



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Asistivní technologie pro podporu
motorických a kognitivních funkcí
u seniorské populace**

**Assistive Technology to Support Motor
and Cognitive Functions in the Senior
Population**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Klára Mimrová

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Kladno 2023



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Mimrová** Jméno: **Klára** Osobní číslo: **491475**
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:

Asistivní technologie pro podporu motorických a kognitivních funkcí u seniorské populace

Název bakalářské práce anglicky:

Assistive Technology to Support Motor and Cognitive Functions in the Senior Population

Pokyny pro vypracování:

Cílem této práce je zjistit jakou účinnost a efektivitu mají moderní technologie v rehabilitaci seniorů oproti konvenčním metodám používaným ve fyzioterapii u geriatrických pacientů. Teoretická část bude věnována rešerši z odborné literatury pro téma využití asistivních technologií u seniorů a jejich význam ve srovnání s klasickou fyzioterapií. Na základě získaných informací bude vytvořen metodický návrh. Efektivita zvolených metod bude vyhodnocena pomocí výsledků z měření na první a poslední terapii pomocí standardizovaných testů. Na základě vyhodnocených dat budou výsledky interpretovány formou tabulek a slovního popisu. V závěru bude shrnuto vyhodnocení průběhu terapie a její 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] NAVRÁTIL, Leoš, Aleš PŘÍHODA a kolektiv, Robotická rehabilitace, GRADA Publishing, 2022, ISBN 978-80-271-0665-3

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rošina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Asistivní technologie pro podporu motorických a kognitivních funkcí u seniorské populace vypracovala 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 02.05.2023

.....
Klára Mimrová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych zde poděkovala vedoucí mé bakalářské práce paní Mgr. Miladě Luise Šedivcové za čas, který mi věnovala, dále za její odborné a cenné rady, trpělivost a poskytnutí technického vybavení pro zpracování speciální části této práce. Dále bych chtěla poděkovat Nemocnici následné péče Praha s.r.o. za poskytnutí prostor a podporu. Samozřejmě bych zde chtěla poděkovat zúčastněným pacientům, bez kterých by tato práce nevznikla. A v neposlední řadě děkuji mé rodině za podporu a klid, který mi poskytli.

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je využití systému Homebalance u seniorské populace.

V přehledu současného stavu se zabývá problematikou stárnutí, geriatrickou rehabilitací a moderními technologiemi využívanými v rehabilitaci seniorů.

Metodika zahrnuje vyšetřovací a terapeutické metody použité při vstupním a výstupním vyšetření.

Ve speciální části je popsán soubor pacientů a způsob zpracování dat.

Ve výsledcích této práce jsou porovnána data ze vstupních a výstupních vyšetření. Data jsou prezentována tabulkami a slovním popisem.

V diskuzi je vyhodnocen celkový efekt terapie. V závěru je zhodnocení splnění cíle a přínos práce.

Klíčová slova

Asistivní technologie, moderní technologie, geriatrická rehabilitace, Homebalance, exergames, Nintendo Wii Balance Board

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on the use of the Homebalance system in the elderly population.

The current state overview covers aging-related issues, geriatric rehabilitation and modern technologies implemented in senior rehabilitation.

The methodology section describes the diagnostic and therapeutic methods used during initial and final examination.

The special part describes characteristic of the patients, as well as data processing methods.

The results section presents a comparison of data from the initial and final examinations, utilizing tables and descriptive text.

The discussion evaluates the overall impact of the therapy, while the conclusion reviews the thesis's contribution and the achievement of its objectives.

Keywords

Assistive technology, modern technology, geriatric rehabilitation, Homebalance, exergames, Nintendo Wii Balance Board

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce.....	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Následky stárnutí	12
3.1.1	Geriatrické syndromy	13
3.1.2	Problémy s prováděním běžných denních činností	15
3.1.3	Geriatrická křehkost.....	15
3.1.4	Omezení mobility	16
3.1.5	Poruchy rovnováhy	16
3.1.6	Pády.....	17
3.2	Geriatrická rehabilitace.....	18
3.2.1	Aerobní cvičení.....	19
3.2.2	Vysoce intenzivní intervalový trénink	20
3.2.3	Motoricko-kognitivní trénink.....	21
3.2.4	Kognitivní rehabilitace	21
3.3	Asistivní technologie v rehabilitaci.....	23
3.3.1	Exergaming	24
3.3.2	Komerční herní systémy využívané v rehabilitaci	25
3.3.3	Terapeuticko-herní systémy	27
4	Metodika.....	30
4.1	Charakteristika souboru pacientů.....	30
4.2	Vyšetřovací metody.....	31
4.2.1	Anamnéza.....	31

4.2.2	Vyšetření stoje aspektů.....	32
4.2.3	Rombergova zkouška	32
4.2.4	Vyšetření chůze	32
4.2.5	Berg Balance Scale	33
4.2.6	EQ-5D-5L	33
4.2.7	Mini Mental State Exam (MMSE)	34
4.3	Terapeutické metody.....	34
4.3.1	Cvičební jednotka pro skupinu pacientů s konvenční kinezioterapií.....	34
4.3.2	Cvičení se systémem Homebalance.....	36
5	Speciální část.....	37
5.1	Vstupní vyšetření.....	37
5.2	Průběh terapie skupiny Homebalance	37
5.2.1	Hra BalanceDesk	37
5.2.2	Hra BalancePong	38
5.2.3	Hra BalanceRings	38
5.2.4	Hra BalanceRoute.....	38
5.2.5	Hry zaměřené na horní končetiny	38
5.2.6	Kognitivní hry.....	39
5.3	Průběh terapie skupiny s konvenční kinezioterapií.....	39
5.4	Výstupní vyšetření	39
6	Výsledky	40
6.1	Výsledky vyšetření Berg Balance Scale	40
6.2	Výsledky vyšetření Mini Mental State Exam	41

6.3	Výsledky dotazníku EQ-5D-DL	42
6.4	Porovnání skupin	43
7	Diskuze	45
8	Závěr	49
9	Seznam použitých zkratk.....	50
10	Seznam použité literatury	52
11	Seznam použitých obrázků	61
12	Seznam použitých tabulek.....	62
13	Seznam Příloh	64
14	Přílohy.....	66

1 ÚVOD

Stárnutí není onemocnění, ale rizikový faktor. Stárnutí způsobuje rozvoj involučních změn organismu. Starší lidé jsou vystaveni většímu riziku rozvoje geriatrických syndromů, mezi které patří např. sarkopenie, kognitivní deficit, instabilita, inkontinence, imobilita a další [1].

Stárnutí populace je v dnešní době velkým tématem ve zdravotnictví. Seniorů každým rokem přibývá a problémem se tak stává nedostatek zdravotníků. Právě proto vzniká nová forma rehabilitační péče – telerehabilitace. Tato forma rehabilitace je prováděna v domácím prostředí se vzdáleným dohledem terapeuta [2].

Vznikají nové formy telerehabilitace, je zde i snaha o využití komerčních herních platforem v rehabilitaci, mezi které např. patří Nintendo Wii Balance Board, Xbox Kinect, virtuální realita a další. Tyto tzv. exergames mají výhodu v tom, že jsou zábavné a tím podporují motivaci pacientů v pokračování v rehabilitaci [3].

Exergaming zlepšuje fyzickou zdatnost, rovnováhu, mobilitu, chůzi, ale také výkonné funkce a reakční rychlost u starších osob. Tento druh cvičení je vhodný nejen pro starší osoby s mírnou kognitivní poruchou, ale i pro osoby s morbus Alzheimer a ostatními typy demence či schizofrenií [4].

2 CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je zjistit, jakou účinnost a efektivitu mají moderní technologie a to konkrétně platforma Homebalance a její modality v rehabilitaci seniorů oproti konvenčním metodám používaných ve fyzioterapii u geriatrických pacientů.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Následky stárnutí

Světová populace rychle stárne a následkem toho se průměrná délka života rychle prodlužuje. Světová zdravotnická organizace předpokládá, že počet lidí starších 60let se do roku 2050 zdvojnásobí na téměř 2,1 miliardy [5; 6].

Pro úspěšné zvládnutí stárnutí je důležité umožnit starším lidem, aby byli zdraví, aktivní, samostatní a nezávislí co nejdéle. Zdravé stárnutí je charakterizováno předcházením onemocnění a postižení, udržením si co nejvyšší možné fyzické a kognitivní výkonnosti a zapojením se do sociálních a produktivních aktivit [7; 8].

Stárnutí můžeme definovat jako pokles fyzických, sensorických a psychických funkcí, zvýšenou náchylností k onemocněním a multimorbiditám, které mohou vést k postižení. To má velký dopad na kvalitu života, ale i na náklady zdravotní péče [7].

Starší osoby postihuje široká škála klinických stavů jako je např. mírná kognitivní porucha, syndrom křehkosti a metabolický syndrom. Dále se u starší populace objevují nemoci související s věkem, kam řadíme např. Alzheimerovu chorobu, rakovinu, chronickou obstrukční plicní nemoc, osteoartritidu, morbus Parkinson, revmatoidní artritidu, sarkopenii, kardiovaskulární onemocnění a diabetes 2. typu [7].

Ve vyšším věku se běžně vyskytuje deficit exekutivních funkcí a pozornosti. Tyto deficity jsou úzce spojené s poruchami posturální kontroly a udržením rovnováhy při současně probíhající kognitivní a fyzické aktivitě, jako je např. rozhovor během chůze. Dále jsou tyto deficity spojené se sníženou rychlostí chůze a zvýšeným rizikem pádu [9].

Stárnutí způsobuje snížení počtu a kvality svalových vláken, což má za následek menší vytrvalost a schopnost svalových vláken efektivně a synchronizovaně fungovat a toto má mimo jiné i vliv na udržení vzpřímeného stoje [9].

Centrální procesy monitorují a řídí interakci mezi muskuloskeletálním nervovým systémem a přizpůsobují držení těla a rovnováhu podle měnících se požadavků okolního prostředí. Generování účinných a vhodných povelů pro řízení a držení těla vyžaduje, aby centrální nervový systém zpracoval senzorické informace a integroval je s motorickými, premotorickými a aferentními signály z mozkového kmene. Stárnutí mění posturální kontrolu, ovlivňuje centrální struktury a smyslový systém, jak z hlediska unimodálního zpracování, tak multisenzorické integrace, tak motorické funkce, což ovlivňuje pohyb i kontrolu síly [9; 10; 11].

Stárnutí zvyšuje riziko závažných onemocnění a závislosti na ústavní péči. Toto může zvýšit riziko kognitivních poruch s negativními důsledky na kvalitu života a schopnost vykonávat běžné denní činnosti (ADL) [5].

3.1.1 Geriatrické syndromy

U starších osob se ve většině případů vyskytují geriatrické syndromy, které se označují jako syndrom 5i, mezi které patří instabilita, imobilita, intelektové poruchy, inkontinence a iatrogenní poruchy. Mezi časté geriatrické syndromy řadíme např. syndrom hypomobility, dekondice a svalové slabosti, dále sarkopenii, malnutrici, kognitivní deficit, poruchy paměti, poruchy chování, kombinovaný senzorický deficit, maladaptaci atd [1; 12].

3.1.1.1 Sarkopenie

Sarkopenie je involučně podmíněná svalová slabost. U sarkopenie dochází k oslabení svalů, které jsou z větší části tvořeny vývojově mladšími svalovými vlákny. Postupně dochází k oslabení veškerého svalstva, nevyjímaje orgánového. Sarkopenie se v počátcích vyznačuje oslabením dolních končetin, a tím dochází ke snížení rychlosti a stability chůze. U sarkopenie je typická změna postoje, dochází k bederní hyperlordóze, kompenzační hrudní hyperkyfóze a k pokrčení dolních končetin [1].

3.1.1.2 Instabilita

Instabilita je jeden z největších problémů u starých osob. Je důsledkem malnutrice a sarkopenie. Instabilita je doprovázená především hypomobilitou, ztrátou fyzické kondice, strachem z pádu, depresemi a úzkostmi. Ve většině případů má za následek časté pády a to s sebou nese i důsledky pádů, mezi které patří různá zranění, imobilita a v některých případech i mortalita [1; 12].

3.1.1.3 Imobilita

Imobilita vzniká na základě omezení pohybové aktivity v dlouhodobém horizontu. Je následkem postupné hypomobility, ztráty fyzické kondice, zhoršením psychického stavu, kognitivního deficitu, atd. Imobilita je zvláště nebezpečná, protože často vede k rozvoji svalové atrofie, vzniku flekčních kontraktur, dekubitů, flebotrombózy, ortostatické hypotenze, plicní hypoventilace, aj. [1].

3.1.1.4 Intelektové poruchy

Intelektové nebo také kognitivní deficity jsou součástí involučního poklesu schopností starších osob. Kognitivní deficit má za následek pokles mentální

zdatnosti a adaptability. Podporuje vznik demence, morbus Parkinson, Alzheimerovy choroby a jiných onemocnění [1].

3.1.1.5 Inkontinence

Inkontinence se definuje jako nechtěný únik moči. Je to jeden z nejvýznamnějších problémů, který určuje ošetrovatelskou náročnost daného geriatrického pacienta. Inkontinence snižuje kvalitu života a psychosociální pohodu osob, kteří jí trpí [1].

3.1.2 Problémy s prováděním běžných denních činností

Mezi základní ADL patří úkony jako je např. příjem potravy, oblékání se, mytí se a čištění zubů. Instrumentální ADL jsou na rozdíl od základních komplexní a cílené. Mezi instrumentální ADL spadá např. schopnost zacházet s financemi, řešení problémů, odpovědnost za správné užívání léků nebo úklid [5].

Výkon základních a instrumentálních ADL je úzce spjatý s kognitivním a psychickým stavem, což znamená, že pokud dojde ke zlepšení kognitivní úrovně a snížení psychických symptomů, může se zlepšit výkon ADL [5].

3.1.3 Geriatrická křehkost

Rychlá ztráta svalové síly u geriatrických pacientů je začátkem geriatrické křehkosti. Existují dvě hlavní definice syndromu křehkosti. Jedna definice se charakterizuje syndromem s více doménami včetně fyzického, kognitivního, psychického a sociálního deficitu. Druhá definice je založena na Friedově klasifikaci, která se zaměřuje na fyzický fenotyp a uvádí pět fyzických charakteristik, kterými jsou: neúmyslný úbytek hmotnosti, svalová slabost, vyčerpání, pomalá rychlost chůze a nízká úroveň fyzické aktivity. Osoby s geriatrickou křehkostí mají vysoké riziko, že se stanou fyzicky závislí. Přitom

lze jejich stav zlepšit. Bylo prokázáno, že fyzické cvičení zlepšuje fyzickou výkonnost a zabraňuje progresi geriatrické křehkosti [13].

3.1.4 Omezení mobility

Mobilita je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících nezávislost a kvalitu života starších dospělých. Senioři mají omezenou kapacitu a vytrvalost pro trénink, což vede ve většině případů k pasivitě, která přispívá k oslabení až atrofii svalstva. Uvádí se, že až 47 % (3,1 milionu) starších osob trpí omezením mobility, které je doprovázeno fyzickým a kognitivním poklesem a může být spojeno i se změnami kvality chůze, které souvisejí s vyšším rizikem pádu, invaliditou až mortalitou [6; 10].

3.1.5 Poruchy rovnováhy

Rovnováha je schopnost fyziologických systémů udržet těžiště v základně opory během statických a dynamických pozic. Udržení rovnováhy je složité a závisí na sensorických vstupech z propioceptivního a vestibulárního systému. Tyto systémy poskytují informace o poloze a pohybu těla. Posturální kontrola je komplexní senzomotorická dovednost, která je zásadní pro dosažení, udržení nebo obnovení stavu rovnováhy během jakékoli aktivity [9; 10; 11].

