

**Univerzita Karlova  
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie



**Klára Benešová**

**Využití vestibulární rehabilitace u seniorů s poruchami rovnováhy**

Effects of vestibular rehabilitation in elderly people with balance disorders

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Ing. Bc. Adéla Slámová

Praha, 2021

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní Ing. Bc. Adéle Slámové, za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a podněty. Dále bych chtěla poděkovat probandům za spolupráci při realizaci praktické části bakalářské práce.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 26. 7. 2021

Klára Benešová

## **IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM**

BENEŠOVÁ, Klára. *Využití vestibulární rehabilitace u seniorů s poruchami rovnováhy.* [Effects of vestibular rehabilitation in elderly people with balance disorders]. Praha, 2021. 104 s., 19 příloh. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí závěrečné práce Ing. Bc. Adéla Slámová.



# **ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Jméno, příjmení:** Klára Benešová

**Vedoucí práce:** Ing. Bc. Adéla Slámová

**Název bakalářské práce:** Využití vestibulární rehabilitace u seniorů s poruchami rovnováhy

## **Abstrakt bakalářské práce:**

Bakalářská práce řeší vliv vestibulární rehabilitace na posturální stabilitu seniorů s poruchou rovnováhy. Vestibulární rehabilitace zaujímá v této problematice nezastupitelné místo, jelikož může zajistit zachování kvality života seniorů bez nutnosti jejich následné hospitalizace. Podkladem pro toto tvrzení je skutečnost, že vestibulární rehabilitace slouží jako prevence před pády a zvyšuje celkovou kondici seniora.

V praktické části jsou zpracované kazuistiky třech probandek, u kterých byl aplikován vestibulární trénink, jehož pilíři jsou prvky vizuomotoriky, koordinace oko – ruka, plánování pohybu a balančního tréninku.

Hlavními metodami sběru dat je měření pomocí stabilometrické plošiny PhysioSensing, 10 Meter Walk Test a Timed Up and Go Test.

Cíl bakalářské práce se věnuje několika oblastem. V první řadě je cílem vytvořit návrh vyšetření. Dále je záměrem práce vytvoření cvičební jednotky s prvky vestibulárního tréninku a aplikace této cvičební jednotky u vybraných seniorek s poruchami rovnováhy. Poslední částí stanoveného cíle je porovnání vstupních a výstupních naměřených hodnot, a to u každé probandky.

Z naměřených dat vyplývá, že u všech probandek došlo v určitých částech měření ke zlepšení posturální stability stoje a chůze.

**Klíčová slova:** vestibulární rehabilitace, poruchy rovnováhy, závrať, stáří, pády

# **BACHELOR THESIS ABSTRACT**

**Author:** Klára Benešová

**Supervisor:** Ing. Bc. Adéla Slámová

**Title:** Effects of vestibular rehabilitation in elderly people with balance disorders

## **Abstract:**

The bachelor's thesis deals with the influence of the vestibular rehabilitation on the postural stability of seniors who have balance disorders. Vestibular rehabilitation has an unmissable place in this issue, as it is able to ensure the preservation of the quality of life of the elderly without the need for subsequent hospitalization. This statement is based on the fact that vestibular rehabilitation serves as a prevention against falls and increases the overall fitness of the elderly.

The practical part of the bachelor's thesis deals with case studies of three patients and the application of vestibular training to these patients. The main components of this training are elements of visual motor skills, eye-hand coordination, movement planning and balance training.

The main methods of data collection are the PhysioSensing Stability Platform, the 10 Meter Walk Test and the Timed Up and Go Test.

The aim of the bachelor's thesis focuses on several areas. First goal is to create a design for the examination. Furthermore, the aim of the thesis is to create an exercise unit which includes elements of vestibular training and to apply this exercise unit for selected senior women with balance disorders. The last part of the goal is to compare the input and output measured values for each patient.

The measured data show that all patients improved their postural stability of standing and walking in certain areas.

**Keywords:** vestibular rehabilitation, balance disorders, dizziness, elderly, falls



# OBSAH

1	ÚVOD .....	1
2	TEORETICKÁ ČÁST.....	3
2.1	Postura.....	3
2.2	Posturální stabilita .....	3
2.2.1	Parametry charakterizující posturální stabilitu.....	4
2.3	Posturální stabilizace.....	5
2.4	Posturální reaktibilita .....	5
2.5	Rovnovážný systém.....	6
2.5.1	Vestibulární systém .....	6
2.5.2	Vizuální systém .....	7
2.5.3	Somatosenzorický systém .....	8
2.6	Poruchy rovnováhy v seniorském věku .....	9
2.6.1	Klinický obraz .....	9
2.6.2	Etiologie .....	11
2.6.3	Patofyziologie.....	12
2.7	Vestibulární rehabilitace .....	17
2.7.1	Cíle .....	18
2.7.2	Teoretická východiska.....	18
2.7.3	Principy .....	20
3	PRAKTICKÁ ČÁST.....	23
3.1	Cíl práce .....	23
3.2	Metodologie bakalářské práce.....	23
3.2.1	Průběh realizace bakalářské práce.....	24
3.2.2	Vyšetření vestibulárního aparátu.....	24
3.2.3	Vestibulární trénink.....	28
3.2.4	Použité metody sběru dat .....	34
3.3	Kazuistika č. 1 .....	36
3.4	Kazuistika č. 2 .....	43
3.5	Kazuistika č. 3 .....	49
3.6	Výsledky.....	56
3.6.1	Výsledky statické analýzy (PhysioSensing).....	56
3.6.2	Výsledky testu rizika pádu (PhysioSensing).....	57

3.6.3	Výsledky Rombergova testu (PhysioSensing).....	60
3.6.4	Výsledky TUG .....	62
3.6.5	Výsledky 10MWT .....	62
3.6.6	Výsledky dotazníku SF-36 .....	63
4	DISKUZE.....	65
5	ZÁVĚR.....	71
6	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	72
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	74
8	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	83
9	SEZNAM TABULEK.....	84
10	SEZNAM PŘÍLOH.....	85

# 1 ÚVOD

Bakalářská práce zkoumá vliv vestibulární rehabilitace na posturální stabilitu seniorů s poruchou rovnováhy, která je hned po bolestech druhým nejčastějším důvodem návštěvy lékaře pacientem. Tato problematika může být varovným signálem život ohrožujících diagnóz jako například nádorů mozku, cévní mozkové příhody nebo se může jednat o symptom jiných onemocnění (Jeřábek, 2015).

Poruchy rovnováhy u seniorských pacientů tvoří souhrnnou skupinu problémů, jejímž společným jmenovatelem jsou involuční změny soustav, které zodpovídají za udržení rovnováhy. Jedná se o systém vestibulární, vizuální a propioceptivní. Během stárnutí se také kromě zhoršení rovnováhy zpomaluje chůze, zkracuje krok a rozšiřuje opěrný systém. Porucha stoje a chůze může být prvním projevem zhoršené rovnováhy. Obtíží takového pacienta je nejistota v chůzi či obava z pádu (Hronovská, 2012).

Zhoršená rovnováha a mobilita mají značný vliv na incidenci pádů, na všednodenní činnosti pacientů a v neposlední řadě na jejich psychické rozpoložení. Pády postihují 30 % osob ve věku 65 let a s věkem jejich počet narůstá. V populaci ve věku 80 a více let utrpí pád jednou ročně až 50 % osob. Vzhledem ke vzrůstajícímu počtu seniorů nad 65 let v populaci je možné očekávat nárůst výskytu pádů a k nim přidružených komplikací (Bielaková, 2018).

Poruchy rovnováhy zahrnují široké spektrum příznaků, pro které je společný nepříjemný stav, který výrazně snižuje kvalitu života a omezuje daného člověka v běžných denních činnostech. Tyto příznaky je možné rozdělit na subjektivní a objektivní. Subjektivní příznaky zahrnují pocit závratě, nejistoty, houpání či tahu do strany. K těmto příznakům mohou být přidruženy také příznaky neurologického typu, jako jsou bolesti hlavy, poruchy paměti či myšlení, obtíže s viděním nebo ztuhlost a slabost svalů. Druhou kategorií tvoří příznaky objektivní, kterými jsou nystagmus a ataxie. Nystagmus představuje mimovolní konjugované oscilační pohyby bulbů s pomalou a rychlou složkou. Ataxií označujeme porušenou koordinaci cílených pohybů (Ambler, 2008).

Vestibulární rehabilitace zaujímá v problematice poruch rovnováhy a závratí nezastupitelné místo. Jedná se o souhrnný pojem zahrnující postupy a metody, které mají za cíl zlepšit všechny roviny vestibulární patologie. Zároveň tyto postupy umožňují vytvoření náhradních motorických strategií, které mohou nahradit narušenou funkci. Cílem vestibulární rehabilitace je úprava funkčního deficitu pacienta s důrazem na zlepšení posturální stability stoje a chůze, snížení rizika pádu, redukce pocitu závratí či rozostřeného vidění a v neposlední řadě zlepšení celkové kondice pacienta a jeho návrat k dřívějším sociálním a pracovním

aktivitám. Tento rehabilitační koncept se rovněž využívá u řady onemocnění vestibulárního aparátu, kterými jsou například jednostranná periferní vestibulární porucha či benigní paroxysmální polohové vertigo (Čada, 2017).

Cílem bakalářské práce je vytvořit návrh vyšetření a následně aplikovat vytvořenou cvičební jednotku, které je založená na principech vestibulárního tréninku u vybraných seniorek s poruchami rovnováhy. Následně budou porovnány výsledky vstupního a výstupního vyšetření a tyto výsledky budou popsány.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Postura

Správná postura tvoří základ pro zachování rovnováhy a slouží k účinnému vypořádání se se situacemi, které tuto rovnováhu mohou ohrožovat. Z pohledu biomechaniky se jedná o orientaci tělesných segmentů vzhledem k vektoru tíhové síly (Winter, 2009). Kolář (2020) uvádí, že posturu je možno chápat jako „aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová“. Postura je podle něho také základním předpokladem pohybu (neplatí to však naopak). Provedeme-li analýzu kteréhokoliv pohybu, objevíme jednotlivé fáze pohybu, pro které je charakteristické určité kloubní postavení. Proto je postura součástí každé polohy těla. Mezi posturální funkce se řadí posturální stabilita, stabilizace a reaktibilita.

Nezbytným prvkem, kterým bude docíleno korektního provedení pohybu, je v první řadě dosažení základního nastavení postury – atitudy. Atituda obsahuje zprávu o tom, jak bude zamýšlený pohyb probíhat (Véle, 2006).

### 2.2 Posturální stabilita

Kolář (2020) definuje posturální stabilitu jako schopnost trupu zaujmout takové držení, které zabrání neovladatelnému pádu.

Kineziologie na tento problém pohlíží optikou posturální a lokomoční motoriky, kdy jsou obě vnímány jako hlavní funkce pohybového aparátu. V první řadě pomáhají zajistit stabilitu těla v klidové výchozí poloze. Načež ve druhé řadě slouží ke změně polohy, a to ať už jednotlivých částí těla, tak trupu jako celku. Tím je pohybový aparát schopen zajistit základní životní požadavky (Véle, 2006). Biomechanické pojetí posturální stability zahrnuje názor, že se jedná o udržení vertikální postury v různých modifikacích stoje, které nás chrání před nekontrolovatelným pádem (Bizovská, 2017).

Ač by se mohlo udržování stálé polohy těla zdát jako jev statický, jedná se o děj dynamického charakteru (Véle, 1997). Stejně tak na tuto problematiku nahlíží Kolář (2020), který popisuje, že součástí veškerých statických poloh jsou dynamické děje, ačkoliv statická poloha jako taková se vyznačuje neměnnou pozicí v prostoru. Dále také uvádí, že se nejedná o děj jednorázový, nýbrž o „kontinuální zaujímání stálé polohy“.

V souvislosti s posturální stabilitou existují další pojmy, které jsou běžně používané a je nasnadě se jimi zabývat. Jedná se o slova „rovnováha“ a „balance“. Rovnováha může být

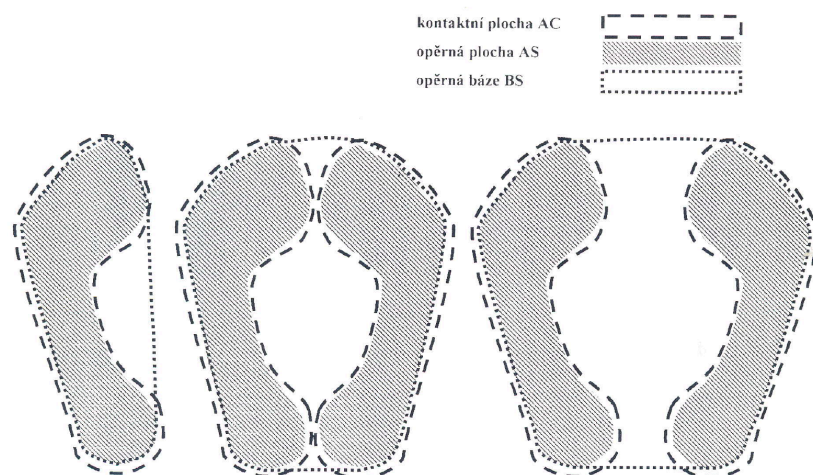


chápána jako statická strategie k zachování posturální stability. Oproti tomu termín balance označuje dynamickou strategii k zajištění posturální stability (Vařeka, 2002a).

## 2.2.1 Parametry charakterizující posturální stabilitu

### *Opěrná plocha a opěrná báze*

Opěrná plocha (AS, Area of Support) je biomechanický parametr představující část podložky, jenž je v bezprostředním kontaktu s trupem. Druhým biomechanickým faktorem je opěrná báze (BS, Base of Support), která je popsána jako veškerá plocha vzniklá spojením všech zevních hranic opěrné plochy. Z toho tedy vyplývá, že opěrná plocha je menší než opěrná báze. Základní předpoklad statické stability je založen na principu, kdy se těžiště má v každém okamžiku promítat do opěrné báze, nikoli však do opěrné plochy. Pokud tomu tak není, je třeba vynaložit svalovou sílu nutnou k udržení rovnováhy (Kolář, 2020).



Obr. 2.2.1.1 – Opěrná plocha a opěrná báze (Vařeka, 2002a)

### *Těžiště těla (COM, Center of Mass)*

Těžiště je myšlený bod, do kterého se promítá místo působení tíhové síly. V základním anatomickém postoji (stoj spatný, paže podél těla, dlaně vpřed) se celkové těžiště těla nachází v oblasti druhého křížového obratle. Ženy však mají tento bod posunut o 1–2 % níže než muži, a to kvůli odlišným rozměrům pánve. Během ontogenetického vývoje až do dospělosti těžiště postupně klesá. Těžiště těla se během jeho vzpřímeného držení pohybuje v takových mezích, které mají přímou souvislost s opěrnou bází – tzv. limity stability. Limity stability v pozici vestoje se tedy dají definovat jako nejzazší vzdálenosti, které dovolují vychylovat se všemi směry bez porušení stability. Opěrná báze je tudíž beze změny. Důležitým poznatkem je rovněž

existence přímé souvislosti mezi zhoršenými limity stability u pacientů s poruchou mobility a dysfunkcí senzomotorické integrace (Mancini, 2010; Vařeka, 2002a).

#### *Centrum gravitace (COG, Center of Gravity)*

Centrum gravitace se definuje jako vertikální projekce těžiště trupu do plochy opěrné báze (Winter, 2009). Tato projekce je dodržena jak při zaujetí pozice vestoje, tak i vsedě (Vařeka, 2002a).

#### *Centrum tlaku (COP, Center of Pressure)*

Jedná se o působišťe vektoru výsledné reakční síly od podložky. Označuje se jím vážený průměr veškerých tlaků, které jsou vyvíjeny na plochu kontaktu (Vařeka, 2002a).

### 2.3 Posturální stabilizace

Posturální stabilizace se účastní veškerých pohybů, jelikož aktivně udržuje segmenty těla proti účinku vnějších sil. Z těchto sil je nejdůležitější síla tíhová. Jinými slovy můžeme posturální stabilizaci označit jako koordinovanou svalovou činnost, bez které by naše tělo nemohlo fungovat, protože by opěrná soustava neměla potřebné zpevnění. Tím dojde k dosažení vzpřímení a komplexnímu pohybu trupu. Celý tento proces je vykonáván souhrou bránice, hlubokých svalů zádoových i břišních a v neposlední řadě také svaly pánevního dna. Řízení zajišťuje centrální nervový systém. Pokud tělo pracuje fyziologicky, je udržována rovnováha mezi prací těchto svalů a zevními silami (Feldman, 2016; Kolář, 2020).

### 2.4 Posturální reaktibilita

Při pohybu, jenž vyžaduje nároky na silové působení (zvednutí břímě, hod míče), je za každých okolností vytvářena kontrakční svalová síla, která je nezbytná k překonání odporu. Tato síla vytváří reakční svalové síly, které popisujeme jako posturální reaktibilitu. Jedná se o reakční stabilizační funkci, jejímž cílem je zpevnit dané kloubní segmenty (zvýšit tuhost) a vytvořit tak co nejstabilnější oporu – punctum fixum (úponová stabilizace svalu). Druhá část svalu je nazývána punctum mobile a má za úkol vykonávat pohyb v kloubu. Následně jsou segmenty určené k pohybu schopny vykonávat optimální pohyb a odolávat působení zevních sil. Požadovaná tuhost je zajištěna společným působením agonistů, antagonistů a dalších skupin svalů. Neexistuje pohyb, který by mohl být vykonán bez úponové stabilizace svalu neboli tuhosti kloubu v úponové oblasti (Bizovská, 2017; Kolář, 2020).

## 2.5 Rovnovážný systém

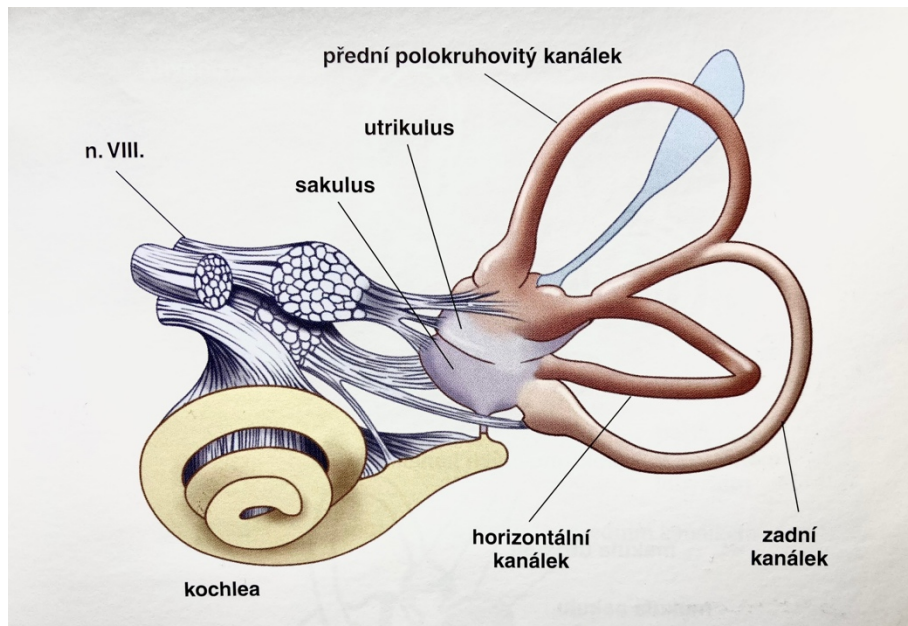
Rovnováha představuje komplexní multisenzorický děj, pro jehož optimální fungování je klíčová souhra všech částí rovnovážného systému, který je výkonným orgánem zajišťujícím tento (pro člověka důležitý) smysl. Rovnovážný systém se mimo udržování rovnováhy podílí také na koordinovaných pohybech hlavy i očí a rovněž reguluje napětí svalů. Rovnovážný aparát se skládá z vestibulárního, vizuálního a somatosenzorického systému. Informace z těchto systémů zpracovává CNS, která tvoří celkovou vnitřní představu prostoru, a kromě toho se nemalou měrou podílí na prostorové orientaci ve smyslu vnímání horizontály a vertikály. Správného chodu rovnovážného systému se dále účastní dva základní reflexy, které jsou spjaty s funkcí vestibulárního aparátu. Jedná se o reflex vestibulo-okulární (VOR) a vestibulo-spinální (VSR) (Čada, 2017).

### 2.5.1 Vestibulární systém

Velmi podstatnou roli v řízení rovnováhy hraje vlastní vestibulární systém, který lze anatomicky rozdělit na část periferní a centrální.

Periferní část sestává z blanitého labyrintu (vestibulárního receptoru) a vestibulárního nervu (Vrabec, 2002). Vestibulární aparát sídlí v pyramidě kosti spánkové ve vnitřním uchu a utváří ho labyrint kostěný a labyrint blanitý. Mezi těmito labyrinty se nachází prostor obsahující perilymfu. V labyrintu tvořeném kostí sídlí membranózní labyrint naplněný endolymfou, který je složen ze dvou otolitových váčků (sakulus a utrikulus) a třech polokruhovitých kanálků (přední, zadní, laterální). Obě části blanitého labyrintu obsahují vláskové buňky, které dohromady představují smyslový epitel. Jednotlivé semicirkulární kanálky jsou vůči sobě kolmé. Na sakulu a utrikulu leží makuly mající povrch pokrytý otolitovou membránou s vnořenými vláskovými buňkami. Uvnitř membrány jsou přítomny otolity neboli částičky uhličitanu vápenatého, které jsou rozpohybovány při změně polohy hlavy a dráždí tak vláskové buňky napojené k vestibulárnímu nervu. Zmíněné dvě struktury blanitého labyrintu se navzájem liší svou funkcí. Registraci lineárního pohybu má na starost otolitový systém, zatímco na sebe kolmé polokruhovité kanálky naplněné endolymfou detekují úhlové zrychlení. Určitý pohyb hlavy tedy vyvolává podráždění právě jednoho ze tří kanálků (Čihák, 2016; Martinkovič, 2020).

N. vestibularis je částí vestibulokochleárního (statoakustického) nervu a prochází jím nervové vzruchy z vláskových buněk vnitřního ucha k vestibulárním jádrům ležících na spodní ploše IV. mozkové komory (Martinkovič, 2020).



Obr. 2.5.1.1 – Vestibulární aparát (Ambler, 2008)

Součástí centrální části vestibulárního systému jsou vestibulární jádra, mozeček, vestibulární thalamus, retikulární formace kmene mozku a vestibulární kůra. Funkci hlavního koordinačního centra rovnovážného aparátu zastávají vestibulární jádra. Mozeček se z pohledu rovnováhy podílí na vykonávání hladkých a přesných pohybů a jejich plánování. Jinými slovy, mozeček dohlíží na správné fungování motoriky, konkrétně na koordinaci a korekci pohybů a udržení svalového tonu (Čada, 2017).

Úkolem vestibulárního systému je registrovat pohyb celého těla včetně jeho pozice v gravitačním poli a aktivovat motorický systém, který je schopen odpovědět na změnu pohybu, polohy či na směr působení gravitačního pole. Na fungování vestibulárního systému se podílejí dva relativně jednoduché reflexy. Fylogeneticky starší je vestibulookulární reflex (VOR), jehož cílem je udržet zrakovou ostrost během pohybu hlavy prostřednictvím stabilizace retinálního obrazu. Oproti tomu vestibulospinální reflex (VSR) zajišťuje, aby hlava i trup zaujímaly vzpřímenou polohu (Ambler, 2008).

## 2.5.2 Vizualní systém

Vizualní systém tvoří zrakový analyzátor a zraková dráha, kdy tyto dva prvky představují aferentní (receptorovou) část systému. Na opačné straně stojí eferentní (efektorová) část, jejímž zástupcem je okohybný aparát složený ze tří párů okohybných svalů. Tento soubor drobných svalů má spojitost s posturálními svaly horní krční páteře a uplatnění nachází i při posturálním chování, jelikož přednastavuje svalový tonus celého posturálního aparátu

(Véle, 1997). M. rectus medialis a m. rectus lateralis jsou zodpovědné za oční pohyby v horizontále, m. rectus superior a m. obliquus inferior hýbe očním bulbem kraniálně a diagonálně a m. rectus inferior a m. obliquus superior utváří pohyb kaudálním a diagonálním směrem (Vrabec, 2002).

Prostřednictvím zraku je přijímáno okolo 90 % podnětů z vnějšího prostředí. Aby bylo možné vnímat okolní prostor trojrozměrně, je zapotřebí přijímat informace z obou očí zároveň, což je označováno jako binokulární vidění (Králíček, 2011). Oproti propioceptivní aferenci se zraková kontrola pro správné vnímání pohybu jeví jako spolehlivější. Je tomu z toho důvodu, jelikož zrak umožňuje zaznamenávat rychlé a neočekávané změny v oblasti zorného pole a slouží tělu rovněž jako poskytovatel informací o orientaci těla v prostoru. Tím se uvádějí v činnost žádoucí mechanismy zaručující předvídatelnost náhlé změny (Vařeka, 2002b). Vizualní systém využívá pro udržení rovnováhy periferní a centrální vidění. Při bipedálním stoji má větší význam periferní vidění, které přednostně dohlíží na vychylování postury v anteroposteriorním směru, kdežto centrální vidění hlídá posturu v mediolaterálním i anteroposteriorním směru (Uchiyama, 2006).

