po měkkém povrchu a se vzpaženými horními končetinami. Zbytek beze změn

Stoj na dvou vahách: PDK: 34,9 kg LDK: 33,1 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na levé straně.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –lehká titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a hra prstců

Příloha Y– Výstupní vyšetření pacient 5 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vpravo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

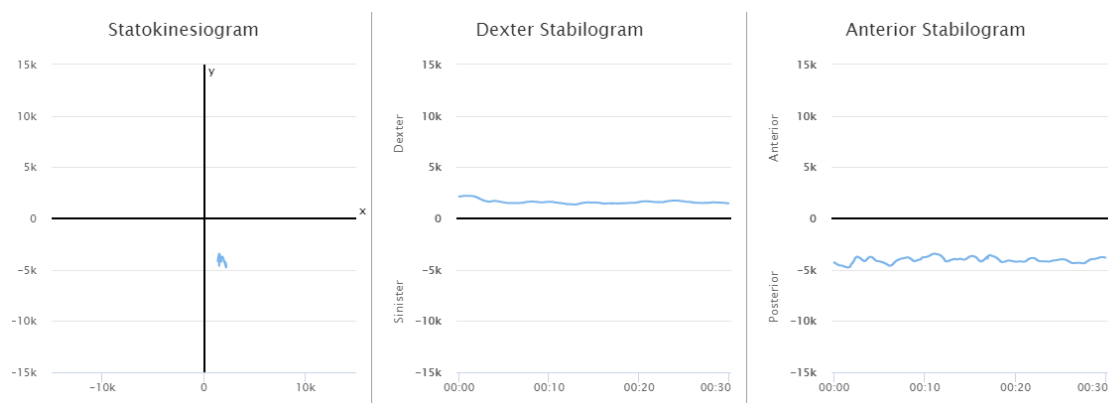
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 46 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 159,68

Obrázek 10- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 5 (vlastní zdroj)



Pacient 6

- Vstupní vyšetření ze dne: 14.2.2021
- Věk: 71, pohlaví: muž

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Pacient udává, že se rychle unaví a bojí se chodit sám ze schodů. Pád před šesti měsíci venku.
- OA: Běžná dětská onemocnění. V roce 2009 prodělal hemoragickou cévní mozkovou příhodu. Úrazy: zlomenina pravého palce na noze.
- RA: Otec zemřel na cévní mozkovou příhodu a matka zemřela na infarkt myokardu. Otec měl diabetes mellitus II. typu.
- PA: Nyní v důchodu, dříve ředitel firmy, sedavé zaměstnání.
- SA: Žije s v manželkou v dvoupatrovém rodinném domě.
- SpA: Chůze venku 2x týdně a chodil plavat 1x týdně.
- AA: Neguje.
- FA: Léky trvale neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně a kávu 2x denně.

Vyšetření stoje aspekci

Pacient má stoj o široké bázi a těžiště je posunuté dozadu. Lehká hra prstců na obou dolních končetinách. Více zatěžuje levou nohu. Větší zatížení vnitřních hran chodidel. Příčná a podélná klenba je plochá. Valgózní postavení kotníků. Zbytnělá achillova šlacha na levé noze. Oploštěná bederní lordóza a zvětšená hrudní kyfóza a krční lordóza. Hypertonus v oblasti trapézových svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je níž a hlava je držena v předsunu.

Vyšetření chůze

Délka kroku je asymetrická, rytmus je nepravidelný, souhyb HKK snížený. Lehce rozšířená báze, došlap na patu a odvíjení přes špičku. Více zatěžuje vnitřní hrany chodidel. Cirkumdukční chůze. Chůze je nejistá, nestabilní. Chůzi po špičkách a po patách nezvládne.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – chůze je nejistá, opatrná, široká, vychyluje se různě na strany nejde rovně
- Chůze o zúžené bázi – zvládne pár kroků s obtížemi, chůze je výrazně nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, zvládne pomalou chůzí
- Chůze pozpátku – zvládne pár kroků, dopadá na celou plošku
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – zvládne pár kroků
- Chůze s kognitivním úkolem – chůze se zpomalí a občas zastaví, rytmus je nepravidelný