Dysfunkce rovnováhy je jednou z hlavních příčin snížené pohyblivosti a posturální kontroly. U seniorů je pravděpodobnější, že budou mít narušenou rovnováhu, chůzi a špatnou koordinaci pohybů, což zvyšuje riziko pádu nebo může způsobit vznik fobie z pádu a pohybu. Hlavním faktorem, který přispívá k poruše rovnováhy nebo nestabilnímu držení těla, jsou poruchy v integraci multimodálních dat z různých tělesných systémů. Zejména dysfunkce vestibulárního systému se hojně vyskytuje u starších osob, které často padají [9; 10].

3.1.6 Pády

Každý rok dojde po celém světě k 37,3 milionu pádů. Nejvíce postihuje osoby nad 65 let. V průměru každý rok upadne každá třetí osoba ve věku 65 let a starší [9; 10].

Pády jsou multifaktoriální povahy a mají velké fyzické a psychické následky. Následky pádů zvyšují pravděpodobnost vzniku svalové slabosti, kognitivního poklesu, sedavého chování, izolace až smrti [9; 10; 14].

3.1.6.1 Pády zapříčiněné kolapsem

Při pádech zapříčiněných kolapsem osoba ztratí svalový tonus. První skupina příčin je cerebrálního původu, spadá sem náhlé zvýšení intrakraniálního tlaku, tranzitorní ischemická ataka (TIA), epileptický záchvat, či kataplexie. Druhá skupina příčin je extracerebrální, např. ortostatická hypotenze či synkopa kardiálního původu [15].

3.1.6.2 Pády zapříčiněné svalením se

Tento typ pádu je způsoben vážnými problémy s rovnováhou. Tyto pády vedou ke zranění, protože málokdy dochází k reflexním obranným pohybům. Na chůzi nemusí být patrná porucha rovnováhy, ale počet pádů je zvýšený. Tyto pády jsou charakteristické pro poruchy senzorycké integrace, ke kterým dochází při extrapyramidových onemocněních např. při ischemiích a hemoragiích thalamu, mezencefala a putamen [15; 16].

3.1.6.3 Pády zapříčiněné zakopnutím

V tomto případě je typické, že osoba padá na předpažené ruce z důvodu zakopnutí o podlahu či o předmět v trajektorii dráhy, který osoba nedokázala překročit. Mezi hlavní příčiny patří šouravá chůze, která je typická pro morbus

Parkinson či pro frontální apraxii chůze. Mezi další příčiny řadíme např. spasticitu nohy či peroneální parézu [15; 16].

3.1.6.4 Pády zapříčiněné zamrznutím

Příčinou může být tzv. festinace, kdy se osoba naklání směrem vpřed, až stojí na špičkách, při pokusu dohonit těžiště dělá krátké kroky, ale nakonec padá [15].

Druhou příčinou je zamrznutí tzv. freezing, který je také typický pro morbus Parkinson. Osoba padá dopředu, protože nedošlo ke kompenzačnímu vykročení z důvodu zarázu (zamrznutí) jedné dolní končetiny [15; 16].

3.1.6.5 Pády bez jasné příčiny

U některých pádů se nedá přesně určit příčina. Vyskytují se u dementních osob či u osob s postižením čelního či temenního laloku, jedná se o pády z nepozornosti nebo špatného odhadu terénu [15; 16].

3.2 Geriatrická rehabilitace

Cvičení je jedna z neúčinnějších nefarmakologických intervencí, která vede ke zlepšení mobility a nezávislosti u starších dospělých. Fyzická aktivita a cvičení jsou potřebné pro udržení fyzických a kognitivních funkcí na nejvyšší možné úrovni. Pravidelná fyzická aktivita u starších dospělých pozitivně ovlivňuje nejen zdravotní stav, rychlost chůze a stabilitu, ale také celkovou pohodu. Vzhledem k tomu, že k udržení funkční kapacity je zapotřebí dlouhodobé cvičení, mělo by se preventivní cvičení stát nedílnou součástí každodenního života a mělo by být snadno dostupné [6; 8; 17].

Vysoké intenzity, které jsou potřebné pro fyzickou a psychickou adaptaci musí být modifikované a personalizované podle funkčního stavu každého jedince. Starší populace, která se věnuje soustavnému cvičení o střední intenzitě, je

fyzicky aktivnější a má lepší zdravotní stav než lidé se sedavým způsobem života. Vztahy mezi dávkou a odezvou u cvičení naznačují, že netrénovaní jedinci mohou pociťovat významné přínosy během raného období tréninku. Se zvyšující se výkonností jedinců se však velikost přínosu snižuje [8; 10; 18].

Bylo prokázáno, že cvičení, jehož cílem je zlepšení fyzické funkce jako je síla nebo rovnováha, snižuje počet i riziko pádů. Mnoho programů prevence pádů poskytuje cvičební programy ve formě skupinového či domácího cvičení. Ukázalo se, že tyto programy snižují riziko pádu o 30-40 % mají však omezení v tom, že neposkytují cvičení pro řešení vestibulárních dysfunkcí a neobsahují duální úkolový trénink [6; 9].

Rehabilitační programy, které se zabývají vestibulární dysfunkcí (tj. multisenzorická rehabilitace), byly vyvinuty pro starší dospělé s rizikem pádu a prokázaly podstatné snížení rizika pádu oproti standardním programům. Multisenzorická rehabilitace vyžaduje přizpůsobené intervence vedené odborníky k optimalizaci zotavení, avšak není dostatek odborníků, kteří by tyto individualizované intervence mohli poskytnout, a to brání převedení těchto programů do klinické praxe [9].

3.2.1 Aerobní cvičení

Aerobní cvičení je účinné při zvyšování kognitivní výkonnosti obecně a zejména u exekutivních funkcí. Aerobní cvičení zvyšuje aktivitu v senzomotorické síti a koordinační cvičení vede k vyšší aktivitě vizuprostorové sítě, zatímco silové cvičení mění hemodynamickou aktivitu mozkových oblastí spojených s procesy inhibice odezvy [8].

Doporučená frekvence cvičení je 2–3krát týdně s mírnou až střední intenzitou. Doporučená intenzita je 70%–75 % maximální srdeční frekvence. Trvání by mělo

být přizpůsobené podle potřeb daného jedince a jeho zdravotního stavu. V ideálním případě by starší dospělí měli cvičit 30-45 minut. Cvičení by mělo být vícesložkové, a být doplněné balančním a koordinačním cvičením, aby se snížilo riziko zranění při pádu [8].

Pouze 31 % osob ve věku 65-74 let pravidelně cvičí 20 minut tři dny v týdnu. A méně než 5 % těchto osob dodržuje doporučené 30minutové cvičení denně. Pro mnoho starších dospělých s tělesným, kognitivním nebo tělesně-kognitivním postižením není vůbec možné cvičit podle doporučení [8].

3.2.2 Vysoce intenzivní intervalový trénink

Vysoce intenzivní intervalový trénink se označuje zkratkou HIIT z anglického „high intensity interval training“. Tento druh cvičení je založený na střídání intervalů cvičení s vysokou zátěží se cvičením s nízkou zátěží či odpočinkem. Délka intervalu v vysokou zátěží by se měla pohybovat v rozsahu od 5 sekund do 8 minut prováděná při 80 %-95 % maximální srdeční frekvence. Interval s nízkou zátěží by se měl pohybovat při 40 %-50 % maximální srdeční frekvence. Toto cvičení umožňuje netrénovaným osobám s nižší funkční kapacitou cvičit intenzivněji než při nepřetržitém cvičení nízké intenzity [8].

Cvičení HIIT vede ke zlepšení kardiovaskulárních a kardiopulmonálních funkcí ve srovnání se cvičením o střední intenzitě. HIIT má příznivé účinky na tělesné funkce, např. může podpořit změnu molekulárního složení krve, snížit riziko kardiovaskulárních onemocnění (např. snížení krevního tlaku). Intenzivní fyzická aktivita jednoznačně zlepšuje prokrvení mozku a zvyšuje aktivitu neuronů, což prokazatelně stimuluje neurogenezi. Při cvičení HIIT po dobu 20minut dojde ke zvýšení sérové hladiny mozkového neurotrofického faktoru (BDNF), který hraje důležitou roli v neurální plasticitě a v kognitivní výkonnosti [8].

Při cvičení musí mít starší osoby stabilizovaný zdravotní stav a v průběhu cvičení by mělo být zajištěno lékařské sledování [8].

3.2.3 Motoricko-kognitivní trénink

Většina denních činností je interakcí motorických a kognitivních funkcí, ale tréninkové intervence starších dospělých jsou obvykle rozdělené na fyzickou a kognitivní část. Přitom kombinace motorického a kognitivního cvičení může generovat více synergicky prospěšných změn [8].

Motorické a kognitivní cvičení spouští podobné neurobiologické mechanismy, které jdou ruku v ruce s vyvoláním vzniku plastických změn v mozku. Souběžné motorické a kognitivní stimuly aktivují synapse, a to podporuje zachování nově vytvořených synapsí a jejich integraci do již existujících neuronových sítí. Navíc motoricko-kognitivní cvičení zlepšuje komunikaci synapsí v mozkových sítích, které jsou zodpovědné za koordinaci a provádění pohybu díky motorickým podnětům. Účinná komunikace mezi mozkiem a ostatními částmi těla přispívá k motorické výkonnosti (např. k rovnováze a síle) [8].

Existují různá cvičení, která zahrnují trénink motorických a kognitivních schopností. Mezi taková cvičení patří např. tanec, Tai Chi nebo právě exergaming [8].

3.2.4 Kognitivní rehabilitace

Kognitivní funkce zahrnují procesy, kterými člověk přijímá, vnímá, ukládá, vyhledává a používá informace. Kognitivní funkce jsou tedy ty funkce, které nám umožňují vybírat informace a zpracovávat je tak, abychom se přizpůsobili našemu prostředí [19].

Základem kognitivní rehabilitace je obnovení narušených kognitivních funkcí a posílení stávajících funkcí. Trénink mozku tzv. brain jogging je preventivní udržování mozkových funkcí. Kognitivní rehabilitace a mozkový trénink jsou založené na různých způsobech stimulace mozkové činnosti [15].

Kognitivní rehabilitace se zaměřuje např. na pacienty po poranění nebo po operaci mozku a u seniorů zejména na osoby po cévní mozkové příhodě nebo na osoby s demencí. Rehabilitace je účinná při zpomalení rozvoje demence, v rámci dlouhodobého udržení zbytkového potenciálu porušených funkcí a také přispívá ke zlepšení kvality života. Základem kognitivní rehabilitace je individuální práce s pacientem, péče o jeho emoce a snižování vnitřní psychické zátěže a stresu, což přispívá k optimalizaci fungování podle jeho aktuálních schopností. Teprve poté je vhodné pokračovat k rozvoji paměti a kognitivních procesů. Konkrétní metody závisí na typu a stupni postižení pacienta, kognitivní rehabilitace se často prolíná s rehabilitací agnozie a fatických poruch [15].

Tento druh rehabilitace zahrnuje různé metody jako je např. nácvik jednoduchých aktivit prováděných v několika krocích (konstruktivní apraxie), muzikoterapii a taktilní podněty (senzorická stimulace a senzorická relaxace), rozvíjení slovní zásoby, popisování obrázků, slovní řady, spojování slov, výbavnost asociací, jednoduché konstrukční úlohy (stavebnice) a procvičování prostorové orientace [15].

Trénink mozku je jednou z nejoblíbenějších aktivit pro starší dospělé jak v domácím prostředí, tak i v domech pro seniory a jiných zařízeních. Starší dospělí se snaží udržet svou duševní výkonnost a pokročilé metody trénování paměti a kognitivní stimulace jim mohou výrazně pomoci. Koncept mozkového tréninku vychází z hypotézy, že schopnost učení a plasticity mozku přetrvává po celý život. Vychází z poznatku, že mozková aktivita stimuluje hustotu

synaptických sítí. Učení je efektivní, pokud je zapojeno více kanálů (sluch a zrak, stejně jako řeč a jednání) a jsou podporovány všechny aspekty prožívání (motorické, emocionální, sociální a kognitivní). Komplexní mozkový trénink se zaměřuje na posílení postřehu, koncentrace, vyhledávání slov a asociací, formulování a vyjadřování, logické myšlení, představivost a kreativitu. Proto je důležité při řešení uplatňovat logický přístup a používat bohatší slovní zásobu. Mozkový trénink by se měl provádět v příjemném prostředí, aby se účastníci cítili bezpečně a měli pocit, že jsou úspěšní. Soutěživé prostředí není vhodné, skupiny by se měly skládat z malého počtu účastníků, kteří by měli být výkonnostně a znalostně vyrovnání [15].

Mozkový trénink zahrnuje různé metody jako jsou neformální např. konverzace v cizích jazycích, křížovky, samostatné studium, složitější diskuze nebo šachy až po cílenější metody, jako jsou např. řešení matematických úloh, kurzy tvůrčího psaní, sestavování rodinných kronik, genealogie, učení pozornosti a paměti, jak sluchové (pamatování si slovních pojmů), tak vizuální (pamatování si předmětů nebo obrázků), procvičování asociačního myšlení a paměti, kondiční a taneční cvičení se stimulací pohybové paměti a inteligence a využití propojení kineze s psychologií [15].

3.3 Asistivní technologie v rehabilitaci

Za asistivní technologii lze považovat jakoukoli položku, část vybavení, hardware či software určený k pomoci osobám s určitým typem postižení [20].

Asistivní technologie zahrnuje služby, produkty, strategie a postupy, jejichž cílem je minimalizovat až eliminovat omezení vznikající v důsledku zdravotního omezení. Zaměřuje se na poskytování nezávislosti, zlepšování kvality života a sociálního začlenění osob se zdravotním postižením. Mezi asistivní technologie

patří např. sluchadla, invalidní vozíky, organizéry léků či komunikační pomůcky [20].

Asistivní technologie lze rozdělit do dvou základních kategorií. První kategorií představují nástroje, které se zaměřují na pasivní péči a druhou kategorií jsou nástroje, které podporují aktivní péči [21].

Pasivní asistivní technologie zahrnují nástroje určené k udržení každodenního života. Příkladem jsou technologie elektronického zdravotnictví, které umožňují vzdálený přístup ke zdravotnickým službám pro sledování chronických onemocnění nebo pomoc v případě neočekávaných událostí [21].

Aktivní asistivní technologie zahrnují technologie, které podporují aktivní způsob života a začleňují fyzickou aktivitu do každodenní rutiny starších osob. Technologie využívající exergaming podporují zlepšení fyzických schopností a sociálních vazeb mezi seniory, ale také mohou zlepšit mezigenerační vztahy [21].

3.3.1 Exergaming

Exergaming je fyzické cvičení interaktivně kombinované s kognitivní stimulací ve virtuálním prostředí. Jedná se o motoricko-kognitivní trénink, který vyžaduje mentální flexibilitu pro přepínání mezi souběžnými úkoly. Duševní flexibilita je klíčovou složkou výkonného fungování, včetně kognitivní inhibice, plánování a řešení problémů. Tento druh cvičení zlepšuje kognitivní funkce jak u zdravých starších osob, tak i u osob s mírnou kognitivní poruchou, se schizofrenií, s demencí, s morbus Parkinson a se sclerosis multiplex [4].

V posledních letech došlo k velkému rozvoji a rozšíření exergames, které se nepoužívají pouze pro zábavu, ale i pro rehabilitační účely u osob všech věkových kategorií. Cvičení zlepšuje fyzické zdraví, tj. rovnováhu, mobilitu,

fyzickou zdatnost a chůzi, ale také má pozitivní vliv na duševní zdraví tj. výkonné funkce, reakční dobu a rychlost zpracování informací [22; 23].