### 2.5.3 Somatosenzorický systém

Somatosenzorický systém se skládá z kožních receptorů a z mnoha propioceptorů, které jsou součástí svalů (svalová vřetenka), fascií, vazů, šlach (Golgiho tělíska) či kloubních pouzder (Paciniho tělíska). Proprioceptory zaznamenávají mechanické podněty pocházející z pohybového aparátu (Čada, 2017). Tento systém podává mozku informace o pohybu (pohybocit) a poloze (polohocit) tělních segmentů v prostoru nebo jednotlivých částech trupu vůči sobě. Je tak učiněno prostřednictvím nervových vláken (Proske, 2009). Větší část impulzů se zpracuje ještě na úrovni periferie, pouze některé informace putují cestou tractus spinocerebellaris do mozečku k další úpravě (Vrabec, 2002).

Studie zaměřující se na rovnováhu poukazují na podstatnou úlohu propioceptivní aferentace při posturální stabilizaci, která se přednostně uplatňuje při bipedálním stoji na pevném povrchu. Odlišně je tomu při stoji na nestabilní ploše, během kterého převládá aktivita vizualního a vestibulárního systému (Maurer, 2000). Ani posturální reaktivita se neobejde bez informací pocházejících ze somatosenzorického systému, který zodpovídá za tvorbu korekčních balančních reakcí (Shumway-Cook, 2011).

## 2.6 Poruchy rovnováhy v seniorském věku

Názvosloví, jež se využívá k popsání poruch rovnovážného systému se vyznačuje svou nejednotností. Široce používaným a nejobecnějším pojmem je porucha rovnováhy. Tento termín zahrnuje veškeré patologie rovnovážného aparátu bez ohledu na úroveň a místo poškození včetně poruch koordinace nebo zhoršené kooperace systémů zodpovědných za udržení rovnováhy. Nepochybně nejpoužívanějším termínem v této problematice je označení závrať. Rovněž se dá pod toto pojmenování zahrnout mnoho rozličných projevů, které však vždy nemusí být v přímé souvislosti s poruchou rovnovážného aparátu. V hovorovém českém jazyce se dále užívá pojmů vertigo, nestabilita, nejistota, mdloba či motání a každé z těchto pojmenování může poukazovat na poruchu rovnováhy (Vrabec, 2002).

V základní rovině představuje závrať stavy, při kterých je narušena prostorová orientace. Jedná se o situace, kdy panuje nesoulad mezi pacientem trpícím poruchou rovnováhy a prostorem okolo něj (Ambler, 2008). Závratě mohou být také definovány jako iluzorní pohyb trupu či přilehlého prostředí, jež je vyvolán neadekvátním stimulem (Skála, 2008). Podle Hronovské (2012) není závrať označením pro samostatné onemocnění, nýbrž symptomem choroby. Jiné prameny naopak uvádějí, že termín závrať je vhodné užívat pouze v případech, kdy došlo k poškození vlastního vestibulárního aparátu (Kalvach, 2004).

Poruchy rovnováhy, mobility a následné pády bývají častým problémem v seniorské populaci. Velké množství pacientů ve věku 65 let a více zaznamenává krátkodobý či déle trvající pocit závratě, slabost dolních končetin nebo nejistý stoj a chůzi. A právě porucha stoje a chůze může být prvním projevem zhoršené rovnováhy. Jedná se o problematiku, která si žádá spolupráci řady specializovaných medicínských oborů, jelikož na vznik poruch rovnováhy má podíl vícero vlivů. Vhodná je kooperace otolaryngologa, neurologa, psychiatra a fyzioterapeuta (Kalvach, 2004). Závratě a instabilita se vyskytují až v 50 % seniorské populace a jsou po bolestech druhým nejčastějším důvodem, kvůli kterému navštíví senior lékaře (Kurča, 2017; Skála, 2008). Zhoršená rovnováha a vertigo jsou stále čtenějším problémem dneška, jelikož jejich incidence roste společně se stárnoucí populací (Hahn, 2018).

### 2.6.1 Klinický obraz

Poruchy rovnováhy a závratě zahrnují široké spektrum příznaků, pro které je společný nepříjemný stav negativně ovlivňující kvalitu života, běžné denní činnosti a v neposlední řadě psychické naladění jedince. Závrativé stavy bývají nezdřídka doprovázeny vegetativními

symptomy, mezi něž se řadí nauzea, vomitus, palpitate, pocení či bledost. Projevy narušené rovnováhy vždy závisí na příčině poruchy (Vrabec, 2002).

Zhoršená rovnováha je sama o sobě symptom jiných chorob. Může být projevem klasické vestibulární závratě nebo ji lze zařadit k nespecifickým nevestibulárním závratím. V případě, že jsou poruchy rovnováhy nevestibulárního původu, vyznačují se nejistotou, poruchami stoje a chůze, synkopami nebo pocitem na omdlení. Výskyt závratí polohově vázaných nebo závratí vzniklých na podkladě centrální patologie je u seniorů četnější než u mladší populace. S narušenou rovnováhou jsou úzce spjaty také pády, které mohou být pro starší osoby život ohrožující. Vedle poruch rovnováhy mohou být přítomny symptomy audiologického charakteru. K těm se řadí poruchy sluchu a tinnitus. Symptomy neurologického rázu zahrnují ataxii, tremor či hypestezii (Čada, 2017).

Jiným členěním příznaků je jejich rozdělení na subjektivní a objektivní. Subjektivní příznaky zahrnují pocity závratě, nejistoty, houpání či tahu do strany. K těmto příznakům mohou být přidruženy také příznaky neurologického typu, jako jsou bolesti hlavy, poruchy paměti či myšlení, obtíže s viděním nebo ztuhlost a slabost svalů (Ambler, 2008). Vznik subjektivních příznaků je předmětem teorie somatosenzorického konfliktu, která vysvětluje jejich původ pramenící z rozporu mezi podněty pocházejícími z jednotlivých částí rovnovážného aparátu. Konečná informace je poté konfrontována s informacemi z CNS, které mají základ v prožitých zkušenostech (Kalvach, 2004). Druhou kategorií tvoří příznaky objektivní, kterými jsou nystagmus, vestibulární ataxie a tonické úchyly končetin. Nystagmus představuje mimovolní konjugované oscilační pohyby bulbů s pomalou a rychlou složkou. U nystagmu se hodnotí jeho intenzita, směr a charakter. Intenzita nystagmu může být I. – III. stupně, směr je určován dle rychlé složky a charakter se rozlišuje na rotační, horizontální, horizontálně-rotační a vertikální. Nystagmus je fyziologický při abdukci pohledu nad 30° a za předpokladu, že je nepravidelný, s nízkou intenzitou. Za patologický je považován nystagmus při abdukci pohledu do 30°, který je zřetelný, konjugovaný a nevyčerpatelný (Černý, 2007). Vestibulární ataxii je označována porušená koordinace cílených pohybů, která se projeví během chůze vychýlením z roviny. K jejímu zvýraznění dojde zavřením očí, což může vést až k naprostému znemožnění chůze. V případě, že se předpažené horní končetiny uchýlí k jedné straně (Hautantův příznak) nebo se pacient ve stoji vychýlí od vertikály (Rombergův příznak), mluvíme o přítomnosti tonických úchylek (Ambler, 2008).

## 2.6.2 Etiologie

Příčiny závratí a poruch rovnováhy u seniorů se dají klasifikovat do tří kategorií – fyziologické, otoneurologické a vzniklé přidruženými chorobami (Čada, 2017).

### *Fyziologické příčiny*

Proces stárnutí je přirozený komplexní jev, ke kterému dochází na mnoha somatických úrovních. Z pohledu poruch rovnováhy je stáří zodpovědné za involuční změny vestibulárního, vizuálního, propioceptivního a centrálního nervového systému (Kalvach, 2004). V seniorském věku se snižuje citlivost receptorů a klesá schopnost přiměřeně zhodnotit podněty z nich získané.

Pro zajištění posturální stability je nezbytná správná funkce minimálně dvou systémů. U starších pacientů s porušenou propiocepcí dojde při stožení se zavřenými očima k výchytkám trupu, které poukazují na jeho nestabilitu. Snížení mechanismů zrakové kontroly má za následek zvýšenou incidenci pádů v neosvětleném prostředí (Vrabec, 2002). V průběhu stárnutí klesá ostrost zraku, je snížena tolerance k prudkému světlu a dále se zhoršuje rozlišování kontrastu (Hronovská, 2012). Se zvyšujícím se věkem také dochází k poruše centrálně řízené okulomotoriky, a to jak u sledovacích očních pohybů, tak u sakád (Čada, 2017).

Vlastností otolitů vestibulárního aparátu je jejich obnova probíhající během celého života. Jejich kvalita však s věkem klesá (Kalvach, 2004). Ztráta otolitů je ovlivněna i metabolickými příčinami. Umocňuje ji osteoporóza, ale také dehydratace (Hahn, 2018). V oblasti vestibulárního systému dle Konráda (1999) dochází během fyziologického stárnutí ke změnám vláskových buněk, redukci citlivosti polokruhovitých kanálků a rovněž se objevují degenerace na úrovni cévní. Pokles vláskových buněk dosahuje u pacientů starších 80 let až 40 % (Hahn, 2018). Se stářím se pojí také změny sluchu, které mají negativní dopad na řečové schopnosti a znesnadňují seniorům komunikaci (Hronovská, 2012).

U osob staršího věku je pro udržení posturální stability zásadní činnost vizuálního a vestibulárního systému. Ve srovnání s tím se stimuly ze somatosenzorického aparátu na udržení rovnováhy seniorů podílí menší měrou (Bizovská, 2017).

V neposlední řadě se stárnutí organismu projevuje patologií muskuloskeletálního charakteru, k níž se připojuje pokles síly svalů, pružnosti a kostní integrity (Konrad, 1999). Příčinou i důsledkem mnoha z výše vzpomenutých chorob je omezení aktivního pohybu. Ze studie Shuperta (1999) vyplývá souvislost mezi věkem jedince a úbytkem senzitivity vibrační percepce hlezenního kloubu a chodidla, nevyjímaje poškozeného vnímání polohy kloubu. Stejně tak se značně snižují kompenzační mechanismy, reakční rychlost či adaptace na



změnu při vykonávané aktivitě, a vzniká příznačná stařecká chůze (Hronovská 2012; Kalvach, 2004). Na věku závislá prolongace reakčního času je zapříčiněna snižujícím se počtem synapsí a poklesem schopnosti uvolňovat transmitery (Hahn, 2018).

#### *Příčiny vzniklé přidruženými chorobami*

Pro stáří je příznačný zvýšený výskyt přidružených onemocnění, a právě ta mohou mít přímo či zprostředkovaně vliv na rovnovážné funkce. Ve vyšším počtu se v seniorském věku vyskytují chronická onemocnění, z nichž nejčastěji objevujícími jsou ateroskleróza, diabetes mellitus, artróza, osteoporóza či Alzheimerova choroba. Funkce labyrintů, zrakového a somatosenzorického systému může být narušena aterosklerózou, ze které vyplývá vznik cévní mozkové příhody či demence. Nepříznivý vliv na rovnovážné funkce má diabetes mellitus, jehož sekundárním důsledkem je narušené fungování zrakového systému (retinopatie) a propiocepce (periferní neuropatie) (Bizovská, 2017).

Výše popsané choroby vyžadují užívání většího množství léků najednou (tato skutečnost je nazývána polypragmazií). Farmaka však působí na jedince mimo jiné i svými nežádoucími účinky, jež následně narušují rovnováhu (Čada, 2017; Kalvach, 2004).

#### *Otoneurologické příčiny*

Nemalý podíl na poruše rovnováhy mají také otoneurologické příčiny. Literatura uvádí, že se u seniorů ve větší míře vyskytuje benigní paroxysmální polohové vertigo a Meniérova choroba, za nimiž následuje vestibulární neuritida a cévní mozkové příhody. Benigní paroxysmální polohové vertigo je v období stárnutí úzce spojeno s degenerativními změnami vnitřního ucha a s následným uvolněním otokoníí z otolitových váčků do endolymfy semicirkulárního kanálku (Hahn, 2018). Jiné prameny však předkládají, že se u starších osob častěji objevují oboustranné periferní vestibulární léze a propioceptivní poruchy (Colledge, 1996; Katsarkas, 1994). Právě rotační vertigo doprovázené nauzeou a závratí se ve srovnání s mladšími jedinci vyskytuje ve stáří podstatně méně (Piker, 2014).

### 2.6.3 Patofyziologie

#### *Periferní vestibulární syndrom*

Za periferním vestibulárním syndromem, postihujícím zejména membranózní labyrint a vestibulokochleární nerv, stojí skupina symptomů příznačných pro poruchu v periferní oblasti vestibulárního aparátu (Vrabec, 2007). Obecně lze konstatovat, že typickými projevy léze periferního vestibulárního aparátu jsou závratě rotačního rázu, jejichž intenzita má přímou

souvislost s dynamikou chorobného procesu. Takřka vždy je přítomen spontánní nystagmus, který může být horizontální, horizontálně-rotační, jednosměrný či konjugovaný. Periferní vestibulární syndromy se označují jako syndromy harmonické, protože veškeré tonické úchyly hlavy, končetin a trupu mají totožný směr rovněž jako pomalá složka nystagmu. Doprovodným projevem syndromu může být vegetativní symptomatika (nauzea, vomitus), porucha sluchu nebo také tinnitus (Ambler, 2008). Důvodem vzniku periferní vestibulární léze bývá nejčastěji BPPV, Meniérova choroba, nádory nebo traumata (Bielaková, 2018).

Směr tonických úchylek se orientuje ke straně slabšího vestibulárního aparátu. Jinými slovy – ke straně, kde se nachází léze (Ambler, 2008).

Unilaterální periferní syndrom může být iritačního či zánikového typu, kompletní nebo inkompletní. Jestliže se jedná o akutní zánikový syndrom, je pro něj příznačná rotační závrať, oscilopsie, nystagmus a spontánní tonické vestibulární úchyly, kvůli kterým se pacient při chůzi vychyluje určitým směrem (Jeřábek, 2007).

Ve stáří se často objevují bilaterální periferní léze, mající nejčastěji původ v ototoxickém efektu antibiotik. Periferní léze postihující současně oba vestibulární aparáty mohou vznikat také na podkladě degenerativních změn vnitřního ucha. V případě, že se léze vyskytuje v asymetrické podobě a má dynamickou progresi, vyznačuje se náhlou závratí rotačního charakteru (Čada, 2017).

Mezi rysy symetricky se rozvíjející oboustranné poruchy vestibulární funkce nepatří závrať, nýbrž porucha vestibulo-okulárního reflexu, kdy se v průběhu pohybu objevuje rozmazané vnímání okolí. Pacienti začali spatřovat, že při chůzi není možné číst, protože vidí rozmazaná písmena, tudíž je nutné se zastavit a teprve poté text přečíst. Dále se také objevuje nejistá chůze a přítomna je i posturální nestabilita (Jeřábek, 2007).

### *Centrální vestibulární syndrom*

K centrálnímu vestibulárnímu syndromu dochází poškozením vestibulárních drah a jader, zejména v místě mozkového kmene, ale může postihnout i vyšší nervové struktury či efekторы vestibulospinálních drah v oblasti posturálních svalů. Centrální vestibulární syndromy vznikají nejčastěji na základě cévního postižení vertebrobazilárního povodí (Jeřábek, 2020).

V porovnání s periferním vestibulárním syndromem se u vestibulárního syndromu centrálního typu mnohdy neobjevuje nystagmus, vegetativní symptomy či poruchy sluchu. V případě, že je nystagmus přítomen, bývá nepravidelný, nerytmický a může mít rozmanitý směr. Pro nystagmus centrálního druhu je však typický vertikální nebo rotační směr.

Stejně tak tonické úchytky nekorelují se směrem nystagmu, a proto je tento syndrom nazýván disharmonickým. Mezi symptomy patří rovněž závratě, které se projevují pocitem nedostatečné stability, slabosti, opilosti a celkovou tělesnou nepohodou (Ambler, 2008).

Obvyklou příčinou bývá ischemická příhoda v mozkovém kmeni nebo vertebrobasilární insuficienci (Bielaková, 2018). V seniorské populaci je častou příčinou poruch rovnováhy atrofie mozku a mozečku projevující se nejistou chůzí. Specifickým onemocněním vázaným na osoby vyššího věku je leukoaraióza. Jde o poškození bílé hmoty mozkové, a to zejména v oblasti postranních komor. Toto poškození může být fokální nebo difúzní. Dominantními projevy této choroby jsou porucha stability a chůze, pády, kognitivní deficit, deprese a inkontinence (ty se však nemusí plně manifestovat). Leukoaraióza se vyskytuje u 30–50 % pacientů ve věku 65–75 let, zatímco ve věku nad 75 let postihuje až 80–90 % pacientů. Vešší riziko vzniku tohoto onemocnění mají pacienti trpící chronickými chorobami, jako je diabetes mellitus nebo hypertenze (Čada, 2017).

#### *Ménièrova choroba*

Ménièrova choroba je onemocnění náležící k příčinám paroxysmálních poruch rovnováhy. Jedná se o idiopatické onemocnění, které postihuje celý labyrint. Předpokládá se, že patofyziologickým podkladem této choroby je endolymfatický hydroks. Základem diagnostiky je prokázání čtyř hlavních symptomů, mezi něž patří záchvaty rotační závratě, poruchy sluchu, tinnitus a pocit plnosti v uchu. Jestliže se tyto příznaky plně neprojeví, není možné s jistotou stanovit diagnózu Ménièrovy choroby (Ambler, 2008; Čada, 2017). Při prokázané Ménièrově chorobě nemocnému činí potíže samostatná chůze a přidává se nystagmus iritačního charakteru, jenž je viditelný pouhým okem. Záchvaty přetrvávají několik hodin a projevy onemocnění doznívají několik dní (Hahn, 1998).

Ménièrova choroba, kterou trpí seniorští pacienti, bývá dvojího typu. První podoba onemocnění vzniká na základě akutní exacerbace, druhá se vyvíjí de novo. Seniori ve věku nad 65 let zaznamenávají četnost Ménièrovy choroby okolo 9 % (Merchant, 1995).

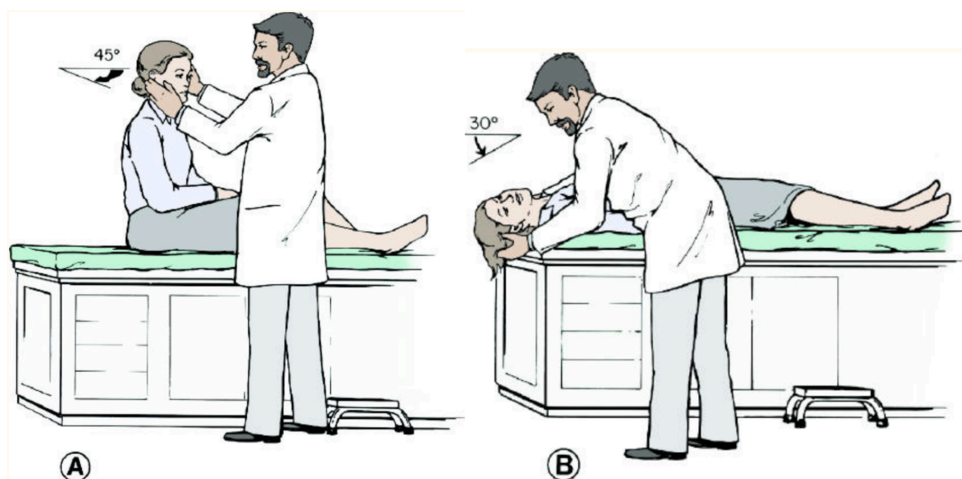
#### *Benigní paroxysmální polohové vertigo*

Benigní paroxysmální polohové vertigo (BPPV) je považováno za nejčastěji se vyskytující závrativý stav. Společně s Ménièrovou chorobou patří toto onemocnění k periferním vestibulárním postižením. Patofyziologickou podstatou této choroby je uvolnění otokonií z otolitových váček do endolymfy semicirkulárního kanálku, kde dráždí vláskové buňky. Z anatomického umístění kanálků vyplývá vysoká četnost postižení zadního kanálku,

nicméně se nevyhýbá ani laterálnímu či přednímu. BPPV charakterizuje polohově vázaná závrať záchvatovitého druhu spojená s nystagmem, ke které dojde během určitého pohybu hlavy. Po uplynutí několika sekund dochází k rozvinutí záchvatu rotační závratě. Ve stejný čas se přidávají vegetativní příznaky, kterým dominuje nauzea. Původ tohoto onemocnění není zatím zcela objasněn. U pacientů mladších 50 let vzniká ve většině případů jako následek úrazu hlavy, u pacientů seniorského věku souvisí s degenerativními změnami vestibulárního aparátu. Častými situacemi, při kterých dojde k posunu otokonií do endolymfy, bývají rychlé pohyby hlavy, změna polohy hlavy při uléhání či delší čas strávený v záklonu nebo předklonu (Ambler, 2008; Vyhnálek 2007).

Vhodnou metodou sloužící jako vyšetření i terapie BPPV je využití reпозиčních manévřů, které mají za úkol přesunout otokonie z kanálku zpět do otolitového váčku. Samotnému polohovému testu předchází anamnéza s podrobným popisem obtíží pacienta. Během testu je podstatné všimnout si latence, charakteru a dob trvání nystagmu. Zároveň nesmí být opomenut subjektivní dojem pacienta. U BPPV zadního kanálku, který je poškozen až v 90 % případů, je používán Dix-Hallpikův test nebo také side-lying test. Dix-Hallpikův manévr je zahájen rotací hlavy sedícího pacienta o 45° vlevo či vpravo. Následuje prudká změna polohy pacienta do pozice vleže, ve které má hlavu položenou přes okraj lehátka. V průběhu celého testu musí mít pacient otevřené oči a pozorovat vyšetřujícího. Jestliže je test prováděn na stranu postiženého ucha, dostaví se do několika sekund po provedení manévru nystagmická odpověď a záchvat rotačního vertiga. Charakter nystagmu je rotační nebo horizontálně-rotační a jeho rychlá složka směřuje ke straně, kde se nachází léze. Tato reakce vyhasíná do 60 sekund po vykonání testu. V rámci terapie by mělo být provedeno takové množství opakujících se reпозиčních manévřů, po kterém dojde k odeznění objektivních i subjektivních příznaků pacienta (Čada, 2017).

U seniorských pacientů s diagnostikovaným BPPV je zaznamenán nižší počet klasické rotační závratě v porovnání s jedinci mladšího věku. Nejčastějším projevem BPPV u starších pacientů bývá pokles stability a jistoty při chůzi. Tyto symptomy postihnou 40–60 % seniorů s BPPV (Tuunainen, 2012).



Obr. 2.6.3.1 – Dix-Hallpikův manévr (Parnes, 2003)

### *Pády u seniorů*

Pády u starší generace představují vysoce frekventovanou a závažnou problematiku, která se může stát příčinou invalidizace pacienta, a tím může dojít k závažnému ohrožení jedince na životě. Důsledky pádů se negativně promítají také do sféry sociální a ekonomické (Čada, 2017). Příčinou pádů bývá mnohdy nestabilita a pokleslá schopnost přizpůsobit se změnám podmínek při chůzi či při konání běžných denních činností (Hronovská, 2012). Na tento fakt navazuje množství studií věnujících se posturální kontrole, které nacházejí původ poklesu posturální jistoty ve stoupajícím věku jedince. Tento pokles může být jedním z důvodů narůstajícího počtu pádu u osob ve věku nad 65 let, z nichž více než 30 % minimálně jednou za rok utrpí pád. V polovině případů se pády opakují (Woollacott, 1997; Tinetti, 2003). Vzdávající nestabilita seniorů nemusí být zapříčiněna pouze vyšším věkem, hlavním důvodem může být souhra přidružených patologií (Shupert, 1999).

Incidence poranění po pádu narůstá s kognitivním deficitem, polymorbiditou, polypragmázií, seniorskou dekondukcí, nestabilitou a poruchami chůze. Častěji padají ženy než muži a častěji u nich také dojde k poranění (Bergen, 2016). Zlomeniny krčku femuru jsou nejrozšířenějším typem úrazu vzniklém po pádu. U pacientů starších 80 let bývají nezdědka příčinou mortality. Na vině mohou být i komplikace způsobené dlouhotrvající imobilizací pacienta na lůžku (Bielaková, 2018). Podle Close (2012) byly pády u pacientů starších 70 let příčinou vyšetření na urgentním příjmu v 17 %, přičemž až u 42,7 % byla potřeba hospitalizace. V průběhu hospitalizace jsou pády seniorů nad 65 let velmi častou nežádoucí událostí, avšak k nejvyššímu počtu pádů starších osob dochází v domácím prostředí nebo v jeho nejbližším okolí (Berková, 2018).