Stoj na dvou vahách: PDK: 33,6 kg LDK: 39,8 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na pravé straně.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Příloha BB– Vstupní vyšetření pacient 6 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

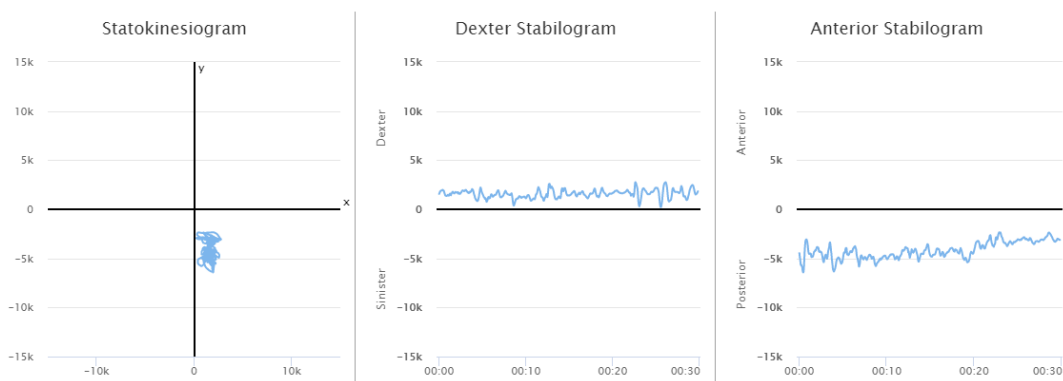
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 43 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 146,99

Obrázek 11- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 6 (vlastní zdroj)



Pacient 6

- Výstupní vyšetření ze dne: 15.3.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacient má nyní stoj o normální šíři báze a těžiště už je méně posunutě dozadu. Lepší symetrie zatížení hran chodidel. Zbytek beze změn.

Vyšetření chůze

Při vyšetření chůze jsme nezpozorovali žádné výrazné změny oproti vstupnímu vyšetření. Délka kroku je asymetrická, rytmus je nepravidelný, souhyb HKK snížený.

Stoj na dvou vahách: PDK: 34,2 kg LDK: 39,1 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na pravé straně.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

Příloha DD– Výstupní vyšetření pacient 6 (vlastní zdroj)

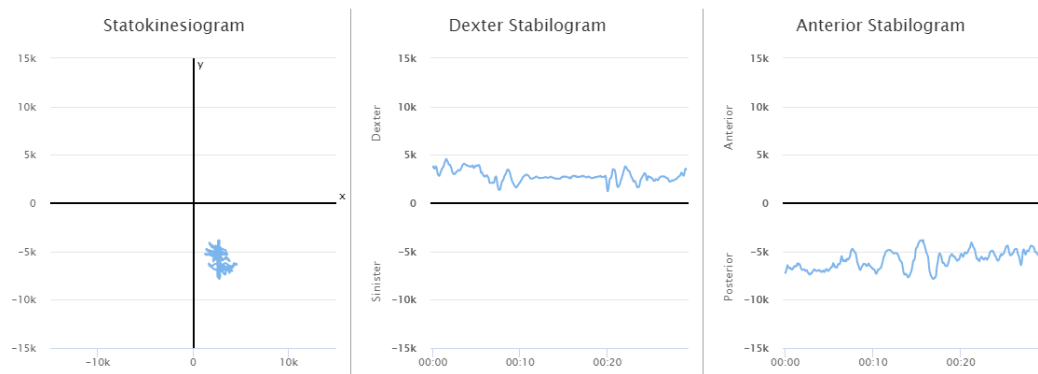
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 44 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 142,65

Obrázek 12- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 6 (vlastní zdroj)



Pacient 7

- Vstupní vyšetření ze dne: 3.3.2021
- Věk: 69, pohlaví: žena

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Pacientka udává, že jí dělá problémy chůze po schodech. Udává stálou tupou bolest v levém kolenu. Pád před rokem na schodech směrem nahoru.
- OA: Běžná dětská onemocnění. Zápal plic zhruba před třiceti lety. Úrazy: zlomenina pravé ruky a pravého kotníku v dětství.
- RA: Otec zemřel na infarkt myokardu a matka zemřela na rakovinu plic.
- PA: Nyní v důchodu, dříve personalistka, sedavé zaměstnání.
- SA: Žije s v manželem ve třípatrovém rodinném domě.
- SpA: Chůze venku 1x denně po dobu 30 minut.
- AA: peří, prach.
- FA: Xyzal (0-0-1)
- GA: 3 porody, žádný potrat, hormonální antikoncepci nepoužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně a kávu 3x denně.