3.3.2 Komerční herní systémy využívané v rehabilitaci

3.3.2.1 Virtuální realita

Virtuální realita je systém, který je založený na interaktivním počítačově simulovaném 3D prostředí, které poskytuje uživateli multisenzorickou zpětnou vazbu kombinující vizuální a sluchové podněty. Tento typ sensorického podnětu využívá alternativní dráhy k bazálním gangliím k dosažení premotorické a doplňkové motorické oblasti, tím kompenzuje deficit vnitřních podnětů a napomáhá k dosažení větší kontroly nad jejich motorickou aktivitou. Proto je vhodná pro starší osoby trpící neurologickými onemocněními, jakými jsou např. morbus Parkinson či morbus Alzheimer [7; 24].

Cvičení založené na virtuální realitě je jeden z mnoha přístupů, který se používá pro zlepšení chůze a rovnováhy. Během cvičení pacient interaguje s hrou a dochází ke stimulaci motorických, sensorických, kognitivních, a psychických funkcí. Jedná se o zábavnou, poutavou a interaktivní formu cvičení, které pomáhá překonat některé bariéry cvičení, kterými jsou např. nedostatek motivace a negativní vnímání cvičení [25].

3.3.2.2 Xbox Kinect

Xbox Kinect je herní konzole simulující balanční cvičení v herním prostředí, která sleduje polohu a pohyb těla ve volném prostoru [26].

Výhodou použití kinematických pohybových senzorů Xboxu je, že účastník se může pohybovat a cvičit v rozsáhlejší prostoru, což umožňuje zahrnout širší škálu fyzických aktivit. Další výhodou je, že Xbox poskytuje simultánní fyzické

cvičení a trénink zrakové pozornosti a to má pozitivní vliv na kognitivní a další mozkové funkce [27].

Xbox Kinect umožňuje účastníkům dosáhnout efektivnějšího a správného pohybu nebo držení těla prostřednictvím vizuální zpětné vazby. Cvičení založené na Xbox Kinect zlepšuje rovnováhu a snižuje riziko pádu u starších osob, může se také použít pro zlepšení motorických funkcí u osob po cévní mozkové příhodě či pro zlepšení dynamické rovnováhy u dětí s ataxií [26; 27].

3.3.2.3 Nintendo Wii Balance Board

Jedná se o stabilometrickou plošinu, která pomocí čtyř tlakových senzorů detekuje pohyby v centru tlaku a analyzuje váhu a sílu, která je na ni přenesená. Podobně jako Xbox Kinect poskytuje vizuální i sluchovou zpětnou vazbu v reálném čase. Uživatel stojí na stabilometrické plošině a ovládá pohyb virtuální postavy ve hře změnou centra tlaku na plošině [28; 29].



Obrázek 1 Nintendo Wii Balance Board [41]

Existuje mnoho videoher s Wii Balance Board, mezi nejznámější patří např. jóga, silový trénink, aerobik a balanční hry. U her je podstatné udržet rovnováhu na obou dolních končetinách při naklánění dopředu i dozadu. Toto cvičení je vhodné pro zlepšení posturální stability. Většina her vyžaduje, aby účastníci přenesli svou váhu doleva a doprava. Tento typ cvičení zlepšuje mediolaterální stabilitu. Terapie pomocí Nintendo Wii Balance Board se řadí mezi nejoblíbenější nástroje neimmerzivní virtuální reality [28; 29].

Cvičení založené na Nintendo Wii Balance Board je efektivní trénink rovnováhy u zdravých starších osob, ale i u pacientů s neurologickými a kognitivními dysfunkcemi. Nintendo Wii Balance Board u starších osob snižuje úroveň deprese, úzkosti a apatie a současně zvyšuje výkon jak u základních, tak i u instrumentálních ADL a přispívá ke zvýšení kvality života [5; 10].

3.3.3 Terapeuticko-herní systémy

3.3.3.1 Homebalance

Homebalance je certifikovaný zdravotnický prostředek třídy I. Jedná se o interaktivní systém pro domácí terapii poruch rovnováhy. Vzhledem k tomu, že je systém určený pro domácí použití, skládá se z levných, lehkých a snadno přenosných komponent, konkrétně z přenosné stabilometrické plošiny Wii Balance Board a z tabletu s diagnosticko-terapeutickým softwarem, který byl vyvinutý na Univerzitě Karlově v Praze ve spolupráci s Českým vysokým učením technickým [30; 31].



Obrázek 2 Homebalance (vlastní zdroj)

Citlivost plošiny pro posturální výkyvy pacienta může být přizpůsobená individuálním potřebám. Může se nastavit větší citlivost pro spastické pacienty,

či nižší citlivost pro pacienty s ataxií. Dále je možné nastavit preferovaný směr a rozsah pohybu posturálních výkyvů pacienta v terapeutické hře [31].

Terapie zahrnuje aktivní opakující se trénink pomocí her. Pacient ovládá avatara ve hře pomocí posunu svého těžiště [31].

Tento systém je bezpečný pro rehabilitaci určené starším osobám, ale i pro pacienty s roztroušenou sklerózou s mírným až těžkým postižením. Cvičení založené na systému Homebalance přispívá ke zlepšení rovnováhy, k prostorové paměti a díky kognitivním cvičením zlepšuje paměť [30; 32].

3.3.3.2 Tymo system

Tento systém byl vyvinutý výrobcem lékařské techniky Tyromotion Advanced Rehabilitation Technology. Tymo je přenosná stabilometrická platforma, která je připojená k obrazovce. Obsahuje hry, které lze přizpůsobit potřebám každého pacienta. Ovládá se přesunem váhy a tím plní různé cíle dané hry. Fyzioterapeut si může vybrat, zda pacient bude pracovat v jedné dimenzi (anterioposteriorní nebo mediolaterální) nebo ve dvou dimenzích (kombinace anterioposteriorní a mediolaterální) [33; 34].



Obrázek 3 Stabilometrická plošina Tymo [33]

Tymo analyzuje informace o celkovém čase terapie, rozsahu pohybu, rozložení hmotnosti, průměrné rychlosti a poměru maximální rychlosti

k průměrné rychlosti. Tato hodnota rychlosti popisuje počet rychlých pohybů, které pacient provedl k udržení rovnováhy [33].

Tento systém se používá pro zlepšení rovnováhy a posturální kontroly a také má příznivé účinky na kognitivní schopnosti [34].

4 METODIKA

Do této práce byli vybráni pacienti, kteří splnili kritéria:

- porucha rovnováhy;
- lehká porucha kognitivních funkcí;
- věk minimálně 60 let, maximálně 95 let;
- schopnost chůze s nebo bez kompenzační pomůcky nejméně 20 metrů;
- schopnost porozumět všem pokynům a práci s technologií.

Nebyli zařazeni pacienti, kteří měli jednu nebo více kontraindikací:

- závažný kognitivní deficit (neschopnost pochopit zadání, vykonávat cvičení);
- výrazná porucha stability;
- těžká porucha čítí;
- těžká porucha vizu;
- nespolupráce pacienta, eventuálně jeho rodinných příslušníků.

4.1 Charakteristika souboru pacientů

Do bakalářské práce bylo na základě vstupních kritérií uvedených níže vybráno 12 pacientů. Cvičení probíhalo v prostorách Nemocnice následné péče Praha s.r.o. Jedna pacientka byla vyřazena z důvodu propuštění do domácího prostředí. Byly porovnány dvě skupiny pacientů, experimentální skupinu, která cvičila s platformou Homebalance a kontrolní skupinu s konvenční kinezioterapií. Každá skupina Homebalance obsahuje 5 pacientů a skupina s konvenční kinezioterapií obsahuje 6 pacientů, průměrný věk pacientů byl 82,9 let. Z 11 pacientů bylo 5 mužů a 6 žen. Měření bylo prováděno od ledna do dubna 2023. Terapie probíhala kontaktní formou po dobu čtyř týdnů u obou skupin pacientů. Při první terapii byli pacienti seznámeni s průběhem terapie

a podepsali informovaný souhlas. Poté proběhlo vstupní vyšetření, které se skládalo z odebrání anamnézy, pokračovalo vyšetřením aspekcí, vyšetřením chůze, Rombergovou zkouškou, Berg Balance Scale, Mini Mental State Exam a dotazníkem EQ-5D-5L.

4.2 Vyšetřovací metody

4.2.1 Anamnéza

Anamnézu odebíráme buď přímo od pacienta nebo od jiné osoby, která je přítomna s pacientem. Anamnéza se dělí na několik částí:

- anamnéza nynějšího onemocnění (NO) – zajímá nás s čím pacient přichází, jeho aktuální potíže;
- osobní anamnéza (OA) – ptáme se na běžné dětské nemoci, na onemocnění, předešlé operace a úrazy, se kterými se nyní léčí nebo, které v minulosti prodělal;
- rodinná anamnéza (RA) – zde se dozvídáme choroby nejbližších příbuzných, rodičů či sourozenců;
- gynekologická anamnéza (GA) – u žen nás zajímá počet těhotenství a potratů;
- pracovní anamnéza (PA) – zaměřujeme se na charakter zaměstnání, na ergonomii pracovního prostředí, v jaké poloze pacient práci vykonával;
- sociální anamnéza (SA) – pacient popíše vztahy s nejbližšími osobami, rodinné poměry a také finanční zabezpečení;
- alergologická anamnéza (AA) – je pro nás důležité vědět, jestli má pacient alergii na nějaké léky a typ alergické reakce;
- farmakologická anamnéza (FA) – ptáme se na léky, které pacient užívá dlouhodobě, ale i léky, které bere podle potřeby, zajímá nás název léku a užívané množství;

- abusus – zaměřujeme se na to, jestli někdy užíval nebo stále užívá návykové látky a případně v jakém množství [35].

4.2.2 Vyšetření stoje aspekci

Vyšetření pohledem umožňuje v krátkém časovém úseku shromáždit užitečné informace o stavu pacienta a pomáhá získat komplexní obraz o pacientovi. Pacient je při vyšetření vyslečený do spodního prádla, vyšetřujeme ho pohledem zezadu, z boku a zepředu. Zaměřujeme se na držení těla, svalový tonus, kožní kryt, jizvy, edémy a jakékoli jiné patologie [35; 36].

4.2.3 Rombergova zkouška

Rombergova zkouška se používá při vyšetření stability. Toto vyšetření se skládá ze tří částí (Stoj I, Stoj II a Stoj III), kdy se postupně zvyšuje obtížnost daného úkolu. Stoj I je stoj o normální bázi s otevřenýma očima. Stoj II je stoj spojný s otevřenýma očima. Stoj III je stoj spojný se zavřenýma očima. V průběhu vyšetření se zaměřujeme na hru prstců a titubace trupu [35; 36; 37].

4.2.4 Vyšetření chůze

Pacient je při vyšetření chůze bos a vyslečený do spodního prádla. Chůze se vyšetřuje aspekci, pacienta sledujeme zezadu, z boku a zepředu. Při pozorování se zaměřujeme především na odvíjení plosky od podložky, na symetrii, šířku a délku kroku, sledujeme pohyby v kyčelních a kolenních kloubech, zaměřujeme se na souhyb horních končetin. Zajímá nás postavení ramen, páteře a v neposlední řadě pohyby pánve.

U chůze se vyšetřují i modifikace chůze, kam řadíme:

- chůzi po špičkách
- chůzi po patách

- chůzi o zúžené bázi
- chůzi se zavřenýma očima
- chůzi vzad
- chůzi do/ze schodů

Je důležité si vyšetřit různé modifikace chůze, protože některé poruchy chůze se nemusí projevit při normální chůzi [35].

4.2.5 Berg Balance Scale

Berg Balance Scale je spolehlivý a široce používaný nástroj, který je časově nenáročný a není potřeba žádné složité vybavení, postačí stopky, pravítko, jedna židle s opěradly a jedna židle bez opěradel. Jedná se o standardizovaný test, který se používá ke zhodnocení rovnováhy. Skládá se ze 14 úkolů, odhodnocených od 0 do 4. Nula znamená, že pacient není schopen úkol splnit [38].

4.2.6 EQ-5D-5L

Jedná se o jednoduchý standardizovaný dotazník pro hodnocení kvality života, který se skládá ze dvou částí. V první části pacient hodnotí 5 tzv. dimenzí, které jsou pohyblivost, sebeobsluha, obvyklé denní činnosti, bolesti/ obtíže a úzkost/ deprese. Pacient má u každé dimenze na výběr z pěti odpovědí: žádné obtíže, mírné obtíže, střední obtíže, závažné obtíže a nejsem schopen. Z pacientových odpovědí se následně vytvoří pětimístný kód, který se pomocí kalkulátoru převede na index kvality života (QoL). Druhou částí je vizuální analogová škála (VAS), která je zaměřená na hodnocení aktuálního stavu pomocí stupnice od 0 do 100, kdy nula je nejhorší možný zdravotní stav a sto je nejlepší možný zdravotní stav [39; 40].

4.2.7 Mini Mental State Exam (MMSE)

Toto vyšetření je spolehlivé pro posouzení mentální kapacity, je časově nenáročné, snadné a srozumitelné jak pro pacienta, tak pro terapeuta. Můžeme ho využít ke sledování kognitivních poruch. MMSE nám umožňuje určit, zda pacient rozumí předávaným informacím a zda si je dokáže zapamatovat. Používá se při diagnostice postižení mozku a doporučuje se i pro diagnostiku případné demence [35].

MMSE se skládá z deseti úkolů a otázek. Testuje pacientovu orientaci, krátkodobou paměť, pozornost, schopnost pojmenovávat předměty, porozumět a vykonávat písemné i slovní pokyny [35].

4.3 Terapeutické metody

4.3.1 Cvičební jednotka pro skupinu pacientů s konvenční kinezioterapií

Při první terapii se pacient seznámil se cvičební jednotkou, která obsahuje 18 cviků, které napomáhají ke zvyšování stability. Každý cvik se prováděl 10x.

4.3.1.1 Cvičení vleže na zádech

Výchozí poloha je vleže na zádech s extendovanými horními i dolními končetinami.

1. Dorzální a plantární flexe v hlezenních kloubech;
2. Krouživé pohyby v hlezenních kloubech;
3. Flexe a extenze celých dolních končetin;
4. Abdukce a addukce v kyčelních kloubech.

4.3.1.2 Cvičení vsedě

Výchozí poloha je vzpřímený sed s uvolněnými rameny, horní končetiny jsou volně podél těla nebo složené v klíně. Dolní končetiny jsou flektované do 90° v kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech.

5. Facilitace plosky nohy pomocí masážního míčku;
6. Cvičení malé nohy;
7. Extenze a flexe v kolenních kloubech;
8. Zvyšování flexe v kyčelních kloubech do 120°

4.3.1.3 Cvičení ve stoje

Výchozí poloha je vzpřímený stoj s uvolněnými rameny, horní končetiny jsou volně podél těla. Pacient stojí o normální bázi a stojí u žebřin či u zdi.

9. Chůze na místě;
10. Přenášení váhy na špičky;
11. Přenášení váhy na paty;
12. Přenášení váhy na levou dolní končetinu;
13. Přenášení váhy na pravou dolní končetinu;
14. Stoj na jedné dolní končetině;
15. Flexe v kyčelním a v kolenním kloubu do 90°;
16. Extenze v kyčelním kloubu bez souhybu pánve;
17. Abdukce v kyčelním kloubu;
18. Dřep.

Cviky 7-16 se poté prováděly na balanční podložce.



Obrázek 4 Balanční podložka (vlastní zdroj)

4.3.2 Cvičení se systémem Homebalance

Cvičení trvalo 20 až 30 minut denně, 3 dny v týdnu, po dobu jednoho měsíce. Před samotným cvičením se systémem Homebalance proběhla facilitace plosky nohy pomocí masážního míčku, cvičení malé nohy a pružení v kolenních kloubech. Poté následovalo cvičení na stabilometrické plošině Homebalance. Pacienti absolvovali 4 hry, Balancedesk, Balancepong, Balancerings a Balanceroute. Po docvičení těchto her se pacienti posadili na židli bez opěrek a absolvovali 3 hry zaměřené na horní končetiny: Balancedesk, Balancerings a Balanceroute. Poslední část cvičení byla zaměřená na kognitivní trénink, který obsahoval 10-15 cvičení.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Pro bakalářskou práci bylo vybráno 11 pacientů, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin. První skupina obsahovala 5 pacientů a cvičila s platformou Homebalance. Druhá skupina obsahovala 6 pacientů a měla konvenční kinezioterapii.