Mezinárodně uznávaná klasifikace pádů podle Morseové dělí pády dle jejich vzniku či jejich předvídatelnosti do tří skupin. První skupinou jsou pády náhodné zahrnující nečekané zakopnutí či uklouznutí. Druhou skupinu tvoří pády nepředvídatelné, které vznikly náhlou, dříve nepoznanou změnou zdravotního stavu pacienta (např. akutní cévní mozkovou příhodou s poruchou vědomí). Do třetí skupiny patří pády předvídatelné. Jedná se o pády, které se objevily u pacientů s poruchami chůze nebo s chronickými chorobami, které se pojí s rizikem pádu. V této skupině mají své místo také pády pacienta, který již v minulosti opakovaně upadnul (Morse, 2002). Podle Berkové (2018) lze 78 % pádů seniorů zařadit do skupiny pádů předvídatelných.

## 2.7 Vestibulární rehabilitace

Vestibulární rehabilitace je terapeutický koncept, jehož základy jsou postaveny na neuroplasticitě CNS a který zodpovídá za řízení rovnovážného systému. Reprezentuje souhrn postupů, které slouží k vytvoření vestibulární kompenzace a jsou nástrojem k přizpůsobení se vzniklé patologii (Čakrt, 2017).

Rehabilitace závrativých stavů a poruch rovnováhy je metodou, jejíž původ sahá do 40. let 20. století. Otorinolaryngolog T. Cawthorne a fyzioterapeut F. S. Cooksey využili cviky s principy vestibulárního tréninku u válečných veteránů po úrazu mozku. Pro tento účel byl zpracován soubor cvičebních metod skládající se z pohybů hlavy, očí a trupu. Při tréninku bylo nutné dodržet přesnou návaznost jednotlivých částí. Tyto cviky vycházely ze skutečnosti, že se projevy léze vestibulárního aparátu při pohybech hlavy umocňují. Z toho tedy plyne, že u pacientů, kteří zařazují do běžného života pohybovou aktivitu, při níž se snaží překonat nepříjemné doprovodné pocity, nastane zlepšení tohoto stavu. Cvičení tak vedlo ke zmírnění pocitu závratí a k úpravě funkčního deficitu (Čakrt, 2017). V České republice je za průkopníka vestibulární rehabilitace považován prof. MUDr. Miroslav Novotný, CSc., který vytvořil rehabilitační program určený pro pacienty trpící závratěmi, Ménièreovou chorobou či po traumatech mozku (Novotný, 2007).

Je prokázáno, že pacienti, kteří podstoupili vestibulární rehabilitaci, zaznamenali zlepšení posturální stability a pokles intenzity závratí, zatímco u pacientů bez možnosti rehabilitovat k tomuto efektu nedošlo (Čada, 2017).

K rehabilitačním postupům u poruch vestibulárního systému jsou přiřazeny individuální vestibulární cviky u akutních periferních lézí, reпозиční testy a manévry sloužící k diagnostice a léčbě BPPV nebo také nácvik pohybových stereotypů stoje a chůze, mající za úkol snížit posturální nejistotu a riziko pádu. Pro účinnost terapie vestibulárních poruch je zásadní zvolit

vhodný individualizovaný rehabilitační plán, který bude brát zřetel na příčinu poruchy a momentální subjektivní pocity pacienta (Čákr, 2017). Spolu s vestibulární rehabilitací by měla být nedílnou složkou terapeutického konceptu také psychoterapie, jelikož se u 20 % pacientů s akutní vestibulární lézí rozvine fobické vestibulární vertigo (Brandt, 1994).

### 2.7.1 Cíle

K předním cílům vestibulární rehabilitace patří zmírnění intenzity závrativých stavů, korekce posturální stability chůze a stoje, zlepšení celkové tělesné i psychické kondice nemocného a zvýšení stability retinálního obrazu (v klidu, ale i při pohybu). To vše by mělo napomoci návratu pacienta k původním běžným denním aktivitám a k poklesu počtu pádů (Black, 2003).

Sekundárním cílem rehabilitace vestibulárního systému je podrobné obeznámení pacienta s jeho problémem a jeho postupná edukace v rámci autoterapie (Čada, 2017).

Podstatnou složkou celého rehabilitačního procesu je motivace pacienta, ke které mimo jiné vede individuální přístup fyzioterapeuta k jednotlivým pacientům. U každého cviku je vhodné pacienta přesně instruovat, popřípadě ho opravovat. V rámci edukace by měl být kladen důraz na opakované procvičování a tím i na zapamatování si cviků (Čada, 2017).

Studie dokládají, že terapie vytvořené pacientovi na míru s odborným dohledem fyzioterapeuta dosahují lepších výsledků (Szturm, 1994).

Dle Johanssona (2001) je u jedinců s poruchou vestibulárního aparátu vhodné využít pozitivního účinku vestibulární rehabilitace v kombinaci s kognitivně behaviorální terapií.

### 2.7.2 Teoretická východiska

Vestibulární rehabilitace pacientů s poruchami rovnováhy a závratěmi je založena na třech principech zajišťujících snazší adaptaci jedince na vzniklou vestibulární patologii. Jsou jimi spontánní úprava funkce, vestibulární kompenzace a využití náhradních strategií (Čada, 2017).

#### *Spontánní úprava funkce*

U periferního vestibulárního syndromu může dojít k situaci, při které samovolně odezní jeho projevy. Současně se mohou úpravy funkce účastnit vizuální vstup a zrakové potlačení nystagmu. Nejedná se však o nezbytnou podmínku pro úpravu porušené funkce (Čada, 2017).

### *Vestibulární kompenzace*

Proces vestibulární kompenzace je především zaměřen na korekci vestibulookulárního reflexu (VOR). Tento reflex umožňuje díky své pomalé složce stabilizovat obraz na sítnici, a to ve chvíli, kdy se hlava pohybuje. Pomocí rychlé složky VOR je opětovně fixován pohled na sledovaný předmět. VOR se dá případně charakterizovat jako druh kompenzačního pohybu očí, které tak odpovídají na pohyb hlavy. Vestibulární aparát je v rámci procesu vestibulární kompenzace schopen adaptovat svoji odpověď na prováděné pohyby hlavy (Alghadir, 2013; Vrabc, 2002).

Při náhle vzniklé poruše funkce labyrintu klesá gain VOR. Gain VOR je veličina znázorňující poměr rychlosti kompenzačního pohybu oka k úhlové rychlosti pohybu hlavy. Pokles gainu u akutních vestibulárních lézí činí 75 %, pokud se hlava pohybuje směrem k postiženému labyrintu. Za předpokladu, že je hlavou vykonáván pohyb na stranu druhou, gain klesá o 50 %. Po čase se gain upraví. I přes to však není symetrický a je i nadále snížený (Čada, 2017).

Nástrojem, který umožní vestibulární adaptaci, je zrak. V mnoha studiích je popsána důležitost role vizuálního aparátu v rámci úpravy funkce vestibulárního systému. Pohyb obrazu na sítnici může být impulzem pro vestibulární adaptaci, jelikož se při takovém pohybu u poruch vestibulární funkce vytvoří signál, který je „chybný“. CNS má za úkol tuto chybu odstranit a využívá k tomu zvýšení gainu. Ještě výraznější účinek má kombinace vizuální a vestibulární stimulace za současného pohybování trupu a hlavy (Čakrt, 2017).

Se vzrůstajícím věkem se snižuje schopnost adaptace vestibulárního systému. Nikdy však nedojde k jejímu úplnému vyčerpání (Čada, 2017).

### *Vypracování náhradních strategií*

Jedná se o třetí způsob, prostřednictvím kterého lze nahradit špatně fungující vestibulární systém.

Cervikookulární reflex (COR) je zprostředkován na základě impulsů ze svalů v oblasti šíje a kloubů krční páteře. Uplatňuje se především u pohybů hlavy, které jsou prováděny pomalu. U zdravého jedince je jeho účinek při generování kompenzačních očních pohybů zanedbatelný. V plném rozsahu je výbavný u novorozenců. COR interferuje s VOR a je jím inhibován. Prokázala se spojitost mezi hodnotami VOR a COR, kdy při útlumu VOR nastává nárůst COR, který tak převezme jeho funkci. Dále se zjistilo, že COR je zvýšen u pacientů s bolestmi a blokády krční páteře, s poruchou vestibulárního aparátu nebo u osob s vyšším věkem (Kadaňka, 2018). Posturální stabilita může být upravena použitím vizuálních



a somatosenzorických prvků v rámci terapie. K využití této strategie je však zapotřebí neporušená funkce stejnojmenných systémů. Pokud dojde k vyřazení funkce jednoho ze systémů (změnou světelných podmínek či terénu), nemusí být tato strategie optimální. Z tohoto důvodu je již zmiňovaný náhradní postup u seniorů méně užíván (Čakrt, 2007).

### 2.7.3 Principy

V rámci vestibulární rehabilitace neexistuje jednotný způsob vytvoření cvičební jednotky, který by se dal plošně využít u pacientů s vestibulární patologií a poruchami rovnováhy.

K tvorbě rehabilitačního plánu vede cesta důkladným vyšetřením od podrobné anamnézy a kineziologického rozboru, přes neurologické vyšetření, až k vyšetření funkčních schopností pacienta. K objektivnímu zhodnocení funkčních schopností je vhodné použít Timed Up and Go Test nebo Dynamic Gait Index. Dalším typem objektivního vyšetření, které stanoví tíži poruchy rovnováhy, je využití stabilometrické plošiny (Black, 2001).

Základním kamenem vestibulární rehabilitace by měl být individuální přístup k pacientovi, který bere v úvahu příčinu, tíži vestibulární poruchy a závažnost funkčního deficitu v každodenních aktivitách. Neodmyslitelnou součástí terapie je pacientova kooperace (Eleftheriadou, 2012). Proces vestibulární kompenzace je žádoucí započít co nejdříve poté, kdy došlo k vestibulární poruše (Igarashi, 1988).

Studie uvádějí výraznější účinky vestibulárního tréninku v rehabilitaci periferních vestibulárních poruch oproti centrálním lézím, přičemž lepších výsledků bylo docíleno u pacientů s jednostrannou poruchou vestibulárního aparátu (Eleftheriadou, 2012).

Délka rehabilitace u akutní formy jednostranného vestibulárního syndromu bývá minimálně šest týdnů, přičemž může dosahovat až dvanácti týdnů. Oproti tomu doba potřebná pro úpravu centrálního vestibulárního syndromu je podstatně delší, a to až několik měsíců. Je tomu z důvodu déle přetrvávajících projevů u centrálního vestibulárního syndromu (Hain, 2011).

U nemocných s problémy v oblasti nestability stoje a chůze, způsobenými oboustrannou vestibulární poruchou chronického charakteru, je žádoucí zaměřit se v rámci terapie na facilitaci náhradních strategií, k čemuž se využívají principy senzomotoriky. Naopak u pacientů, u kterých převládá snížená ostrost retinálního obrazu při pohybech hlavy z důvodu snížené funkce VOR, bude nejvhodnější zaměřit se na cviky pro podporu vizuo-vestibulární interakce a zvýšení gainu VOR (Čada, 2017).

Účinek vestibulární rehabilitace je podmíněn řadou faktorů. Významnými činiteli, ke kterým je třeba přihlížet, je druh vestibulární poruchy, farmakologická anamnéza, přidružená onemocnění pacienta a stav kognitivních funkcí. Podstatný vliv na průběh terapie má motivace a sociální zázemí pacienta (Whitney, 2011). V neposlední řadě je neopomenutelnou složkou v rehabilitaci poruch rovnováhy a závratí psychický stav pacienta. Existují studie, které popisují souvislost mezi narušenou funkcí vestibulárního systému a depresemi či úzkostnými poruchami. V návaznosti na tento fakt je nutné zmínit pozitivní účinky vestibulární rehabilitace na rozsah úzkostných stavů a depresí jedinců s vestibulární patologií (Staab, 2011).

### *Rehabilitace u jednostranného periferního postižení*

Na samotném začátku fyzioterapeutické intervence je nutné očekávat odlišný přístup v rámci rehabilitace u stadia statické disbalance a stadia dynamické disbalance jednostranného periferního vestibulárního syndromu (Čákr, 2007).

Rysem nekompensovaného periferního vestibulárního syndromu (stadium statické disbalance) je vertigo doprovázené vegetativními symptomy, tonické úchyly trupu a spontánní nystagmus. V rámci akutní fáze je příhodné ponechat pacientovi klid na lůžku, a tím omezit pohybovou aktivitu, aby nedošlo k navýšení intenzity vertiga a vegetativních projevů. Je snaha využít postupy, které tlumí spontánní nystagmus. K tomu se používá cvičení, při kterém je fixován pevný nebo pohybující se bod. Pacient drží v natažené horní končetině papír s textem, který nejprve fixuje bez pohybu hlavy. Poté může textem pohybovat v rovině frontální nebo sagitální, opět společně s oční fixací textu. Den poté se přistupuje k vertikalizaci do sedu a stoje s asistencí fyzioterapeuta a provádí se obdobné cvičení. Pokud pacient pocítuje během tréninku zvyšující se intenzitu závratě, neznámá to, že je nutné cvičení přerušit (Čákr, 2020).

U kompenzovaného periferního vestibulárního syndromu (stadium dynamické disbalance) převládají problémy týkající se symetrie VOR, tudíž se používají cviky, které zodpovídají za zvýšení gainu VOR.

Vestibulární trénink v tomto případě cílí na úpravu stability retinálního obrazu, kdy by při pohybech hlavou neměl být pozorovaný text rozostřený. Zahrnuje tedy cviky podporující vizuo-vestibulární interakci. Úkolem pacienta je fixovat zrakem text na papíře a současně provádět pohyby hlavou ve frontální či sagitální rovině. Rychlost, se kterou pacient pohybuje hlavou, je vždy přizpůsobena pacientovým potřebám, nicméně je žádoucí ji postupně zvyšovat (Čada, 2017).

### *Rehabilitace u centrálního postižení*

U centrálního typu postižení vestibulárního systému se objevuje dysfunkce struktur, které jsou zodpovědné za kompenzační mechanismy. Znakem centrálního vestibulárního syndromu je rovněž skutečnost, že gain VOR může dosahovat vyšších i nižších hodnot. V případě vysokého gainu není přijatelné používat terapeutické prvky, které mají za úkol podporovat jeho nárůst (Black, 2003).

Za předpokladu, že je často u pacientů s centrálním vestibulárním syndromem přítomna porucha okulomotoriky (patologie plynulých sledovacích pohybů a sakád, stálý spontánní nystagmus), by se mělo využívat cviků pro podporu plynulých sledovacích očních pohybů, cvičení na zlepšení fixace či nácviku sakadických pohybů. Trénink by měl probíhat v tichém a klidném prostředí, které nevytváří vysoké nároky na funkci senzorických vstupů (Čakrt, 2007).

Ústředním úkolem vestibulární rehabilitace u centrálního postižení je nacvičování pohybových a posturálních strategií za účelem snížení počtu pádů a zvýšení soběstačnosti a bezpečnosti při pohybu (Čakrt, 2020).

### *Rehabilitace stoje a chůze*

Běžným symptomem periferního vestibulárního syndromu je zhoršení stoje a chůze, jenž se projevuje širokou bází a snížením rychlosti chůze.

Nácvik stoje probíhá ze začátku za pomoci zraku, teprve poté instruuje pacienta k nacvičení stoje se zavřenýma očima. Obtížnost je možné zvyšovat užitím balančních podložek (Čakrt, 2017).

Aby bylo riziko pádu minimalizováno, probíhá nácvik chůze nejprve za doprovodu fyzioterapeuta či poblíž stěny. Následně je možné zvyšovat náročnost cvičení pomocí chůze s modifikacemi, změnou polohy horních končetin či vyřazením zrakové kontroly. Podstatné je, aby úroveň cvičení nebyla pro pacienta natolik vysoká, že by přesahovala pacientovy možnosti a schopnosti. Současně je vhodné zařazovat do terapie cviky, jejichž obtížnost je v té míře, že je ještě pacient zvládne vykonat, ale nejsou pro něj snadné (Čada, 2017).

## 3 PRAKTICKÁ ČÁST

### 3.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je vytvořit návrh vyšetření a následně aplikovat vytvořenou cvičební jednotku založenou na principech vestibulárního tréninku u vybraných senierek s poruchami rovnováhy.

Dále bude provedeno porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření a tyto výsledky budou popsány.

### 3.2 Metodologie bakalářské práce

Bakalářská práce je teoreticko-praktická. Praktická část je zpracována formou tří kazuistik. Cílovou skupinu pro vypracování praktické části tvoří ženy ve věku mezi 75–85 lety. Jedná se tedy o homogenní skupinu pacientů. Kritéria pro výběr probandů byla taková, aby probandky byly seniorského věku s poruchami rovnováhy a aby to byly probandky, které navštěvují nebo navštěvovaly Klinikou rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN.

U probandek se vyskytuje porucha chůzového stereotypu, instabilita stoje a chůze a současně občasné pocity závratě. Všechny tři probandky mají za sebou mnohačetné pády, které u jedné z nich dokonce postupně vedly až k fraktuře obou krčků femuru. Následky pádů rovněž značně ovlivňují posturální stabilitu spolu se stereotypem chůze, a to všechno se promítá do psychiky probandek. Všechny probandky zaznamenávají problémy v oblasti instrumentálních všedních denních činností, kdy potřebují dopomoci například při nakupování, úklidu či s vyřizováním záležitostí na úřadech. Dvě ze tří probandek používají k chůzi francouzské hole, které však během terapie odkládaly.

Cílem bylo vytvořit cvičební jednotku, která se opírá o principy vestibulární rehabilitace a použít ji za účelem zlepšení posturální stability u probandek s poruchou rovnováhy. Cvičební jednotka byla aplikována u pacientek v rámci individuálních terapií. Jednotlivým terapiím předcházelo vstupní vyšetření zahrnující odběr anamnestických údajů, kineziologický rozbor, stabilometrické vyšetření stoje a vyšetření funkčních schopností probandek. Výsledky vstupního vyšetření jsem nakonec porovnála s daty získanými v rámci výstupního vyšetření, kterým byla spolupráce s pacientkami završena.

### 3.2.1 Průběh realizace bakalářské práce

Dříve než došlo k zahájení individuálních terapií, jsem telefonicky kontaktovala probandky a domluvila se s nimi na úvodním setkání za účelem vstupního vyšetření. Schůzka se konala na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN, kde následně probíhaly veškeré terapie, měření a také závěrečné vyšetření. Každá probandka podepsala informovaný souhlas a byla srozuměna s cílem a postupem bakalářské práce. Současně jsem probandky informovala o tom, jak budou probíhat individuální terapie, a domluvily jsme se na termínech jednotlivých setkání.

V rámci odebrání anamnézy jsem se zaměřila na přesný popis obtíží a symptomů týkajících se nestability probandek. Dále mě zajímalo, jak instabilita a závrativé stavy limitují pacientky v běžných denních činnostech či jaké úrazy prodělaly.

U všech probandek jsem provedla kineziologický rozbor zaměřený na oblast krční páteře. Aspekčně jsem vyšetřila stoj a chůzi, které jsem podrobila objektivnímu hodnocení. Součástí kineziologického rozboru bylo také neurologické vyšetření zaměřující se na vyšetření vestibulárního aparátu, které podrobněji popíšu v následující kapitole.

Poté byly zahájeny individuální terapie, jejichž celkový počet se pohyboval okolo 6–8 terapií, dle možností probandek. Délka jedné terapie činila 60 minut a probandky na ni docházely jednou týdně. Tento počet terapií, jejich délku a frekvenci jsem konzultovala s doc. PhDr. Ondřejem Čakrtem, Ph.D. na konferenci týkající se problematiky vestibulárního systému, které jsem se zúčastnila v září roku 2020.

### 3.2.2 Vyšetření vestibulárního aparátu

Vyšetření pacienta s poruchou rovnováhy a závratí je možné rozdělit do několika etap logicky na sebe navazujících. Po odebrání podrobné anamnézy by mělo být zařazeno neurootologické vyšetření, které se doplňuje okulomotorickým vyšetřením a vyšetřením mozečkových funkcí (Danková, 2020).

Na následujících stranách jsou uvedeny konkrétní části neurologického vyšetření pacientů s poruchou rovnováhy.

#### *Základní postavení bulbů v orbitě*

Pacient zaujímá pozici vsedě a jeho pohled směřuje přímo před něj. Je nutné všimnout si případného náklonu hlavy a změny postavení očních bulbů ve vertikální rovině, které

jsou projevem statické dysbalance periferní nebo centrální části otolitového systému (Danková, 2020).

#### *Vyšetření centrálně řízené okulomotoriky*

Toto vyšetření zahrnuje vyšetření plynulých sledovacích pohybů v horizontální, vertikální i diagonální rovině. Pacient je vyzván, aby sledoval pomalu (10–20°/s) se pohybující ukazovák v horizontální a vertikální rovině, bez pohybu hlavy. Plynulé sledovací oční pohyby jsou projevem správné funkce mechanismů zrakové fixace. V průběhu fixace pohybujícího se předmětu pacientem by se měly oči pohybovat hladce, bez nepravidelností. Patologie se projevuje trhavým, sakadovitým pohybem očí a nasvědčuje poruše mozečku.

Další částí je vyšetření reflexních sakád. Nejprve vyšetřující pozoruje spontánní sakády vyvolané zrakovými nebo sluchovými podněty. Posléze je pacient instruován, aby rychle střídal pohled na dva cíle v horizontální a vertikální rovině. Vyšetřující kontroluje rychlost a přesnost sakád a konjugaci pohledu. Zdravý jedinec dokáže zacílit pohled prostřednictvím jedné rychlé a přesně mířené korekční sakády. Připouští se pouze jedna drobná korekční sakáda. Projevem patologie je hypermetrie či hypometrie.

Třetí test představuje vyšetření suprese VOR. K tomuto vyšetření je potřeba, aby byl VOR nepoškozený. Pacient fixuje pohled na cíl, který má přímo před očima, a poté rotuje hlavou stejnou úhlovou rychlostí, jakou se pohybuje cíl před očima. Test je možné provádět v horizontální i vertikální rovině. Vyšetřující sleduje případné korekční sakády, které poukazují na poruchu vizuální suprese VOR. Porucha fixační vizuální suprese VOR je typická pro lézi mozečku nebo jeho nervových drah (Čada, 2017; Jeřábek, 2015).

#### *Vyšetření nystagmu*

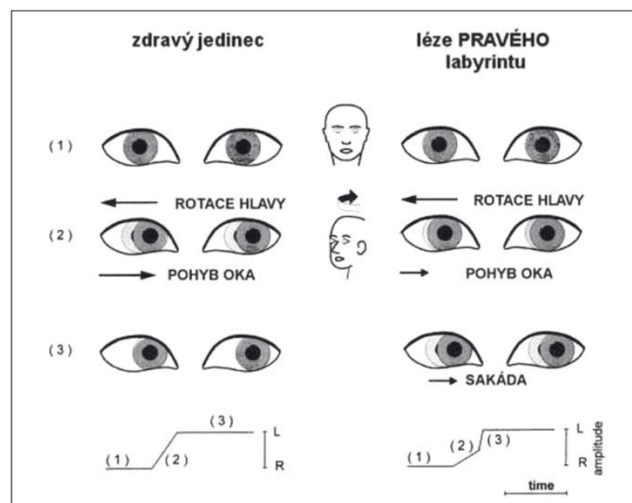
Vyšetření nystagmu se dá použít pro základní určení místa léze, které se určí podle charakteru. Vyšetření probíhá tak, že pacient hledí do stran, nahoru, dolů a šikmo. Vyšetřující pozoruje případný spontánní periferní vestibulární nystagmus, centrační fixační nystagmus a pohledový nystagmus. Jestliže se objeví nystagmické kmity pouze do určitého směru, jedná se o pohledový nystagmus. Jakýkoliv nystagmus viditelný za těchto podmínek je možné považovat za patologický. Při použití Frenzelových brýlí, které potlačí zrakovou fixaci, se nystagmus zvýrazní (Čada, 2017).

### Head-impulse test (HIT)

Tento test slouží k vyšetření funkce vestibulo-okulárního reflexu. Dokáže odhalit jednostrannou nebo oboustrannou dysfunkci vestibulo-okulárního reflexu (VOR). Pokud je u pacienta s akutním vertigem přítomen nystagmus, ale HIT není pozitivní, mělo by se pomýšlet na centrální lézi. V praxi je používán zejména při vyšetření horizontálních polokruhovitých kanálků (Danková, 2020).

Pro provedení testu vyšetřující uchopí hlavu pacienta oběma rukama a nakloní ji o 30° směrem dolů tak, aby se rovina laterálního kanálku dostala do roviny horizontální. Pacient je vyzván, aby očima fixoval kořen nosu vyšetřujícího. Následuje co nejrychlejší otočení hlavy na každou stranu (maximálně 15°). Vyšetřující neustále sleduje, zda pacient fixuje na jeho nos.

Pasivní rotace hlavy navodí kompenzatorní pohyby očí směrem opačným, než je směr pohybu hlavy. Obraz na sítnici si zároveň zachovává stabilní charakter. Pokud je funkce labyrintu porušena, oční pohyby jsou totožné s pohybem hlavy a je přítomna refixační sakáda zpět na nos. Porucha labyrintu je pak na straně pozitivního HIT, kde je pozorovatelná refixační sakáda (Čada, 2017).