Vyšetření stoje aspektů

Pacientka má stoj o úzké bázi a těžiště má posunutě dozadu. Lehká hra prstců na obou dolních končetinách. Více zatěžuje pravou nohu. Větší zatížení vnějších hran chodidel. Varózní postavení kotníků. Příčná a podélná klenba je plochá. Zbytnělá achillova šlacha na pravé noze. Hypertonus stehna a m. gluteus maximus PDK. Anteverze pánve, mírně zvětšená bederní lordóza. Výraznější thorakobrachiální trojúhelník vpravo. Pupek tažen k levé straně. Hypertonus v oblasti trapézových svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je výš a hlava je držena v předsunu.

Vyšetření chůze

Délka kroku je symetrická, ale provádí krátké kroky, rytmus je nepravidelný, souhyb HKK snížený. Zúžená báze, došlap na patu a odvíjení přes malíkovou hranu a odráží se od špičky. Více zatěžuje vnější hrany chodidel. Chůze je nejistá, nestabilní a pomalá. Při chůzi po špičkách zvládne pár kroků a chůzi po patách nezvládne.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – nezvládá, padá dozadu
- Chůze o zúžené bázi – zvládne pár kroků s obtížemi, chůze je nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, zvládne pár kroků a pak padá směrem dozadu
- Chůze pozpátku – zvládne pár kroků, kroky jsou krátké a nejisté
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – bez výrazné změny oproti normálu
- Chůze s kognitivním úkolem – chůze se zpomalí, rytmus nepravidelný

Stoj na dvou vahách: PDK: 45,5 kg LDK: 37,5 kg

Příloha GG– Vstupní vyšetření pacient 7 (vlastní zdroj)

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Negativní na obou stranách.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

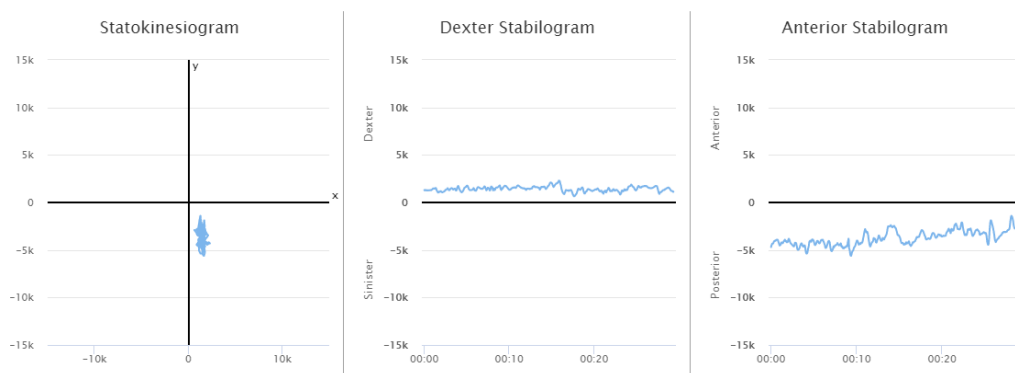
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 44 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 152,50

Obrázek 13- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 7 (vlastní zdroj)



Pacient 7

- Výstupní vyšetření ze dne: 1.4.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka má nyní stoj o normální šíři báze a těžiště má méně posunutě dozadu. Hra prstců na obou dolních končetinách je už méně výrazná. Obě nohy zatěžuje přibližně stejně. Větší symetrie v zatížení hran chodidel. Ramena v menší protrakci a hlava v menším předsunu. Zbytek beze změn.