5.1 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření začínalo odebráním anamnézy, pokračovalo vyšetřením aspektů, vyšetřením chůze, Rombergovou zkouškou, Berg Balance Scale, Mini Mental State Exam a dotazníkem EQ-5D-5L.

U skupiny pacientů Homebalance probíhalo zaučení pacientů s pomůckou Homebalance. Poučili jsme pacienty o správném postoji na stabilometrické plošině.

5.2 Průběh terapie skupiny Homebalance

Skupina Homebalance cvičila pod odborným dohledem 3 dny v týdnu po dobu jednoho měsíce. Průměrná délka cvičení byla 30 minut. Terapie začínala facilitací plosky, cvičením malé nohy a pružením v kolenních kloubech. Dále následovaly 4 hry na stabilometrické plošině Homebalance.

5.2.1 Hra BalanceDesk

Tato hra spočívá v tom, že pacienti pomocí přenášení váhy musí dostat modrý míček do červeného čtverečku. Tam musí vydržet zhruba 1 vteřinu, než čtvereček změní barvu na zelenou a ukáže se další na jiném místě. Tímto způsobem musí posbírat co nejvíce čtverečků.

5.2.2 Hra BalancePong

U této hry se přenáší váha pouze do stran. Pacient ovládá modrý obdélník, kterým odráží žlutý míček a snaží se strefit do zelených obdélníků umístěných ve třech řadách v horní části obrazovky. Pokud se pacient strefí, zelený obdélník zmizí a musí se strefit do dalšího zeleného obdélníku v řadě. Tímto způsobem se musí strefit do všech zelených obdélníků v řadě, aby mohl pokračovat na další řadu.

5.2.3 Hra BalanceRings

Hra BalanceRings je odlišná od ostatních tím, že na obrazovce je jeden kruh s míčkem a okolo je dalších osm kroužků. Hra ukazuje pořadí vnějších kroužků a pacient má za úkol si toto pořadí zapamatovat a pomocí přenášením váhy, dostat modrý míček do daného kroužku a setrvat tam zhruba tři vteřiny a pak dostat míček do dalších kroužků podle pořadí. Po úspěšném absolvování pořadí hra vždy přidá jeden kroužek navíc.

5.2.4 Hra BalanceRoute

Pacientovým úkolem je dostat modrý míček z bodu A do bodu B po červené cestičce, která zezelená, když po ní pacient přejede. Pokud se stane, že pacient vybočí z cestičky, musí se vrátit na místo, odkud vybočil a pokračovat do cíle.

5.2.5 Hry zaměřené na horní končetiny

Dále následovaly tři hry zaměřené na horní končetiny – BalanceDesk, BalanceRings a BalanceRoute. Tyto hry jsou stejné jako výše popsané hry s tím rozdílem, že pacient neovládá modrý míček pomocí přenášení váhy, ale pouze nakláněním tabletu.

5.2.6 Kognitivní hry

Závěr terapie tvořil kognitivní trénink, který obsahoval 10-15 kognitivních her. Mezi kognitivní hry patřilo např. poskládat písmena podle abecedy, doplnit slova do vět, aby daná věta dávala smysl, vymyslet synonyma k daným slovům, nebo přečíst si recept a říct, o jaký pokrm se jedná.

5.3 Průběh terapie skupiny s konvenční kinezioterapií

Skupina s konvenční kinezioterapií cvičila pod odborným dohledem také 3 dny v týdnu po dobu jednoho měsíce. Průměrná délka cvičení byla 35 minut.

5.4 Výstupní vyšetření

Po měsíci jsme provedli výstupní vyšetření, kde jsme použili stejná vyšetření jako při vstupním vyšetření a zhodnotili jsme rozdíl. Dále pacienti zhodnotili přínos terapie na jejich motorické a kognitivní funkce. A také nám sdělili, zda byli spokojeni s touto formou terapie.

6 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou shrnuty výsledky jednotlivých vyšetřovacích metod a dotazníků na základě hodnot ze vstupních a výstupních vyšetření. Výsledky jsou prezentovány pomocí tabulek a slovního popisu. Výsledky jsme vyhodnotili pomocí programu R Studio. Aplikovali jsme párový t-test abychom zjistili, jestli je rozdíl mezi vstupním a výstupním vyšetřením neboli abychom zjistili, zda se skupiny zlepšily, zhoršily či mají stejné výsledky.

6.1 Výsledky vyšetření Berg Balance Scale

Níže jsou uvedeny výsledky ze vstupního a výstupního vyšetření Berg Balance Scale u jednotlivých pacientů dané skupiny.

Tabulka 1 Výsledky Berg Balance Scale (vlastní zdroj)

Skupina HB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient A	46	49	Ano
Pacient B	47	48	Ano
Pacient C	40	42	Ano
Pacient D	50	51	Ano
Pacient E	50	52	Ano
Skupina RHB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient 1	49	50	Ano
Pacient 2	48	48	Ne
Pacient 3	45	47	Ano
Pacient 4	50	49	Ne
Pacient 5	46	47	Ano
Pacient 6	48	49	Ano

Podle získaných výsledků při porovnání vstupního a výstupního vyšetření u všech pacientů skupiny Homebalance (HB) došlo ke zlepšení. V průměru se tyto pacienti ve výstupním vyšetření zlepšili o 2 body. Na hladině významnosti 0,05 došlo ke statisticky významnému zlepšení, zde p-hodnota vyšla 0,009 (viz Příloha I).

Výsledky ukazují, že při porovnání vstupního a výstupního vyšetření došlo ke zlepšení u pěti pacientů ve skupině s konvenční kinezioterapií (RHB). Pouze u jednoho pacienta nedošlo k žádné bodové změně. Průměrné zlepšení pacientů při výstupním vyšetření bylo o jeden bod. Na hladině významnosti 0,05 došlo ke statisticky významnému zlepšení, zde p-hodnota vyšla 0,175 (viz Příloha I).

6.2 Výsledky vyšetření Mini Mental State Exam

Níže jsou uvedeny výsledky ze vstupního a výstupního vyšetření Mini Mental State Exam u jednotlivých pacientů dané skupiny.

Tabulka 2 Výsledky Mini Mental State Exam (vlastní zdroj)

Skupina HB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient A	23	23	Ne
Pacient B	21	22	Ano
Pacient C	23	24	Ano
Pacient D	23	25	Ano
Pacient E	23	24	Ano
Skupina RHB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient 1	23	22	Ne
Pacient 2	23	23	Ne
Pacient 3	22	22	Ne
Pacient 4	23	22	Ne
Pacient 5	21	23	Ano
Pacient 6	22	22	Ne

Výsledky ukazují, že u čtyř pacientů ve skupině Homebalance došlo ke zlepšení. Pouze u jednoho pacienta nedošlo k žádné bodové změně. V průměru se tito pacienti ve výstupním vyšetření zlepšili o 1 bod. Na hladině významnosti 0,05 došlo ke statisticky významnému zlepšení, tady je výsledná p-hodnota rovna 0,034 (viz Příloha I).

Podle získaných výsledků při porovnání vstupního a výstupního vyšetření došlo ke zlepšení pouze u jednoho pacienta ve skupině s konvenční

kinezioterapií. U tří pacientů nedošlo k žádné bodové změně a dvou pacientů došlo ke zhoršení. Na hladině významnosti 0,05 nedošlo ke statisticky významnému zlepšení, tady je výsledná p-hodnota rovna 1 (viz Příloha I).

6.3 Výsledky dotazníku EQ-5D-DL

Ve třetí tabulce jsou porovnány výsledky QoL (první části dotazníku EQ-5D-5L) při vstupní a výstupní vyšetření u jednotlivých pacientů této skupiny. Čtvrtá tabulka zobrazuje porovnání výsledků VAS (druhé části dotazníku EQ-5D-5L) vstupního a výstupního vyšetření u jednotlivých pacientů této skupiny.

Tabulka 3 Výsledky QoL (vlastní zdroj)

Skupina HB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient A	0,594	0,594	Ne
Pacient B	0,636	0,735	Ano
Pacient C	0,550	0,594	Ano
Pacient D	0,617	0,617	Ne
Pacient E	0,664	0,778	Ano
Skupina RHB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient 1	0,562	0,661	Ano
Pacient 2	0,631	0,606	Ne
Pacient 3	0,710	0,555	Ne
Pacient 4	0,624	0,648	Ano
Pacient 5	0,629	0,612	Ne
Pacient 6	0,624	0,631	Ano

Výsledky poukazují na to, že u třech pacientů ve skupině Homebalance došlo ke zlepšení při výstupním vyšetření. U dvou pacientů nedošlo k žádnému zlepšení ani ke zhoršení.

Co se týče skupiny s konvenční kinezioterapií, tady došlo při výstupním vyšetření ke zlepšení u tří pacientů a ke zhoršení u zbylých tří.

Ani u jedné skupiny nedošlo ke statisticky významnému zlepšení, protože u tohoto parametru nám nevyšla hodnota p-hodnota menší než 0,05 (viz Příloha I).

Tabulka 4 Výsledky VAS (vlastní zdroj)

Skupina HB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient A	70	80	Ano
Pacient B	45	50	Ano
Pacient C	40	50	Ano
Pacient D	80	90	Ano
Pacient E	90	90	Ne
Skupina RHB	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Pacient 1	70	80	Ano
Pacient 2	60	45	Ne
Pacient 3	80	55	Ne
Pacient 4	50	65	Ano
Pacient 5	75	75	Ne
Pacient 6	45	50	Ano

Při výstupním vyšetření vizuální analogové škály došlo u skupiny Homebalance došlo ke zlepšení u čtyř pacientů a pouze u jednoho pacienta z této skupiny nedošlo k žádné změně. Zde jsme zaznamenali statisticky signifikantní zlepšení na hladině významnosti 0,05, kde p-hodnota vyšla 0,025 (viz Příloha I).

Výsledky u skupiny s konvenční kinezioterapií odhalily zlepšení u tří pacientů, žádnou změnu u jednoho pacienta a zhoršení u dvou pacientů. Zde jsme nezaznamenali statisticky signifikantní zlepšení na hladině významnosti 0,05, p-hodnota vyšla 0,801 (viz Příloha I).

6.4 Porovnání skupin

Abychom porovnali mezi sebou přírůstek obou skupin aplikovali jsme dvouvýběrový t-test. Zde nám v žádném sledovaném parametru nevyšla p-

hodnota menší než hladina významnosti 0,05 (viz Příloha I). To nám říká, že obě tyto terapie jsou stejně efektivní.

7 DISKUZE

S přibývajícím počtem seniorů zároveň narůstá i potřeba zdravotní péče. Nejčastěji se u nich objevují geriatrické syndromy, jako je inkontinence, imobilita či porucha rovnováhy. Další významným problémem u seniorské populace jsou pády a komplikace s nimi spojené. Tyto komplikace mohou vést k omezení pohybové aktivity, imobilitě a v některých případech až k úmrtí. V mnohých případech je potřeba tyto pacienty hospitalizovat v zařízeních následné péče či jiných zdravotnických zařízeních. Bohužel jejich kapacita je omezená a je potřeba hledat alternativní způsoby pro pokrytí zdravotních služeb. Vhodnou alternativou je nově vznikající obor telerehabilitace, jehož cílem je za pomoci moderních technologií poskytovat rehabilitaci pacientům, pro které je obtížné se dostavit do zdravotnického zařízení.

Ke každému pacientovi jsme přistupovali individuálně s ohledem na jeho věk, fyzický a psychický stav. Hodně zúčastněných pacientů má ve své farmakologické anamnéze antidepresiva. Léčí se s dlouhodobými depresemi či úzkostmi. Z toho důvodu jsme se snažili pacienty nepřetěžovat a vytvořit příjemnou atmosféru, aby se při cvičení cítili dobře. Terapie jsme plánovali na dopolední hodiny, protože odpoledne již byli pacienti unavení.

Systém Homebalance má spoustu výhod, mezi které patří tvorba individuálního terapeutického plánu podle potřeb pacienta. Další výhodou je, že dokáže uživatele motivovat k podávání lepších výsledků tím, že u každé terapie vidí, zdali se zlepšili od předešlé terapie. Ve většině případů při porovnání první a poslední terapie došlo ke zlepšení skóre u jednotlivých her.

Homebalance má také určité nevýhody, mezi které patří např. práce s technologií, se kterou pacienti ještě neměli žádné zkušenosti. Senioři obecně mají problém s technologiemi, protože řada z nich nerozumí tomu, jak se

ovládají. Co se týče tohoto souboru pacientů, tak měli největší problém s pochopením ovládní plošiny. Po instruktáži a vyzkoušení, jak se tento přístroj ovládá, si byli pacienti jistější. Ze začátku byl u všech pacientů patrný strach, aby přístroj nepoškodili, ale po týdnu převládla soutěživost a chuť se v jednotlivých hrách zlepšovat.

Cvičení s Homebalance je velice bavilo. Většina pacientů na sobě po dokončení terapie cítila zlepšení, hlavně co se týče jistoty při chůzi. Pozitivní zpětná reakce byla převážně na hru BalanceDesk, protože pro ně byla nejjednodušší, a dále na kognitivní cvičení, která byla dle jejich názoru příjemným zakončením každé terapie. V průběhu jsme se potýkali s drobnými komplikacemi s připojením plošiny k tabletu. Ve dvou případech jsme museli řešit špatnou kalibraci plošiny.

Studie od Novotné, et al 2018 hodnotila efekt terapie pomocí rehabilitačního systému Homebalance u osob s roztroušenou sklerózou. Tato studie obsahovala 39 účastníků, kteří byli rozděleni do dvou skupin. Experimentální skupina sčítala 23 účastníků a kontrolní skupina 16 účastníků. Experimentální skupina cvičila s přístrojem Homebalance 15 minut denně po dobu čtyř týdnů. Průměrný věk účastníků byl 40,69 let. Při výstupní vyšetření, vyšetřili účastníky pomocí testů Mini-BESTest, Berg Balance Scale a Timed Up and Go. Zaznamenali statisticky významné zlepšení u experimentální skupiny v Berg Balance Scale ($p=0,041$). Ostatní vyšetření nedosáhly statisticky významného zlepšení. Při našem hodnocení Berg Balance Scale byla p-hodnota rovna 0,075, tato hodnota se blíží hladině významnosti, takže se nedá říci, že to není vůbec statisticky významné. Průměrný věk našich účastníků byl v porovnání s touto studií dvojnásobný, to by mohl být jeden aspekt, proč se nepodařilo v Berg Balance Scale dosáhnout hladiny významnosti 0,05. Dalším aspektem je to, že naši účastníci cvičili pouze 3 dny v týdnu a ne každý den [31].

Další podobnou studií je *Recent Considerations on Gaming Console Based Training for Multiple Sclerosis Rehabilitation* z roku 2022, která pojednává o účinnosti cvičení založeném na Nintendo Wii Balance Board. Do studie byli zařazeni pacienti, kteří splnili vstupní kritéria. Tato studie obsahovala 42 účastníků, jejichž průměrný věk byl 50,2 let. Při vstupním vyšetření použili Berg Balance Scale, Timed 25-Foot Walk test a Functional Independence Measure, který hodnotí kvalitu života. Účastníci byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Skupina Wii obsahovala 22 účastníků a skupina se standardní rehabilitací sčítala 20 účastníků. Obě skupiny cvičili pětkrát týdně po dobu čtyř týdnů pod odborným dohledem fyzioterapeuta. Při výstupním vyšetření zopakovali výše uvedené vyšetření. Výsledky ve skupině Wii ukázaly zlepšení u Berg Balance Scale a Functional Independence Measure. Při našem porovnání vstupního a výstupního vyšetření skupiny Homebalance vyšla u vyšetření Berg Balance Scale p-hodnota rovna 0,009. Takže v rámci této skupiny došlo ke statisticky významnému zlepšení, což se shoduje se zjištěními výše uvedené studie [41].

Barcelos, et al 2015 provedli studii, která se zaměřila na efekt terapie kombinující fyzické cvičení s interaktivním kognitivním cvičením. Do této studie se zapojilo 64 účastníků, terapii dokončilo 42 účastníků. Jejich průměrný věk byl 82 let. Terapie spočívala v kombinaci jízdy na rotopedu a virtuální reality, která zobrazovala virtuální vyhlídkové cyklostezky. Účastníci cvičili nejméně 20 minut dvakrát týdně po dobu tří měsíců. Po třech měsících zaznamenali zlepšení v oblasti kognitivních funkcí, převážně výkonných funkcí. V našem vzorku účastníků byl srovnatelný věkový průměr, ale na rozdíl od této studie jsme nedosáhly statisticky významného zlepšení kognitivních funkcí. Hlavním aspektem, proč jsme nezaznamenali zlepšení je ten, že naše cvičení trvalo pouze 4 týdny, což je krátký časový úsek na to, aby se projevila změna kognitivních funkcí [42].

Cílem této práce bylo zjistit, jakou účinnost a efektivitu má platforma Homebalance v rehabilitaci seniorů oproti konvenčním metodám používaných ve fyzioterapii u geriatrických pacientů.

Výsledky nám ukázaly, že u pacientů, kteří cvičili s platformou Homebalance došlo ke statisticky významnému zlepšení v Berg Balance Scale, Mini Mental State Exam a u vizuální analogové škály dotazníku EQ-5D-5L. U QoL téhož dotazníku nedošlo ke statisticky významnému zlepšení. To může být zapříčiněno tím, že tento dotazník není natolik citlivý na malé změny. Dalším aspektem, proč nedošlo ke zlepšení může být to, že čtyři týdny jsou velice krátká doba na to, aby se projevila změna v oblasti pohyblivosti, sebeobsluhy, obvyklých denních činností, bolesti či obtížích a úzkosti nebo deprese. U pacientů s konvenční kinezioterapií při porovnání vstupního a výstupního vyšetření nedošlo k žádnému statisticky významnému zlepšení. Jedním z důvodů může být nízká motivace ke cvičení, tyto pacienti byli dlouhou dobu hospitalizováni ve zdravotnickém zařízení a tyto cviky již znali. Při porovnání výsledků obou skupin jsme dospěli k závěru, že obě terapie jsou stejně účinné.

Je třeba zdůraznit, že tato práce obsahovala malý vzorek pacientů a terapie trvala poměrně krátkou dobu, aby se projevily případné změny geriatrických pacientů. Z tohoto důvodu by bylo vhodné, pro dosažení signifikantnějších výsledků, aby terapie byla dlouhodobější, se zapojením většího množství pacientů. Při práci se seniory je bráno jako pozitivum i to, že nedojde ke zhoršení. U našich pacientů, nedošlo k žádnému zhoršení.

8 ZÁVĚR

Tato práce měla za úkol zjistit, jakou efektivitu mají moderní technologie oproti konvenční kinezioterapii. Porovnávali jsme mezi sebou získané výsledky ze vstupních a výstupních vyšetření po čtyřech týdnech u dvou skupin pacientů.

Z výsledků statistického zpracování vyplývá, že pro naši populaci došlo ke statisticky významnému zlepšení u Berg Balance Scale, Mini Mental State Exam a vizuální analogové škály dotazníku EQ-5D-5L. Vzhledem k dostupnosti literatury je platforma Homebalance stále ve fázi výzkumu a tato práce může sloužit jako podklad pro další studie. Je důležité vždy individuálně posoudit, zda má pro daného pacienta dobrý vliv a jestli je pacient schopný překonat obtíže spojené s ovládním moderních technologií.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

μg – mikrogram

AA – alergologická anamnéza

ADL – activities of daily living

aj. – a jiné

atd. – a tak dále

BBS – Berg Balance Scale

BDNF – brain-derived neurotrophic factor

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

EKG – elektrokardiogram

FA – farmakologická anamnéza

HB – Homebalance

HIIT – high intensity interval training

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

LDK – levá dolní končetina

LHK – levá horní končetina

mg – miligram

MMSE – Mini-Mental State Exam

např. – například

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

PA – pracovní anamnéza

PDK – pravá dolní končetina

QoL – quality of life

RA – rodinná anamnéza

RHB - rehabilitace

SA – sociální anamnéza

SD – starobní důchod

TIA – tranzitorní ischemická ataka

tj. – to jest

tzv. – takzvaný

VAS – visual analogue scale

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KALVACH, Zdeněk. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2490-4.
- [2] NAVRÁTIL, Leoš a Aleš PŘÍHODA. *Robotická rehabilitace*. 1. vydání. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-0665-3.
- [3] CHOI, Sang D., Liangjie GUO, Donghun KANG a Shuping XIONG. Exergame technology and interactive interventions for elderly fall prevention: A systematic literature review. *Applied Ergonomics* [online]. 2017, **65**, 570-581 [cit. 2023-04-20]. ISSN 00036870. Dostupné z: doi:10.1016/j.apergo.2016.10.013
- [4] KARSSEMEIJER, Esther G. A., Justine A. AARONSON, Willem J. R. BOSSERS, Rogier DONDERS, Marcel G. M. OLDE RIKKERT a Roy P. C. KESSELS. The quest for synergy between physical exercise and cognitive stimulation via exergaming in people with dementia: a randomized controlled trial. *Alzheimer's Research & Therapy* [online]. 2019, **11**(1) [cit. 2023-04-05]. ISSN 1758-9193. Dostupné z: doi:10.1186/s13195-018-0454-z
- [5] JAHOUH, Maha, Jerónimo J. GONZÁLEZ-BERNAL, Josefa GONZÁLEZ-SANTOS, Diego FERNÁNDEZ-LÁZARO, Raúl SOTO-CÁMARA a Juan MIELGO-AYUSO. Impact of an Intervention with Wii Video Games on the Autonomy of Activities of Daily Living and Psychological–Cognitive Components in the Institutionalized Elderly. *International Journal of Environmental Research and Public Health*

- [online]. 2021, **18**(4) [cit. 2023-03-11]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18041570
- [6] THALMANN, Melanie, Lisa RINGLI, Manuela ADCOCK, Nathalie SWINNEN, Jacqueline DE JONG, Chantal DUMOULIN, Vânia GUIMARÃES a Eling D. DE BRUIN. Usability Study of a Multicomponent Exergame Training for Older Adults with Mobility Limitations. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2021, **18**(24) [cit. 2023-03-11]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph182413422
- [7] TUENA, Cosimo, Elisa PEDROLI, Pietro Davide TRIMARCHI et al. Usability Issues of Clinical and Research Applications of Virtual Reality in Older People: A Systematic Review. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2020, **14** [cit. 2023-03-11]. ISSN 1662-5161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2020.00093
- [8] MCCASKEY, M. A., A. SCHÄTTIN, A. L. MARTIN-NIEDECKEN a E. D. DE BRUIN. Making More of IT: Enabling Intensive Motor Cognitive Rehabilitation Exercises in Geriatrics Using Information Technology Solutions. *BioMed Research International* [online]. 2018, **2018**, 1-17 [cit. 2023-03-11]. ISSN 2314-6133. Dostupné z: doi:10.1155/2018/4856146
- [9] LISTON, Matthew, Gregory GENNA, Christoph MAURER, Dimitris KIKIDIS, Dimitris GATSIOS, Dimitris FOTIADIS, Doris-Eva BAMIOU a Marousa PAVLOU. Investigating the feasibility and acceptability of the HOLOBalance system compared with standard care in older adults at risk for falls: study protocol for an assessor blinded pilot randomised

- controlled study. *BMJ Open* [online]. 2021, 11(2) [cit. 2023-03-11]. ISSN 2044-6055. Dostupné z: doi:10.1136/bmjopen-2020-039254
- [10] RAIPURE, Anushka a Pooja KASATWAR. The Effects of Nintendo Wii Fit on Postural Balance Control Training in the Geriatric Population: A Review. *Cureus* [online]. [cit. 2023-03-11]. ISSN 2168-8184. Dostupné z: doi:10.7759/cureus.31420
- [11] MARCHESI, Giorgia, Alice DE LUCA, Valentina SQUERI et al. A Lifespan Approach to Balance in Static and Dynamic Conditions: The Effect of Age on Balance Abilities. *Frontiers in Neurology* [online]. 2022, 13 [cit.2023-03-11].ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2022.801142
- [12] NAVRÁTIL, Leoš a Milada Luisa ŠEDIVCOVÁ. *Léčebná rehabilitace v geriatrii*. Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-3132-7.
- [13] LIAO, Ying-Yi, I.-Hsuan CHEN a Ray-Yau WANG. Effects of Kinect-based exergaming on frailty status and physical performance in prefrail and frail elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports* [online]. 2019, 9(1) [cit. 2023-03-11]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-019-45767-y
- [14] JAROŠOVÁ, Darja, Kamila MAJKUSOVÁ, Radka KOZÁKOVÁ a Renáta ZELENÍKOVÁ. *Klinické doporučené postupy v ošetrovatelství*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5426-0.

- [15] KALVACH, Zdeněk. *Geriatric a gerontologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0548-6.
- [16] MIERTOVÁ, Michaela. *Riziko pádu v ošetrovatelské praxi: u hospitalizovaných pacientů s neurologickým onemocněním*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0850-3.
- [17] ZRUBÁKOVÁ, Katarína a Ivan BARTOŠOVIČ. *Nefarmakologická léčba v geriatrici*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-2207-3.
- [18] WERNER, Christian, Rebekka ROSNER, Stefanie WILOTH, Nele Christin LEMKE, Jürgen M. BAUER a Klaus HAUER. Time course of changes in motor-cognitive exergame performances during task-specific training in patients with dementia: identification and predictors of early training response. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 2018, 15(1) [cit. 2023-04-01]. ISSN 1743-0003. Dostupné z: doi:10.1186/s12984-018-0433-4
- [19] POKORNÁ, Andrea. *Ošetrovatelství v geriatrici: hodnotící nástroje*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4316-5.
- [20] DE FREITAS, Maurício Pasetto, Vinícius Aquino PIAI, Ricardo Heffel FARIAS, Anita M. R. FERNANDES, Anubis Graciela DE MORAES ROSSETTO a Valderi Reis Quietinho LEITHARDT. Artificial Intelligence of Things Applied to Assistive Technology: A Systematic Literature Review. *Sensors* [online]. 2022, 22(21) [cit. 2023-04-05]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s22218531

- [21] MUÑOZ, Gabriel Fuertes, Ramón Alberto Mollineda CARDENAS a Filiberto PLA. A Kinect-Based Interactive System for Home-Assisted Active Aging. *Sensors* [online]. 2021, **21**(2) [cit. 2023-04-05]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s21020417
- [22] NAWAZ, Ather, Nina SKJæRET, Jorunn Lægdheim HELBOSTAD, Beatrix VEREIJKEN, Elisabeth BOULTON a Dag SVANAES. Usability and acceptability of balance exergames in older adults: A scoping review. *Health Informatics Journal* [online]. 2016, **22**(4), 911-931 [cit. 2023-04-05]. ISSN 1460-4582. Dostupné z: doi:10.1177/1460458215598638
- [23] PHIROM, Kochaphan, Teerawat KAMNARDSIRI a Somporn SUNGKARAT. Beneficial Effects of Interactive Physical-Cognitive Game-Based Training on Fall Risk and Cognitive Performance of Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, **17**(17) [cit. 2023-04-05]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17176079
- [24] NAVARRO-LOZANO, Francisco, Pawel KIPER, Cristina CARMONA-PÉREZ, Sebastian RUTKOWSKI, Elena PINERO-PINTO a Carlos LUQUE-MORENO. Effects of Non-Immersive Virtual Reality and Video Games on Walking Speed in Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 2022, **11**(22) [cit. 2023-04-05]. ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm11226610
- [25] PACHECO, T. B. F., C. S. P. DE MEDEIROS, V. H. B. DE OLIVEIRA, E. R. VIEIRA a F. A. C. DE CAVALCANTI. Effectiveness of exergames for improving mobility and balance in older adults: a systematic review and

meta-analysis. *Systematic Reviews* [online]. 2020, **9**(1) [cit. 2023-04-05]. ISSN 2046-4053. Dostupné z: doi:10.1186/s13643-020-01421-7

[26] ZAHEDIAN-NASAB, Noorolla, Azita JABERI, Fatemeh SHIRAZI a Somayyeh KAVOUSIPOR. Effect of virtual reality exercises on balance and fall in elderly people with fall risk: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics* [online]. 2021, **21**(1) [cit. 2023-04-13]. ISSN 1471-2318. Dostupné z: doi:10.1186/s12877-021-02462-w

[27] ALGHAMDI, Mansour, Lori Ann VALLIS a Susan Jennifer LEAT. The association between visual attention and body movement-controlled video games, balance and mobility in older adults. *BMC Geriatrics* [online]. 2021, **21**(1) [cit. 2023-04-13]. ISSN 1471-2318. Dostupné z: doi:10.1186/s12877-021-02358-9

[28] BENITEZ-LUGO, Maria-Luisa, Carmen SUÁREZ-SERRANO, Alejandro GALVAO-CARMONA, Manuel VAZQUEZ-MARRUFO a Gema CHAMORRO-MORIANA. Effectiveness of feedback-based technology on physical and cognitive abilities in the elderly. *Frontiers in Aging Neuroscience* [online]. 2022, **14** [cit. 2023-04-13]. ISSN 1663-4365. Dostupné z: doi:10.3389/fnagi.2022.1050518

[29] BIERYLA, Kathleen a Neil DOLD. Feasibility of Wii Fit training to improve clinical measures of balance in older adults. *Clinical Interventions in Aging* [online]. [cit. 2023-04-13]. ISSN 1178-1998. Dostupné z: doi:10.2147/CIA.S46164

- [30] *Homebalance* [online]. In: . [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.albertov.cz/projekty/homebalance/>
- [31] NOVOTNA, Klara, Marketa JANATOVA, Karel HANA, Olga SVESTKOVA, Jana PREININGEROVA LIZROVA a Eva KUBALA HAVRDOVA. Biofeedback Based Home Balance Training can Improve Balance but Not Gait in People with Multiple Sclerosis. *Multiple Sclerosis International* [online]. 2019, **2019**, 1-9 [cit. 2023-04-13]. ISSN 2090-2654. Dostupné z: doi:10.1155/2019/2854130
- [32] KAJZAR, J, M JANATOVÁ, M HILL, J OTÁHAL, E NECHLEBOVÁ, M TICHÝ a M KREJČÍ. Performance of Homebalance Test in an Assessment of Standing Balance in Elderly Adults. *Physiological Research* [online]. 2022, (2), 305-315 [cit. 2023-04-13]. ISSN 1802-9973. Dostupné z: doi:10.33549/physiolres.934828
- [33] OSTROWSKA, Paulina Magdalena, Rafał STUDNICKI, Marcin RYKACZEWSKI, Dawid SPYCHAŁA a Rita HANSDORFER-KORZON. Evaluation of the Effect of SPIDER System Therapy on Weight Shifting Symmetry in Chronic Stroke Patients—A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2022, **19**(23) [cit. 2023-04-17]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph192316214
- [34] MARANESI, Elvira, Valentina DI DONNA, Giuseppe PELLICIONI et al. Acceptability and Preliminary Results of Technology-Assisted Balance Training in Parkinson's Disease. *International Journal of*

Environmental Research and Public Health [online]. 2022, **19**(5) [cit. 2023-04-17]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19052655