Obr. 3.2.2.1 – Provedení HIT (Jeřábek, 2015)

### Vyšetření taxy končetin

K vyšetření taxy končetin se používá finger-pointing test. Pacient je poučen, aby se opakovaně co nejrychleji a nejpresněji dotknul ukazovákem prstu vyšetřujícího, který rychle mění jeho polohu v horizontální rovině. Mozečková ataxie se projeví rozfázováním pohybu, přestřelováním pohybu a intenčním tremorem. Dalším testem, který se dá použít pro vyloučení mozečkové ataxie, je taxy prst-nos. Ta je provedena při zavřených očích pacienta, který se má

dotknou špičkou ukazováku svého nosu. Je nutné, aby pacient prováděl pohyb pomalu a ze správné výchozí polohy, kterou je předpažení. Tento test je však méně senzitivní než finger-pointing test.

Na dolních končetinách se primárně vyšetřuje zkouška taxy pata-koleno. Pacient zaujímá polohu vleže na zádech s nataženými dolními končetinami a na koleno druhé dolní končetiny si položí patu, se kterou sjíždí po bérci ke kotníku. Pozorují se stejné poruchy jako u vyšetření horních končetin (Ambler, 2008).

#### *Vyšetření vestibulo-spinálního reflexu*

Symptomem poruchy vestibulo-spinálního reflexu jsou tonické úchyly končetin na stranu léze a vestibulární ataxie, které se projevují poruchou stoje.

Tonické úchyly horních končetin se testují Hautantovou zkouškou, při níž pacient sedí, má zavřené oči a obě horní končetiny předpažené. Pokud se do 30 sekund neobjeví uchýlování končetin ke straně, je test negativní. V případě periferního vestibulárního syndromu se horní končetiny uchylují ke straně léze (Čada, 2017).

#### *Vyšetření stoje a chůze*

Vyšetření stoje a chůze je obzvláště podstatné, jelikož držení trupu a charakter chůze může odrážet postižení mozku.

Nejprve je stoj vyšetřován v klidovém postavení, po kterém následuje stoj I, II, III. Stoj I představuje stoj o normální bázi, stoj II je stoj spojný (paty i špičky u sebe) a stoj III je stoj spojný se zavřenými očima. Vyšetřující sleduje výchylky od vertikály všemi směry a také schopnost je kompenzovat. Za předpokladu, že dojde k výraznému zhoršení posturální stability při stoju III, jedná se o Rombergův příznak. Ten je pozorovatelný u pacientů se sensorickým deficitem (např. polyneuropatie) nebo s periferním vestibulárním syndromem (Růžička, 2019).

Při vyšetřování chůze se nejprve využívá přirozené chůze po rovině s otevřenými očima a následně pak se zavřenými očima. Současně je možné využít modifikací chůze, jako je chůze po patách, po špičkách, do strany, pozpátku, do schodů či tandemová chůze. Důležité je sledovat délku kroku, rozšíření nebo zúžení báze, pohyby v jednotlivých segmentech dolních končetin, držení celého trupu, souhyby horních končetin a případné deviace (Jeřábek, 2015).

Vyšetření chůze je možné provést zkouškou podle Uterbergera. Jedná se o chůzi po dobu 30 sekund na místě s předpaženými rukama a zavřenými očima. U periferní vestibulopatie se nemocný stáčí na stranu léze (Jeřábek, 2015).



U seniorů může být přítomna tzv. opatrná chůze, která je pomalá, s krátkými kroky a sníženými souhyby horních končetin. Charakter této chůze připomíná opatrnou chůzi po kluzké podlaze. Vyznačuje se vysokou nejistotou a častěji vede k pádům. U žen vyššího věku bývá přítomna zúžená báze a kolébavá chůze. Výrazné poruchy chůzového stereotypu se objevují u více než 15 % starších osob a až 25 % z nich využívá při chůzi kompenzační pomůcky (Ambler, 2008).

### 3.2.3 Vestibulární trénink

Vlastní terapie v rámci vestibulární rehabilitace je založena na cvicích, které využívají pohybů těla, končetin, hlavy a očí, a tím dochází k pozitivnímu ovlivnění systémů podílejících se na udržení rovnováhy a orientaci v prostoru (vizuální, vestibulární, propioceptivní). Hlavní principy, o které se vestibulární trénink opírá, jsou adaptace, habituace a substituce.

Adaptace je označení pro situaci, kdy se CNS přizpůsobí poruše či ztrátě funkce vestibulárního systému. U cvičení s prvky adaptace je možné využít repetitivní pohyby hlavy a očí. Je také žádoucí, aby pacient vykonával pohyby hlavy při současné oční fixaci. Následně se zařazují cviky s vyšší obtížností, která je zajištěna změnou pozice nebo využitím balančních pomůcek.

Habituální cviky se zakládají na opakovaném provedení pohybů, které jsou zodpovědné za nepříjemné projevy závratí a nestability. V rámci habituálního cvičení je vhodné provádět tyto pohyby do doby, než symptomy odezní.

Mechanismus substituce zajišťuje náhradu porušené funkce podpořením zbývajících senzoričtých vstupů, které mají podíl na udržení posturální stability (Alghadir, 2013; Kundakci, 2018; Vrabec, 2002).

Hlavním cílem práce bylo vytvořit cvičební jednotku, která se skládá z prvků vizuomotoriky, koordinace oko – ruka, plánování pohybu a balančního tréninku, jež se vzájemně prolínají.

Vytvořila jsem proto 11 cviků, které byly hlavní náplní jednotlivých terapií. Každý cvik bylo možné provést v několika variantách, jejichž úroveň obtížnosti se postupně zvyšovala. Součástí cvičební jednotky bylo rovněž použití pomůcek (pěnová podložka, bosu, míč, čelová svítlna).

Délka jedné terapie činila 60 minut. Úvodních 15 minut bylo věnováno uvolnění klíčových oblastí zabezpečujících kontrolu rovnováhy a korekci postury. Zbýlých 45 minut bylo využito pro vestibulární trénink.

### Cvik č. 1

- provedení:
  - pacient čte nepohyblivý text a pohybuje hlavou nahoru a dolů
- výchozí pozice: leh na zádech, leh na břiše, klek na čtyřech, sed, stoj
- použité pomůcky: papír s textem

### Cvik č. 2

- provedení:
  - pacient čte nepohyblivý text a pohybuje hlavou doprava a doleva
- výchozí pozice: leh na zádech, leh na břiše, klek na čtyřech, sed, stoj
- použité pomůcky: papír s textem

### Cvik č. 3

- provedení:
  - pacient čte text pohybující se nahoru a dolů, hlava se nepohybuje
- výchozí pozice: leh na zádech, leh na břiše, klek na čtyřech, sed, stoj
- použité pomůcky: papír s textem

### Cvik č. 4

- provedení:
  - pacient čte text pohybující se doprava a doleva, hlava se nepohybuje
- výchozí pozice: leh na zádech, leh na břiše, klek na čtyřech, sed, stoj
- použité pomůcky: papír s textem



Obr. 3.2.3.1 – Provedení cviku č. 1 až č. 4 (vlastní zdroj)

### Cvik č. 5

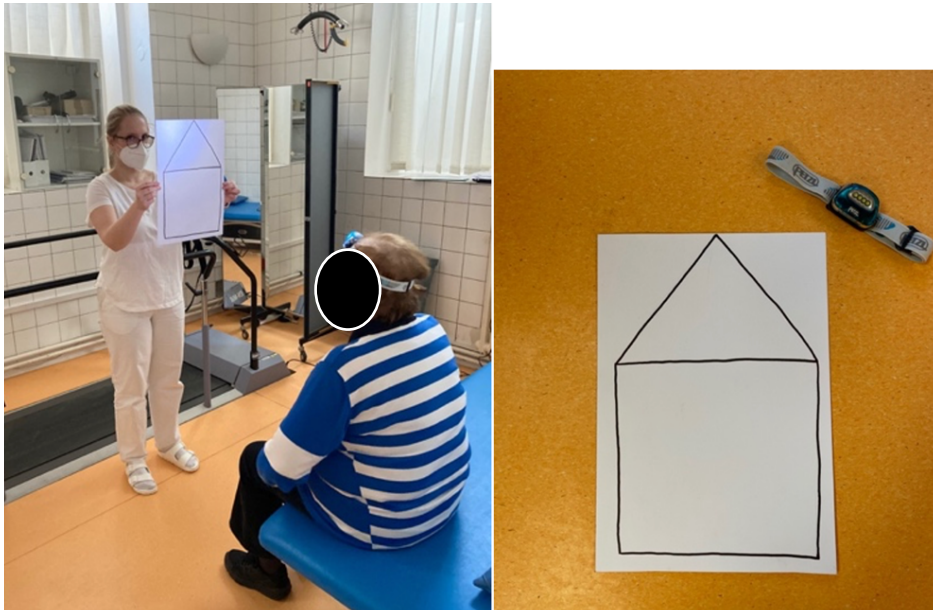
- provedení:
  - pacient má na čele nasazenou rozsvícenou čelovou svítilnu
  - pacient se pohybem těla snaží namířit paprsek čelové svítilny do středu terče
- výchozí pozice: lež na zádech, lež na břiše, klek na čtyřech, sed, stoj
- použité pomůcky: čelová svítilna, 2 papírové terče



Obr. 3.2.3.2 – Provedení cviku č. 5 (vlastní zdroj)

### Cvik č. 6

- provedení:
  - pacient má na čele nasazenou rozsvícenou čelovou svítilnu
  - pohybem hlavy se snaží obkreslit obrazec
- výchozí pozice: lež na zádech, lež na břiše, klek na čtyřech, sed, stoj
- pomůcky: čelová svítilna, papír s namalovaným obrazcem



Obr. 3.2.3.3 – Provedení cviku č. 6 (vlastní zdroj)

#### Cvik č. 7

- provedení:
  - pacient a terapeut si hází s míčem
- varianty: stoj na zemi (pevném povrchu), stoj na pěnové podložce, stoj na bosu, tandemový stoj
- použité pomůcky: míč, pěnová podložka, bosu



Obr. 3.2.3.4 – Provedení cviku č. 7 (vlastní zdroj)

### Cvik č. 8

- provedení:
  - pacient hází míč na terč na zdi
- varianty: stoj na zemi (pevném povrchu), stoj na pěnové podložce, stoj na bosu, tandemový stoj, chůze
- použité pomůcky: míč, terč, pěnová podložka, bosu



Obr. 3.2.3.5 – Provedení cviku č. 8 (vlastní zdroj)

### Cvik č. 9

- provedení:
  - pacient vychází z jedné strany místnosti směrem k terapeutovi, který je na druhé straně místnosti
  - pacient přijde k terapeutovi a přečte slovo na kartičce, kterou drží terapeut v rukách
  - pacient se otočí a jde zpátky na výchozí místo
- varianty: chůze + oči se dívají na zem, chůze + oči fixují určitý předmět, chůze + pohyby hlavou (nahoru/dolů/doprava/doleva/rotace), chůze + HK nad hlavou, chůze + HK do pasu
- použité pomůcky: kartičky, na kterých je napsané slovo





Obr. 3.2.3.6 – Provedení cviku č. 9 (vlastní zdroj)

#### Cvik č. 10

- provedení:
  - pacient stojí zády k terapeutovi, následně se otočí a tleskne svojí dlaní do dlaně terapeuta, střídavě doprava a doleva
  - terapeut mění pozice svých dlaní
- varianty: stoj na zemi (pevném povrchu), stoj na pěnové podložce, stoj na bosu, tandemový stoj
- použité pomůcky: pěnová podložka, bosu



Obr. 3.2.3.7 – Provedení cviku č. 10 (vlastní zdroj)

### Cvik č. 11

- provedení:
  - pacient prochází překážkovou dráhou
  - pacient začíná stojem na bosu, následuje tandemová chůze, překročení pěnové podložky a hod míče na terč
- varianty: chůze + oči se dívají na zem, chůze + oči fixují určitý předmět, chůze + pohyby hlavou (nahoru, dolů, doprava, doleva, rotace), chůze + HK nad hlavou, chůze + HK do pasu
- použité pomůcky: pěnová podložka, bosu, míč



Obr. 3.2.3.8 – Provedení cviku č. 11 (vlastní zdroj)

### 3.2.4 Použité metody sběru dat

K objektivizaci vyšetření jsem zvolila přístrojové měření pomocí balanční a plantografické plošiny PhysioSensing. Tato plošina svými senzory registruje tlak nohou pacienta. Je schopna zaznamenávat změnu zatížení, tedy změnu těžiště těla. Při vyšetření se využívá různých sensorických situací (otevřené nebo zavřené oči, normální nebo zúžená báze). Jedním z možných výstupů tohoto vyšetření je tlaková mapa chodidel, na které jsou viditelné různě zbarvené plochy odpovídající rozložení váhy. Místa s nižším tlakem jsou znázorněna modře, oproti tomu místa více zatížená jsou označena červenou barvou. Pro

sběr dat jsem využila statickou analýzu (Static Analysis), test hodnotící riziko pádu (Fall Risk) a Rombergův test (Romberg's test) (physiosensing.net, 2021).



Obr. 3.2.4.1 – Příklad přístroje PhysioSensing (vlastní zdroj)

Další objektivní metodou je funkční vyšetření rovnováhy, pro které jsem použila Timed Up and Go Test (TUG). TUG slouží k hodnocení mobility, posturálních funkcí při chůzi a k posouzení správného fungování vestibulárního systému. U TUG se měří doba, během které pacient vstane ze židle, ujde vzdálenost 3 m ke značce, za kterou se otočí, poté se vrátí zpět k židli a posadí se na ni (Novotná, 2013).

Třetím způsobem sběru dat je rychlost chůze na 10 m. U tohoto testu jsem měřila běžnou a poté i maximální možnou rychlost probandek. Za normu je považována rychlost běžné chůze 1,36 m/s. Rychlost chůze 0,8–0,4 m/s se pokládá za dostačující pro omezený pohyb v blízkém okolí. Při rychlosti chůze 0,4 m/s a méně zvládá pacient pohyb v domácím prostředí. Tento test chůze může sloužit jako ukazatel funkční nezávislosti pacienta (Novotná, 2013).

Poslední metodou, kterou jsem získávala data, je dotazník SF-36. Dotazník se skládá z 36 otázek týkajících se 8 oblastí. Tyto oblasti se konkrétně zaměřují na fyzické fungování, fyzická omezení, tělesnou bolest, všeobecné zdraví, vitalitu probandek, sociální fungování, emoční problémy a duševní zdraví. Jednotlivé otázky obsahují několik navržených odpovědí na principu škálové stupnice (1 – výtečné, 2 – velmi dobré, 3 – dobré, 4 – docela dobré, 5 – špatné). Rozmezí skóre je od 0 do 100 bodů. Skóre pod 50 může být interpretováno jako pod normou obecné populace. Nižší skóre signalizuje horší zdravotní stav nebo dlouhodobé onemocnění. Hodnoty skóre u žen však bývají obecně nižší (Jenkinson, 1993; Vaňásková, 2013).



Odběr jednotlivých dat byl proveden v rámci vstupního i výstupního vyšetření. Porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření posloužilo ke zhodnocení, zda byla terapie úspěšná či nikoliv.

### 3.3 Kazuistika č. 1

#### Základní informace

**Datum vyšetření:** 28.7. 2021

**Vyšetřovaná osoba:** žena, r. 1940

#### Anamnéza

**NO:**

- Porucha chůzového stereotypu, instabilita s pády

**OA:**

- Diabetes mellitus II. typu – E11
- Arteriální hypertenze – I10
- Dyslipidémie – E78.6
- Hyperurikémie – E79.0
- Artróza – M19.9
- Přejídná polyartritida – M13.0
- Polyneuropatie – G62.9
- Glaukom – H40.9

**RA:** nevýznamná

**AA:** neguje

**FA:** Glucophage, Euthyrox, Tezeo, Gabanox, léky na bolest (Zaldiar)

**Abusus:** alkohol příležitostně, kouření výjimečně, drogy neguje

**PA:** starobní důchod

**SA:** žije sama, v panelovém bytě zvýšené přízemí (cca 5 schodů), dcera jí pomáhá s nákupy

**SpA:** procházky kolem místa bydliště

**GA:** pravidelně sledována

**Operace:**

- 1994 – totální tyreoidektomie (pro tyreotoxikózu)
- 2012 – operace glandula parotis pro tumor
- 2014, 2018 – operace Lp kvůli revmatologické diagnóze

- Appendektomie
- Cholecystektomie

#### **Úrazy:**

- 2020 – kontuze hlavy bez traumatu
- opakované distorze levého kotníku
- fraktura PHK

#### **Předchozí rehabilitace:**

- Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN
- Rehabilitační ústav Kladruby

#### **Lateralita: pravák**

#### **Status praesens:**

- objektivní stav:
  - při vědomí
  - orientována časem, místem a osobou
  - spolupracuje
- subjektivní stav:
  - bolest v oblasti Lp vlevo – NRS 5/10
    - vyvolávající mechanismus: chůze
    - úlevový mechanismus: klid
    - propagace: do PDK
    - noční bolesti: někdy ji vzbudí při přetáčení
    - analgetika: užívá při bolesti
  - bolest obou kolenních kloubů – NRS 4/10
  - bolest drobných kloubů ruky (více pravá) – NRS 4/10
  - spánek: v normě
- subjektivní obtíže:
  - problémy při chůzi spojené s nestabilitou a pády (1x týdně)
  - pády mají většinou souvislost s pocitem náhlého nefungování PDK
  - bolesti zad, kolen, HKK při opoře o FH

## Vstupní kineziologické vyšetření

### **Vyšetření mobility**

- vleže mobilní, schopna přetočit se na lůžku na obě strany i na břicho, zvládá bridging
- schopna vertikalizace do sedu (přes levý bok)
- vertikalizace ze sedu do stoje s oporou o obě HKK
- stoj samostatný
- chůze doma s 1–2 FH
- chůze venku pouze se 2 FH (ujde maximálně pár desítek metrů)
- nejistota při chůzi, chůzi po nerovném terénu a za snížené viditelnosti nezvládá
- zvládne chůzi bez FH (několik metrů), zvýrazní se však patologický chůzový stereotyp
- zvládne vyjít 5 schodů s přidržením o zábradlí

### **Vyšetření soběstačnosti**

- v pADL soběstačná, s modifikacemi (sprchový kout se stoličkou, zvýšené WC, modifikované oblečení pro zhoršenou funkci PHK)
- iADL s dopomocí (nakupování, úklid, úřady)
- více činností provádí LHK (nedominantní), s většími prodlevami a v horší kvalitě

### **Aspekční vyšetření**

- kůže: bez ikteru a cyanózy
- jizva: v oblasti Lp – dlouhá 10 cm, zhojená, vtažená, bledá
- dýchání: horní hrudní typ, bez dušnosti
- stoj zepředu:
  - PDK více zatížená
  - pravá patella výše
  - laterální shift pánve doleva
  - náklon trupu doprava
  - nádechové postavení hrudníku
- stoj zboku:
  - podélné plochonoží na PDK
  - retroverze pánve
  - prominence břišní stěny
  - oploštělá bederní lordóza

- hyperkyfóza v oblasti Thp
- ramena v protrakci
- hlava v extenzi
- stoj zezadu:
  - pravé lýtko menší
  - pravá popliteální rýha výše
  - výrazné kontury paravertebrálních svalů
  - jizva v oblasti Lp
  - pravá thorakobrachiální taile větší

### **Palpační vyšetření**

- jizva: nebolestivá, protažitelná, omezená posunlivost všemi směry
- hypertonus paravertebrálních svalů bilaterálně
- hypertonus m. trapezius (horní část) bilaterálně
- hypotonus mm. glutei
- palpačně citlivé výběžky krčních obratlů

### **Antropometrické vyšetření**

- výška: 170 cm
- hmotnost: 80 kg
- BMI: 28 (nadváha)

### **Vyšetření krční páteře**

- aktivní hybnost: mírné omezení do flexe, výrazné omezení extenze, rotace, lateroflexe
- Čepojova vzdálenost: o 1 cm

### **Vyšetření stoje**

- samostatný stoj o normální bázi
- více zatížená PDK
- stoj I: v normě
- stoj II: mírné titubace všemi směry
- stoj III: výrazné titubace všemi směry
- Romberg pozitivní
- stoj na špičkách: pouze s oporou o PHK
- stoj na patách: není schopna realizovat
- stoj na 1 DK: není schopna realizovat

- tandemový stoj: není schopna realizovat

### **Vyšetření chůze**

- chůze bez zevní opory je možná, ale činí obtíže, pacientka ujde pouze pár metrů (zvýraznění napadání na PDK, elevace pravého ramene, bez souhybů HKK, pouze flexe a extenze v levém loketním kloubu)
- chůze s oporou o 2 FH
- patologický stereotyp chůze (opatrná chůze)
- báze normální, nestabilní, tempo pomalé, rytmus chůze nepravidelný
- krok nesymetrický, napadání na PDK
- vázne odval plosek od podložky
- LDK zevně rotovaná
- minimální flexe v kyčelních kloubech, která je nahrazována flexí v kolenních kloubech a elevací pánve
- mírná deviace osy trupu doprava, pravé rameno v elevaci

### **Modifikace chůze**

- tandemová chůze: není schopna realizovat
- chůze po špičkách: není schopna realizovat
- chůze po patách: není schopna realizovat
- chůze pozpátku: není schopna realizovat
- chůze do schodů: zvládne s přidržením o zábradlí
- chůze ze schodů: zvládne s přidržením o zábradlí

### **Základní neurologické vyšetření**

- povrchové a hluboké cití: porucha taktilního a vibračního cití na DKK, HKK v normě
- polohocit a pohybovit: HKK i DKK bilaterálně v normě
- šlachookostnicové reflexy: na HKK výbavné, areflexie L2–S2

### **Otoneurologické vyšetření**

- taxe prst – nos: bilaterálně v normě
- taxe nos – prst terapeuta: bilaterálně v normě
- diadochokinéza: bilaterálně v normě
- taxe pata – nárt: bilaterálně v normě
- vyšetření očních pohybů: plynulý sledovací pohyb očí, bez nystagmu
- HIT: negativní

- past-pointing test: negativní
- Hautantova zkouška: negativní
- Uterbergerova zkouška: není schopna realizovat

### Závěr vstupního vyšetření

- pacientka s poruchou chůzového stereotypu a instabilitou
- pacientka popisuje jako své největší obtíže nestabilitu při chůzi, která bývá spojena s častými pády (důvodem bývá pocit náhlého „nefungování“ PDK)
- dalším problémem pacientky jsou bolesti v oblasti Lp, kolen, HKK při opoře o FH
- v pADL soběstačná s modifikacemi, v iADL potřeba dopomoci druhé osoby (nákupy)
- asymetrické držení trupu s náklonem doprava
- laterální shift pánve doleva
- pravá thorakobrachiální taile větší
- hlava v extenzi
- hypertonus paravertebrálních svalů a m. trapezius (horní část)
- aktivní hybnost Cp omezena všemi směry
- při stoji více zatížená PDK, modifikace stoje nezvládá realizovat, pozitivní Rombergův test
- chůze s oporou o 2 FH, porucha chůzového stereotypu, napadání na PDK, chůze nestabilní s pomalým tempem a nepravidelným rytmem, vážne odval plosky od podložky
- při chůzi mírná deviace osy trupu doprava, pravé rameno v elevaci
- modifikace chůze až na chůzi ze schodů a do schodů není schopna realizovat
- porucha taktilního a vibračního cití na DKK, areflexie L2–S2

### Průběh terapie

- TMT, PIR na m. trapezius, m. levator scapulae, mm. pectorales, centrace ramenního kloubu, mobilizace Cp, Thp, korekce postury (15 min)
- vestibulární trénink – balanční trénink a senzomotorika na bosu/měkké podložce, 11 vytvořených cviků s modifikacemi (45 min)
- pacientka cvičila v průběhu terapie bosá
- vstupní vyšetření: 28. 7. 2020

- 1. terapie: 6. 8. 2020
- 2. terapie: 12. 8. 2020
- 3. terapie: 13. 8. 2020
- 4. terapie: 18. 8. 2020
- 5. terapie: 22. 9. 2020
- 6. terapie: 1. 10. 2020
- 7. terapie: 7. 10. 2020
- 8. terapie: 13. 10. 2020
- výstupní vyšetření: 20. 10. 2020

### Výstupní kineziologické vyšetření

- subjektivně:
  - pacientka cítí po absolvování série terapií zlepšení stability při stoji a chůzi a zlepšení celkové fyzické kondice
  - snížení frekvence pádů, zmírnění „výpadků“ funkčnosti PDK (může se na ni více spolehnout než dříve)
  - terapii celkově hodnotí kladně
  - tělesná bolest přítomna již před aplikací série terapií se mírně zvýšila
- objektivně:
  - hlava v ose (bez extenze)
  - symetrické rozložení váhy těla, která je kladena na obě chodidla (pacientka již zatěžuje i LDK)
  - pozitivní Rombergův test
  - zvýšení rychlosti běžné i rychlé chůze
  - při chůzi není tolik výrazné napadání na PDK, osa trupu se již neuchyluje doprava, pravé stále rameno v elevaci