Vyšetření chůze

Délka kroku je symetrická, ale provádí krátké kroky, rytmus je pravidelný, souhyb HKK snížený. Normální šíře báze. Stále více zatěžuje vnější hrany chodidel. Zvládne pár kroků po patách. Zlepšení při chůzi se zavřenýma očima, o zúžené bázi a po měkkém povrchu. Jinak beze změn.

Stoj na dvou vahách: PDK: 42,7 kg LDK: 40,1 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Negativní na obou stranách.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. – mírné titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – titubace trupu a zatnuté prstce

Příloha II– Výstupní vyšetření pacient 7 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

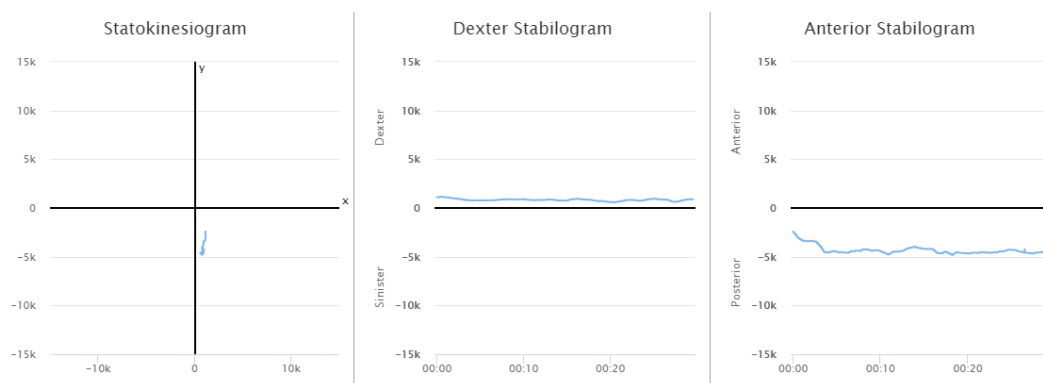
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxy: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 47 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 169,28

Obrázek 14- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 7 (vlastní zdroj)



Pacient 8

- Vstupní vyšetření ze dne: 3.3.2021
- Věk: 71, pohlaví: muž

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Bolest kolenních kloubů, kyčelních kloubů a chodidel při chůzi. Pád před osmi měsíci venku.
- OA: Běžná dětská onemocnění. Dysplazie kyčelních kloubů. Totální endoprotéza levého kyčelního kloubu v roce 2014. Úrazy: otřes mozku v dětství, luxace pravého ramenního kloubu v roce 2012.
- RA: Otec zemřel na rakovinu jater a matka zemřela na cévní mozkovou příhodu. Otec měl arteriální hypertenzi.
- PA: Nyní v důchodu, dříve elektrikář.
- SA: Žije s v manželkou ve dvoupatrovém rodinném domě.
- SpA: Chůze venku 3x týdně na jednu hodinu.
- AA: Neguje.
- FA: Léky trvale neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně, kouří dvě cigarety denně.

Vyšetření stoje aspektů

Pacient má stoj o zvětšené šíři báze a těžiště má posunutě dozadu. Lehká hra prstů na obou dolních končetinách. Více zatěžuje pravou nohu. Větší zatížení vnějších hran chodidel. Varózní postavení kotníků. Příčná klenba je klenutá a podélná klenba je plochá. Zbytnělá achillova šlacha na pravé noze. Levá spina a crista je výš. Zvětšená hrudní kyfóza a krční lordóza. Hypertonus v oblasti trapézových a prsních svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je výš a hlava je držena v předsunu.

Vyšetření chůze

Délka kroku je asymetrická, rytmus je nepravidelný, souhyb HKK snížený. Rozšířená báze, došlap na patu a odvíjení přes malíkovou hranu a odráží se od špičky. Více zatěžuje vnější hrany chodidel. Zmenšený pohyb v kyčelních kloubech, který kompenzuje výraznější flexe v kolenních kloubech. Chůze je nejistá a nestabilní. Při chůzi po špičkách a po patách zvládne pár kroků.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – chůze nejistá, široká báze, vychyluje se doleva
- Chůze o zúžené bázi – zvládne, ale chůze je výrazně nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, zvládne pár kroků pak se musí zastavit
- Chůze pozpátku – kroky jsou krátké a dopad je na celou plošku nohy
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – bez patologie
- Chůze s kognitivním úkolem – chůze se zpomalí, je nestabilní a zvýrazní se flexe kolenních kloubů