- [35] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.
- [36] LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
- [37] OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-x.
- [38] DOWNS, Stephen. The Berg Balance Scale. *Journal of Physiotherapy* [online]. 2015, **61**(1) [cit. 2023-03-25]. ISSN 18369553. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphys.2014.10.002
- [39] VAN HOUT, Ben A. a James W. SHAW. Mapping EQ-5D-3L to EQ-5D-5L. *Value in Health* [online]. 2021, **24**(9), 1285-1293 [cit. 2023-03-25]. ISSN 10983015. Dostupné z: doi:10.1016/j.jval.2021.03.009
- [40] KOUWENBERG, Casimir A.E., Leonieke W. KRANENBURG, Martijn S. VISSER, Jan J. BUSSCHBACH a Marc A.M. MUREAU. "The validity of the EQ-5D-5L in measuring quality of life benefits of breast reconstruction". *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* [online]. 2019, **72**(1), 52-61 [cit. 2023-04-19]. ISSN 17486815. Dostupné z: doi:10.1016/j.bjps.2018.08.023

- [41] CELESTI, Antonio, Vincenzo CIMINO, Antonino NARO, Simona PORTARO, Maria FAZIO, Massimo VILLARI a Rocco Salvatore CALABRÓ. Recent Considerations on Gaming Console Based Training for Multiple Sclerosis Rehabilitation. *Medical Sciences* [online]. 2022, **10**(1) [cit. 2023-04-17]. ISSN 2076-3271. Dostupné z: doi:10.3390/medsci10010013
- [42] BARCELOS, Nicole, Nikita SHAH, Katherine COHEN et al. Aerobic and Cognitive Exercise (ACE) Pilot Study for Older Adults: Executive Function Improves with Cognitive Challenge While Exergaming. *Journal of the International Neuropsychological Society* [online]. 2015, **21**(10), 768-779 [cit.2023-04-22].ISSN 1355-6177. Dostupné z: doi:10.1017/S1355617715001083
- [43] ŘASOVÁ, Kamila. *Fyzioterapie u neurologicky nemocných (se zaměřením na roztroušenou sklerózu mozkomíšní)*. Vyd. 1. Praha: Ceros, 2007. ISBN 978-80-239-9300-4.
- [44] EQ-5D-5L [online]. In: . [cit. 2023-05-02]. Dostupné z: https://racctrial.org/wp-content/uploads/2019/09/Effective_Czech-Republic-Czech-EQ-5D-3L-Paper-Self-complete-v1.0-ID-23889.pdf

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Nintendo Wii Balance Board [41].....	26
Obrázek 2 Homebalance (vlastní zdroj).....	27
Obrázek 3 Stabilometrická plošina Tymo [33]	28
Obrázek 4 Balanční podložka (vlastní zdroj)	36

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Výsledky Berg Balance Scale (vlastní zdroj)	40
Tabulka 2 Výsledky Mini Mental State Exam (vlastní zdroj).....	41
Tabulka 3 Výsledky QoL (vlastní zdroj)	42
Tabulka 4 Výsledky VAS (vlastní zdroj)	43
Tabulka 5 Párový t-test (vlastní zdroj)	74
Tabulka 6 Dvouvýběrový t-test (vlastní zdroj)	74
Tabulka 7 Pacient A – Rombergova zkouška (vlastní zdroj).....	76
Tabulka 8 Pacient A – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	76
Tabulka 9 Tabulka 13 Pacient B – Rombergova zkouška (vlastní zdroj).....	78
Tabulka 10 Pacient B – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	78
Tabulka 11 Pacient C – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)	80
Tabulka 12 Pacient C – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)	80
Tabulka 13 Pacient D – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)	82
Tabulka 14 Pacient D – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)	82
Tabulka 15 Pacient E – Rombergova zkouška (vlastní zdroj).....	84
Tabulka 16 Pacient E – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	84
Tabulka 17 Pacient 1 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj).....	86
Tabulka 18 Pacient 1 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	86
Tabulka 19 Pacient 2 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)	88
Tabulka 20 Pacient 2 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	88
Tabulka 21 Pacient 3 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)	90
Tabulka 22 Pacient 3 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	90
Tabulka 23 Pacient 4 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj).....	92
Tabulka 24 Pacient 4 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	92
Tabulka 25 Pacient 5 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj).....	94
Tabulka 26 Pacient 5 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	94
Tabulka 27 Pacient 6 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)	96

Tabulka 28 Pacient 6 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj).....	96
--	----

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Berg Balance Scale [43].....	66
Příloha B Berg Balance Scale [43]	67
Příloha C Berg Balance Scale [43].....	68
Příloha D Mini Mental State Exam (vlastní zdroj).....	69
Příloha E Mini Mental State Exam (vlastní zdroj)	70
Příloha F EQ-5D-5L [44]	71
Příloha G EQ-5D-5L QoL [44].....	72
Příloha H EQ-5D-5L VAS [44].....	73
Příloha I Statistické výsledky (vlastní zdroj).....	74
Příloha J Pacient A (vlastní zdroj).....	75
Příloha K Pacient A (vlastní zdroj).....	76
Příloha L Pacient B (vlastní zdroj).....	77
Příloha M Pacient B (vlastní zdroj)	78
Příloha N Pacient C (vlastní zdroj)	79
Příloha O Pacient C (vlastní zdroj)	80
Příloha P Pacient D (vlastní zdroj).....	81
Příloha Q Pacient D (vlastní zdroj)	82
Příloha R Pacient E (vlastní zdroj)	83
Příloha S Pacient E (vlastní zdroj).....	84
Příloha T Pacient 1 (vlastní zdroj).....	85
Příloha U Pacient 1 (vlastní zdroj).....	86
Příloha V Pacient 2 (vlastní zdroj).....	87
Příloha W Pacient 2 (vlastní zdroj)	88
Příloha X Pacient 3 (vlastní zdroj).....	89
Příloha Y Pacient 3 (vlastní zdroj).....	90
Příloha Z Pacient 4 (vlastní zdroj).....	91
Příloha AA Pacient 4 (vlastní zdroj)	92

Příloha BB Pacient 5 (vlastní zdroj).....	93
Příloha CC Pacient 5 (vlastní zdroj).....	94
Příloha DD Pacient 6 (vlastní zdroj)	95
Příloha EE Pacient 6 (vlastní zdroj).....	96

14 PŘÍLOHY

Příloha A Berg Balance Scale [43]

Berg Balance Scale

Vyšetřují se rovnovážné a koordinační schopnosti v sedě, ve stoje, při přechodech ze sedu do stoje a zpět, a také při určitých úkonech vsteje. Při vyšetření jsou potřeba: stopky, pravítko / metr (alespon 25 cm), dvě židle (jedna s opěrkami, druhá bez nich) nebo polohovací lehátko a židli s opěrkami, stolička.

Testuje se 14 situací, každá na stupnici od 0 do 4. Každá ze 14 vyšetřovaných situací je hodnocena pomocí škály od 0 (horší) do 4 (lepší výsledek). Celkový rozsah vyšetření je od 0 do 56 (čím vyšší skóre, tím menší porucha rovnováhy).

Otázka 1: Vstávání ze sedu do stoje bez pomoci rukou

- 4 - schopen vstát bez pomoci rukou a schopen stabilizovat se nezávisle
- 3 - schopen vstát nezávisle s pomocí rukou
- 2 - schopen vstát s pomocí rukou po několika pokusech
- 1 - potřebuje minimální pomoc k tomu, aby vstal nebo se stabilizoval
- 0 - potřebuje střední nebo velkou/maximální pomoc, aby vstal

Otázka 2: Samostatný stoj 2 minuty bez držení

- 4 - schopen samostatného stoje po dobu dvou minut
- 3 - schopen stát dvě minuty pod kontrolou/dohledem
- 2 - schopen stát 30 sekund bez opory
- 1 - potřebuje několik pokusů, aby vydržel stát 30 sekund bez opory
- 0 - neschopen stát 30 sekund bez asistence druhé osoby

Otázka 3: Samostatný sed se složenýma rukama

- 4 - schopen samostatného a bezpečného sedu po dobu dvou minut
- 3 - schopen sedět dvě minuty s dohledem
- 2 - schopen sedět 30 sekund
- 1 - schopen sedět 10 sekund
- 0 - neschopen sedět bez opory ani 10 sekund

Otázka 4: Posazení ze stoje

- 4 - bezpečné posazení s minimálním použitím horních končetin
- 3 - kontrolované klesání s použitím horních končetin
- 2 - použití zadní strany dolních končetin pro oporu o židli ke kontrole klesání
- 1 - nezávisle posazování, ale s nekontrolovaným klesáním
- 0 - potřeba asistence druhé osoby při posazování

Příloha B Berg Balance Scale [43]

Otázka 5: Přesuny: Budete potřebovat dvě židle, jednu s opěrkami a jednu bez nic, nebo postel a židlo s opěrkami. Připravte křesla pro pivotový přesun, tzn. že jsou natočeny tak, aby spolu svíraly úhel 90. Požádejte klienta, aby se přesunul v jednom směru k židli s opěrkami a v druhém směru k sedadlu bez opěrek.

- 4 - schopen bezpečného přesunu s minimálním použitím horních končetin
- 3 - schopen bezpečného přesunu s jednoznačným použitím horních končetin
- 2 - schopen přesunu s verbálním navedením a dohledem
- 1 - potřebuje jednoho asistenta
- 0 - potřeba dvou lidí, kteří asistují při přesunu nebo dohlížejí na bezpečnost

Otázka 6: Stoj se zavřenýma očima, nohy na šířku boků

- 4 - schopen stát 10 sekund bezpečně
- 3 - schopen stát 10 sekund s dohledem
- 2 - schopen stát 3 sekundy
- 1 - neschopen mít zavřené oči po dobu 3 sekund a stát pevně
- 0 - potřebuje pomoc, aby nespadol

Otázka 7: Stoj o úzké bazi

- 4 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle a bezpečně po dobu 1 minuty
- 3 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle po dobu 1 minuty s dohledem
- 2 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle, ale pouze po dobu 30 sekund
- 1 - potřebuje pomoc při zaujetí pozice, ale schopen stát 15 sekund s nohama u sebe
- 0 - potřebuje pomoc při zaujetí pozice a neudrží se ani po dobu 15 sekund

Otázka 8: Vstojte se napřáhnou dopředu s napjatou paží: Vyzveme klienta, aby předpažil do 90 stupňů a natáhnul prsty. Vyšetřující umístí pravítko na konec prstů. Poté vyzve klienta aby se snažil vychýlit co nejvíce dopředu. Zaznamenáváme vzdálenost, které bylo dosaženo prsty. Doporučujeme napřáhnout obě paže a tím se vyhnout rotaci trupu.

- 4 - napřáhne se vpřed s jistotou > 25 cm
- 3 - napřáhne se vpřed s jistotou > 12,5 cm
- 2 - napřáhne se vpřed s jistotou > 5 cm
- 1 - napřáhne se vpřed ale potřebuje dohled
- 0 - při pokusu ztrácí rovnováhu/vyžaduje podporu z vnějšku

Otázka 9: Zvednou předmět z podlahy ze stojné pozice

- 4 - schopen zvednout předmět lehce a s jistotou
- 3 - schopen zvednout předmět ale potřebuje dohled
- 2 - neschopen předmět zvednout, ale dosáhne na 2 - 5 cm od předmětu a samostatně udržuje rovnováhu
- 1 - neschopen zvednout předmět a při pokusu potřebuje dohled
- 0 - neschopen se o úkon pokusit/potřebuje asistenci, aby neztratil rovnováhu či nespadol

Příloha C Berg Balance Scale [43]

Otázka 10: Otočit se dozadu přes levé a pravé rameno ve stejné pozici. Můžeme využít předmětu za klientem, na který se má snažit podívat.

- 4 - podívá se dozadu na obě strany a dobře přenáší váhu
- 3 - podívá se dozadu pouze na jednu stranu, druhá strana vykazuje menší přenesení váhy
- 2 - otočí se pouze do strany, ale udrží rovnováhu
- 1 - při otáčení potřebuje dohled
- 0 - potřebuje oporu, aby udržel rovnováhu či nespád

Otázka 11: Otočka o 360 stupňů na jednu a na druhou stranu.

- 4 - schopnost bezpečně se otočit o 360 stupňů za 4 či méně sekund
- 3 - schopnost bezpečně se otočit o 360 stupňů za 4 či méně sekund pouze na jednu stranu
- 2 - schopnost bezpečně se otočit o 360 stupňů, ale pouze pomalu
- 1 - potřebuje značný dohled, nebo slovní nápovědu
- 0 - potřebuje asistenci

Otázka 12: Střídavé umístování nohy na schod či stoličku ve stejné pozici bez opory. Klient pokládá nohy na schod či stoličku, pohyb opakuje co nejrychleji tak, aby se každá noha dotkla schodu/stoličky čtyřikrát.

- 4 - schopen stát bezpečně a samostatně, dokončí 8 dotyků za 20 sekund či méně
- 3 - schopen stát samostatně a dokončit 8 dotyků za více než 20 sekund
- 2 - schopen dokončit 4 dotyky bez pomoci s dohledem
- 1 - schopen dokončit více než dva dotyky s minimální asistencí
- 0 - potřebuje asistenci, aby nespád/neschopen se o úkon pokusit

Otázka 13: Stoj bez opory s jednou nohou vpřed

- 4 - schopen umístit jednu nohu přímo před druhou samostatně a vydržet 30 sekund
- 3 - schopen umístit nohu před druhou samostatně a vydržet 30 sekund
- 2 - schopen udělat malý krok samostatně a vydržet 30 sekund
- 1 - potřebuje pomoc s uděláním kroku, ale vydrží 15 sekund
- 0 - ztrácí rovnováhu při pokusu o vykročení či stání

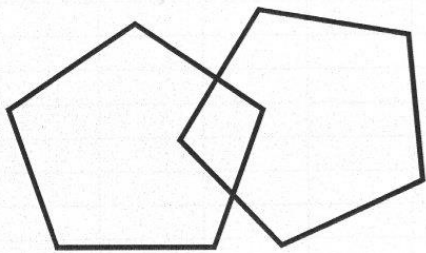
Otázka 14: Stoj na jedné noze

- 4 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet více než 10 sekund
- 3 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet více než 5-10 sekund
- 2 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet více než 3-5 sekund
- 1 - pokouší se zvednout nohu, neschopen vydržet 3 sekundy, ale zůstává stát samostatně
- 0 - neschopen se o úkon pokusit nebo potřebuje asistenci, aby nespád

Příloha D Mini Mental State Exam (vlastní zdroj)

Test kognitivních funkcí-Mini Mental State Exam (MMSE)						
VŠEOBECNÉ POKYNY K POUŽÍVÁNÍ MMSE						
<ol style="list-style-type: none"> Před použitím se pokuste posadit vyšetřovaného tak, aby seděl proti vám. Prověřte jeho schopnost slyšet a porozumět velmi jednoduché konverzaci, např. „Jak se jmenujete?“. Pokud vyšetřovaný používá brýle nebo naslouchací přístroj, zajistěte, aby je měl ještě před začátkem vyšetření. Představte se a pokuste se získat důvěru vyšetřovaného. Před vyšetřením ho požádejte, zda mu můžete klást otázky, např. „Mohu se vás zeptat na několik otázek, týkajících se vaší paměti?“ Položte každou otázku nanejvýš třikrát. Když vyšetřovaný neodpovídá, skórujte „0“. Když vyšetřovaný odpoví nesprávně, skórujte „0“. Nenaznačujte (nepomáhejte), ani nekladte otázku znovu. Např. „Jaký je nyní rok?“ – „1952.“ Akceptujte tuto odpověď, nekladte tuto otázku znovu, nenaznačujte, neposkytujte žádný neverbální „klíč“ jako jsou např. pohyby hlavou apod. K používání MMSE je zapotřebí následující vybavení: hodinky, tužka. Když vyšetřovaný odpovídá „Co jste říkal?“, nevysvětľujte ani se nepouštějte do diskuse – jen zopakujte stejné otázky („Jaký je nyní rok?“), maximálně třikrát. 						
Štítek pacienta	Datum hodnocení					
1. Orientace - Položte nemocnému 10 otázek. Za každou správnou odpověď započítejte 1 bod.						
Jaký den v týdnu je dnes?						
Kolikátého je dnes?						
Který měsíc v roce je nyní?						
Který rok je nyní?						
Jeké je nyní roční období?						
Ve kterém státě jsme?						
Ve kterém okrese jsme?						
Ve kterém městě jsme?						
Jak se jmenuje tato nemocnice?						
Ve kterém poschodí se nacházíme?						
2. Zapamatování - Vyšetřující jmenuje 3 libovolné předměty a vyzve pacienta, aby je opakoval. Za každou správnou odpověď 1 bod.						
stůl (lopata)						
kniha (šátek)						
klíč (váza)						
3. Pozornost a počítání - Nemocný je vyzván, aby odečítal 7 od čísla 100, a to 5 krát po sobě. Za každou správnou odpověď je 1 bod.						
93						
86						
79						
72						
65						
4. Krátkodobá paměť vybavenost - Úkol zopakovat 3 dříve jmenovaných předmětů (viz bod 2.)						
stůl (lopata)						
kniha (šátek)						
klíč (váza)						

Příloha E Mini Mental State Exam (vlastní zdroj)

5. Pojmenování - ukažte nemocnému dva předměty (př.tužka, hodinky) a vyzvěte ho, aby je pojmenoval. Správná odpověď 1 bod.					
ukažte náramkové hodinky					
ukažte tužku					
6. Opakování - vyzvěte nemocného, aby po vás opakoval. Správná odpověď 1 bod.					
"Žádné kdyby anebo ale"					
7. Třístupňový příkaz porozumnění. Splnění 1 bod.					
Vezměte tento papír do Vaší pravé ruky,					
přeložte ho jednou na polovinu					
a položte na zem.					
8. Čtení a splnění příkazu - Dejte nemocnému přečíst papír s nápisem „Zavřete oči“. Splnění 1 bod.					
Zavřete oči					
9. Psaní - Vyzvěte nemocného, aby napsal smysluplnou větu.					
Napsání smysluplné věty					
10. Obkreslování - Vyzvěte nemocného, aby na papír nakreslil obrazec podle předlohy. 1 bod jsou-li zachovány všechny úhly a protnutí vytváří čtyřúhelník.					
Obkreslování					
					
ZAVŘETE OČI					
Celkové skóre					
Hodnocení					
00 – 10 bodů těžká kognitivní porucha					
11 – 20 bodů středně těžká kognitivní porucha					
21 – 23 bodů lehká kognitivní porucha					
24 – 30 bodů pásmo normálu					

Příloha F EQ-5D-5L [44]



Zdravotní dotazník

Česká verze pro Českou republiku

(Czech version for Czech Republic)

Příloha G EQ-5D-5L QoL [44]

Zaškrtnutím JEDNOHO okénka v každé níže uvedené skupině označte prohlášení, které nejlépe popisuje Váš zdravotní stav DNES.

POHYBLIVOST

- Chůze mi nečiní žádné potíže
- Mám mírné potíže s chůzí
- Mám střední potíže s chůzí
- Mám závažné potíže s chůzí
- Nemohu vůbec chodit

SEBEOBSLUHA

- Nemám žádné potíže s mytím či oblékáním
- Mytí či oblékání mi činí mírné potíže
- Mytí či oblékání mi činí střední potíže
- Mytí či oblékání mi činí závažné potíže
- Nejsem schopen (schopna) se sám (sama) umýt či obléct

OBVYKLÉ ČINNOSTI (např. práce, studium, domácí práce, rodinné či oddechové činnosti)

- Nemám žádné problémy s vykonáváním svých obvyklých činností
- S vykonáváním svých obvyklých činností mám mírné problémy
- S vykonáváním svých obvyklých činností mám střední problémy
- S vykonáváním svých obvyklých činností mám závažné problémy
- Nejsem schopen (schopna) vykonávat své obvyklé činnosti

BOLEST / OBTÍŽE

- Nemám žádnou bolest či obtíže
- Mám mírné bolesti nebo obtíže
- Mám střední bolesti nebo obtíže
- Mám silné bolesti nebo obtíže
- Mám extrémní bolesti nebo obtíže

ÚZKOST / DEPRESE

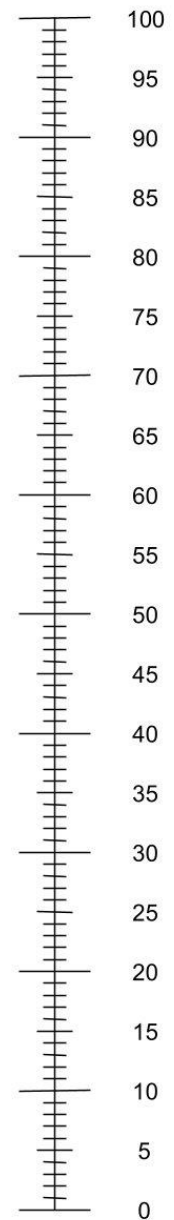
- Nejsem úzkostný(á) ani depresivní
- Jsem mírně úzkostný(á) či depresivní
- Jsem středně úzkostný(á) či depresivní
- Jsem silně úzkostný(á) či depresivní
- Jsem extrémně úzkostný(á) či depresivní

Příloha H EQ-5D-5L VAS [44]

- Rádi bychom zjistili, jak dobrý nebo špatný je Váš zdravotní stav DNES.
- Stupnice je číslována od 0 do 100.
- 100 označuje nejlepší stav, jaký si lze představit, a 0 nejhorší stav, jaký si lze představit.
- Označte na stupnici křížkem (X), jaký je Váš zdravotní stav DNES.
- Nyní prosím vepište číslo, které jste zakřížkovali, do okénka pod tímto textem.

VÁŠ ZDRAVOTNÍ STAV DNES =

Nejlepší možný
zdravotní stav



Nejhorší možný
zdravotní stav

Příloha I Statistické výsledky (vlastní zdroj)

Tabulka 5 Párový t-test (vlastní zdroj)

Skupina	Parametr	Vyšetření		n1	n2	df	p-hodnota	Statisticky významné zlepšení
HB	BBS	Vstupní	Výstupní	5	5	4	0,00858	Ano
HB	MMSE	Vstupní	Výstupní	5	5	4	0,0341	Ano
HB	QoL	Vstupní	Výstupní	5	5	4	0,0989	Ne
HB	VAS	Vstupní	Výstupní	5	5	4	0,0249	Ano
RHB	BBS	Vstupní	Výstupní	6	6	5	0,175	Ne
RHB	MMSE	Vstupní	Výstupní	6	6	5	1	Ne
RHB	QoL	Vstupní	Výstupní	6	6	5	0,756	Ne
RHB	VAS	Vstupní	Výstupní	6	6	5	0,801	Ne

Tabulka 6 Dvouvýběrový t-test (vlastní zdroj)

Parametr	n1	n2	df	p-hodnota
BBS	5	5	9,00	0,075
MMSE	5	5	8,57	0,103
QoL	5	5	8,57	0,168
VAS	5	5	5,99	0,103

Příloha J Pacient A (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 10.1.2023
- Datum výstupního vyšetření: 1.2.2023
- Pohlaví: žena
- Věk: 85 let
- Výška: 178 cm
- Váha: 76 kg

Anamnéza

- NO: stav po tříštivé dislokované zlomenině levého femuru (dne 12.9.2022)
- OA: běžná dětská onemocnění, chronická fibrilace síní (od roku 2010), arteriální hypertenze, chronická žilní insuficience, varixy DKK, operace: repozice a osteosyntéza zlomeniny levého femuru (14.9.2022), hysterektomie
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- GA: postmenopauza, porod 1, hysterektomie (cca před 30lety)
- PA: pracovala dříve jako laborantka, v důchodu pracovala brigádně na vrátnici, nyní SD
- SA: bydlí sama v bytě ve 4. patře s výtahem, před úrazem soběstačná
- AA: Sumetrolim
- FA: Tritace 2,5mg 1-0-0, Pradaxa 75 mg 1-0-0, Helicid 20mg 1-0-0
- Abusus: alkohol neguje, kouření neguje

Příloha K Pacient A (vlastní zdroj)

Vyšetření stoje aspekci

Při pohledu zezadu je patrné varózní postavení kolenních kloubů, dále hypotonní gluteální svalstvo a hypertonus paravertebrálního svalstva. Při pohledu z boku je znatelný pokles podélné i příčné nožní klenby bilaterálně, semiflekční postavení kolenních kloubů, mírný předklon trupu a protrakce ramen. Při pohledu zepředu je výrazná vnitřní rotace kyčelních kloubů.

Vyšetření chůze

Pacientka chodí nejistě a mírně nestabilně, občas se musí přidržet okolních předmětů. Souhyb HKK je symetrický. Chůzi po špičkách zvládá bez velkých obtíží, na druhou stranu s chůzí po patách má velké potíže. Chůze o zúžené bázi je nejistá a nestabilní. Chůze se zavřenýma očima je velice nestabilní, vychyluje se doleva i doprava. Chůzi vzad zvládá s lehkými obtížemi. Chůzi do/ze schodů zvládá s oporou o zábradlí.

Tabulka 7 Pacient A – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 8 Pacient A – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	23/30	23/30	Ne
Berg Balance Scale	46/56	49/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,594	0,594	Ne
EQ-5D-5L VAS	70	80	Ano

Příloha L Pacient B (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 10.1.2023
- Datum výstupního vyšetření: 1.2.2023
- Pohlaví: muž
- Věk: 91 let
- Výška: 189 cm
- Váha: 80 kg

Anamnéza

- NO: atypická intracerebrální hemoragie, okcipitálně l. dx.
- OA: běžná dětská onemocnění, neurastenický syndrom, lehká normocytární anémie s deficitem Fe, arteriální hypertenze, hypothyreóza, hypercholesterolemie, chronická žilní insuficience, operace: evakuace chronického subdurálního hematomu (dne 4.9.2022)
- RA: nevýznamná
- PA: dříve pracoval jako úředník, vyučen keramikem, nyní SD
- SA: bydlí sám v bytě v 5. patře s výtahem
- AA: lékové nejuje, alergie na pyly
- FA: Concor COR 2,5mg 1-0-0, Prestarium Neo Forte 10mg 1-0-0, Amoratio 5mg 1-0-0, Agen 10mg 0-0-1, Furorese 40mg 0-1-0, Euthyrox 75µg 1-0-0, Mirtazapin 15mg 0-0-1, Sertralin 50mg 2-0-0, Torvacard 20mg 0-0-1, Helicid 20mg 1-0-0, Alopurinol 100mg 1-0-0

Příloha M Pacient B (vlastní zdroj)

Vyšetření aspektů

Při pohledu zezadu je patrné varózní postavení kotníků, valgózní postavení kolenních kloubů a vyšší postavení levé lopatky a ramene oproti pravé straně. Při pohledu z boku jsme si mohli všimnout poklesu podélné i příčné nožní klenby bilaterálně, mírné anteverze pánve, mírného předklonu trupu, oploštělosti hrudní kyfózy a bederní lordózy. Při pohledu zepředu je výrazná vnitřní rotace kyčelních kloubů a hypotonus břišního svalstva.

Vyšetření chůze

Pacient chodí o širší bázi. Délka kroku je asymetrická. Souhyb HKK je zvýšený. Chůze po špičkách mu činí značné obtíže. Chůzi po patách nezvládá vůbec, bojí se, že spadne. Chůze o zúžené bázi mu činí mírné obtíže. Chůze se zavřenýma očima je velice nestabilní. Chůze vzad mu činí obtíže, zde převládá strach z pádu. Chůzi do/ze schodů zvládá s oporou o zábradlí.

Tabulka 9 Tabulka 13 Pacient B – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 10 Pacient B – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	21/30	22/30	Ano
Berg Balance Scale	47/56	48/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,636	0,735	Ano
EQ-5D-5L VAS	45	50	Ano

Příloha N Pacient C (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 8.2.2023
- Datum výstupního vyšetření: 2.3.2023
- Pohlaví: muž
- Věk: 88 let
- Výška: 179 cm
- Váha: 80 kg

Anamnéza

- NO: stav po chřipkové pneumonii a nasedající bakteriální superinfekci s akutním respiračním selháním s nutností oxygenoterapie, stav po zlomenině krčku levého humeru (dne 14.12.2022)
- OA: běžná dětská onemocnění, arteriální hypertenze, arytmie, stav po fraktuře levého humeru
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- PA: dříve pracoval jako malíř a grafik, nyní SD
- SA: bydlí s manželkou v bytě v 5. patře bez výtahu
- AA: Amlodipin, Tenaxum
- FA: Cordarone 200mg 1-0-0, Lozap 50mg 1-0-0, Pradaxa 110mg 1-0-1, Agen 5mg 0-0-1
- Abusus: alkohol i kouření neguje

Vyšetření stoje aspekci

Při pohledu zezadu mírné varózní postavení kolenních kloubů, hypertonus gluteálního svalstva, zvýšený tonus paravertebrálního svalstva. Při pohledu z boku je pokles podélné i příčné nožní klenby bilaterálně, pánev v mírné anteverzi, mírná bederní hyperlordóza, protrakční držení ramen. Při pohledu zepředu je výrazný hypotonus břišního svalstva.

Příloha O Pacient C (vlastní zdroj)

Vyšetření chůze

Pacient chodí bez kompenzační pomůcky, chůze je mírně nestabilní a nejistá a občas se musí přidržit okolních předmětů. Chůze po špičkách mu činí značné obtíže. Chůzi po patách vůbec nezvládne. Chůze o zúžené bázi je nejistá a mírně nestabilní. Chůze se zavřenýma očima zvládá s velkými obtížemi. Chůze vzad je nejistá ale, zvládá jí bez výrazných obtíží. Chůze do/ze schodů zvládne s oporou o zábradlí.

Tabulka 11 Pacient C – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 12 Pacient C – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	23/30	24/30	Ano
Berg Balance Scale	40/56	42/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,550	0,594	Ano
EQ-5D-5L VAS	40	50	Ano

Příloha P Pacient D (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 8.2.2023
- Datum výstupního vyšetření: 2.3.2023
- Pohlaví: žena
- Věk: 76 let
- Výška: 166 cm
- Váha: 77 kg

Anamnéza

- NO: stav po horizontální trhlině levého mediálního menisku (dne 17.6.2022)
- OA: běžná dětská onemocnění, parciální ruptura LCA (v roce 1966), calcar calcanei na pravé DK, cervikogenní bolesti hlavy, varixy DKK, revmatoidní artritida, arteriální hypertenze, horizontální trhlinu levého mediálního menisku
- RA: varixy DKK
- GA: hysterektomie (v roce 2013)
- PA: dříve pracovala jako učitelka, nyní SD
- SA: bydlí s manželem v rodinném domě
- AA: nekuje
- FA: Tritace 2,5mg 1-0-0, Pradaxa 75mg 1-0-0, Helicid 20mg 1-0-0
- Abusus: alkohol příležitostně, kouření nekuje

Příloha Q Pacient D (vlastní zdroj)

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka při stoji více zatěžuje PDK. Pohled zezadu odhalil mírné varózní postavení kolenních kloubů, asymetrický thorakobrachiální trojúhelník a vyšší postavení levého ramene. Při pohledu z boku je patrná seminflexe kolenních kloubů, mírná anteverze pánve a protrakce ramen. Pacientka má hypotonní břišní svalstvo a levé rameno výše.

Vyšetření chůze

Pacientka má asymetrickou délku kroku, více zatěžuje PDK. Souhyb HKK je symetrický. Chůzi po špičkách zvládne bez obtíží. Chůzi po patách zvládne bez obtíží. Chůzi o zúžené bázi zvládne s mírnými obtížemi. Chůze se zavřenýma očima je mírně nejistá, ale stabilní. Chůzi vzad zvládne bez výrazných obtíží. Chůzi do/ze schodů zvládne bez obtíží.

Tabulka 13 Pacient D – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 14 Pacient D – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	23/30	25/30	Ano
Berg Balance Scale	50/56	51/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,617	0,617	Ne
EQ-5D-5L VAS	80	90	Ano

Příloha R Pacient E (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 15.3.2023
- Datum výstupního vyšetření: 6.4.2023
- Pohlaví: muž
- Věk: 88 let
- Výška: 179 cm
- Váha: 80 kg

Anamnéza

- NO: fraktura petrochanterica femoris l. sin. (dne 4.8.2022)
- OA: běžná dětská onemocnění, arteriální hypertenze, cholecystektomie
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- PA: pracoval dříve jako učitel, nyní SD
- SA: bydlí sám v bytě ve 3. patře s výtahem
- AA: neguje
- FA: Eliquis 0,25mg 1-0-1, Mirtazapin 15mg 0-0-1, Zoloft 50mg 1-0-0
- Abusus: alkohol i kouření neguje

Vyšetření stoje aspekci

Při pohledu zezadu je patrné varózní postavení kolenních kloubů, dále hypotonní gluteální svalstvo a hypertonus paravertebrálního svalstva. Při pohledu z boku je znatelný pokles podélné i příčné nožní klenby bilaterálně, semiflekční postavení kolenních kloubů, mírný předklon trupu a protrakce ramen i hlavy. Při pohledu zepředu je výrazná vnitřní rotace kyčelních kloubů a hypotonní břišní svalstvo.

Příloha S Pacient E (vlastní zdroj)

Vyšetření chůze

Pacient chodí bez kompenzační pomůcky, chůze je mírně nestabilní a nejistá a občas se musí přidržit okolních předmětů. Chůze po špičkách mu činí značné obtíže. Chůzi po patách vůbec nezvládne. Chůze o zúžené bázi je nejistá a mírně nestabilní. Chůze se zavřenýma očima zvládá s velkými obtížemi. Chůze vzad je nejistá ale, zvládá jí bez výrazných obtíží. Chůze do/ze schodů zvládne s oporou o zábradlí.

Tabulka 15 Pacient E – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 16 Pacient E – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	23/30	24/30	Ano
Berg Balance Scale	50/56	52/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,664	0,778	Ano
EQ-5D-5L VAS	90	90	Ne

Příloha T Pacient 1 (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 10.1.2023
- Datum výstupního vyšetření: 1.2.2023
- Pohlaví: žena
- Věk: 91 let
- Výška: 164 cm
- Váha: 70 kg

Anamnéza

- NO: stav po zlomenině krčku pravého femuru (dne 28.7.2022)
- OA: běžná dětská onemocnění, arteriální hypertenze, angiodyplazie těla žaludku, ileus, diabetes mellitus 2. typu, hyperurikemie, varixy DKK, syndrom karpálního tunelu bilaterálně
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- GA: porod 1, hysterektomie (cca před 40lety)
- PA: dříve pracovala jako úřednice, nyní SD
- SA: bydlí sama v bytě ve 3. patře bez výtahu
- AA: neguje
- FA: Zoloft 50mg 1-0-0, Mirtazapin 15mg 0-0-1
- Abusus: alkohol neguje, kouření neguje

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka více zatěžuje LDK, při pohledu zezadu má mírné varózní postavení kolenních kloubů, hypotonní gluteální svalstvo a pravé rameno je výš než levé. Při pohledu z boku je patrná semiflexe kolenních kloubů, předklon trupu a protrakce ramen. Při pohledu zepředu je patrný hypotonus břišního svalstva.

Příloha U Pacient 1 (vlastní zdroj)

Vyšetření chůze

Pacientka chodí o širší bázi, délka kroku je asymetrická, a více zatěžuje LDK. Souhyb HKK je symetrický. Chůzi po špičkách zvládne bez obtíží. Chůzi po patách zvládne s mírnými obtížemi. Chůze o zúžené bázi je mírně nejistá a nestabilní. Chůze se zavřenýma očima je nejistá a výrazně nestabilní, ale zvládne ji. Chůzi vzad zvládne bez výrazných obtíží. Chůzi do/ze schodů zvládne bez opory o zábradlí.

Tabulka 17 Pacient 1 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 18 Pacient 1 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	23/30	22/30	Ne
Berg Balance Scale	49/56	50/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,562	0,661	Ano
EQ-5D-5L VAS	70	80	Ano

Příloha V Pacient 2 (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 10.1.2023
- Datum výstupního vyšetření: 1.2.2023
- Pohlaví: muž
- Věk: 73 let
- Výška: 187 cm
- Váha: 93 kg

Anamnéza

- NO: stav po zlomenině krčku levého femuru (dne 28.6.2022)
- OA: běžná dětská onemocnění, arteriální hypertenze, depresivní syndrom, chronická žilní insuficience, traumatická amputace 5. prstu LHK (úraz na cirkulárce), operace: osteosyntéza zlomeniny krčku levého femuru
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- PA: dříve pracoval jako překladatel, nyní SD
- SA: žije s manželkou v rodinném domě
- AA: nejuje
- FA: Controloc 40mg 1-0-0, Euthyrox 125 μ g 1-0-0, Zoloft 50mg 1-0-0
- Abusus: alkohol příležitostně, kouření nejuje

Vyšetření stoje aspekci

Pacient schopen stoje bez opory. Při pohledu zezadu je patrný hypotonus gluteálního svalstva. Pohled z boku odhalil pokles podélné i příčné nožní klenby, mírnou semiflexi kolenních kloubů a mírnou protrakci ramen. Při pohledu je výrazný hypotonus břišního svalstva.

Příloha W Pacient 2 (vlastní zdroj)

Vyšetření chůze

Chůze je mírně nestabilní, pacient se občas musí přidržit okolních předmětů, délka kroku je symetrická. Chůze po špičkách mu činní mírné potíže. Chůzi po patách zvládá s výraznými obtížemi. Chůze po patách je nestabilní. Chůze se zavřenýma očima je výrazně nestabilní, vychyluje se do stran. Chůzi vzad zvládá s obtížemi. Chůzi do/ze schodů zvládá s oporou o zábradlí.

Tabulka 19 Pacient 2 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 20 Pacient 2 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	23/30	23/30	Ne
Berg Balance Scale	48/56	48/56	Ne
EQ-5D-5L QoL	0,631	0,606	Ne
EQ-5D-5L VAS	60	45	Ne

Příloha X Pacient 3 (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 8.2.2023
- Datum výstupního vyšetření: 2.3.2023
- Pohlaví: muž
- Věk: 71 let
- Výška: 169 cm
- Váha: 76 kg

Anamnéza

- NO: stav po pádu, subdurální hematom vpravo
- OA: běžná dětská onemocnění, abusus etylu, chronická fibrilace síní (od roku 2015), subarachnoidální krvácení
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- PA: pracoval dříve jako dělník, nyní SD
- SA: bydlí s manželkou v bytě ve 4. patře s výtahem
- AA: neguje
- FA: Anopyrin 100mg 0-1-0, Tiapridal 100mg 1-1-1
- Abusus: alkohol denně, kuřák

Vyšetření stoje aspekci

Pacient schopen stoje bez opory, více zatěžuje LDK. Při pohledu zezadu je patrné varózní postavení kolenních kloubů, dále hypotonní gluteální svalstvo a hypertonus paravertebrálního svalstva. Při pohledu z boku je znatelný pokles podélné i příčné nožní klenby bilaterálně, semiflekční postavení kolenních kloubů, mírný předklon trupu a protrakce ramen i hlavy. Při pohledu zepředu je výrazná vnitřní rotace kyčelních kloubů a hypotonní břišní svalstvo.

Příloha Y Pacient 3 (vlastní zdroj)

Vyšetření chůze

Pacient má asymetrickou délku kroku, více zatěžuje LDK. Souhyb HKK je symetrický. Chůzi po špičkách zvládne bez obtíží. Chůzi po patách zvládne bez obtíží. Chůzi o zúžené bázi zvládne s mírnými obtížemi. Chůze se zavřenýma očima je mírně nejistá, ale stabilní. Chůzi vzad zvládne bez výrazných obtíží. Chůzi do/ze schodů zvládne bez obtíží.

Tabulka 21 Pacient 3 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 22 Pacient 3 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	22/30	22/30	Ne
Berg Balance Scale	45/56	47/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,710	0,555	Ne
EQ-5D-5L VAS	80	55	Ne

Příloha Z Pacient 4 (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 8.2.2023
- Datum výstupního vyšetření: 2.3.2023
- Pohlaví: žena
- Věk: 76 let
- Výška: 154 cm
- Váha: 45 kg

Anamnéza

- NO: mikrocytární anémie
- OA: běžná dětská onemocnění, mikrocytární anemie, ložisková intestinální metaplazie antra pyloru, polyp bulbu duodena, perzistující fibrilace síní, srdeční selhávání se zachovalou ejekční frakcí levé komory, mitrální insuficience, uroinfekt, bércové vředy bilaterálně, hypothyreóza
- RA: otec zemřel na rakovinu plic, matka zemřela na rakovinu jater
- GA: porody 2
- PA: dříve pracovala jako účetní, nyní SD
- SA: bydlí sama v podkrovním bytě bez výtahu
- AA: neguje
- FA: Euthyrox 75 μ g 1-0-0, Coryol 12,5mg 1-0-0
- Abusus: alkohol i kouření neguje

Příloha AA Pacient 4 (vlastní zdroj)

Vyšetření stoje aspekci

Pacientka schopna stoje bez opory. Při pohledu zezadu je patrné varózní postavení kolenních kloubů. Při pohledu z boku je znatelný pokles podélné i příčné nožní klenby bilaterálně, semiflekční postavení kolenních kloubů, mírný předklon trupu a protrakce ramen i hlavy. Při pohledu zepředu je výrazná vnitřní rotace kyčelních kloubů a hypotonní břišní svalstvo.

Vyšetření chůze

Pacientka chodí o širší bázi, délka kroku je asymetrická. Souhyb HKK je symetrický. Chůzi po špičkách zvládne bez obtíží. Chůzi po patách zvládne s mírnými obtížemi. Chůze o zúžené bázi je mírně nejistá a nestabilní. Chůze se zavřenýma očima je nejistá a výrazně nestabilní, ale zvládne ji. Chůzi vzad zvládne bez výrazných obtíží. Chůzi do/ze schodů zvládne bez opory o zábradlí.

Tabulka 23 Pacient 4 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 24 Pacient 4 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	23/30	22/30	Ne
Berg Balance Scale	50/56	49/56	Ne
EQ-5D-5L QoL	0,624	0,648	Ano
EQ-5D-5L VAS	50	65	Ano

Příloha BB Pacient 5 (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 15.3.2023
- Datum výstupního vyšetření: 6.4.2023
- Pohlaví: muž
- Věk: 85 let
- Výška: 190 cm
- Váha: 88 kg

Anamnéza

- NO: celkové zhoršení stavu při těžké dehydrataci a respiračním infektu (v lednu 2023) s akutním postižením ledvin 3. stupně
- OA: běžná dětská onemocnění, akutní postižení ledvin při respiračním infektu, diuréza, chronická fibrilace síní (od roku 2019), primární hypotenze, hypernatémie, hyperkalémie, hypercholesterolémie, revmatoidní artritida, tumor prostaty
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- PA: dříve pracoval jako právník, nyní SD
- SA: žije s manželkou v rodinném domě
- AA: neguje
- FA: Cordarone 200mg 1-0-0, Apo Ome 20mg 1-0-0, Prenessa 4mg 1-0-0, Betaloc Zoc 100mg 1-0-0, Controloc 40mg 1-0-0, Diclofenac 25mg 1-1-1, Verospiron 25mg 0-1-0, Furon 1-1-0
- Abusus: alkohol i kouření neguje

Příloha CC Pacient 5 (vlastní zdroj)

Vyšetření stoje aspektů

Pacient schopen stoje bez opory. Při pohledu zezadu je patrný hypotonus gluteálního svalstva. Pohled z boku odhalil pokles podélné i příčné nožní klenby, mírnou semiflexi kolenních kloubů a mírnou protrakci ramen. Při pohledu je výrazný hypotonus břišního svalstva.

Vyšetření chůze

Chůze je mírně nestabilní, pacient se občas musí přidržet okolních předmětů, délka kroku je symetrická. Chůze po špičkách mu činní mírné potíže. Chůzi po patách zvládá s výraznými obtížemi. Chůze po patách je nestabilní. Chůze se zavřenýma očima je výrazně nestabilní, vychyluje se do stran. Chůzi vzad zvládá s obtížemi. Chůzi do/ze schodů zvládá s oporou o zábradlí.

Tabulka 25 Pacient 5 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 26 Pacient 5 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	21/30	23/30	Ano
Berg Balance Scale	46/56	47/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,629	0,612	Ne
EQ-5D-5L VAS	75	75	Ne

Příloha DD Pacient 6 (vlastní zdroj)

- Datum vstupního vyšetření: 15.3.2023
- Datum výstupního vyšetření: 6.4.2023
- Pohlaví: žena
- Věk: 88 let
- Výška: 152 cm
- Váha: 45 kg

Anamnéza

- NO: stav po resekci tenké kličky pro ileus (dne 10.8.2022)
- OA: běžná dětská onemocnění, ileus s adhezí s hemoragickou infarzací části tenkého střeva, chronická fibrilace síní, arteriální hypertenze, Leidenská mutace krve, astma bronchiale, hypothyreóza
- RA: nevýznamná k nynějšímu onemocnění
- GA: postmenopauza, porody 2
- PA: pracovala dříve jako prodavačka, nyní SD
- SA: bydlí sama v bytě v 6. patře bez výtahu
- AA: Biseptiol, Tetracyklin, ASA, Dolsin
- FA: Warfarin 3mg 0-1-0, Bisoprolol 5mg 1-0-0, Euthyrox 50µg 1-0-0, Amloratio 10mg 1-0-0, Helicid 20mg 1-0-0, Mictonetten 5mg 1-0-1,
- Abusus: alkohol neguje, kouření neguje

Vyšetření stoje aspekci

Při pohledu zezadu mírné varózní postavení kolenních kloubů, hypertonus gluteálního svalstva, zvýšený tonus paravertebrálního svalstva. Při pohledu z boku je pokles podélné i příčné nožní klenby bilaterálně, pánev v mírné anteverzi, mírná bederní hyperlordóza, protrakční držení ramen. Při pohledu zepředu je výrazný hypotonus břišního svalstva.

Příloha EE Pacient 6 (vlastní zdroj)

Vyšetření chůze

Pacientka chodí bez kompenzační pomůcky, chůze je mírně nestabilní a nejistá a občas se musí přidržit okolních předmětů. Chůze po špičkách jí činní značné obtíže. Chůzi po patách vůbec nezvládne. Chůze o zúžené bázi je nejistá a mírně nestabilní. Chůze se zavřenýma očima zvládá s velkými obtížemi. Chůze vzad je nejistá ale, zvládá jí bez výrazných obtíží. Chůze do/ze schodů zvládne s oporou o zábradlí.

Tabulka 27 Pacient 6 – Rombergova zkouška (vlastní zdroj)

Rombergova zkouška		
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj I	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců	Mírná titubace trupu a lehká hra prstců
Stoj II	Titubace trupu, hra prstců	Titubace trupu, hra prstců
Stoj III	Výrazné titubace trupu i hra prstců	Výrazné titubace trupu i hra prstců

Tabulka 28 Pacient 6 – výsledky vyšetření (vlastní zdroj)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Mini Mental State Exam	22/30	22/30	Ne
Berg Balance Scale	48/56	49/56	Ano
EQ-5D-5L QoL	0,624	0,631	Ano
EQ-5D-5L VAS	45	50	Ano