### Závěr výstupního vyšetření

- rovnoměrné rozložení váhy těla mezi oběma chodidly
- zlepšení stereotypu chůze
- zvýšení rychlosti chůze
- symetrizace osy trupu
- subjektivní zlepšení stability ve stoji a při chůzi

- Rombergův test pozitivní

### Dlouhodobý rehabilitační plán

- aktivace a symetrizace postury
- reedukace pohybových stereotypů s důrazem na stoj a chůzi
- pokračovat ve vestibulárním tréninku
- balanční trénink
- senzomotorický trénink
- TMT v oblasti jizvy, PIR na m. trepezius (horní část), mm. pectorales

## 3.4 Kazuistika č. 2

### Základní informace

**Datum vyšetření:** 20.1. 2021

**Vyšetřovaná osoba:** žena, r. 1943

### Anamnéza

**NO:**

- Závratě a nestabilita během chůze

**OA:**

- Arteriální hypertenze – I10
- Dyslipidémie – E78.6
- Hypotyreóza – E03.9
- Diabetes mellitus II. typu – E11
- Pagetova choroba – M88
- Depresivní syndrom – F32.9
- CHOPN – J44.9
- St.p. CMP – 2000

**RA:** nevýznamná

**AA:** neguje

**FA:** Euthyrox, Sortis, Metformin, Inzulin, Lorista, léky na bolest (Zaldiar)

**Abusus:** alkohol příležitostně, nekouří (do r. 2014), drogy neguje

**PA:** starobní důchod, dříve úřednice

**SA:** žije sama, v bytě v 1. poschodím s výtahem



**SpA:** v mládí rekreačně sportovala (lyžování, volejbal), dnes procházky

**GA:** pravidelně sledována

**Operace:**

- 1971 – appendektomie
- 1996 – thyreidektomie pro tumor
- 2001 – resekce střevních polypů, následně chemoterapie
- 2008 – pyelolitomie vpravo

**Úrazy:**

- 2006 – fraktura levého talocrurálního kloubu, řešeno konzervativně (sádrovou fixací)

**Předchozí rehabilitace:** Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN

**Lateralita:** pravák

**Status praesens:**

- objektivní stav:
  - při vědomí
  - orientována časem, místem a osobou
  - spolupracuje
- subjektivní stav:
  - bolest jizvy (břišní stěny vpravo) – NRS 4/10
  - spánek: v normě
- subjektivní obtíže:
  - pocity závratě během chůze
    - charakter: tah do strany
    - 1x týdně (souvislost s počasím)
    - vyvolávající mechanismus: prudké pohyby, chůze po dlouhé úzké ulici
  - bolest jizvy (břišní stěna vpravo)

Vstupní kineziologické vyšetření

**Vyšetření mobility**

- vleže mobilní, schopna přetočit se na lůžku na obě strany i na břicho, zvládá bridging
- schopna vertikalizace do sedu (přes levý bok)
- vertikalizace ze sedu do stoje s oporou, ale schopna i bez opory

- stoj samostatný
- chůze samostatná

### **Vyšetření soběstačnosti**

- pacientka nepotřebuje pomoci v ADL, zvládá řídit auto

### **Aspekční vyšetření**

- kůže: bez ikteru a cyanózy
- jizvy: oblast břišní stěny vpravo, 20 cm, zhojená, nepřisedlá
- dýchání: horní hrudní, lehká dušnost
- stoj zepředu:
  - LDK více zatížená
  - DKK zevně rotované v kyčelních kloubech
  - sešikmení pánve doleva
  - pupek mimo střední čáru – více vlevo
  - asymetrické vyboulení v oblasti břišní stěny vpravo (pod jizvou)
  - jizva v oblasti břišní stěny vpravo
  - asymetrické držení těla – náklon doleva
  - pravé rameno výše
  - hlava v mírné lateroflexi doleva a rotaci doprava
- stoj z boku:
  - příčné i podélné plochonozi
  - hyperextenze v kolenních kloubech
  - retroverze pánve
  - prominence břišní stěny
  - oploštělá bederní lordóza
  - hyperkyfóza v oblasti Thp
  - ramena v protrakci
  - hlava v předsunu
- stoj zezadu:
  - popliteální rýhy symetrické
  - skolióza s maximem v oblasti Lp
  - levá thorakobrachiální taile větší
  - pravé rameno výše

### **Palpační vyšetření**

- jizva: bolestivá (NRS 2/10 po obstríku, maximum NRS 6/10 bez obstríku), omezená posunlivost i protažitelnost do všech směrů
- zbylé části břišní stěny nebolestivé
- trnové výběžky a meziobratlové prostory nebolestivé
- SI nebolestivé
- hypertonus m. trapezius (horní část)

### **Antropometrické vyšetření**

- výška: 154 cm
- hmotnost: 85 kg
- BMI: 35 (obezita 2. stupně)

### **Vyšetření krční páteře**

- aktivní hybnost: bez omezení všemi směry (rotace, flexe, extenze, lateroflexe)
- Čepojova vzdálenost: o 3 cm

### **Vyšetření stoje**

- samostatný stoj o užší bázi
- stoj I, II: stabilní bez titubací
- stoj III: mírné titubace trupu
- Romberg negativní
- stoj na špičkách: zvládne
- stoj na patách: zvládne
- stoj na 1 DK: zvládne na obě strany, s horší stabilitou pánve
- tandemový stoj: titubace všemi směry

### **Vyšetření chůze**

- samostatná, bez zevní opory
- chůze o užší bázi, tempo v normě, rytmus chůze nepravidelný
- krok nesymetrický, napadání na LDK
- odval obou plosek přes patu
- deviace osy trupu doleva
- souhyby HKK nevycházejí z ramenního kloubu, pouze pohyby (flexe a extenze) v obou loketních kloubech

## **Modifikace chůze**

- tandemová chůze: titubace
- chůze po špičkách: zvládne
- chůze po patách: zvládne s obtížemi
- chůze pozpátku: zvládne
- chůze do schodů: zvládne
- chůze ze schodů: zvládne

## **Základní neurologické vyšetření**

- povrchové a hluboké cití: HKK i DKK bilaterálně v normě
- polohocit a pohybovit: HKK i DKK bilaterálně v normě
- šlachookostnicové reflexy: výbavné na HKK i DKK

## **Otoneurologické vyšetření**

- taxe prst – nos: bilaterálně v normě
- taxe nos – prst terapeuta: bilaterálně v normě
- diadochokinéza: bilaterálně v normě
- taxe pata – nárt: bilaterálně v normě
- vyšetření okulomotoriky: plynulé sledovací pohyb očí, bez nystagmu
- HIT: negativní
- past-pointing test: negativní
- Hautantova zkouška: negativní
- Uterbergerova zkouška: pozitivní (výchylka cca 60° doprava)

## Závěr vstupního vyšetření

- pacientka trpící pocity závratě a nestabilitou během chůze
- pacientka popisuje jako své největší obtíže nestabilitu při chůzi s pocity tahu do stran a bolest břišní stěny vpravo (od jizvy)
- hlava v mírné lateroflexi doleva a rotaci doprava
- asymetrické držení trupu s náklonem doleva
- jizva v oblasti břišní stěny vpravo s omezenou protažitelností a posunlivostí
- titubace u stoje III, tandemového stoje, tandemové chůze
- porucha chůzového stereotypu, napadání na LDK, s deviací osy trupu doleva
- pozitivní Uterbergerova zkouška

### Průběh terapie

- TMT, PIR na m. trapezius, m. levator scapulae, mm. pectorales, centrace ramenního kloubu, mobilizace Cp, Thp, korekce postury (15 min)
- vestibulární trénink – balanční trénink a senzomotorika na bosu/měkké podložce, 11 vytvořených cviků s modifikacemi (45 min)
- pacientka cvičila v průběhu terapie bosá
- vstupní vyšetření: 20. 1. 2021
- 1. terapie: 25. 1. 2021
- 2. terapie: 4. 2. 2021
- 3. terapie: 11. 2. 2021
- 4. terapie: 16. 2. 2021
- 5. terapie: 22. 2. 2021
- 6. terapie: 1. 3. 2021
- výstupní vyšetření: 8. 3. 2021

### Výstupní kineziologické vyšetření

- subjektivně:
  - pacientka cítí po absolvování série terapií větší stabilitu při chůzi, zmírnění závrativých stavů při chůzi, což vnímá jako největší přínos terapie
  - terapii celkově hodnotí velice kladně
  - pacientka se cítí lépe také po psychické stránce
  - bolest břišní stěny přetrvává
- objektivně:
  - hlava v ose (bez rotace a lateroflexe)
  - zvýšení rychlosti chůze
  - bez zřetelných dopadů na LDK při chůzi
  - tandemový stoj a chůze bez titubace
  - Uterbergerova zkouška negativní

### Závěr výstupního vyšetření

- zlepšení stereotypu chůze
- zvýšení rychlosti chůze
- negativní Uterbergerova zkouška

- snížení pocitu závratě, zvýšení stability pacientky při chůzi
- pozitivní odezva pacientky na absolvování vestibulárního tréninku

#### Dlouhodobý rehabilitační plán

- symetrizace postury
- práce s jizvou
- vestibulární trénink
- balanční trénink
- senzomotorický trénink
- reedukace chůzového stereotypu

### 3.5 Kazuistika č. 3

#### Základní informace

**Datum vyšetření:** 20.1. 2021

**Vyšetřovaná osoba:** žena, r. 1937

#### Anamnéza

**NO:**

- Porucha stereotypu chůze, nejistota při chůzi po fraktuře krčku femuru vpravo

**OA:**

- Arteriální hypertenze – I10
- Osteoporóza – M81.8
- VAS (bez kořenové iradiace) – M54.9
- Polyneuropatie – G62.9
- Panická ataka – F41.0
- Depresivní syndrom – F32.9
- St.p. Ca tlustého střeva – 2002

**RA:** nevýznamná

**AA:** neguje

**FA:** Micardis, Betaloc, Xarelto, Vigantol, Helicid, Furon, Glepark, Verospiron, Controloc, Spiolto spray, Zoloft

**Abusus:** alkohol neguje, nikdy nekouřila

**PA:** starobní důchod, dříve pracovala v cestovní kanceláři (průvodkyně)

**SA:** žije s manželem, v rodinném domě v přízemí (cca 4 schody)

**SpA:** pouze přesuny do/z auta (manžel řídí)

**GA:** pravidelně sledována

**Operace:**

- 1985 – odstranění myomu a hysterektomie
- 2003 – operace po rakovině tlustého střeva, stomie
- 2010 – operace po fraktuře krčku femuru vpravo
- 2019 – operace po pertrochanterické fraktuře femuru vlevo

**Úrazy:**

- 1985 – trimaleolární fraktura levého kotníku
- 2007 – trimaleolární fraktura pravého hlezna
- 2010 – fraktura krčku femuru vpravo
- 2012 – vertebroplastika Lp
- 2019 – pertrochanterická fraktura femuru vlevo (po pádu v městské hromadné dopravě)
- fraktura 4.–6. žebra vlevo v axiální čáře (po pádu v rámci hospitalizace)

**Předchozí rehabilitace:**

- Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN – opakovaně pro vertebrogenní obtíže a stavy po úrazech

**Lateralita:** pravák

**Status praesens:**

- objektivní stav:
  - při vědomí, orientována časem, místem a osobou, spolupracuje
- subjektivní stav:
  - bez bolestí
  - spánek: v normě
- subjektivní obtíže:
  - porucha chůzového stereotypu
  - nejistota při chůzi
  - velký strach z pádu

## Vstupní kineziologické vyšetření

### **Vyšetření mobility**

- vleže mobilní, schopna přetočit se na lůžku na obě strany, na břicho, bridging s mírnými obtížemi
- stoj preferuje se 2 FH, po odložení FH však zvládá i stoj samostatný
- chůze se 2 FH (ujde cca 500–600 m)
- chůzi bez FH nezvládne (strach z pádu)

### **Vyšetření soběstačnosti**

- v pADL soběstačná
- iADL s dopomocí (domácí práce zvládá, nákupy zajišťuje manžel či jiní rodinní příslušníci)

### **Aspekční vyšetření**

- kůže: bez ikteru a cyanózy
- jizvy:
  - v oblasti Lp – 8 cm dlouhá, zhojená, nevtažená, bledá
  - v oblasti krčku femuru vpravo – 10 cm dlouhá, zhojená, nevtažená, bledá
  - v oblasti krčku femuru vlevo – 10 cm dlouhá, zhojená, nevtažená, bledá
  - kolostomie na břišní stěně vlevo
- dýchání: horní hrudní, bez dušnosti
- stoj zepředu:
  - špičky nohou vytočené zevně
  - LDK více zatížená
  - pravá patella výše
  - varózní konfigurace kolen
  - stomie na břišní stěně vlevo
  - elevace levého ramene
  - hlava v lateroflexi doprava
- stoj zboku:
  - jizvy v oblasti krčku femuru vlevo a vpravo
  - retroverze pánve
  - hyperkyfóza v oblasti Thp
  - vyhlazená bederní lordóza
  - prominence břišní stěny



- ramena v protrakci
- předsunutě držení hlavy
- stoj zezadu:
  - pravá popliteální rýha výše
  - pravá thorakobrachiální taile větší
  - jizva v oblasti Lp
  - levá lopatka výše

### **Palpační vyšetření**

- jizvy:
  - v oblasti Lp: nebolestivá, protažitelná a posunlivá do všech směrů
  - v oblasti krčku femuru vpravo: nebolestivá, protažitelná, mírně omezená posunlivost do všech směrů
  - v oblasti krčku femuru vlevo: nebolestivá, omezená protažitelnost a posunlivost do všech směrů
- hypertonus m. trapezius (horní část) bilaterálně
- hypertonus paravertebrálních svalů bilaterálně
- hypotonus mm. glutei
- palpačně citlivé výběžky krčních obratlů

### **Antropometrické vyšetření**

- výška: 154 cm
- hmotnost: 72 kg
- BMI: 30 (obezita 1. stupně)

### **Vyšetření krční páteře**

- aktivní hybnost: omezena všemi směry (rotace, flexe, extenze, lateroflexe)
- Čepojova vzdálenost: o 1 cm

### **Vyšetření stoje**

- samostatný stoj o normální bázi
- stoj I: zvládne
- stoj II: s titubacemi trupu všemi směry
- stoj III: není schopná realizovat
- Romberg pozitivní
- stoj na špičkách: není schopna realizovat
- stoj na patách: není schopna realizovat

- tandemový stoj: není schopna realizovat

### **Vyšetření chůze**

- chůze s oporou o 2 FH
- chůze bez zevní opory činí velké obtíže, pacientka ujde pouze pár metrů (zvýraznění napadání na LDK)
- patologický stereotyp chůze (beze změny od r. 2010 po fraktuře krčku vpravo)
- široká báze, nestabilní, tempo pomalé, rytmus chůze nepravidelný
- krok nesymetrický, napadání na LDK
- vážne odval obou plosek od podložky
- mírná deviace osy trupu doleva

### **Modifikace chůze**

- tandemová chůze: není schopna realizovat
- chůze po špičkách: není schopna realizovat
- chůze po patách: není schopna realizovat
- chůze pozpátku: není schopna realizovat
- chůze do schodů: zvládá s pomocí zábradlí a 1 FH,
- chůze ze schodů: zvládá s pomocí zábradlí a 1 FH, pomalejší tempo než chůze do schodů

### **Základní neurologické vyšetření**

- povrchové a hluboké cití: HKK i DKK bilaterálně v normě
- polohocit a pohybovit: HKK i DKK bilaterálně v normě
- šlachookostnicové reflexy: výbavné na HKK i DKK

### **Otoneurologické vyšetření**

- taxe prst – nos: bilaterálně v normě
- taxe nos – prst terapeuta: bilaterálně v normě
- diadochokinéza: bilaterálně v normě
- taxe pata – nárt: bilaterálně v normě
- vyšetření okulomotoriky: plynulý sledovací pohyb očí, bez nystagmu
- HIT: negativní
- past-pointing test: negativní
- Hautantova zkouška: negativní
- Uterbergerova zkouška: není schopna realizovat

### Závěr vstupního vyšetření

- pacientka s poruchou chůzového stereotypu po zlomeninách obou krčků femuru, trpící instabilitou a častými pády
- největší překážkou pro pacientku je nadměrně velký strach z pádu, který negativně ovlivňuje stoj i chůzi
- v pADL soběstačná, iADL s dopomocí rodiny
- levá lopatka výše
- elevace levého ramene
- ramena v protrakci
- předsun hlavy s lateroflexí doprava
- stoj preferuje s oporou o 2 FH, ve stoji více zatěžuje LDK, modifikace stoje není schopna realizovat
- Rombergův test pozitivní
- chůze s oporou o 2 FH, porucha chůzového stereotypu, napadání na LDK
- chůze nestabilní s velmi pomalým tempem, při chůzi mírná deviace trupu doleva
- chůze bez opory s velkými obtížemi, zvládne pouze několik kroků
- modifikace chůze není schopna realizovat, zvládne pouze chůzi do schodů a ze schodů s pomocí zábradlí a 1 FH

### Průběh terapie

- TMT, PIR na m. trapezius, m. levator scapulae, mm. pectorales, centrace ramenního kloubu, mobilizace Cp, Thp, korekce postury (15 min)
- vestibulární trénink – balanční trénink a senzomotorika na bosu/měkké podložce, 11 vytvořených cviků s modifikacemi (45 min)
- pacientka cvičila v průběhu terapie bosá
- vstupní vyšetření: 20. 1. 2021
- 1. terapie: 25. 1. 2021
- 2. terapie: 4. 2. 2021
- 3. terapie: 11. 2. 2021
- 4. terapie: 16. 2. 2021
- 5. terapie: 23. 2. 2021
- 6. terapie: 1. 3. 2021
- výstupní vyšetření: 8. 3. 2021

### Výstupní kineziologické vyšetření

- subjektivně
  - pacientka cítí po absolvování série terapií menší strach z pádu
  - pacientka cítí lepší rovnováhu ve stoji
  - pacientka nepozoruje zlepšení ve stabilitě chůze
  - terapii celkově hodnotí kladně a ráda by ve vestibulárním tréninku pokračovala
- objektivně:
  - aspekční vyšetření beze změny
  - palpační vyšetření beze změny
  - stoj bez opory o 2 FH nečiní potíže
  - symetrické rozložení váhy těla ve stoji (pacientka již nezatěžuje více LDK)
  - stoj II bez titubací
  - Rombergův test pozitivní
  - stoj na špičkách, patách a tandemový stoj není schopna realizovat
  - chůze bez zevní opory činí obtíže, pacientka ujde pouze pár metrů (zvýraznění napadání na LDK)
  - chůze s oporou o 2 FH, porucha chůzového stereotypu, napadání na LDK
  - chůze mírně nestabilní, při chůzi mírná deviace trupu doleva
  - modifikace chůze není schopna realizovat, zvládne pouze chůzi do schodů a ze schodů s pomocí zábradlí a 1 FH
  - otoneurologické vyšetření beze změny

### Závěr výstupního vyšetření

- aspekční a palpační vyšetření beze změny
- zlepšení stoje bez opory o 2 FH
- zvýšení rychlosti chůze
- stereotyp chůze o 2 FH téměř beze změny
- pacientka pozoruje snížení strachu z pádu, zvýšení stability ve stoji
- pacientka nepozoruje lepší stabilitu při chůzi
- pozitivní odezva pacientky na absolvování vestibulárního tréninku

## Dlouhodobý rehabilitační plán

- symetrizace postury
- reedukace chůzového stereotypu
- pokračování ve vestibulárním tréninku
- balanční trénink
- senzomotorický trénink
- kondiční cvičení

### 3.6 Výsledky

#### 3.6.1 Výsledky statické analýzy (PhysioSensing)

*Probandka č. 1*

	Levé chodidlo		Pravé chodidlo	
	VSTUP	VÝSTUP	VSTUP	VÝSTUP
Plocha (cm <sup>2</sup> )	75 cm <sup>2</sup>	123 cm <sup>2</sup>	126 cm <sup>2</sup>	140 cm <sup>2</sup>
Rozložení tělesné hmotnosti (%)	30 %	42 %	70 %	58 %
Rozložení tělesné hmotnosti (kg)	23,7 kg	34 kg	56,3 kg	46 kg

*Tab. 3.6.1.1 – Výsledky statické analýzy probandky č. 1*

*Probandka č. 2*

	Levé chodidlo		Pravé chodidlo	
	VSTUP	VÝSTUP	VSTUP	VÝSTUP
Plocha (cm <sup>2</sup> )	132 cm <sup>2</sup>	116 cm <sup>2</sup>	124 cm <sup>2</sup>	112 cm <sup>2</sup>
Rozložení tělesné hmotnosti (%)	52 %	50 %	48 %	50 %
Rozložení tělesné hmotnosti (kg)	44,3 kg	42,8 kg	40,7 kg	42,2 kg

*Tab. 3.6.1.2 – Výsledky statické analýzy probandky č. 2*

Probandka č. 3

	Levé chodidlo		Pravé chodidlo	
	VSTUP	VÝSTUP	VSTUP	VÝSTUP
Plocha (cm <sup>2</sup> )	142 cm <sup>2</sup>	136 cm <sup>2</sup>	104 cm <sup>2</sup>	128 cm <sup>2</sup>
Rozložení tělesné hmotnosti (%)	61 %	51 %	39 %	49 %
Rozložení tělesné hmotnosti (kg)	43,8 kg	38,3 kg	28,2 kg	36,7 kg

Tab. 3.6.1.3 – Výsledky statické analýzy probandky č. 3

### 3.6.2 Výsledky testu rizika pádu (PhysioSensing)

Probandka č. 1 – vstupní a výstupní výsledky

	Swey Velocity Index – normativní hodnoty		
	Mez č. 1	Mez č. 2	Mez č. 3
	< 14,76	14,76 – 17,72	> 17,72
Kombinovaná hodnota			19,885
	< 12,21	12,21 – 14,66	> 14,66
Stoj o normální bázi s otevřenými očima			20,541
	< 14,92	14,92 – 18,16	> 18,16
Stoj o normální bázi se zavřenými očima			20,787
	< 14,10	14,10 – 16,77	> 16,77
Stoj o zúžené bázi s otevřenými očima			18,406
	< 17,80	17,80 – 21,31	> 21,31
Stoj o zúžené bázi se zavřenými očima		19,523	

Tab. 3.6.2.1 – Vstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 1

	Swey Velocity Index – normativní hodnoty		
	Mez č. 1	Mez č. 2	Mez č. 3
	< 14,76	14,76 – 17,72	> 17,72
Kombinovaná hodnota		16,209	
	< 12,21	12,21 – 14,66	> 14,66
Stoj o normální bázi s otevřenýma očima		13,105	
	< 14,92	14,92 – 18,16	> 18,16
Stoj o normální bázi se zavřenýma očima			18,853
	< 14,10	14,10 – 16,77	> 16,77
Stoj o zúžené bázi s otevřenýma očima	11,948		
	< 17,80	17,80 – 21,31	> 21,31
Stoj o zúžené bázi se zavřenýma očima		18,149	

Tab. 3.6.2.2 – Výstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 1

Probandka č. 2 – vstupní a výstupní výsledky

	Swey Velocity Index – normativní hodnoty		
	Mez č. 1	Mez č. 2	Mez č. 3
	< 13,40	13,40 – 16,09	> 16,09
Kombinovaná hodnota	10,460		
	< 11,30	11,30 – 13,57	> 13,57
Stoj o normální bázi s otevřenýma očima		12,035	
	< 13,81	13,81 – 16,73	> 16,73
Stoj o normální bázi se zavřenýma očima	10,627		
	< 12,87	12,87 – 15,37	> 15,37
Stoj o zúžené bázi s otevřenýma očima	9,563		
	< 15,63	15,63 – 18,68	> 18,68
Stoj o zúžené bázi se zavřenýma očima	9,241		

Tab. 3.6.2.3 – Vstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 2

Swey Velocity Index – normativní hodnoty			
	Mez č. 1	Mez č. 2	Mez č. 3
	< 13,40	13,40 – 16,09	> 16,09
Kombinovaná hodnota	10,686		
	< 11,30	11,30 – 13,57	> 13,57
Stoj o normální bázi s otevřenýma očima		12,016	
	< 13,81	13,81 – 16,73	> 16,73
Stoj o normální bázi se zavřenýma očima	11,208		
	< 12,87	12,87 – 15,37	> 15,37
Stoj o zúžené bázi s otevřenýma očima	9,672		
	< 15,63	15,63 – 18,68	> 18,68
Stoj o zúžené bázi se zavřenýma očima	9,505		

Tab. 3.6.2.4 – Výstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 2

Probandka č. 3 – vstupní a výstupní výsledky

Swey Velocity Index – normativní hodnoty			
	Mez č. 1	Mez č. 2	Mez č. 3
	< 14,76	14,76 – 17,72	> 17,72
Kombinovaná hodnota	11,187		
	< 12,21	12,21 – 14,66	> 14,66
Stoj o normální bázi s otevřenýma očima	11,847		
	< 14,92	14,92 – 18,16	> 18,16
Stoj o normální bázi se zavřenýma očima	12,151		
	< 14,10	14,10 – 16,77	> 16,77
Stoj o zúžené bázi s otevřenýma očima	9,340		
	< 17,80	17,80 – 21,31	> 21,31
Stoj o zúžené bázi se zavřenýma očima	11,061		