Stoj na dvou vahách: PDK: 40,1 kg LDK: 33,2 kg

Příloha LL– Vstupní vyšetření pacient 8 (vlastní zdroj)

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Negativní na obou stranách.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – mírná titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

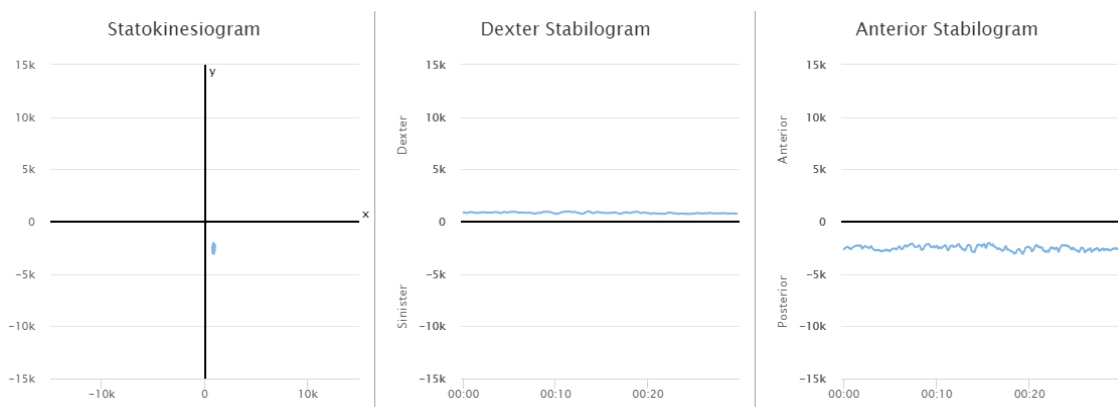
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 42 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 141,88

Obrázek 15- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 8 (vlastní zdroj)



Pacient 8

- Výstupní vyšetření ze dne: 1.4.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacient má nyní stoj o mírně zvětšené šíři báze a těžiště má stále posunutě dozadu. Hra prstců na obou dolních končetinách už není tak výrazná. Zatěžuje obě nohy přibližně stejně. Větší symetrie v zatížení hran chodidel. Menší hypertonus trapézových svalů a menší protrakce ramen. Zbytek beze změn.

Vyšetření chůze

Délka kroku je asymetrická, rytmus je pravidelný, souhyb HKK snížený. Trochu rozšířená báze. Chůze je o něco jistější a rychlejší, ale stále je nestabilní. Zlepšení chůze o zúžené bázi. Jinak beze změn.

Stoj na dvou vahách: PDK: 38 kg LDK: 35,4 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Negativní na obou stranách.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – bez titubací trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. – mírná titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – titubace trupu a zatnuté prstce

Příloha NN– Výstupní vyšetření pacient 8 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vlevo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

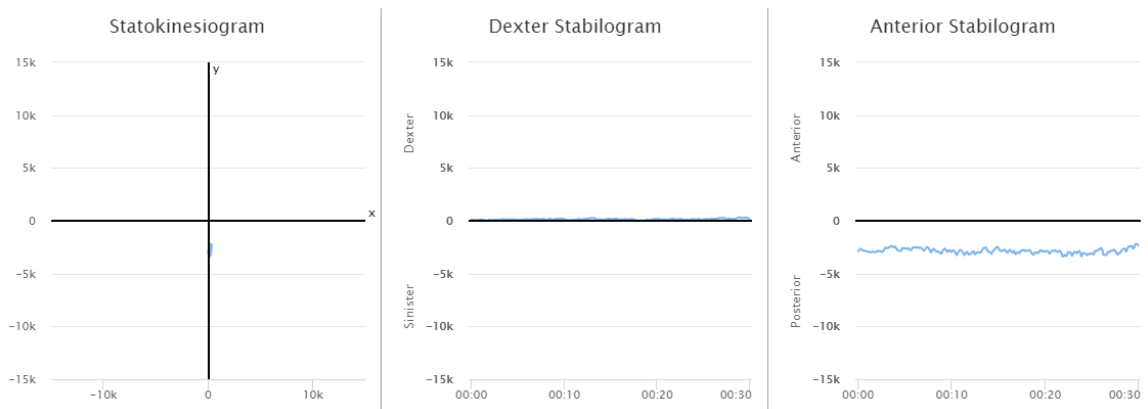
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 45 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 158,36