Tab. 3.6.2.5 – Vstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 3



Swey Velocity Index – normativní hodnoty			
	Mez č. 1	Mez č. 2	Mez č. 3
	< 13,40	13,40 – 16,09	> 16,09
Kombinovaná hodnota	9,922		
	< 11,30	11,30 – 13,57	> 13,57
Stoj o normální bázi s otevřenýma očima		11,305	
	< 13,81	13,81 – 16,73	> 16,73
Stoj o normální bázi se zavřenýma očima	9,942		
	< 12,87	12,87 – 15,37	> 15,37
Stoj o zúžené bázi s otevřenýma očima	9,081		
	< 15,63	15,63 – 18,68	> 18,68
Stoj o zúžené bázi se zavřenýma očima	9,159		

Tab. 3.6.2.6 – Výstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 3

### 3.6.3 Výsledky Rombergova testu (PhysioSensing)

Probandka č. 1

	Výchylka COP v mediolaterální rovině		Výchylka COP v anteroposteriorní rovině	
	VSTUP	VÝSTUP	VSTUP	VÝSTUP
Stoj na pevné podložce s otevřenýma očima	3,45 mm	6,41 mm	3,22 mm	5,04 mm
Stoj na pevné podložce se zavřenýma očima	6,26 mm	13,53 mm	8,68 mm	12,35 mm
Stoj na měkké podložce s otevřenýma očima	7,26 mm	7,81 mm	5,97 mm	6,68 mm
Stoj na měkké podložce se zavřenýma očima	15,02 mm	15,38 mm	10,59 mm	15,43 mm
Kombinovaná hodnota	8 mm	10,78 mm	7,12 mm	9,88 mm

Tab. 3.6.3.1 – Výsledky Rombergova testu probandky č. 1

Probandka č. 2

	Výchylka COP v mediolaterální rovině		Výchylka COP v anteroposteriorní rovině	
	VSTUP	VÝSTUP	VSTUP	VÝSTUP
Stoj na pevné podložce s otevřenými očima	1,48 mm	1,67 mm	3,96 mm	4,45 mm
Stoj na pevné podložce se zavřenými očima	3,15 mm	4,05 mm	1,97 mm	3,64 mm
Stoj na měkké podložce s otevřenými očima	3,87 mm	3,22 mm	3,28 mm	1,68 mm
Stoj na měkké podložce se zavřenými očima	14,8 mm	11,32 mm	9,92 mm	5,3 mm
Kombinovaná hodnota	5,82 mm	5,07 mm	4,78 mm	3,77 mm

Tab. 3.6.3.2 – Výsledky Rombergova testu probandky č. 2

Probandka č. 3

	Výchylka COP v mediolaterální rovině		Výchylka COP v anteroposteriorní rovině	
	VSTUP	VÝSTUP	VSTUP	VÝSTUP
Stoj na pevné podložce s otevřenými očima	7,07 mm	3,25 mm	3,94 mm	1,65 mm
Stoj na pevné podložce se zavřenými očima	5,15 mm	5,38 mm	1,78 mm	2,94 mm
Stoj na měkké podložce s otevřenými očima	8,03 mm	7,1 mm	5,92 mm	7,08 mm
Stoj na měkké podložce se zavřenými očima	4,45 mm	3,04 mm	2,58 mm	2,92 mm
Kombinovaná hodnota	6,17 mm	4,69 mm	3,56 mm	3,64 mm

Tab. 3.6.3.3 – Výsledky Rombergova testu probandky č. 3

### 3.6.4 Výsledky TUG

#### Probandka č. 1

	VSTUP	VÝSTUP
TUG	30,30 s	20,86 s

Tab. 3.6.4.1 – Výsledky TUG probandky č. 1

#### Probandka č. 2

	VSTUP	VÝSTUP
TUG	8,34 s	7,91 s

Tab. 3.6.4.2 – Výsledky TUG probandky č. 2

#### Probandka č. 3

	VSTUP	VÝSTUP
TUG	26,01 s	21,9 s

Tab. 3.6.4.3 – Výsledky TUG probandky č. 3

### 3.6.5 Výsledky 10 MWT

#### Probandka č. 1

	VSTUP	VÝSTUP
10 MWT – normální chůze	0,52 m/s	0,85 m/s
10 MWT – rychlá chůze	0,96 m/s	1,03 m/s

Tab. 3.6.5.1 – Výsledky 10 MWT probandky č. 1

Probandka č. 2

	VSTUP	VÝSTUP
10 MWT – normální chůze	1,78 m/s	1,36 m/s
10 MWT – rychlá chůze	2,40 m/s	2,40 m/s

Tab. 3.6.5.2 – Výsledky 10 MWT probandky č. 2

Probandka č. 3

	VSTUP	VÝSTUP
10 MWT – normální chůze	0,58 m/s	0,86 m/s
10 MWT – rychlá chůze	0,95 m/s	0,99 m/s

Tab. 3.6.5.3 – Výsledky 10 MWT probandky č. 3

### 3.6.6 Výsledky dotazníku SF–36

Probandka č. 1

	VSTUP	VÝSTUP
Fyzická aktivita	0 %	30 %
Omezení fyzické aktivity	25 %	50 %
Omezení způsobené emočními problémy	0 %	33 %
Vitalita	25 %	35 %
Celkové psychické zdraví	32 %	32 %
Společenská aktivita	25 %	25 %
Tělesná bolest	23 %	33 %
Celkové vnímání zdraví	15 %	30 %
Změna zdraví	0 %	25 %

Tab. 3.6.6.1 – Výsledky dotazníku SF–36 probandky č. 1

Probandka č. 2

	VSTUP	VÝSTUP
Fyzická aktivita	65 %	35 %
Omezení fyzické aktivity	0 %	25 %
Omezení způsobené emočními problémy	0 %	0 %
Vitalita	10 %	10 %
Celkové psychické zdraví	44 %	48 %
Společenská aktivita	63 %	13 %
Tělesná bolest	33 %	13 %
Celkové vnímání zdraví	35 %	40 %
Změna zdraví	25 %	100 %

Tab. 3.6.6.2 – Výsledky dotazníku SF-36 probandky č. 2

Probandka č. 3

	VSTUP	VÝSTUP
Fyzická aktivita	30 %	50 %
Omezení fyzické aktivity	100 %	75 %
Omezení způsobené emočními problémy	100 %	100 %
Vitalita	55 %	40 %
Celkové psychické zdraví	72 %	76 %
Společenská aktivita	63 %	88 %
Tělesná bolest	45 %	45 %
Celkové vnímání zdraví	50 %	55 %
Změna zdraví	50 %	75 %

Tab. 3.6.6.3 – Výsledky dotazníku SF-36 probandky č. 3

## 4 DISKUZE

Poruchy rovnováhy a závratě patří mezi nejčastější potíže, se kterými se senioři potýkají. Prevalence závratí je až 30 % u pacientů starších 65 let, přičemž pády postihují více ženy než muže. Pod pojmem závratě se ukrývá velké množství subjektivních dojmů, jako je nejistota při chůzi nebo pocit blížícího se pádu. Pády jsou hlavními komplikacemi, které s sebou porucha rovnováhy a závratě nesou. Přibližně 30 % lidí starších 65 let a 50 % lidí starších 80 let každý rok utrpí pád. Následky pádů mohou končit tragicky a být hlavní příčinou ztráty soběstačnosti. Je nutné vycházet z faktu, že pády nemusí být nedílnou součástí stáří, kterou již nelze ovlivnit. Použitím vhodné fyzioterapeutické intervence je možné pozitivně působit na kompenzační mechanismy vestibulárního systému, a tak snížit riziko pádů u seniorů (Bielaková, 2018).

Bielaková (2018) rovněž ve svém článku popisuje, že za nejzásadnější senioři považují zachovat si co nejvyšší možnou mobilitu a zůstat soběstačnými i v pozdním věku. S touto skutečností jde ruku v ruce také možnost seniorů aktivně se zapojit do společnosti a žít tak plnohodnotný život. Znepokojující zjištění přinesla studie Salkelda (2000), která odhalila, že 80 % starších žen upřednostňuje smrt před životem s negativními následky doprovázejících stav po zlomeninách kyčle.

Rehabilitace závrativých stavů a poruch rovnováhy je konceptem obsahujícím postupy a metody, které napomáhají přizpůsobit se vzniklé patologii prostřednictvím vytvoření náhradních vestibulárních strategií. Vestibulární rehabilitace má za cíl zmírnit intenzitu závrativých stavů, zlepšit posturální stabilitu stoje i chůze a rovněž zvýšit stabilitu retinálního obrazu, a to jak v klidu, tak při pohybu. K tomu slouží soubor cvičebních prvků skládající se z pohybů trupu, hlavy a očí. Na udržení stability mají podíl vestibulo-spinální a vestibulo-okulární reflexy, jenž se zapojují při balančních dovednostech a při stabilizaci pohledu na cíl za současného pohybu hlavy. Cvičební program vystavěn na těchto zásadách by měl napomoci k úpravě funkčního deficitu, k poklesu počtu pádů a návratu pacienta k původním běžným denním aktivitám.

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit návrh vyšetření a cvičební jednotku, která vychází z principů vestibulárního tréninku. Tento cvičební program byl použit jako náplň individuálních terapií u seniorek s poruchou rovnováhy. Následně došlo porovnáním vstupních a výstupních dat k zhodnocení, zda měly tyto terapie pozitivní dopad na posturální stabilitu stoje i chůze a také na riziko pádu probandek.

V rámci praktické části bakalářské práce se povedlo navázat spoluprací se třemi ženami v těsném věkovém rozmezí od 75 do 85 let. Všechny probandky spojovala skutečnost, že se potýkají s nestabilitou při chůzi, která je jejich hlavním problémem. Je proto možné konstatovat, že se jedná o homogenní skupinu probandek. U probandky č. 1 a 3 byla zmiňována nestabilita doprovázená častými pády, které se následně negativně projeví na fyzickém i psychickém stavu probandek. Probandka č. 2 si mimo instability během chůze stěžovala na pocit závratě objevující se rovněž při chůzi. Dalším společným rysem probandek byla přítomnost stejných chronických chorob, jako například diabetes mellitus II. typu či arteriální hypertenze. U probandek č. 1 a 2 se shodně objevuje dyslipidémie a probandky č. 2 a 3 trpí obezitou. Pro seniorský věk jsou tato přidružená onemocnění příznačná a mohou mít přímý či zprostředkovaný vliv na rovnovážné funkce. Současně tyto choroby vyžadují užívání většího množství farmak, která mohou taktéž rovnováhu narušit. Nepříznivý vliv na rovnovážné funkce má diabetes mellitus II. typu, jehož sekundárním důsledkem je narušené fungování zrakového systému (retinopatie) a propiocepce (periferní neuropatie) (Bizovská, 2017).

Meldrum (2020) se v rámci průzkumu zabýval využitím vestibulární rehabilitace v Evropě. Cílem studie bylo prozkoumat, jak hodnotí fyzioterapeuti vzdělání, léčbu a výzkum v oblasti tohoto terapeutického konceptu. Jedna pasáž výzkumu se týkala diagnóz, při kterých je nejčastěji vestibulární rehabilitace aplikována. Využití vestibulární rehabilitace u seniorů se závratěmi se umístilo na třetím místě, hned za BBPV a jednostrannou vestibulární hypofunkci.

Podle studií se při léčbě vestibulárních poruch nejčastěji využívá protokol vytvořený Cawthornem a Cookseym, jenž je vhodný i pro seniory. Jeho součástí jsou cviky, které se snadno provádí, což zvyšuje motivaci a zájem pacientů. Tento protokol podporuje vizuální stabilizaci pohybů hlavy, zlepšuje posturální stabilitu v situacích, kdy dochází ke smyslovým konfliktům, a zlepšuje dynamickou rovnováhu těla. Výsledky klinických studií ukazují, že vestibulární rehabilitace je pro seniorskou populaci s poruchami stability prospěšná, pokud jde o chůzi, kontrolu rovnováhy těla a ADL (Martins E. Silva, 2016).

Počet aplikovaných individuálních terapií byl stanoven na 6 až 8 dle doporučení doc. PhDr. Ondřeje Čakrta, Ph.D. Délka jedné terapie činila 60 minut. Původním záměrem bylo nastavit frekvenci terapií jedenkrát týdně, což se však nepodařilo dodržet u všech probandek z důvodu nepříznivé situace s pandemií COVID-19. Tato vytyčená frekvence terapií byla dodržena u probandky č. 2 a 3.

K zhodnocení, zda vestibulární trénink napomohl snížit riziko pádu a zlepšit posturální stabilitu stoje a chůze, sloužily v práci tři objektivní metody. Data byla shromážděna při vstupním vyšetření před zahájením série terapií a během výstupního vyšetření po jejich

ukončení. Hlavní objektivní metodou k získání dat bylo testování na stabilometrické a balanční desce PhysioSensing. V rámci nabízených vyšetřovacích protokolů jsem použila statickou analýzu (Static Analysis), zhodnocení rizika pádu (Fall Risk) a Rombergův test (Romberg's Test).

Statická analýza u probandky č. 1 po aplikaci vestibulárního tréninku ukázala změnu v rozložení váhy těla mezi obě chodidla. Při vstupním vyšetření bylo zřejmé, že pacientka výrazně zatěžuje PDK oproti LDK. Konkrétně na pravé chodilo připadalo 70 % a na levé pouze 30 % váhy těla. Z tlakové mapy je patrné, že maximální plantární tlak byl pacientkou kladen na oblast pravé paty. Naopak na zobrazení levého chodidla byla viditelná místa s tlakem nulovým (například v oblasti prstců), z nichž jediným prstcem v kontaktu s podložkou byl palec. Nejvíce zatíženým místem levého chodidla byla pata. Proto bylo nutné věnovat se v rámci terapií přenášení váhy těla i na LDK, aby se váha mezi obě chodidla rozložila rovnoměrněji. Výstupní měření ukázalo rozložení váhy těla mezi obě chodidla s větší rovnoměrností, čemuž odpovídají i procentuální hodnoty rozložení váhy mezi obě končetiny. Na pravé chodilo tak po ukončení terapií připadalo 58 % a na levé chodilo 42 % celkové hmotnosti těla. V čem naopak rozdíl patrný není je kontakt prstců LDK. Stále u pacientky přetrvává pouze kontakt palce s podložkou. I tak však výstupní statická analýza ukázala, že probandka zatěžuje levé přednoží podstatně více, než tomu bylo při vstupním vyšetření. Vstupní měření v rámci statické analýzy u probandky č. 2 ukázalo na první pohled výrazné podélné i příčné plochonoží na obou DKK. Již při vstupním vyšetření bylo patrné rovnoměrné rozložení váhy mezi obě končetiny. O 2 % pacientka zatěžovala více levé chodidlo. Procentuální rozložení váhy těla na levém chodidle bylo rozložené také rovnoměrně. Jinak tomu však bylo u chodidla pravého, kde na přednoží připadalo pouhých 16 % váhy těla a na zánoží 32 %. Při výstupním hodnocení bylo rozložení tělesné hmotnosti pacientky naprosto rovnoměrně rozložené, kdy na obě chodidla připadalo 50 % váhy těla probandky. Z výstupního vyšetření je zároveň patrné stále přetrvávající zvýšené zatížení obou pat. Probandka č. 3 v rámci vstupní statické analýzy výrazně zatěžovala LDK, na kterou bylo kladeno 61 % váhy těla. PDK byla zatížena 39 % váhy těla. Místem s největším zatížením byla však pravá pata, oproti tomu pravé přednoží bylo zatíženo minimálně včetně nedostatečného kontaktu prstců s podložkou. Přednoží i zánoží levého chodidla bylo zatíženo rovnoměrně. Výstupní výsledky prokázaly rovnoměrné rozložení váhy těla mezi obě chodidla. Na LDK připadalo 51 %, na PDK 49 %. Z naměřených výsledků vyplývá, že došlo k úpravě zatížení DKK u všech probandek. Nejvíce zřetelný pokrok byl zaznamenán u probandky č. 1, která se zlepšila v přenesení váhy těla i na



LDK, čemuž nasvědčuje procentuální rozložení tělesné hmotnosti a rozměr plochy chodidel, které jsou v kontaktu s podložkou.

Druhým vyšetřením, ke kterému byla použita plošina PhysioSensing, bylo testování rizika pádu u jednotlivých probandek. Jak bylo již nastíněno, pády jsou často se objevujícím jevem v seniorské populaci. Testování rizika pádu umožňuje identifikovat, které situace mohou pády zapříčinit. Výsledky testu jsou porovnávány s normativními hodnotami Sway Velocity Indexu, jež jsou závislé na věku probandek. Skóre, které svou hodnotou převyšuje normativní hodnotu může vypovídat o zhoršené stabilitě, která může být zapříčiněna oslabením DKK nebo poruchou vestibulárního, vizuálního či proprioceptivního systému. Tento protokol využívá hodnocení rovnováhy ve čtyřech situacích, kterými je pohodlný stoj o normální bázi s otevřenými i zavřenými očima a stoj o zúžené bázi rovněž ve variantě se zavřenými i otevřenými očima. Každá část testu je dlouhá 45 s. V rámci vstupního měření činil probandce č. 1 největší obtíže stoj o normální bázi se zavřenými očima. Zároveň však i stoj o normální bázi s otevřenými očima a stoj o zúžené bázi se zavřenými očima přesahoval normativní hodnoty. Při výstupním vyšetření došlo ke zlepšení všech úseků tohoto měření. Normativní hodnoty přesahoval pouze stoj o normální bázi se zavřenými očima, který by tudíž mohl být podkladem pro případný pád, jenž by mohl nastat kupříkladu v prostředí se sníženou viditelností. Probandce č. 2 žádná ze čtyř situací nečinila obtíže, a tudíž se u probandky nevyskytuje riziko pádu. Výsledky výstupního vyšetření byly srovnatelné s hodnotami naměřenými v rámci vstupního vyšetření. Hodnoty naměřené u probandky č. 3 v rámci tohoto vyšetření se nedají pokládat za relevantní, jelikož se probandka natolik obávala pádu, že využila lehké opory o HKK. Ke zmíněné lehké opoře došlo i přes upozornění, že tím budou naměřené hodnoty značně ovlivněny. Při porovnání vstupního a výstupního testování je patrné, že nejvýraznějšího zlepšení hodnot dosáhla probandka č. 1.

Třetí částí měření přístrojem PhysioSensing byl Rombergův test. Protokol Rombergova testu využívá opět čtyři rozličné situace, kterými je stoj na pevné či měkké podložce, a to znovu ve variantě s otevřenými a zavřenými očima. Jeden ze čtyř podtestů trvá 30 s. Výsledky vstupního Rombergova testu u probandek č. 1 a 2 se shodují ve skutečnosti, že k největší výchylce COP došlo ve stoju na měkké podložce se zavřenými očima. Jednalo se o nejsložitější situaci v rámci daného protokolu, tudíž se tento vstupní výsledek dal očekávat. U probandky č. 3 došlo k největšímu vychýlení COP ve stoju na měkké podložce s otevřenými očima. Stoj na měkké podložce se zavřenými očima byl pro probandku č. 3 natolik těžký, že tuto situaci nedokázala zvládnout bez občasného přidržení. Probandka byla upozorněna, že tím budou naměřená data ovlivněna. V rámci výstupního testování došlo k poklesu hodnot

vychýlení COP u probandky č. 2, a to jak v mediolaterální, tak i v anteroposteriorní rovině ve stoji na měkké podložce se zavřenýma očima. Naopak u probandky č. 1 získané hodnoty zmírnění vychýlování COP neukázaly. Probandka č. 3 zaznamenala zlepšení ve stoji na měkké podložce s otevřenýma očima pouze v mediolaterální rovině. V anteroposteriorní rovině se výchylka COP zvýšila.

Jelikož se u všech třech probandek objevoval patologický stereotyp chůze, byly využity zkoušky TUG a 10 MWT, které testují tuto dynamickou činnost. TUG poskytuje vysokou citlivost a specifitu pro předvídání pádu nejen u seniorů. Pokud doba, za kterou je TUG vykonán, přesahuje 13 sekund, je možné předpovídat u dané osoby vyšší riziko pádu. Výhodou TUG testu je jeho časová efektivnost. Je zároveň také nástrojem, který poskytuje informace o různých aspektech rovnováhy, jako je schopnost vstát ze sedu, chodit, provádět otočky a sedat si. Obecně platí, že čím pomaleji je TUG proveden, tím více jsou pacienti funkčně postiženi (Whitney, 2016).

Již při vstupním vyšetření vykazovaly získané hodnoty u probandky č. 1 a 3 zvýšené riziko pádů, které se povedlo aplikací vestibulárního tréninku snížit. I přesto však výstupní hodnoty přesahují hranici, která signalizuje zvýšené nebezpečí pádu u těchto probandek. Probandce č. 2 již při vstupním testování nečinilo obtíže TUG zvládnout a dostat se s časem 8,34 s pod stanovenou hranici. Nejvýraznější zlepšení v rámci tohoto testu bylo patrné u probandky č. 1, u které klesl čas při výstupním testování o 10 s. Také probandka č. 3 zaznamenala pokles výstupního času oproti vstupnímu, přičemž rozdíl činil 4 s. U probandky č. 2 došlo k zanedbatelnému rozdílu obou časů, kdy výstupní čas byl kratší o půl sekundy.

Výsledky 10 MWT u probandky č. 1 ukázaly zvýšení rychlosti chůze, a to jak při rychlé, tak běžné chůzi. V rámci běžné chůze se jednalo o zlepšení vstupní rychlosti o 0,3 m/s. Zlepšení rychlé chůze zaznamenalo pouze malou hodnotu, a to menší než 0,1 m/s. U probandky č. 2 zůstala rychlost chůze na 10 m nezměněná a rychlost běžné chůze se zpomalila o 0,4 m/s. Probandka č. 3 zaznamenala zrychlení v obou typech chůze. Větší rozdíl rychlosti je však zřejmý u běžné chůze, kde byl rozdíl mezi vstupním a výstupním testem 0,3 m/s. U rychlé chůze bylo zvýšení rychlosti menší než 0,1 m/s.

S výsledky terapie úzce souvisí i psychický stav pacientů. Tento fakt popisují studie, které dokazují příznivý vliv spojení vestibulárního tréninku a kognitivně behaviorální terapie, jenž se využívá u pacientů s dysfunkcí vestibulárního systému. Vzhledem k nekonstantnímu psychickému rozpoložení, se kterým se probandky účastnily terapií, by bylo nasnadě připojit k aplikaci vestibulárního tréninku také psychoterapii. Tím by mohlo být dosaženo ještě lepších

výsledků při konečném testování. V úspěchu vestibulárního tréninku hraje podstatnou roli i dostatečná motivace pacienta. Z tohoto důvodu byly všechny probandky individuálně instruovány v jednotlivých cvicích, které si tak mohly náležitě osvojit (Čada, 2017; Čakrt, 2017).

Subjektivní hodnocení stavu probandek umožnil dotazník kvality života SF-36. Z dat vstupního a výstupního dotazníku u probandky č. 1 je možné vyvodit, že došlo ke zlepšení téměř ve všech oblastech. Největší rozdíl hodnot je patrný v oblasti „omezení způsobené emočními problémy“, kde došlo k pozitivnímu vzrůstu o 33 % z původních 0 %. Zároveň však probandka č. 1 pociťuje, že celkové psychické zdraví zůstalo beze změn. Celková změna zdraví se podle probandky č. 1 zvýšila o 25 %. Při porovnání výsledků vstupního a výstupního vyplnění dotazníku u probandky č. 2 došlo v některých jeho částech ke zlepšení hodnot, jiné zaznamenaly zhoršení. Ke zlepšení došlo podle probandky č. 2 v oblasti „omezení fyzické aktivity“, jejíž hodnota se zvýšila z původních 0 % na 25 %. Avšak fyzická aktivita se podle subjektivního hodnocení pacientky nezlepšila. Tělesná bolest se u pacientky zvýšila, nicméně celkovou změnu zdraví pacientka subjektivně hodnotila zlepšením se o 75 %. Hodnoty v ostatních oblastech zůstávají beze změn. Probandka č. 3 zaznamenala pozitivní změnu téměř ve všech oblastech, na které se dotazník zaměřoval. Největší rozdíl vstupních a výstupních hodnot je patrný v oblasti „změna zdraví“, kde pacientka cítí zlepšení o 25 %. Jako zvláštní se jeví vstupní hodnota, která se týkala oblasti „omezení fyzické aktivity“ a „omezení způsobené emočními problémy“, které již ve vstupním dotazníku dosahovaly nejvyšších možných hodnot. To však nenasvědčovalo reálnému fyzickému schopenství probandky. Důvodem může být subjektivní sebepřeceňování probandky. Jinými slovy – neschopnost objektivně ohodnotit svůj skutečný fyzický stav.