Obrázek 16- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 8 (vlastní zdroj)



Pacient 9

- Vstupní vyšetření ze dne: 16.3.2021
- Věk: 68, pohlaví: muž

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Problémy s chůzí do schodů. Bolest v oblasti krční páteře. Pád před šesti měsíci u sebe doma.
- OA: Běžná dětská onemocnění. Appedektomie ve 20 letech. Pertuse v roce 2006. Úrazy: zlomenina levého hlezna v roce 1997.
- RA: Otec zemřel během války na tuberkulózu. Matka zemřela na infarkt myokardu. Matka měla astma bronchiale.
- PA: Nyní v důchodu, dříve dělník.
- SA: Žije s manželkou v panelovém bytě ve druhém patře s výtahem
- SpA: Chůze venku 4x týdně přibližně 40 minut, jízda na rotopedu 2x týdně 30 minut.
- AA: Pyly, prach.
- FA: Léky trvale neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně, kouří tři cigarety denně.

Vyšetření stoje aspektů

Pacient má stoj o zvětšené šíři báze a těžiště má posunutě trochu dopředu. Lehká hra prstů na obou dolních končetinách. Více zatěžuje pravou nohu. Větší zatížení vnitřních hran chodidel. Příčná klenba je klenutá a podélná klenba je plochá. Valgózní postavení kolen. Zvětšená kontura pravého lýtko a stehna. Pravá spina a crista je níže postavená. Zvětšená hrudní kyfóza a krční lordóza. Hypertonus v oblasti paravertebrálních, trapézových a prsních svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je výš a hlava je držena v předsunu a v mírném úklonu doprava.

Vyšetření chůze

Délka kroku je symetrická, ale krátká, rytmus je pravidelný, souhyb HKK snížený. Rozšířená báze, došlap na patu a odvíjení přes špičku. Více zatěžuje vnitřní hrany chodidel. Chůze je nejistá a nestabilní. Při chůzi po špičkách zvládne pár kroků a chůzi po patách nezvládne.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – chůze nejistá, široká báze, vychyluje se do stran a přepadává dopředu
- Chůze o zúžené bázi – zvládne, ale chůze je výrazně nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, zvládne pár kroků
- Chůze pozpátku – bez patologie
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – zhoršená stabilita, chůze v záklonu
- Chůze s kognitivním úkolem – zpomalí až někdy zastaví, je nestabilní

Stoj na dvou vahách: PDK: 43,6 kg LDK: 37,2 kg

Příloha QQ– Vstupní vyšetření pacient 9 (vlastní zdroj)

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na obou stranách.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – mírná titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a hra prstců

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

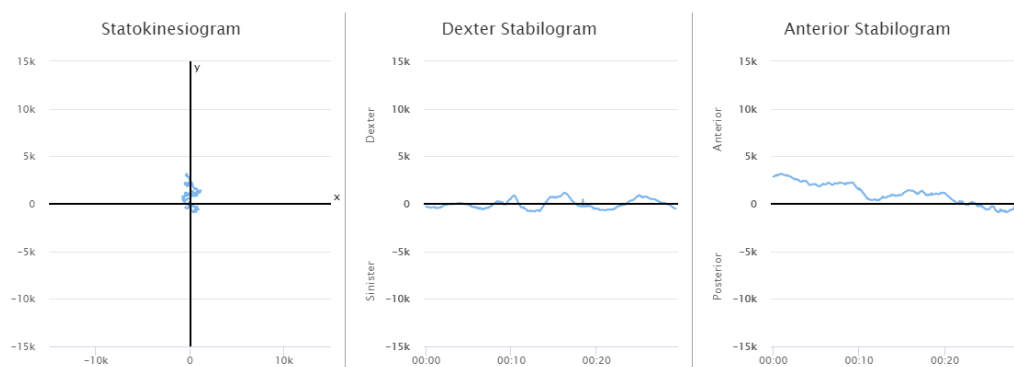
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 45 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 157,94

Obrázek 17- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 9 (vlastní zdroj)



Pacient 9

- Výstupní vyšetření ze dne: 14.4.2021

Vyšetření stoje aspekci

Stoj je bez výrazných změn oproti vstupnímu vyšetření, Pacient má stále stoj o rozšířené bázi a těžiště má posunutě trochu dopředu.

Vyšetření chůze

U vyšetření chůze nedošlo k výrazným změnám. Délka kroku je symetrická a došlo k prodloužení délky kroku, rytmus je pravidelný, souhyb HKK snížený.

Stoj na dvou vahách: PDK: 43,1 kg LDK: 37,8 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na levé straně.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – mírná titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a hra prstců

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: bez patologie
- Hauntantova zkouška: bez patologie

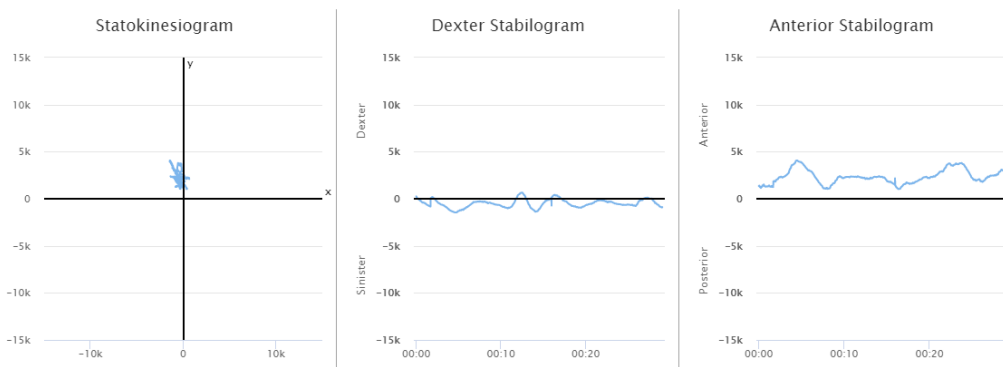
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 45 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 151,77

Obrázek 18- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 9 (vlastní zdroj)



Pacient 10

- Vstupní vyšetření ze dne: 16.3.2021
- Věk: 73, pohlaví: muž

Anamnéza

- NO: Nejistota při chůzi a zhoršená stabilita. Problémy s chůzí do schodů a delší chůzí. Bolest v pravém kolenním kloubu. Bolest v oblasti mezi lopatkami a krční páteře. Pád před rokem v lese.
- OA: Běžná dětská onemocnění. Cholelitiáza. Appedektomie v roce 2009. Úrazy: zlomenina pravého zápěstí v dětství, otřes mozku.
- RA: Otec zemřel na infarkt myokardu. Matka zemřela na karcinom mammy. Otec měl diabetes mellitus II. typu.
- PA: Nyní v důchodu, dříve ředitel firmy.
- SA: Žije s manželkou v panelovém bytě v přízemí.
- SpA: Chůze venku 5x týdně přibližně na 30 minut.
- AA: Neguje.
- FA: Léky trvale neužívá.
- Abúzus: Alkohol příležitostně, dvě kávy denně.

Vyšetření stoje aspektů

Pacient má stoj o rozšířené bázi a těžiště má posunuté dozadu. Lehká hra prstů na obou dolních končetinách. Více zatěžuje levou nohu. Příčná klenba a podélná klenba je plochá. Zbytnělá levá achillova šlacha. Varózní postavení kolen. Zvětšená kontura levého lýtka. Anteverze pánve, zvětšená bederní lordóza. Výraznější levý thorakobrachiální trojúhelník. Hypertonus v oblasti paravertebrálních, trapézových a prsních svalů, obě ramena v protrakci, levé rameno je níž a hlava je držena v předsunu.

Vyšetření chůze

Délka kroku je asymetrická, rytmus je nepravidelný, souhyb HKK snížený. Rozšířená báze, došlap na patu a odvíjení přes špičku. Šouravá chůze. Chůze je nejistá, nestabilní a pomalá. Chůzi po špičkách ani po patách nezvládne.

- Chůze se zavřenýma očima po čáře – chůze nejistá, široká báze, vychyluje se doprava
- Chůze o zúžené bázi – zvládne, ale chůze je výrazně nestabilní
- Chůze po měkkém povrchu – zhoršená stabilita, zvládne pár kroků
- Chůze pozpátku – snížená extenze v kyčelním kloubu, došlap na celé chodidlo
- Chůze se vzpaženými horními končetinami – zhoršená stabilita, chůze v záklonu
- Chůze s kognitivním úkolem – chůze se výrazně zpomalí a je nestabilní

Stoj na dvou vahách: PDK: 28,1 kg LDK: 36,4 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na pravé straně.

Příloha VV– Vstupní vyšetření pacient 10 (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška

- Stoj I. – mírná titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vpravo
- Hauntantova zkouška: pozitivní vpravo

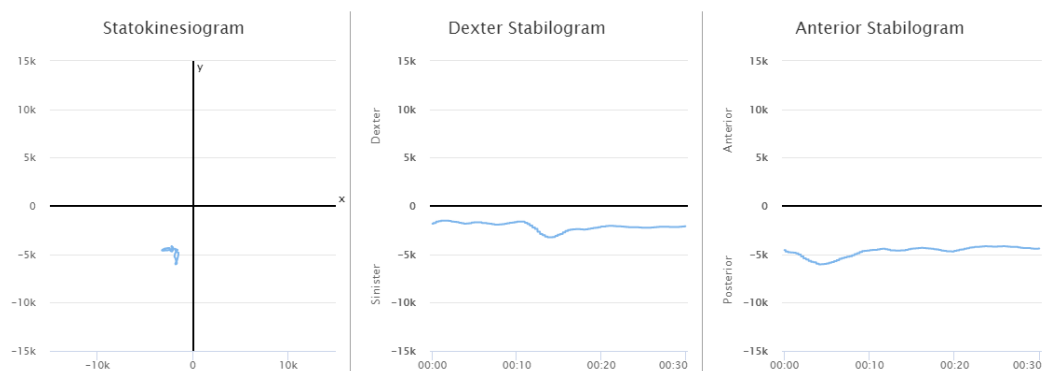
Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxie: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 44 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Vstupní skóre: 154,31

Obrázek 19- Vstupní vyšetření statického stoje pacienta 10 (vlastní zdroj)



Pacient 10

- Výstupní vyšetření ze dne: 14.4.2021

Vyšetření stoje aspekci

Pacient má nyní stoj o normální bázi a těžiště má už méně posunutě dozadu. Menší hra prstců na obou dolních končetinách. Snížení hypertonu paravertebrálních svalů. Ramena jsou v menší protrakci a hlava je v menším předsunu. Zbytek beze změn.

Vyšetření chůze

Délka kroku je asymetrická, rytmus je nepravidelný, souhyb HKK snížený. Mírně rozšířená báze. Chůze je méně šouravá, ale stále nejistá, nestabilní a pomalá. Zvládne pár kroků po špičkách. Ostatní beze změn.

Stoj na dvou vahách: PDK: 29,2 kg LDK: 35,3 kg

Trendelenburgova-Duchennova zkouška: Pozitivní na pravé straně.

Rombergova zkouška

- Stoj I. – mírná titubace trupu, lehká hra prstců
- Stoj II. –titubace trupu, hra prstců
- Stoj III. – velké titubace trupu a zatnuté prstce

Příloha XX– Výstupní vyšetření pacient 10 (vlastní zdroj)

Vyšetření vestibulárního aparátu

- Unterberger-fukudova zkouška: pozitivní vpravo
- Hauntantova zkouška: bez patologie

Vyšetření mozečkových funkcí

- Vyšetření taxe: HKK a DKK bez patologie
- Diadochokineze: bez patologie

Berg Balance Scale test: Celkové skóre 44 z 56

Monitoring na systému Homebalance: Výstupní skóre: 150,51

Obrázek 20- Výstupní vyšetření statického stoje pacienta 10 (vlastní zdroj)