Při porovnání vstupních a výstupních výsledků měření bylo zaznamenáno plošné zlepšení pouze v některých oblastech sběru dat – u všech třech probandek došlo ke zlepšení hodnot v rámci statické analýzy, testu rizika pádu a TUG. Tyto výsledky nasvědčují tomu, že se do určité míry podařilo zlepšit posturální stabilitu stoje i chůze ve srovnání s hodnotami získanými před zahájením terapií. Skutečnost, že některé parametry u jednotlivých probandek zůstaly nezměněné nebo se zhoršily může být zapříčiněna aktuálním fyzickým či psychickým stavem probandek, únavou nebo odchylkami v měření. I přes to je možné zhodnotit účinek vestibulární rehabilitace u vybraných seniorek s poruchou rovnováhy jako pozitivní. Zároveň by bylo vhodné navýšit počet terapií a ve vestibulárním tréninku i nadále pokračovat, aby bylo zlepšení v rámci posturální stability a balančních funkcí ještě markantnější.

## 5 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se věnovala využití vestibulární rehabilitace u seniorů s poruchami rovnováhy. Cílem práce bylo na základě teoretických poznatků navrhnout vyšetření, a poté aplikovat vytvořenou cvičební jednotku, která je založena na prvcích vestibulárního tréninku. Následně jsem porovnávala výsledky vstupního a výstupního vyšetření u každé probandky zvláště, abych zjistila, zda měl použitý vestibulární trénink pozitivní dopad na jejich posturální stabilitu.

V teoretické části práce jsem se věnovala souhrnu problematiky zabývající se poruchami rovnováhy v seniorské populaci a jejich možným ovlivněním prostřednictvím vestibulární rehabilitace. Na samotném začátku jsem shledala důležitým zaměřit se na definici postury a posturálních funkcí, na což jsem navázala popisem anatomie a fyziologie systémů zajišťujících rovnováhu. Následně jsem nastínila klinický obraz poruch rovnováhy u seniorů, jejich možné příčiny a patofyziologický podklad jednotlivých chorob, které mohou stabilitu nepříznivě ovlivňovat. Závěr teoretické části bakalářské práce jsem zasvětila vestibulární rehabilitaci – jejím teoretickým základům, cílům, principům a využití ve fyzioterapeutické praxi.

Praktická část práce byla realizována formou tří kazuistik. Probandky podstoupily individuální terapie založené na technikách vestibulární rehabilitace, během kterých jsem se zaměřila na úpravu funkčního deficitu seniorek, snížení pocitu závratě a nejistoty při chůzi. Jako výstup těchto terapií slouží data neměřená před zahájením série terapií a bezprostředně po jejich ukončení.

Cíl, který jsem si v rámci této bakalářské práce stanovila, se mi podařilo uskutečnit. Dle naměřených hodnot mohu konstatovat, že má vestibulární rehabilitace pozitivní dopad na posturální stabilitu probandek. Použitím vhodné fyzioterapeutické intervence je možné efektivně působit na kompenzační mechanismy vestibulárního systému, a tak snížit například i riziko pádů u seniorů. Naměřené výsledky potvrzují, že vestibulární rehabilitace by měla tvořit nedílnou součást terapeutického programu a být tak v popředí léčby poruch rovnováhy nejen u seniorů.

Pěvně věřím, že nastudování a vypracování práce na toto téma přispěje k rozšíření povědomí o účincích vestibulárního tréninku v oblastech, ve kterých se prozatím plošně nevyužívá, a bude námětem k rozvoji tohoto neopomenutelného nástroje fyzioterapie, kterým vestibulární rehabilitace bezesporu je.

## 6 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

10 MWT – 10 Meter Walk Test; desetimetrový test chůze

AA – alergická anamnéza

ADL – activities of daily living; všední denní činnosti

AS – area of support; opěrná plocha

BMI – body mass index; index tělesné hmotnosti

BPPV – benigní paroxysmální polohové vertigo

BS – base of support; opěrná báze

cm – centimetr

cm<sup>2</sup> – centimetr čtvereční

CMP – cévní mozková příhoda

CNS – centrální nervová soustava

COG – center of gravity; centrum gravitace

COM – center of mass; těžiště těla

COP – center of pressure; centrum tlaku

COR – cerviko-okulární reflex

Cp – krční páteř

č. – číslo

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

FA – farmakologická anamnéza

FH – francouzská hole

GA – gynekologická anamnéza

HIT – head-impulse test

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc

iADL – instrumentální ADL

kg – kilogram

L – bederní obratel

LDK – levá dolní končetina

LF – lékařská fakulta

Lp – bederní páteř

m – metr  
m. – musculus; sval  
mm – milimetr  
min – minuta  
m/s – metr za sekundu  
n. – nervus; nerv  
např. – například  
NO – nynější onemocnění  
NRS – numeric rating scale; numerická škála pro hodnocení bolesti  
OA – osobní anamnéza  
PA – pracovní anamnéza  
pADL – personální ADL  
PDK – pravá dolní končetina  
PHK – pravá horní končetina  
PIR – postizometrická relaxace  
r. – ročník  
RA – rodinná anamnéza  
resp. – respektive  
S – křížový obratel  
s – sekunda  
SA – sociální anamnéza  
SF-36 – Short Form Health Survey; krátká forma dotazníku kvality života  
SI – sakroiliakální  
SpA – sportovní anamnéza  
St. p. – status post; stav po  
Thp – hrudní páteř  
TMT – techniky měkkých tkání  
TUG – Timed Up and Go Test  
tzv. – takzvaně  
UK – Univerzita Karlova  
VAS – vertebrogenní algický syndrom  
VFN – Všeobecná fakultní nemocnice  
VOR – vestibulo-okulární reflex  
VSR – vestibulo-spinální reflex

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALGHADIR, A. H., Z. A. IQBAL a S. L. WHITNEY. An update on vestibular physical therapy. *Journal of the Chinese Medical Association* [online]. 2013, **76**(1), 1-8 [cit. 2021-04-15]. ISSN 1726-4901. DOI: 10.1016/j.jcma.2012.09.003.

AMBLER, Z. a J. JEŘÁBEK. *Diferenciální diagnóza závratí*. 2. vyd. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-127-7.

BERGEN, G., M. R. STEVENS a E. R. BURNS. Falls and Fall Injuries Among Adults Aged  $\geq 65$  Years – United States, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report* [online]. 2016, **65**(37), 993-998 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0149-2195. DOI: 10.15585/mmwr.mm6537a2.

BERKOVÁ, M. a Z. Berka. Pády: významná příčina morbidit a mortality seniorů. *Vnitřní lékařství* [online]. 2018, **64**(11), 1076-1083. ISSN 1801-7592. DOI: 10.36290/vnl.2018.154.

BIELAKOVÁ, K. a H. MATĚJOVSKÁ KUBEŠOVÁ. Závratě a pády jako častá symptomatologie kardiovaskulárního postižení ve vyšším věku. *Kardiologická revue – Interní medicína* [online], 2018, **20**(1), 44-46. ISSN 2336-2898. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2018-1/zavrate-a-pady-jako-casta-symptomatologie-kardiovaskularniho-postizeni-ve-vyssim-veku-63365>.

BIZOVSKÁ, L., M. JANURA, M. MÍKOVÁ a Z. SVOBODA. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5259-3.

BLACK, F. O. What Can Posturography Tell Us About Vestibular Function? *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 2001, **942**(1), 446-464 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0077-8923. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2001.tb03765.x.

BLACK, F. O. a S. C. PESZNECKER. Vestibular adaptation and rehabilitation. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* [online]. 2003, **11**(5), 355-360 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1068-9508. DOI: 10.1097/00020840-200310000-00008.

BRANDT, T., S. STEDDIN a R. B. DAROFF. Therapy for benign paroxysmal positioning vertigo, revisited. *Neurology* [online]. 1994, **44**(5), 796-796 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0028-3878. DOI: 10.1212/WNL.44.5.796.

CLOSE, J. C. T., S. R. LORD, E. J. ANTONOVA, M. MARTIN, B. LENSBERG, M. TAYLOR, J. HALLEN a A. KELLY. Older people presenting to the emergency department after a fall: a population with substantial recurrent healthcare use. *Emergency Medicine Journal* [online]. 2012, **29**(9), 742-747 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1472-0205. DOI: 10.1136/emered-2011-200380.

COLLEDGE, N. R., R. M. BARR-HAMILTON, S. J. LEWIS, R. J. SELLAR a J. A. WILSON. Evaluation of investigations to diagnose the cause of dizziness in elderly people: a community based controlled study. *British Medical Journal* [online]. 1996, **313**(7060), 788-792 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0959-8138. DOI: 10.1136/bmj.313.7060.788.

ČADA, Z., R. ČERNÝ, O. ČAKRT a V. CHROBOK. *Závratě*. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2017. ISBN 978-80-7311-165-6.

ČAKRT, O. Vestibulární rehabilitace. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 2020, **5**(10), 5–10. ISSN 2464-6784.

ČAKRT, O. a J. JEŘÁBEK. Vestibulární rehabilitace. *Neurologie pro praxi* [online]. 2017, **18**(3), 170-173 [cit. 2021-03-30]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2017/03/07.pdf>.

ČAKRT, O., M. TRUC, P. KOLÁŘ a J. JEŘÁBEK. Vestibulární rehabilitace – principy rehabilitace pacientů s poruchou vestibulárního systému. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, **8**(6), 354-356 [cit. 2021-03-30]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/06/07.pdf>.

ČERNÝ, R. a J. JEŘÁBEK. Analýza a diferenciální diagnostika nystagmu v klinické praxi. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, **8**(6), 340-343 [cit. 2021-03-30]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/06/03.pdf>.



ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. 3. vyd. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.

DANKOVÁ, M. Klinické vyšetření pacienta s vertigem. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 2020, **5**(10), 29-35. ISSN 2464-6784.

ELEFTHERIADOU, A., N. SKALIDI a G. A. VELEGRAKIS. Vestibular rehabilitation strategies and factors that affect the outcome. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* [online]. 2012, **269**(11), 2309-2316 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0937-4477. DOI: 10.1007/s00405-012-2019-2.

FELDMAN, A. G. The Relationship Between Postural and Movement Stability. *Progress in Motor Control* [online]. 2016, **957**, 105-120 [cit. 2021-4-25]. ISSN 2214-8019. DOI: 10.1007/978-3-319-47313-0\_6.

HAHN, A. Závratě ve stáří a vaskulární vertigo. *Remedia* [online]. 2018, **28**(2), 211-212 [cit. 2021-6-21]. ISSN 2336-3541. Dostupné z: <http://www.remédia.cz/Archiv-rocniku/Rocnik-2018/2-2018/Zavrate-ve-stari-a-vaskularni-vertigo/e-2u8-2wA-2x9.magarticle.aspx>.

HAHN, A. *Závratě: minimum pro praxi*. Praha: Triton, 1998. ISBN 80-85875-63-2.

HAIN, T. C., M. E. HOFFER a C. D. BALABAN. Neurophysiology of vestibular rehabilitation. *NeuroRehabilitation* [online]. 2011, **29**(2), 127-141 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1878-6448. DOI: 10.3233/NRE-2011-0687.

HRONOVSKÁ, L. Závratě, instabilita a pády ve stáří. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2012, **14**(12), 470-472 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2012/12/06.pdf>.

IGARASHI, M., K. ISHIKAWA, M. ISHII a H. YAMANE. Physical exercise and balance compensation after total ablation of vestibular organs. *Progress in Brain Research* [online]. 1988, **76**, 395-401 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0079-6123. DOI: 10.1016/S0079-6123(08)64526-4.

JENKINSON, C., A. COULTER a L. WRIGHT. Short form 36 (SF36) health survey questionnaire: normative data for adults of working age. *British Medical Journal* [online]. 1993, **306**(6890), 1437-1440 [cit. 2021-03-30]. ISSN 0959-8138. DOI: 10.1136/bmj.306.6890.1437.

JEŘÁBEK, J. Diagnostika a terapie závrativých stavů. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, **8**(4), 231-234 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/04/11.pdf>.

JEŘÁBEK, J. Diagnostika pacienta s akutní závratí. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2015, **78/111**(5), 503-510 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1802-4041. Dostupné z: <https://www.csmn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2015-5-3/diagnostika-pacienta-s-akutni-zavрати-55989/download?hl=cs>.

JEŘÁBEK, J. Klinický obraz vestibulárních poruch. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 2020, **5**(10), 21–26. ISSN 2464-6784.

JEŘÁBEK, J. Periferní vestibulární syndromy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, **8**(6), 344-346 [cit. 2021-03-30]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/06/04.pdf>.

JOHANSSON, M., D. AKERLUND, H. C. LARSEN a G. ANDERSSON. Randomized Controlled Trial of Vestibular Rehabilitation Combined with Cognitive-Behavioral Therapy for Dizziness in Older People. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* [online]. 2001, **125**(3), 151-156 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0194-5998. DOI: 10.1067/mhn.2001.118127.

KADAŇKA, Z., J. BEDNAŘÍK. Cervikální vertigo – fikce či realita? *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2018, **81**(5), 521-527 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1802-4041. DOI: 10.14735/amcsnn2018521.

KALVACH, Z. *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0548-6.

KATSARKAS, A. Dizziness in Aging: A Retrospective Study of 1194 Cases. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* [online]. 1994, **110**(3), 296-301 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0194-5998. DOI: 10.1177/019459989411000306.

KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vyd. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.

KONRAD, H. R., M. GIRARDI a R. HELFERT. Balance and Aging. *The Laryngoscope* [online]. 1999, **109**(9), 1454-1460 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0023-852X. DOI: 10.1097/00005537-199909000-00019.

KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-618-2.

KUNDAKCI, B., A. SULTANA, J. TAYLOR a M. A. ALSHEHRI. The effectiveness of exercise-based vestibular rehabilitation in adult patients with chronic dizziness: A systematic review. *F1000Research* [online]. 2018, **7**(276), 1-13 [cit. 2021-4-25]. ISSN 2046-1402. DOI: 10.12688/f1000research.14089.1.

KURČA, E. Nevestibulárne závraty. *Neurologie pro praxi* [online]. 2017, **18**(3), 152-155 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2017/03/04.pdf>.

MANCINI, M. a F. B. HORAK. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical Rehabilitation Medicine* [online]. 2010, **46**(2), 239-248 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1973-9095. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3033730/>.

MARTINKOVIČ, L., R. ČERNÝ a J. JEŘÁBEK. Anatomie a fyziologie vestibulárního systému. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 2020, **5**(10), 13–19. ISSN 2464-6784.

MARTINS E. SILVA, D. C., V. H. BASTOS, M. DE OLIVEIRA SANCHEZ, M. K. NUNES, M. ORSINI, P. RIBEIRO, B. VELASQUES a S. S. TEIXEIRA. Effects of vestibular rehabilitation in the elderly: a systematic review. *Aging clinical and experimental research* [online]. 2016, **28**(4), 599–606 [cit. 2021-6-20]. ISSN 1720-8319. DOI: 10.1007/s40520-015-0479-0.

MAURER, C., T. MERGNER, B. BOLHA a F. HLAVACKA. Vestibular, visual, and somatosensory contributions to human control of upright stance. *Neuroscience Letters* [online]. 2000, **281**(2-3), 99-102 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0304-3940. DOI: 10.1016/S0304-3940(00)00814-4.

MELDRUM, D., L. BURROWS, O. CAKRT, H. KERKENI, C. LOPEZ, F. TIERNSTROM, L. VEREECK, O. ZUR a K. JAHN. Vestibular rehabilitation in Europe: a survey of clinical and research practice. *Journal of neurology* [online]. 2020, **267**, 24–35 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1432-1459. DOI: 10.1007/s00415-020-10228-4.

MERCHANT, S. N., S. D. RAUCH a J. B. NADOL. Ménière's disease. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* [online]. 1995, **252**(2), 63-75 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0937-4477. DOI: 10.1007/BF00168023.

MORSE, J. M. Enhancing the safety of hospitalization by reducing patient falls. *American Journal of Infection Control* [online]. 2002, **30**(6), 376-380 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0196-6553. DOI: 10.1067/mic.2002.125808.

NOVOTNÁ, K. a J. Lízrová Preiningerová. Poruchy chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou. *Neurologie pro praxi* [online]. 2013, **14**(4), 185-187 [cit. 2021-6-19]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/04/06.pdf>.

NOVOTNÝ, M. a R. KOSTŘICA. Vertigo. *Medicína pro praxi* [online]. 2007, **4**(11), 483-486 [cit. 2021-6-20]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2007/11/11.pdf>.

PARNES, L. S., S. K. AGRAWAL a J. ATLAS. Diagnosis and management of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *Canadian Medical Association Journal* [online]. 2003, **169**(7), 681-693 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1488-2329. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC202288/pdf/20030930s00016p681.pdf>.

PhysioSensing. *Physiosensing.net* [online]. 2021 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.physiosensing.net>.

PIKER, E. G. a G. P. JACOBSON. Self-Report Symptoms Differ Between Younger and Older Dizzy Patients. *Otology & Neurotology* [online]. 2014, **35**(5), 873-879 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1531-7129. DOI: 10.1097/MAO.0000000000000391.

PROSKE, U. a S. C. GANDEVIA. The kinaesthetic senses. *The Journal of Physiology* [online]. 2009, **587**(17), 4139-4146 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0022-3751. DOI: 10.1113/jphysiol.2009.175372.

RŮŽIČKA, E., K. ŠONKA, P. MARUSIČ a R. RUSINA. *Neurologie*. Praha: Triton, 2019. ISBN 978-80-7553-681-5.

SALKELD, G., R. G. CUMMING, M. THOMAS, G. SZONYI, C. WESTBURY a E. O'NEILL. The cost effectiveness of a home hazard reduction program to reduce falls among older persons. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* [online]. 2000, **24**(3), 265-271 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1326-0200. DOI: 10.1111/j.1467-842X.2000.tb01566.x.

SHUMWAY-COOK, A. a M. H. WOOLLACOTT. *Motor control: translating research into clinical practice*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2011. ISBN 978-1-60831-018-0.

SHUPERT, C. L. a F. B. HORAK. Adaptation of Postural Control in Normal and Pathologic Aging: Implications for Fall Prevention Programs. *Journal of Applied Biomechanics* [online]. 1999, **15**(1), 64-74 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1065-8483. DOI: 10.1123/jab.15.1.64.

SKÁLA, B. *Závrativé stavy: doporučný diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2008. Doporučené postupy pro praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-29-9.

SZTURM, T., D. J. IRELAND, M. LESSING-TURNER. Comparison of different exercise programs in the rehabilitation of patients with chronic peripheral vestibular dysfunction. *Journal Vestibular Research* [online]. 1994, **4**(6), 461-479 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1878-6464. DOI: 10.3233/VES-1994-4606.

STAAB, J. P., M. E. HOFFER a C. D. BALABAN. Behavioral aspects of vestibular rehabilitation. *NeuroRehabilitation* [online]. 2011, **29**(2), 179-183 [cit. 2021-4-25]. ISSN 1878-6448. DOI: 10.3233/NRE-2011-0693.

TINETTI, M. E. Preventing Falls in Elderly Persons. *New England Journal of Medicine* [online]. 2003, **348**(1), 42-49 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0028-4793. DOI: 10.1056/NEJMcp020719.

TUUNAINEN, E., P. JÄNTTI, D. POE, J. RASKU, E. TOPPILA a I. PYYKKÖ. Characterization of presbyequilibrium among institutionalized elderly persons. *Auris Nasus Larynx* [online]. 2012, **39**(6), 577-582 [cit. 2021-4-25]. ISSN 0385-8146. DOI: 10.1016/j.anl.2011.12.004.

UCHIYAMA, M., S. DEMURA, S. YAMAJI a T. YAMADA. Influence of Differences of Visual Acuity in Various Visual Field Conditions on Spectral Characteristics of the Center of Pressure Sway. *Perceptual and Motor Skills* [online]. 2006, **102**(2), 327-337 [cit. 2021-6-20]. ISSN 1558-688X. DOI: 10.2466/pms.102.2.327-337.

VAŇÁSKOVÁ, E. a M. BEDNÁŘ. Hodnocení parametrů kvality života u vybraných neurologických onemocnění. *Neurologie pro praxi* [online]. 2013, **14**(3), 133-135 [cit. 2021-5-14]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/03/05.pdf>.

VAŘEKA, I. Posturální stabilita (I. část). Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2002a, **9**(4), 115-121 [cit. 2021-6-20]. ISSN 1211-2658. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/280087667\\_Posturalni\\_stabilita\\_Cast\\_1](https://www.researchgate.net/publication/280087667_Posturalni_stabilita_Cast_1).

VAŘEKA, I. Posturální stabilita (II. část). Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2002b, **9**(4), 122-129 [cit. 2021-6-20]. ISSN 1211-2658. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/280087508\\_Posturalni\\_stabilita\\_Cast\\_2](https://www.researchgate.net/publication/280087508_Posturalni_stabilita_Cast_2).

VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5.

VÉLE, F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VRABEC, P. *Rovnovážný systém I – obecná část: klinická anatomie a fyziologie, vyšetřovací metody*. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-725-4307-5.

VRABEC, P. *Rovnovážný systém II – speciální část*. Praha: Triton, 2007. ISBN 978-80-7387-050-8.

VYHNÁLEK, M., R. BRZEZNY a J. JEŘÁBEK. Benigní paroxysmální polohové vertigo – nejčastější závratě v lékařské ordinaci. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, **8**(6), 348-350 [cit. 2021-6-21]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/06/05.pdf>.

WHITNEY, S. L., A. A. ALGHWIRI a A. ALGHADIR. An overview of vestibular rehabilitation. *Handbook of clinical neurology* [online]. 2016, **137**, 187–205 [cit. 2021-6-21]. ISSN 0072-9752. DOI: 10.1016/B978-0-444-63437-5.00013-3.

WHITNEY, S. L. a P. J. SPARTO. Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *NeuroRehabilitation* [online]. 2011, **29**(2), 157-166 [cit. 2021-6-21]. ISSN 1878-6448. DOI: 10.3233/NRE-2011-0690.

WINTER, D. A. *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. 4th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-39818-0.

WOOLLACOTT, M. H. a P. F TANG. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Physical therapy* [online]. 1997, **77**(6), 646–660 [cit. 2021-6-20]. ISSN 1538-6724. DOI: 10.1093/ptj/77.6.646.

## 8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2.2.1.1 – Opěrná plocha a opěrná báze (Vařeka, 2002a) .....	4
Obr. 2.5.1.1 – Vestibulární aparát (Ambler, 2008) .....	7
Obr. 2.6.3.1 – Dix-Hallpikův manévr (Parnes, 2003) .....	16
Obr. 3.2.2.1 – Provedení HIT (Jeřábek, 2015) .....	26
Obr. 3.2.3.1 – Provedení cviku č. 1 až č. 4 (vlastní zdroj) .....	29
Obr. 3.2.3.2 – Provedení cviku č. 5 (vlastní zdroj) .....	30
Obr. 3.2.3.3 – Provedení cviku č. 6 (vlastní zdroj) .....	31
Obr. 3.2.3.4 – Provedení cviku č. 7 (vlastní zdroj) .....	31
Obr. 3.2.3.5 – Provedení cviku č. 8 (vlastní zdroj) .....	32
Obr. 3.2.3.6 – Provedení cviku č. 9 (vlastní zdroj) .....	33
Obr. 3.2.3.7 – Provedení cviku č. 10 (vlastní zdroj) .....	33
Obr. 3.2.3.8 – Provedení cviku č. 11 (vlastní zdroj) .....	34
Obr. 3.2.4.1 – Příklad PhysioSensing (vlastní zdroj) .....	35



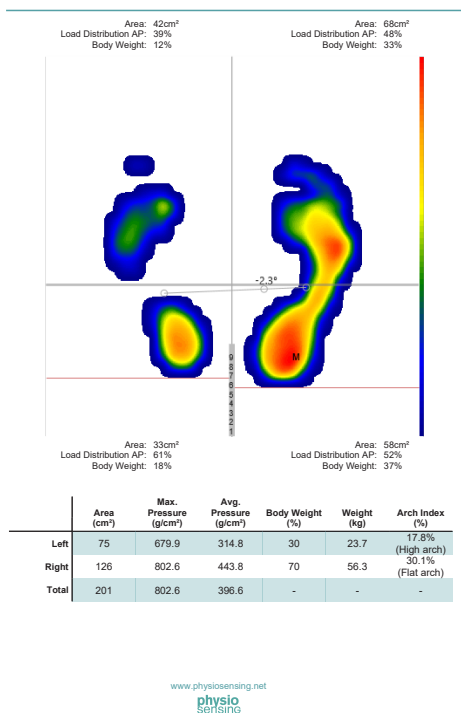
## 9 SEZNAM TABULEK

Tab. 3.6.1.1 – Výsledky statické analýzy probandky č. 1 .....	56
Tab. 3.6.1.2 – Výsledky statické analýzy probandky č. 2 .....	56
Tab. 3.6.1.3 – Výsledky statické analýzy probandky č. 3 .....	57
Tab. 3.6.2.1 – Vstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 1 .....	57
Tab. 3.6.2.2 – Výstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 1 .....	58
Tab. 3.6.2.3 – Vstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 2 .....	58
Tab. 3.6.2.4 – Výstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 2 .....	59
Tab. 3.6.2.5 – Vstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 3 .....	59
Tab. 3.6.2.6 – Výstupní výsledky testu rizika pádu probandky č. 3 .....	60
Tab. 3.6.3.1 – Výsledky Rombergova testu probandky č. 1 .....	60
Tab. 3.6.3.2 – Výsledky Rombergova testu probandky č. 2 .....	61
Tab. 3.6.3.3 – Výsledky Rombergova testu probandky č. 3 .....	61
Tab. 3.6.4.1 – Výsledky TUG probandky č. 1 .....	62
Tab. 3.6.4.2 – Výsledky TUG probandky č. 2 .....	62
Tab. 3.6.4.3 – Výsledky TUG probandky č. 3 .....	62
Tab. 3.6.5.1 – Výsledky 10 MWT probandky č. 1 .....	62
Tab. 3.6.5.2 – Výsledky 10 MWT probandky č. 2 .....	63
Tab. 3.6.5.3 – Výsledky 10 MWT probandky č. 3 .....	63
Tab. 3.6.6.1 – Výsledky dotazníku SF-36 probandky č. 1 .....	63
Tab. 3.6.6.2 – Výsledky dotazníku SF-36 probandky č. 2 .....	64
Tab. 3.6.6.3 – Výsledky dotazníku SF-36 probandky č. 3 .....	64

## 10 SEZNAM PŘÍLOH

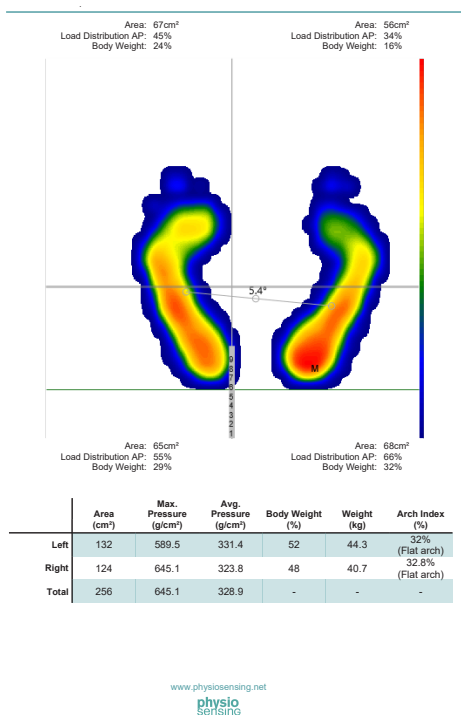
PŘÍLOHA 1: Vstupní statistická analýza probandky č. 1 (PhysioSensing) .....	86
PŘÍLOHA 2: Vstupní statistická analýza probandky č. 2 (PhysioSensing) .....	86
PŘÍLOHA 3: Vstupní statistická analýza probandky č. 3 (PhysioSensing) .....	87
PŘÍLOHA 4: Výstupní statická analýza probandky č. 1 (PhysioSensing) .....	87
PŘÍLOHA 5: Výstupní statická analýza probandky č. 2 (PhysioSensing) .....	88
PŘÍLOHA 6: Výstupní statická analýza probandky č. 3 (PhysioSensing) .....	88
PŘÍLOHA 7: Vstupní test rizika pádu probandky č. 1 (PhysioSensing) .....	89
PŘÍLOHA 8: Vstupní test rizika pádu probandky č. 2 (PhysioSensing) .....	89
PŘÍLOHA 9: Vstupní test rizika pádu probandky č. 3 (PhysioSensing) .....	90
PŘÍLOHA 10: Výstupní test rizika pádu probandky č. 1 (PhysioSensing) .....	90
PŘÍLOHA 11: Výstupní test rizika pádu probandky č. 2 (PhysioSensing) .....	91
PŘÍLOHA 12: Výstupní test rizika pádu probandky č. 3 (PhysioSensing) .....	91
PŘÍLOHA 13: Vstupní Rombergův test probandky č. 1 (PhysioSensing) .....	92
PŘÍLOHA 14: Vstupní Rombergův test probandky č. 2 (PhysioSensing) .....	92
PŘÍLOHA 15: Vstupní Rombergův test probandky č. 3 (PhysioSensing) .....	93
PŘÍLOHA 16: Výstupní Rombergův test probandky č. 1 (PhysioSensing) .....	93
PŘÍLOHA 17: Výstupní Rombergův test probandky č. 2 (PhysioSensing) .....	94
PŘÍLOHA 18: Výstupní Rombergův test probandky č. 3 (PhysioSensing) .....	94
PŘÍLOHA 19: Informovaný souhlas.....	95

## PŘÍLOHA 1: Vstupní statistická analýza probandky č. 1 (PhysioSensing)



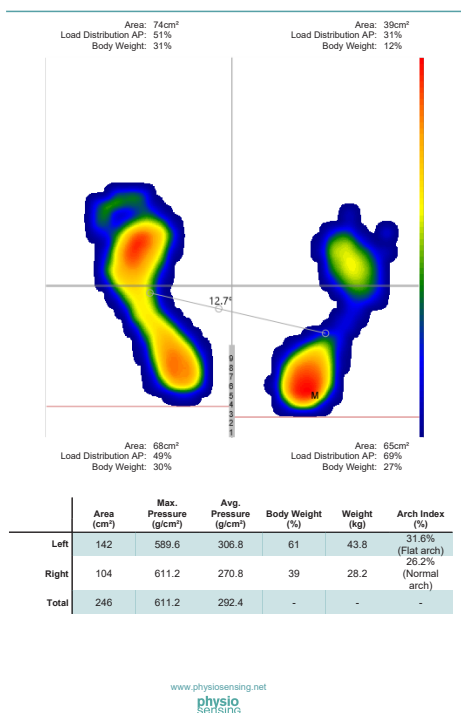
Obr. č. 10.1 – Vstupní statická analýza probandky č. 1 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 2: Vstupní statistická analýza probandky č. 2 (PhysioSensing)



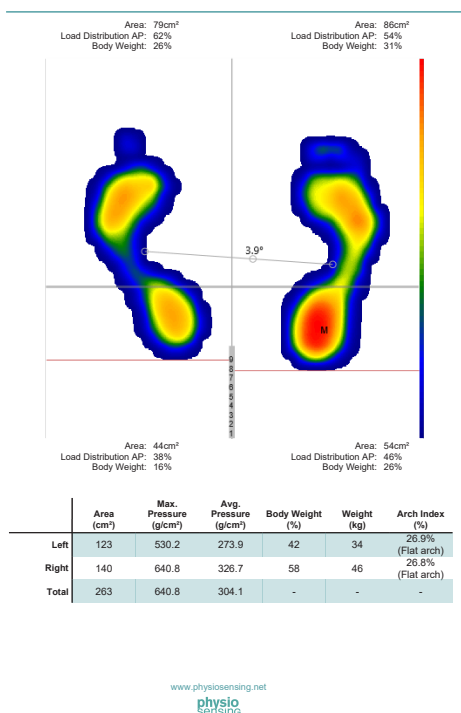
Obr. č. 10.2 – Vstupní statická analýza probandky č. 2 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 3: Vstupní statistická analýza probandky č. 3 (PhysioSensing)



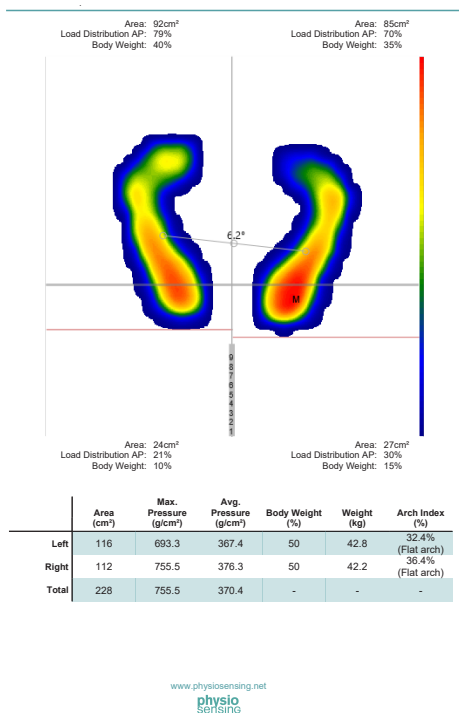
Obr. č. 10.3 – Vstupní statická analýza probandky č. 3 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 4: Výstupní statická analýza probandky č. 1 (PhysioSensing)



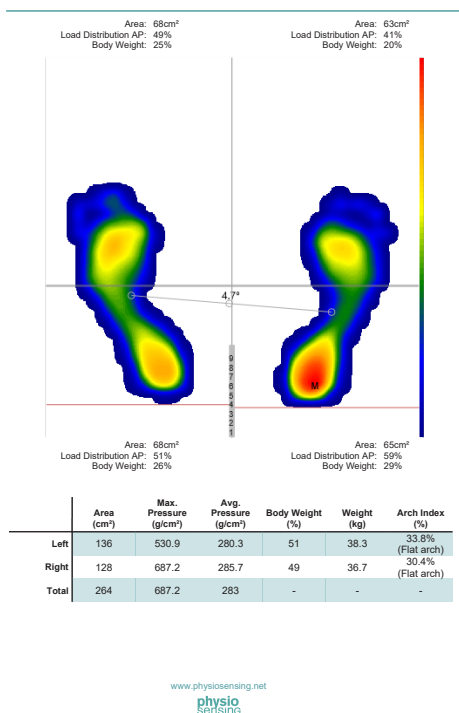
Obr. č. 10.4 – Výstupní statická analýza probandky č. 1 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 5: Výstupní statická analýza probandky č. 2 (PhysioSensing)



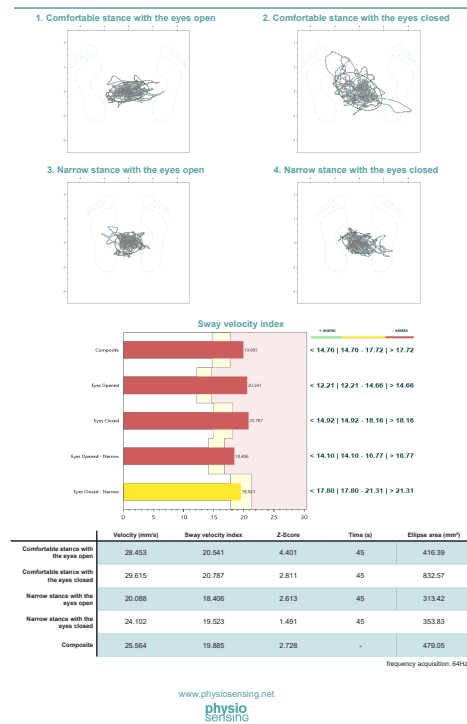
Obr. č. 10.5 – Výstupní statická analýza probandky č. 2 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 6: Výstupní statická analýza probandky č. 3 (PhysioSensing)



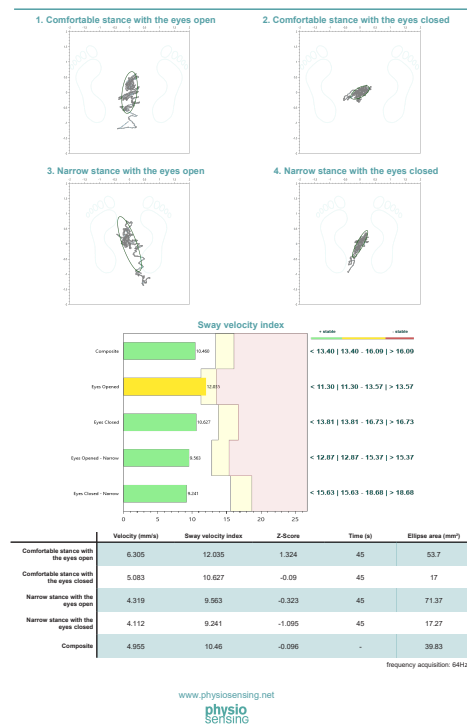
Obr. č. 10.6 – Výstupní statická analýza probandky č. 3 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 7: Vstupní test rizika pádu probandky č. 1 (PhysioSensing)



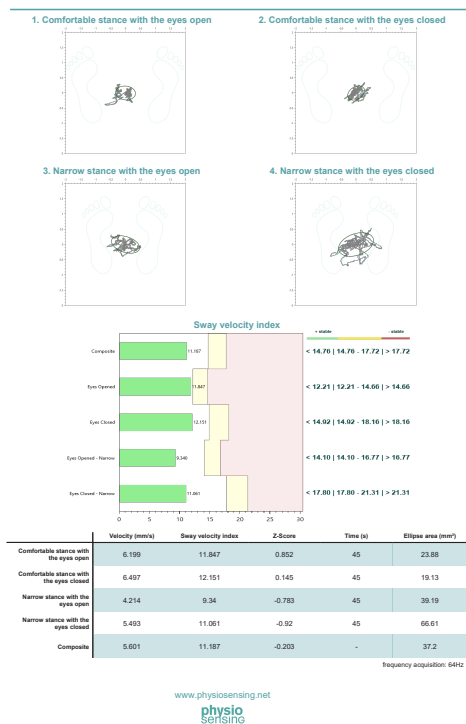
Obr. č. 10.7 – Vstupní test rizika pádu probandky č. 1 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 8: Vstupní test rizika pádu probandky č. 2 (PhysioSensing)



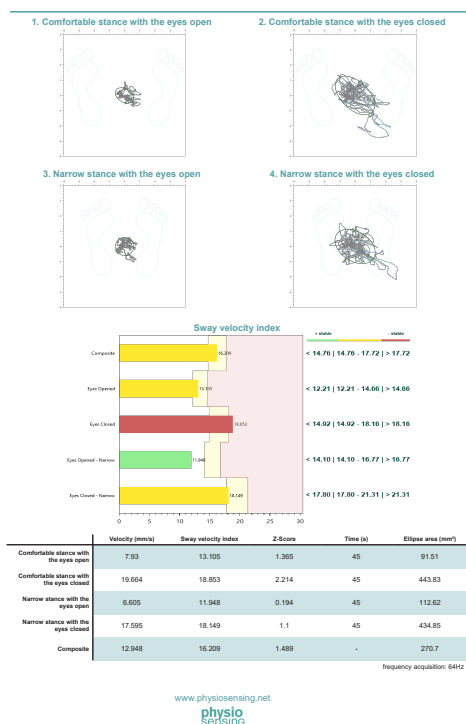
Obr. č. 10.8 – Vstupní test rizika pádu probandky č. 2 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 9: Vstupní test rizika pádu probandky č. 3 (PhysioSensing)



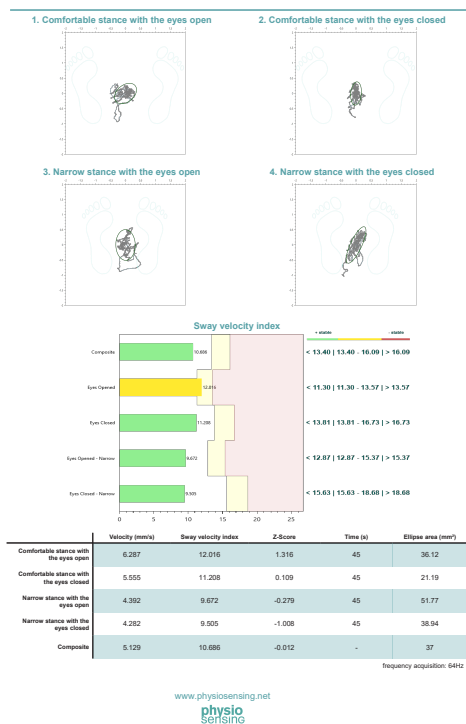
Obr. č. 10.9. – Vstupní test rizika pádu probandky č. 3 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 10: Výstupní test rizika pádu probandky č. 1 (PhysioSensing)



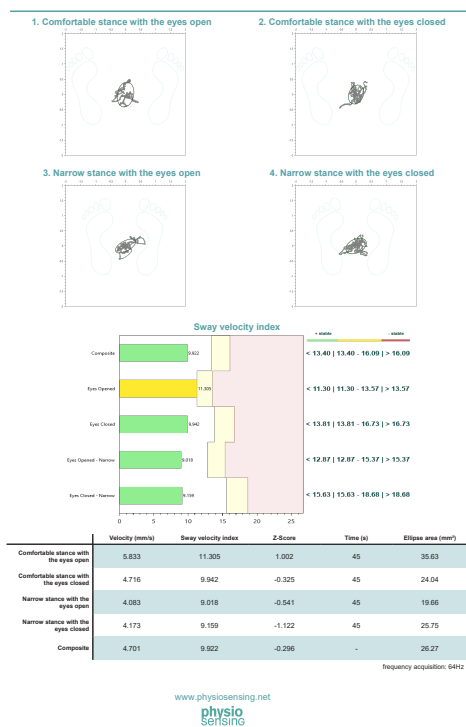
Obr. č. 10.10 – Výstupní test rizika pádu probandky č. 1 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 11: Výstupní test rizika pádu probandky č. 2 (PhysioSensing)



Obr. č. 10.11 – Výstupní test rizika pádu probandky č. 2 (PhysioSensing)

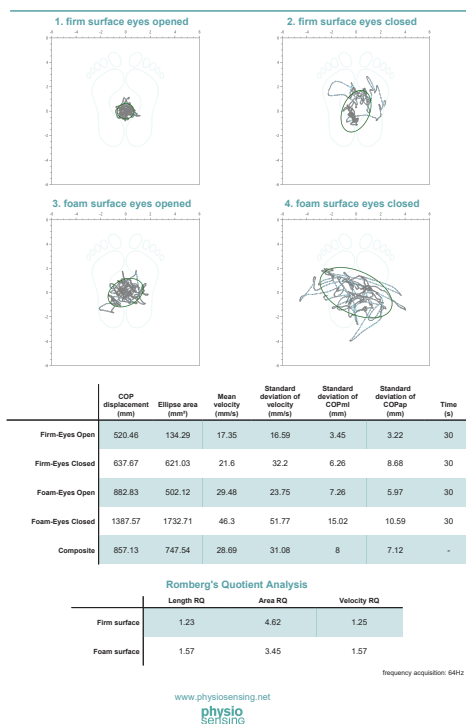
## PŘÍLOHA 12: Výstupní test rizika pádu probandky č. 3 (PhysioSensing)



Obr. č. 10.12 – Výstupní test rizika pádu probandky č. 3 (PhysioSensing)

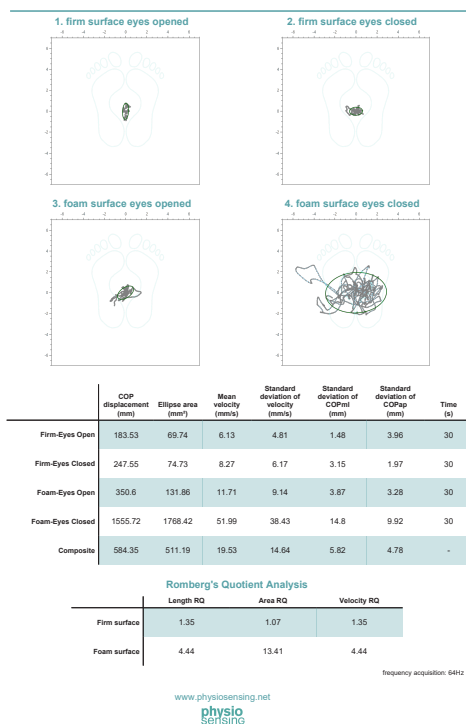


## PŘÍLOHA 13: Vstupní Rombergův test probandky č. 1 (PhysioSensing)



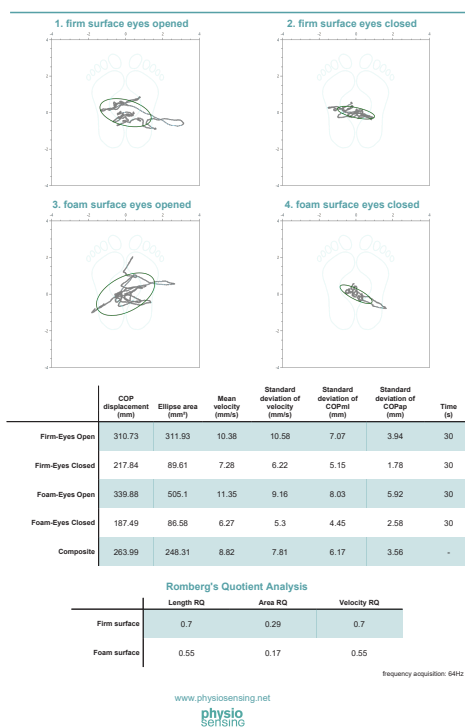
Obr. č. 10.13 – Vstupní Rombergův test probandky č. 1 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 14: Vstupní Rombergův test probandky č. 2 (PhysioSensing)



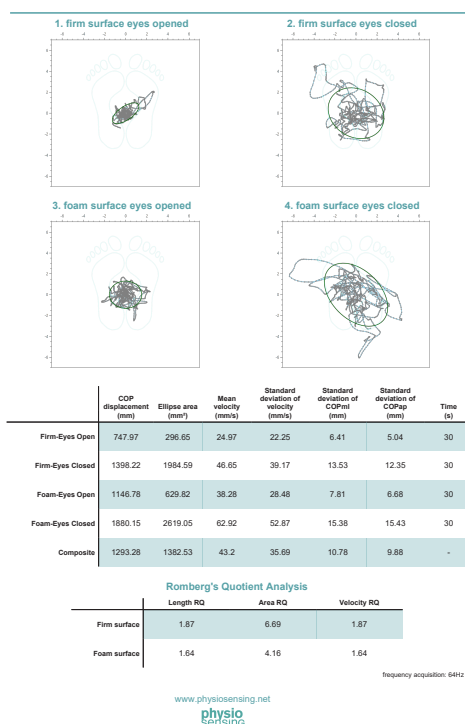
Obr. č. 10.14 – Vstupní Rombergův test probandky č. 2 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 15: Vstupní Rombergův test probandky č. 3 (PhysioSensing)



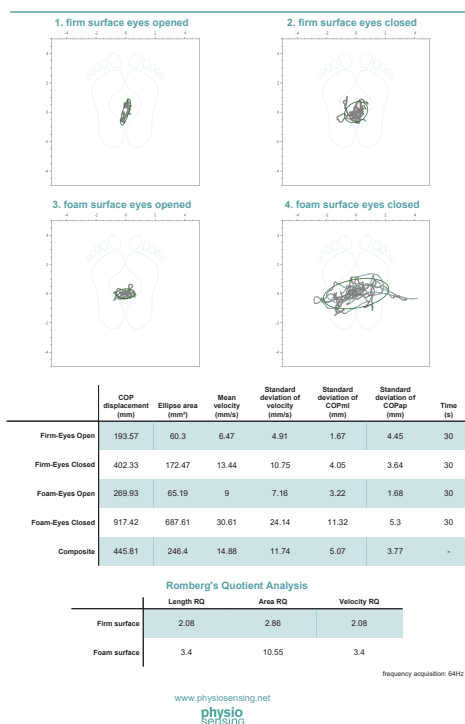
Obr. č. 10.15 – Vstupní Rombergův test probandky č. 3 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 16: Výstupní Rombergův test probandky č. 1 (PhysioSensing)



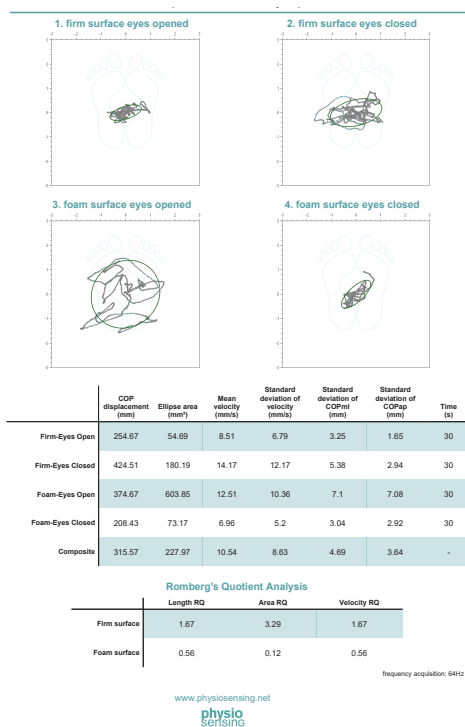
Obr. č. 10.16 – Výstupní Rombergův test probandky č. 1 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 17: Výstupní Rombergův test probandky č. 2 (PhysioSensing)



Obr. č. 10.17 – Výstupní Rombergův test probandky č. 2 (PhysioSensing)

## PŘÍLOHA 18: Výstupní Rombergův test probandky č. 3 (PhysioSensing)



Obr. č. 10.18 – Výstupní Rombergův test probandky č. 3 (PhysioSensing)

## **PŘÍLOHA 19: Informovaný souhlas**

### *Informovaný souhlas pacienta (vzor)*

Název bakalářské práce (dále jen BP):

Stručná anotace BP (shrnutí tématu a průběhu zpracování BP sdělované pacientovi):

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaný/á souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný/svéprávná.
- 2) Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli BP a jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné BP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora BP: