

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Bc. Mária Kožíková

**Domáca rehabilitácia vertiga**

Diplomová práca

Vedúca práce: Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D.

Olomouc 2024

## **Anotácia**

**Typ práce:** Diplomová práca

**Názov práce v SJ:** Domáca rehabilitácia vertiga

**Názov práce v AJ:** Home-based rehabilitation of vertigo

**Dátum zadania:** 2023-01-31

**Dátum odovzdania:** 2024-05-17

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotníckych vied

Ústav klinickej rehabilitácie

**Autor práce:** Bc. Mária Kožíková

**Vedúci práce:** Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D.

**Oponent práce:** Mgr. Petra Gaul Aláčová, Ph.D.

### **Abstrakt v SJ:**

Úvod: Diplomová práca sa zaoberá vplyvom vestibulárnej telerehabilitácie na liečbu pacientov s prejavmi vertiga a poruchami rovnováhy, ktoré súvisia s dysfunkciou vestibulárneho aparátu. Cieľ: Cieľom práce bolo objasniť efekt vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu a redukciu vnímania závratov u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru, pri stanovenej diagnóze vestibulopatie, či kompenzovaného stavu po predchádzajúcej poruche vestibulárneho systému.

Metodika: Výskumnej časti práce sa zúčastnilo spolu 9 pacientov s danou diagnózou. Každý z pacientov absolvoval vstupné a výstupné vyšetrenie, medzi ktorými prebiehala vestibulárna telerehabilitácia v domácom prostredí v trvaní 3 týždne, ktorá bola doplnená konzultáciou s terapeutom, a to 2x do týždňa prostredníctvom videohovoru. Pacienti dostali videá s návodom na cvičenie, ktoré bolo zamerané na stabilizáciu vestibulo-okulárneho reflexu, zníženie nežiadúcich vestibulárnych signálov a rovnako na tréning stability stoja a chôdze. Vyšetrenie zahŕňalo dotazník Dizziness Handicap Inventory, hodnotiacu škálu MiniBESTest, Unterberger-Fukudovu skúšku a hodnotenie tandemového stoja a chôdze. Pacienti tiež absolvovali meranie na stabilometrickej plošine.

Výsledky: Po absolvovaní 3-týždňovej vestibulárnej telerehabilitácie došlo k štatisticky významným výsledkom v oblasti klinického hodnotenia v celkovom skóre MiniBESTestu a skóre dotazníku Dizziness Handicap Inventory. V prípade prístrojového merania sme dospeli k signifikantným výsledkom v skóre „Limits of Stability“ v stranovom hodnotení doprava

a dozadu, rovnako v celkovom priemernom skóre. Rýchlosť vychýlenia COG vyšla signifikantne len v jednom teste – test normálneho stoja s otvorenými očami na penovom povrchu.

Záver: Domáca rehabilitácia vertiga sa javí ako efektívna forma vestibulárnej rehabilitácie, ktorá pomáha pacientom znížiť pocit závratov, čím dochádza k zlepšeniu kvality života a napomáha k zlepšeniu posturálnej stability. Trvanie rehabilitácie by malo byť ideálne viac ako 3 týždne, aby došlo k maximalizácii nezávislosti u pacientov s chronickým jednostranným vertigom vestibulárneho charakteru.

### **Abstrakt v AJ:**

Introduction: The diploma thesis deals with the impact of vestibular telerehabilitation on treatment of patients with vertigo and balance disorders, related to dysfunction of vestibular system.

Aim: The aim of the thesis was to evaluate the effect of vestibular telerehabilitation on postural stability and reduction in the perception of dizziness in patients with vestibular vertigo, who suffer from vestibulopathy or compensated condition, that originated from previous vestibular system's disorder.

Methods: A total of 9 patients with the mentioned diagnosis, participated in the research part of the diploma thesis. Each patient underwent the entrance and output examination. The vestibular home-based rehabilitation took place between examinations, lasting 3 weeks and physiotherapist consultation was also added twice a week via video call. Exercise instructions were provided to patients in the form of videos, which were focused on stabilizing the vestibular-ocular reflex, reducing unwanted vestibular signals, as well as training of standing and walking stability. The examination included the *Dizziness Handicap Inventory* questionnaire, the *MiniBESTest* rating scale, the *Unterberger-Fukuda* test and the tandem standing and walking assessment. The force platform was also used for measuring patient's stability.

Results: After completing the 3-week vestibular telerehabilitation, there were statistically significant results in clinical assessment of the MiniBESTest total score and the score of the Dizziness Handicap Inventory questionnaire. In the case of objective measurement, we reached significant results in the Limits of Stability score in the side evaluation – right and backward, as well as in the overall average score. The COG velocity came out significantly only in one test – normal standing with eyes open on a foam surface.

Conclusion: The home-based rehabilitation of vertigo seems to be an effective form of vestibular rehabilitation, that helps patients reducing the sensation of dizziness, which leads to improvement the quality of life and helps to improve postural stability. A minimum of 3-week treatment is required to maximize an independence in patients with chronic unilateral vestibular vertigo.

**Kľúčové slová v SJ:** vertigo, závrat, posturálna stabilita, telerehabilitácia, domáca rehabilitácia, vestibulárna rehabilitácia

**Kľúčové slová v AJ:** vertigo, dizziness, balance, telerehabilitation, home-based rehabilitation, vestibular rehabilitation

**Rozsah:** 100 strán / 5 príloh

**Prehlásenie**

Prehlasujem, že som diplomovú prácu vypracovala samostatne, pod odborným dohľadom Mgr. Jany Vyskotovej, Ph.D. a použila som len elektronické a bibliografické zdroje uvedené v referenčnom zozname.

Olomouc, 17.05.2024

.....

podpis autora

### **Pod'akovanie**

Veľmi pekne ďakujem vedúcej mojej diplomovej práce Mgr. Jane Vyskotovej, Ph.D. za odborné vedenie práce, príjemnú spoluprácu, cenné rady a konzultácie. Moje pod'akovanie tiež patrí MUDr. Eve Mrázkovej, Ph.D. a celému tímu Kliniky Versis, za možnosť vykonávať výskumnú časť práce v ich zariadení. Rovnako by som rada pod'akovala RNDr. Milanovi Elfmarkovi za štatistické spracovanie nazbieraných dát.

# Obsah

<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1 VESTIBULÁRNY APARÁT .....</b>	<b>11</b>
1.1 Anatómia a fyziológia vestibulárneho aparátu .....	11
1.2 Patofyziológia vestibulárneho aparátu.....	13
<b>2 DIAGNOSTIKA ZÁVRATOV .....</b>	<b>17</b>
2.1 Periférne príčiny vzniku vertiga .....	17
2.2 Centrálné príčiny závratov.....	19
2.3 Diferenciálna diagnostika .....	19
<b>3 LIEČBA ZÁVRATOV .....</b>	<b>25</b>
3.1 Farmakologická terapia .....	25
3.2 Psychoterapia.....	26
3.3 Chirurgická terapia .....	27
3.4 Fyzikálna terapia.....	27
3.5 Vestibulárna rehabilitácia .....	28
3.6 Vestibulárna telerehabilitácia .....	32
3.7 Nové trendy v rehabilitácii vestibulárnych porúch.....	32
<b>4 CIEĽ VÝSKUMU.....</b>	<b>34</b>
4.1 Cieľ práce .....	34
4.2 Výskumné otázky a hypotézy.....	34
<b>5 METODOLÓGIA VÝSKUMU .....</b>	<b>37</b>
5.1 Charakteristika výskumného subjektu.....	37
5.2 Použité metódy výskumu .....	37
5.3 Popis prípravy a priebehu výskumu .....	38
<b>6 VÝSLEDKY VÝSKUMU .....</b>	<b>44</b>
6.1 Výsledky hodnotenia MiniBESTestu .....	44
6.2 Výsledky hodnotenia klinických skúšok .....	46

6.3 Výsledky dotazníkového šetrenia.....	48
6.4 Výsledky merania na silovej plošine.....	50
<b>7 DISKUSIA.....</b>	<b>56</b>
7.1 Vplyv pohlavia a veku na vznik a terapiu vestibulárnej lézie .....	57
7.2 Vestibulárna telerehabilitácia .....	58
7.3 Diskusia k výskumnej otázke 1 .....	60
7.4 Diskusia k výskumnej otázke 2 .....	61
7.4 Diskusia k výskumnej otázke 3 .....	63
7.5 Diskusia k výskumnej otázke 4 .....	64
7.6 Limity štúdie.....	66
7.7 Prínos pre prax.....	67
<b>ZÁVER .....</b>	<b>69</b>
<b>Referenčný zoznam.....</b>	<b>71</b>
<b>Zoznam skratiek .....</b>	<b>86</b>
<b>Zoznam obrázkov .....</b>	<b>88</b>
<b>Zoznam tabuliek .....</b>	<b>89</b>
<b>Zoznam príloh.....</b>	<b>90</b>
<b>Prílohy .....</b>	<b>91</b>



# ÚVOD

Vestibulárny aparát, ako súčasť vnútorného ucha, plní viacero funkcií v našom tele od regulácie pohybov očí a hlavy, cez udržiavanie svalového tonu a zabezpečenie posturálnej stability, od ktorých sa následne odvíja prípadná porucha. Zdravý jedinec si za bežných okolností prácu vestibulárneho aparátu neuvedomuje. V prípade poruchy však začne jasne vnímať viaceré symptómy, ktoré ho značne obmedzujú v každodenných činnostiach. Najčastejšie symptómy, súvisiace s jeho poruchou, sú závraty a nestabilita.

Rovnováha je chápaná ako multisenzorický dej, ktorý je utváraný zo spolupráce viacerých systémov, vrátane rovnovážneho aparátu. Úzko súvisí so závratmi, kedy postihnutý pociťuje točenie hlavy, dezorientáciu a tzv. stráca pôdu pod nohami, čo vedie k automatickej zmene postury a takpovediac k samotnej strate rovnováhy, v horšom prípade až k pádu.

Vertigo sa radí na druhú priečku problémov, s ktorými pacienti najčastejšie navštevujú lekára, a to hneď po bolesti. Preto je v prvom rade dôležité komplexné vyšetrenie, ktoré vylúči iné možné príčiny vzniku vertiga. Patológia vnútorného ucha však nezahŕňa len jednu, no hneď niekoľko foriem poruchy vestibulárneho systému. V tejto diplomovej práci sa objavujú pacienti s periférnou poruchou – jedná sa o vestibulopatiu a jednostranné poškodenie vestibulárneho aparátu, ktoré vzniklo ako kompenzácia pôvodnej poruchy. Takýto pacienti opisujú hlavne oscilopsiu, rotačné a posturálne vertigo a najmä nestabilitu stoja a chôdze, ktorej sme sa v práci venovali najviac.

Pre symptómy vertiga a nestability sa v dnešnej spoločnosti vyvinulo množstvo foriem liečby, medzi ktoré patrí okrem farmakologickej, chirurgickej a psychologickej terapie aj vestibulárna rehabilitácia. Vestibulárna rehabilitácia zahŕňa niekoľko typov cvičení aj s modifikáciami, ktoré pacient pravidelne cvičí, či pod vedením fyzioterapeuta, alebo prostredníctvom knižnej a elektronickej podoby cvikov. Táto metóda sa javí ako veľmi efektívna, bezpečná a hlavne finančne menej náročná v porovnaní s pravidelným dochádzaním na terapie do rehabilitačného zariadenia.

Cieľom diplomovej práce bolo objasnenie efektu vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru.

K vypracovaniu práce boli použité štúdie z online databáz: PubMed, Elsevier a EBSCO. Vyhľadávanie prebiehalo od októbra 2023 do apríla 2024 na základe kľúčových slov: vertigo, závrat, posturálna stabilita, telerehabilitácia, domáca rehabilitácia, vestibulárna rehabilitácia, resp. ich ekvivalentov v anglickom jazyku: vertigo, dizziness, balance, telerehabilitation, home-

based rehabilitation, vestibular rehabilitation,. Niektoré články boli vyhľadované ručne. Pre získanie informácií sa celkovo použilo 121 zdrojov v plnotextovej podobe. Zahrnuté boli odborné články a knižné publikácie.

Pre základnú orientáciu v problematike boli v práci použité 3 publikácie, ktoré sa zaoberajú priamo problematikou posturálnej stability u pacientov s vertigom a problematikou vestibulárnej rehabilitácie. Súčasne boli použité ako vstupná literatúra.

ČADA, Z., ČERNÝ, R., ČAKRT, O. 2017. *Závratě*. Tobiáš. ISBN 978-80-7311-165-6.

JEŘÁBEK, J. 2020. Algoritmy diagnostiky a léčby závrativých stavů. *Neurologie pro praxi* [online]. 21(6), 472 – 476, [cit. 2023-10-25]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: [https://www.solen.sk/storage/file/article/NEU\\_6\\_2020\\_final%20%E2%80%93%20Jerabek.pdf](https://www.solen.sk/storage/file/article/NEU_6_2020_final%20%E2%80%93%20Jerabek.pdf).

YARDLEY, L., BARKER, F., MULLER, I., TURNER, D., KIRBY, S., MULLEE, M., MORRIS, A., LITTLE, P. 2012. Clinical and cost effectiveness of booklet based vestibular rehabilitation for chronic dizziness in primary care: single blind, parallel group, pragmatic, randomised controlled trial. *BMJ*, 344(6), e2237 – e2237, [cit. 2024-01-05]Dostupné z: doi: 10.1136/bmj.e2237.

# 1 VESTIBULÁRNY APARÁT

## 1.1 Anatómia a fyziológia vestibulárneho aparátu

Vestibulárny aparát, ako súčasť vnútorného ucha, je definovaný troma časťami – vestibulárny receptorový systém, blanitý labyrint, ktorý je súčasťou kosteného labyrintu a vestibulárna dráha – centrálna a periférna (Sakka a Vitte, 2004, s. 117). Centrálnymi štruktúrami, ktoré sa podieľajú na riadení rovnováhy, sú navyše vestibulárne jadrá, mozoček, thalamus a vestibulárna kôra (Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 15).

Labyrint je umiestnený v pyramíde. Má ako časť sluchovú, tvorenú slimákom, tak rovnovážnu, ktorá je zložená z troch polkruhovitých kanálikov a dvoch vačkov – utriculus a sacculus so statickými makulami (Naňka, Elišková a Eliška, 2009, s. 319, 322; Kittnar, 2020, s. 609; Sakka a Vitte, 2004, s. 117 – 118) [pozri Prílohu 3a, s. 94]. Polkruhovité kanáliky sú na seba kolmé a sú uložené symetricky po oboch stranách hlavy. Každý z kanálikov má jedno užšie miesto a jedno rozšírené (ampula), ktorými sa pripájajú k vestibulu (Naňka, Elišková a Eliška, 2009, s. 319, 322). Vertikálne polkruhovité kanáliky sú usporiadané tak, že ľavý predný a pravý zadný, rovnako pravý predný a ľavý zadný kanálik sú v jednej rovine. Kanáliky, pri pohľade zhora, tvoria spolu uhol asi  $90^\circ$  (pozri Prílohu 3b, s. 94), čo je základ pre ich optimálnu stimuláciu, napr. pri pulznom teste hlavy, tzv. *Head Impulse test* (Walther et al., 2012, s. 78). Bariéra, ktorá oddeľuje kanáliky od vestibula, je tzv. kupola, pod ktorou sa nachádza receptorová oblasť spolu s vlásokovými bunkami a aferentnými vláknami (Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 16).

Okolo blanitého labyrintu sa nachádza tekutina perilymfa, ktorá prijíma mechanické podnety z pôsobenia strmienka. Vo svojom vnútri je blanitý labyrint vyplnený endolymfou. Vnútro vačkov a kanálikov je vystlané epitelom. Obsahuje bunky dvoch druhov – podporné a zmyslové bunky, tzv. vlásokové (Naňka, Elišková a Eliška, 2009, s. 322). Z vlásokových buniek vychádzajú stereocílie a kinocílie (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 351). Vlásokové bunky sú zanorené do otolitovej membrány s drobnými kryštálkami vápnika. Pohybom hlavy dochádza k stimulácii týchto buniek a podráždenie pokračuje ďalej k statickému nervu (Naňka, Elišková a Eliška, 2009, s. 322). Jednotlivé receptory však majú maximálnu citlivosť len v jednom smere. Stereocílie sa pohybujú ku kinocíliám. Pokiaľ sú do tohto smeru ohnuté, dochádza v bunke k depolarizácii, teda prebieha excitácia. Avšak v prípade opačného pohybu sa bunka hyperpolarizuje (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 351; Kittnar, 2020, s. 609 – 615).

Polkruhové kanáliky sa do funkcie zapoja pri stimulácii uhlovým zrýchlením a teda v prípade rotačných pohybov hlavy. Makula, receptorový orgán sacculu a utriculu, reaguje na zrýchlenie lineárne (Hahn, 2015, s. 15). Makulu pokrýva otolitová membrána s rozptýlenými kryštálkami, ktorá pôsobí na vlásokové bunky ťahom alebo tlakom (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 352; Naňka, Elišková a Eliška, 2009, s. 322). Okrem lineárneho zrýchlenia a pôsobenia gravitácie reagujú receptorové bunky utriculu aj na predklon, záklon alebo úklon hlavy. Sacculus reaguje najmä na pohyb hlavy smerom hore alebo dolu (Kittnar, 2020, s. 609 – 615). Rozdiel je viditeľný pri vzpriamenom stoji, kedy je horizontálne uložená makula dráždená tlakom a zvislá makula zase ťahom. Pri zmene polohy hlavy sa mení aj pôsobenie tlakov na vlásokové bunky. Takýmto spôsobom dokáže človek vnímať rozdiel pri pohybe smerom hore a dolu (Naňka, Elišková a Eliška, 2009, s. 322).

Signál sa prenáša do centra prostredníctvom vestibulárneho nervu, rozdeleného na hornú a dolnú vetvu. Horná vetva zásobuje predný a laterálny polkruhovitý kanálik, spolu s utriculom, pričom dolná vetva nervu zásobuje ostávajúci polkruhovitý kanálik a sacculus. Podobný princíp sa uplatňuje aj pri cievnom zásobení. Vestibulárny nerv ďalej zasiela svoje axóny do štyroch vestibulárnych jadri, ktoré sa napájajú aj na mozoček. Z jadier vedú ascendentné aj descendentné dráhy. Tá ascendentná prechádza do mozočku, jadier okohybných nervov, cez piaty hlavový nerv, thalamus až do kôry. Descendentná sa prepája s miechou a sympatickým systémom. Takéto spojenie vysvetľuje, prečo sú závraty spojené s vegetatívnymi príznakmi (Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 17 – 18).

### **1.1.1 Funkcie vestibulárneho aparátu**

Rovnovážny aparát vedie a prijíma signály k posturálnym svalom a od nich. Podieľa sa na prenose informácií z vestibulárneho systému vnútorného ucha, ktoré prenáša k častiam centrálnej nervovej sústavy, zodpovedným za kontrolu spinálnych reflexov. Dochádza k zabezpečeniu nastavenia svalovej aktivity, čím je zaistené vzpriamené držanie tela (Hahn, 2015, s. 15).

Systém neustále posiela signály do mozgu. Jedná sa o správy o zrýchlení, rotácii hlavy, vnímaní pohybu alebo orientácii tela v gravitačnom poli. Takéto signály prebiehajú nepretržite, a to aj v prípade, že človek stojí úplne nehybne. Vtedy mozog dostáva z vestibulárneho aparátu len správy o pôsobení gravitácie (Day a Fitzpatrick, 2005, s. 583). Informácie, ktoré mozog dostáva, sa porovnávajú so zrakovými aj proprioceptívnymi signálmi a ich výsledok je následne použitý na korekciu polohy (Véle, 2006, s. 109).

Ďalšou z funkcií vestibulárneho aparátu je vedenie informácií ku kontrolným centráram očných pohybov (Hahn, 2015, s. 15). Zrak informuje o vonkajšom prostredí a výrazne vplýva na stabilizačné procesy (Véle, 2006, s. 109). Vo všeobecnosti rozlišujeme dva druhy očných pohybov – sledovacie pomalé pohyby a sakadické rýchle. Vďaka reflexne vyvolaným očným pohybom je stabilizovaná pozícia očí behom pohybu hlavy. Tým je možné udržať obraz na sietnici, taktiež sledovať pohybujúci sa objekt (Hahn, 2015, s. 18; Kittnar, 2020, s. 609 – 615).

## **1.2 Patofyziológia vestibulárneho aparátu**

Zdravý jedinec si prácu vestibulárneho aparátu neuvedomuje, ale v prípade dysfunkcie dochádza k zvýrazneniu vnímania patologických vestibulárnych javov. Jedinec subjektívne vníma odchýlku postavenia hlavy a zmenu rýchlosti a smeru pohybu (Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 14).

Príznaky, ktoré pri vyšetrení môžu nasvedčovať, že sa jedná o vestibulárnu dysfunkciu, sú spontánne pocity ťahu alebo točenia sa v priestore, nástup vertiga pri zmene polohy hlavy, zrakové príznaky ako diplopia, oscilopsia, rozostrenie zraku, či vertigo indukované po výraznej telesnej záťaži alebo spôsobené teplom (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 358).

Vestibulárny systém je jednou z troch zložiek, ktoré zabezpečujú rovnováhu. Rovnováha je komplexný dej, udržiavaný automaticky. Okrem rovnovážneho aparátu je zabezpečená aj pomocou zraku a somatosenzorického systému. Jej udržiavanie ale závisí na konkrétnom prostredí a podmienkach (Jeřábek, 2007, s. 231). Medzi dva najvýznamnejšie symptómy poruchy rovnováhy, spôsobenej patológiou labyrintu, patria závraty a nystagmus (Hahn, 2015, s. 67).

### **1.2.1 Posturálna nestabilita**

Rovnováha je chápaná ako komplexný dej statických a dynamických stratégií. Zahrňuje v sebe senzorické, motorické, či biomechanické a kognitívne procesy, a teda môžeme hovoriť, že je zaistená multisenzoricky na základe prelínania sa rôznych fyziologických mechanizmov (Horak, 2006, s. 8; Jeřábek, 2007, s. 231). Dochádza k neustálemu zaujímaniu správnej polohy a to tak, aby bolo zaistené správne držanie tela bez neriadeného pádu (Kolář, Lewit a Dyrhonová, 2009, s. 39).

Aktívne nastavenie telesných segmentov v závislosti od pôsobenia vonkajších síl je zabezpečené prostredníctvom centrálne riadenej posturálnej stabilizácie (Kolář, Lewit a Dyrhonová, 2009, s. 39). Takéto balansovanie zaisťuje telu pohotovosť v prípade, že dochádza

k prechodu z pokojového stavu do pohybu a naopak. Udržiavanie posturálnej motoriky funguje podvedome. V prípade, že dôjde k zmene podmienok, telo sa prispôsobuje náhlym zmenám práve prechodom do vedomého stavu. V takomto prípade musí pohyb harmonizovať s posturálnou motorikou, inak dochádza k zhoršenému pohybovému efektu alebo nesprávnemu nastaveniu východiskovej polohy, čím môže dôjsť k vážnym následkom. Na zabezpečení postury sa podieľajú tonické svaly. V prípade náhlej zmeny podmienok nie sú schopné ďalej samostatne vyrovnávať destabilizáciu, a preto je potrebný zásah fázických svalov (Véle, 2006, s. 98 – 99).

Podiel na zabezpečení priestorovej orientácie a stabilizácie má však aj už zmienený vestibulárny aparát, napojený na mozog, zrak či propiocepcia (Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 13). Prijaté informácie musí mozog následne vyhodnotiť a vytvoriť si tak vnútornú reprezentáciu priestoru, aby mohol telo zastabilizovať (Ambler a Jeřábek, 2008, s. 62).

Vestibulárnu poruchu rovnováhy nazývame aj vestibulárna ataxia. Prejavuje sa posturálnou nestabilitou počas chôdze, kedy dochádza k odchýlkam od priameho smeru, najmä keď je vypnuté prijímanie zrakových podnetov. Z takého dôvodu je potrebné vyšetrenie Rombergovho stoja, kedy sa pacient pri nedostatočnej funkcii vestibulárneho aparátu uchyľuje k pádu, pretože zrak je vyradený z funkcie. Titubácie a pád smerujú vždy na konkrétnu stranu. Pri periférnej poruche je to strana oslabeného labyrintu, centrálna porucha sa charakterizuje akýmkoľvek smerom. Rovnako to funguje pri chôdzi (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 361 – 362).

### **1.2.2 Vertigo**

Jedným zo základných príznakov poruchy vestibulárneho systému je závrat, resp. vertigo. Vyskytuje sa približne u 16 – 35 % pacientov v otorinolaryngologickej (ORL) a neurologickej praxi (Jeřábek, 2007, s. 231; Novotný a Kostřica, 2007, s. 483). Závraty sú vnímané ako subjektívna nepríjemná ilúzia dezorientácie v priestore (Jeřábek, 2020, s. 472). Často mávajú charakter ilúzie rotačného pohybu a sú spôsobené asymetrickou poruchou periférnych labyrintov vnútorného ucha alebo vestibulárneho nervu, jadier alebo mozogku. Pacient udáva pocit, ako keby sa sám točil v stabilnom priestore, v inom prípade má pocit rotácie okolia (Macleod a McAuley, 2008, s. 330).

Zahraničná literatúra však rozlišuje rôzne definície vertiga podľa viacerých aspektov:

- **vnútorné vertigo** – pocit pohybu vlastného tela, otáčanie, kývanie, nakláňanie,
- **vonkajšie vertigo** – vizuálny vnem pohybujúceho sa okolia,
- **závraty** – narušené vnímanie priestorovej orientácie bez ilúzie pohybu,
- **nestabilita stoja a chôdze** (Bisdorff, Staab a Newman-Toker, 2015, s. 546; Stanton et al., 2007, s. 1319).

Centrálne etiológie vertiga väčšinou pochádza z dysfunkcie mozgového kmeňa – cerebrálneho, vestibulárneho, okulomotorického alebo senzomotorického okruhu. Časový priebeh manifestácie vertiga je heterogénny a dá sa klasifikovať podľa troch typov:

- **pretrvávajúce prejavy** – patria sem degeneratívne formy, ako napr. cerebelárna ataxia alebo neuropatia. Dedičné a získané formy tvoriace autoimunitné ochorenia a toxické vplyvy (Feil et al., 2019, s. 321; Zwergal et al., 2020, s. 87 – 89),
- **opakujúce sa epizódy závrátov**, kde takýto závrat trvá niekoľko sekúnd až hodín v priebehu jedného dňa alebo sa opakuje po niekoľkých dňoch či mesiacoch. Patrí sem napr. vestibulárna migréna (Feil et al., 2019, s. 321; Zwergal et al., 2020, s. 87 – 89),
- **akútny nástup** – pri vzniku akútnej cievnej mozgovej príhody vo vertebrobasilárnom povodí (Kim a Lee, 2013, s. 182).

Pri periférnych poruchách môžu byť závraty veľmi prudké, až do miery, kedy postihnutý nie je schopný samostatne stáť. Vo väčšine prípadov bývajú sprevádzané nevoľnosťou, zvracaním, či rizikom pádu (Hahn, 2015, s. 67; Macleod a McAuley, 2008, s. 330). Závraty sú u jedincov vyššieho veku spájané so strachom z pádu alebo pádom samotným, depresiou, vedú k disabilite, zvyšujú krehkosť a znižujú samostatnosť jedincov (Friedman et al., 2002, s. 1333 – 1334).

### 1.2.3 Nystagmus

Stabilitu retinálneho obrazu behom pohybu hlavy, a teda zrakovú ostrosť, zaisťuje vestibulo-okulárny reflex (VOR). Pri pohybe hlavy oči vykonávajú opačný pohyb ako pohyb hlavy (Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 14). Pri poruche funkcie sa objavuje nystagmus, ktorý je definovaný ako rytmické kmitanie očných bulbov, zvyčajne na oboch očiach, s pomalou a rýchlou zložkou. Pri vestibulárnej lézii dochádza k funkčnej asymetrii labyrintov a silnejšia má tendenciu pretlačovať bulby smerom ku slabšiemu, čím vzniká pomalá zložka. Nápadnejšia pri vyšetrení je však rýchla zložka, preto sa v bežnej praxi nystagmus označuje

podľa nej. Existujú rôzne typy nystagmu, ako napr. horizontálny, rotačný, diagonálny a vertikálny. Vzniká ako reakcia na protichodnú aktivitu dvoch podnetov – fixačného a vestibulárneho. U zdravého človeka dochádza k opakovanému pohybu očí len v prípade, že vykonáva rýchly pohyb (Ambler, 2011, s. 57; Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 359; Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 14 – 15).

V prípade periférnej vestibulárnej poruchy sa objavuje nystagmus horizontálny, rotačný. Býva viditeľný voľným okom a rozdeľuje sa na iritačný alebo zánikový, podľa vzťahu k lézii a postihnutej strane. Takýto nystagmus je možné utlmiť zrkovou fixáciou, pri zatvorených očiach je možné ho palpovať cez viečka. Naopak u centrálného vestibulárneho syndrómu nemusí byť nystagmus vždy prítomný. Ak sa ale vyskytuje, jeho smer nie je pravidelný, môže ho teda meniť alebo spontánne zmizne (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 359; Hahn, 2015, s. 67 – 69).

U pacientov trpiacich obojstrannou stratou funkcie vestibulárneho systému dochádza pri prekročení rýchlosti nad 2 Hz k rozostreniu zraku pri rýchlom pohybe hlavy alebo tela, čo nazývame oscilopsia. V takomto prípade je človek závislý práve na funkcii VOR (Martinkovič, Černý a Jeřábek, 2020, s. 14).



## 2 DIAGNOSTIKA ZÁVRATOV

Pacienti, ktorí trpia závratmi, sa dostanú v prvom rade ku svojmu praktickému lekárovi, ktorý by mal previesť prvotné vyšetrenie, aby odhalil, o aký druh závratov sa jedná, stanovil diagnózu a nastavil pacientovi vhodnú terapiu, či ho odoslal k inému špecialistovi (Novotný a Kostřica, 2007, s. 483).

### 2.1 Periférne príčiny vzniku vertiga

#### 2.1.1 Bilaterálna vestibulopatia

Bilaterálna periférna strata vestibulárnej funkcie (BVH) je zriedkavý chronický syndróm, ktorý sa objavuje v akomkoľvek veku. Najfrekvencovanejšími príčinami vzniku vestibulopatie sú autoimunitné ochorenia, meningitídy, tumory, degenerácie mozgu apod. (Brandt, Dieterich a Strupp, 2005, s. 75 – 80). Vo väčšine prípadov sa BVH považuje za idiopatickú, pretože nemožno detailne identifikovať príčinu (Herdman a Clendaniel, 2014, s. 1). Vyznačuje sa prevažne oscilopsiou počas pohybu hlavy alebo pri chôdzi (dochádza k poškodeniu VOR) a nestabilitou chôdze a postury. Symptómy sa zhoršujú v tme, kedy dochádza k zníženiu zrakových informácií a na nerovnom teréne, kde sa zase znižuje príjem somatosenzorických informácií (Strupp et al., 2020, s. 302). Pacienti opisujú oscilopsiu ako pohyb priestoru pri chôdzi alebo behu. Vtedy nie je možné, aby dokázali rozlíšiť tváre ľudí alebo názvy ulíc. Pociťujú rotačné alebo posturálne vertigo. V objektívnom hodnotení, testy s otvorenými očami bývajú normálne, nestabilita sa začne prejavovať až pri zníženom vize (zatvorené oči), zväčšuje sa v stoji či chôdzi v tandeme, alebo chôdzi po špičkách. Odchýlka tela smeruje k viac porušenej strane (Brandt, Dieterich a Strupp, 2005, s. 75 – 80).

Je málo všeobecne známe, že okrem BVH existuje aj diagnóza, nazývaná ako „všeobecná vestibulopatia“. Je charakteristická závratmi, nestabilitou s vyšším rizikom pádu, zvracaním a takisto problémom zrakového charakteru. Ako Gianoli (2018) ďalej opisuje, táto diagnóza jasne stanovuje za zdroj vyššie spomenutých problémov práve vnútorné ucho, teda iné príčiny môžu byť vylúčené a nie je potrebné ďalšie zdĺhavé vyšetrenie pacienta, napr. záťažovými testami, či psychiatrickým vyšetrením. Hoci všeobecná vestibulopatia nie je špecifickou diagnózou, môže ostatných lekárov nasmerovať k vhodnému terapeutickému režimu (Gianoli, 2018, s. 1 – 3).

### **2.1.2 Benígne paroxyzmálne polohové vertigo**

Jednou z hlavných periférnych príčin vzniku závratov je benígne paroxyzmálne polohové vertigo (BPPV). Jedná sa o klinický syndróm, charakterizovaný krátkymi rotačnými závratmi pri zmene polohy hlavy vzhľadom na gravitáciu. Predpokladá sa, že býva spôsobené pohybom častíc otolitu v polkruhovitých kanálikoch vnútorného ucha. V tomto prípade sa však nevyskytuje symptomatika straty sluchu ani tinitus. Objavuje sa prevažne u pacientov vyššieho veku a najviac postihuje zadný polkruhovitý kanálik (Bressi et al., 2017, s. 113; Macleod a McAuley, 2008, s. 331). Hlavná príčina vzniku BPPV je neznáma, vzniknúť však môže aj úrazmi hlavy, chronickými zápalmi ucha, operáciou alebo ako stav po vestibulárnej neuritíde (Macleod a McAuley, 2008, s. 332).

### **2.1.3 Vestibulárna neuritída**

Vestibulárna neuritída (labyrinthitída, akútna jednostranná periférna vestibulopatia) vzniká zápalom vestibulárneho nervu, pravdepodobne sekundárne po vírusovej infekcii (Macleod a McAuley, 2008, s. 333). Výraznejší výskyt zaznamenávame najmä na jar počas chrípkovej epidémie (Hahn, 2015, s. 79). Manifestuje prudkými rotačnými závratmi so stratou rovnováhy, sprevádzaná vegetatívnou symptomatikou. K ústupu symptómov spravidla dochádza po niekoľkých týždňoch. Väčšinou ide o jednorazovú udalosť, ale v prípade recidívy dochádza k postihnutiu tej istej strany do 6 mesiacov, príznaky však nie sú také výrazné (Blödow et al., 2012, s. 255). Opakované recidívy ochorenia môžu viesť práve k vzniku bilaterálnej vestibulopatie (Valkovič, 2008, s. 35).

### **2.1.4 Menièreova choroba**

Menièreova choroba je charakterizovaná triádou príznakov – epizodické vertigo, kolísajúce straty sluchu a tinitus (Wipperman, 2014, s. 125). Postihnutý má prudký závrat, ktorý trvá minimálne 20 minút, nie je schopný udržať rovnováhu a má pocit zaľahnutia v ušiach. Príznaky sú ešte zvýraznené nauzeou a zvracaním (Blödow et al., 2012, s. 255; Hahn, 2015, s. 84). Menièreova choroba je výsledkom hypertenzie endolymfy, spôsobenej poruchou jej vstrebávania alebo nadmernou produkciou, kvôli alergickým, metabolickým alebo toxickým vplyvom (Brandt, Dieterich a Strupp, 2005, s. 66). Jedná sa o závažné ochorenie, vzhľadom na vysokú možnosť recidívy, no vďaka zmene životného štýlu a medikamentóznou terapiou, môžu byť závraty značne kontrolované (Wipperman, 2014, s. 125). Radí sa na druhé miesto v skupine príčin, ktoré spôsobujú BVH (Zingler et al., 2007, s. 527).

### **2.1.5 Akútny výpadok a úraz labyrintu**

Medzi ďalšie periférne príčiny vzniku závratov patrí akútny výpadok funkcie labyrintu, či rôzne traumatické stavy. Akútny výpadok sa vyskytuje na podklade cievného spazmu, vaskulárnou, metabolickou alebo psychogénnou príčinou. Medzi základné symptómy patrí nedoslýchavosť, rotačné závraty, spontánny nystagmus a iné. Pri úrazových stavoch môžeme predpokladať ako príčinu periférnu, tak aj centrálnu. K závratom dochádza prevažne pri fraktúrach pyramídy. Vzniká búrlivý spontánny nystagmus na stranu zdravého labyrintu, naopak úchyľky trupu smerujú k poškodenému labyrintu. Porucha vestibulárneho aparátu sa po určitej dobe kompenzuje, no závisí na rôznych okolnostiach, napr. vek, typ poškodenia labyrintu, miera poškodenia centrálnej nervovej sústavy apod. (Hahn, 2015, s. 87 – 88).

### **2.2 Centrálné príčiny závratov**

Centrálny vestibulárny syndróm sa opisuje ako disharmonický, pretože je tu veľká priepasť medzi subjektívnymi problémami a objektívnymi príznakmi. Medzi najčastejšie príčiny poškodenia patria poškodenie vo vertebrobazilárnom riečisku, migréna, demyelinizačné ochorenie, tumory alebo vestibulárna epilepsia (Jeřábek, 2003, s. 89).

Poruchy vertebrobazilárneho povodia sú spôsobené prerušením krvného zásobenia labyrintu, vestibulárneho nervu, jadier alebo mozgového kmeňa. Prerušenie ktorejkoľvek vetvy môže viesť k závratom s náhlym nástupom a dlhým trvaním, nevoľnosťou a zvracaním, či nestabilitou pacienta, ktorý nie je schopný ani samostatne stáť (Macleod a McAuley, 2008, s. 333). Symptomatika v prípade tohto ochorenia je veľmi variabilná. V prípade centrálného poškodenia sa môže jednať napr. aj o lymskú boreliózu, spôsobenú spirochétou od kliešť'a alebo komára (Hahn, 2015, s. 99).

### **2.3 Diferenciálna diagnostika**

Neoddeliteľnou súčasťou vyšetrenia pacienta s vertigom a poruchami rovnováhy je odber anamnézy. Môže poskytnúť cenné informácie: či sa jedná o fyziologický alebo patologický závrat. Či je vestibulárneho alebo nev vestibulárneho charakteru. Či takýto závrat patrí k príznakom periférnej alebo centrálnej poruchy. Ďalšou podstatnou informáciou je charakter závratu (dĺžka trvania, opakovanie), príp. ďalšie symptómy, ktoré jedinec pociťuje (Danková, 2020, s. 29; Hahn, 2015, s. 23; Jeřábek, 2015, s. 503). Práve stanovenie charakteru závratov,

teda či sa jedná o centrálnu alebo periférnu spôsobenú poruchu, je kľúčovou úlohou lekára, pre nastavenie ďalšej terapie. Vo väčšine prípadov je možné dôkladným odberom anamnézy a objektívnym vyšetrením odhaliť príčinu vzniku závratov. Len ojedinele sa požadujú ďalšie testy (Macleod a McAuley, 2008, s. 330). Klinické vyšetrenie stoja, chôdze, okulomotoriky a nystagmu je dôležité pre dôveryhodné kvalitatívne nálezy a diagnostiku (Walther, 2017, s. 8).

### 2.3.1 Vyšetrovacie metódy z pohľadu fyzioterapeuta

Táto podkapitola je venovaná vyšetreniu posturálnej stability u pacientov s periférnou vestibulárnou léziou, ktorí sú súčasťou výskumu diplomovej práce, a preto sa v podkapitole zaoberáme výhradne vyšetrovacími metódami, ktoré boli použité v metodike práce.

Medzi základné vyšetrovacie testy pre stoj patrí **Rombergova skúška I – III** a jej modifikácie. Začína sa pokojným stojom na mieste, následne vyšetrovaný zaujme tzv. stoj spätný, a teda päty priblíži tesne k sebe. Oči sú pri prvej skúške otvorené, potom si pacient oči zatvorí. Rombergova skúška sa vyznačuje rôznymi variantami, napr. stoj so spojenými chodidlami, tandemový stoj (pozícia, kde sa špička zadného chodidla dotýka päty chodidla vpredu), alebo stoj na jednej dolnej končatine (DK), či stoj na špičkách. V takomto prípade sa citlivosť skúšky ešte zvýši (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 61; Danková, 2020, s. 33; Novotný a Kostřica, 2007, s. 485). Práve vyradenie zrakovej kontroly spôsobuje pacientom poruchu rovnováhy a dochádza k úchylkám k oslabenému labyrintu (Jeřábek, 2007, s. 233). Pre periférnu léziu je charakteristická výchylka alebo pád na oslabenú stranu, u centrálnych porúch vyradenie zrakovej kontroly nemá vplyv (Novotný a Kostřica, 2007, s. 485). V prípade stoja na jednej DK s obmedzením zrakovej kontroly sa podľa Jeřábka (2015, s. 506) človek, ktorý takúto pozíciu samostatne zvládne, neradí medzi pacientov trpiacich vestibulárnou dysfunkciou.

Veľmi citlivým testom je rovnako aj tzv. **Unterberger-Fukudova skúška (U-F)**, ktorá vo všeobecnosti vyzerá ako pochodovanie na mieste s predpaženými hornými končatinami (HKK), bez zrakovej kontroly (Jeřábek, 2020, s. 475). Skúška sa v praxi využíva na odhalenie slabšieho labyrintu, pričom však nie je pravidlom, že sa jedná o postihnutý labyrint (Honaker et al. 2020, s. 311). Vyšetrovaný pacient je umiestnený do stredu dvoch kruhov, ktoré sú zaznačené na podlahe (pozri Prílohu 4, s. 95). Väčší vonkajší kruh s polomerom jeden meter a menší kruh, ktorý je v jeho vnútri s polomerom pol metra (Novotný a Hahn, 1997, s. 26). Podľa pôvodnej verzie pacient počas Fukudovej skúšky pochoduje na mieste so zatvorenými očami a predpaženými HKK, cca 50 až 100 krokov. Za pozitívny sa test považuje, ak rotácia

pacienta prekročí hranicu 30 ° vo vertikálnej osi. V takomto prípade ide o asymetrickú funkciu labyrintov, pričom pacient rotuje na stranu slabšieho (Honaker et al., 2020, s. 311).

Jedným z meraných parametrov je aj **dynamické vyšetrenie rovnováhy**, ktoré sa prevádza pomocou vyšetrenia chôdze. Tá vyžaduje spojitost veľkého množstva systémov a v určitej miere je zautomatizovaná. Pri chôdzi hodnotíme časový parameter k definovanej vzdialenosti, napr. bežne používaným Time Up and Go testom, ako ďalšie meriame samotnú vzdialenosť, dĺžku kroku, výkon a kondíciu jedinca, prípadne zadanie kognitívnej úlohy. Za veľmi citlivú sa považuje skúška chôdze v tandeme, teda akoby pacient chodil po lane (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 61; Fiedorová a Mrázková, 2020, s. 228).

Vo svete najkomplexnejšou batériou testov na hodnotenie rovnováhy u rôznych typov diagnóz je jednoznačne **Balance Evaluation Systems Test**, tzv. BESTest (pozri Prílohu 5, s. 96). Test je dostupným meradlom vhodným k rozlíšeniu základných systémov, ktoré prispievajú k zabezpečeniu rovnováhy (Horak, Wrisley a Frank, 2009, s. 492). V klinickom prostredí sa v súčasnosti viac využíva hodnotenie posturálnej stability pomocou MiniBESTestu, ktorý je skrátenou verziou plnej batérie testov. Skrátená verzia je zložená zo 14 položiek, ktoré sa zameriavajú na dynamickú rovnováhu. Hodnotenie prebieha počas 10 – 15 minút podľa presne stanovených pokynov (Franchignoni et al., 2010, s. 328). Jednotlivé položky hodnotiaceho testu sú rozdelené do 4 kategórií: očakávané posturálne zmeny, posturálne reakcie, senzorická orientácia a stabilita počas chôdze (Bizovská et al., 2017, s. 52). Plný počet bodov, ktoré môže testovaný pacient získať, je 28 bodov (Michalčinová et al., 2022, s. 50 – 51).

Ku komplexnému vyšetreniu pacienta so závratmi patrí aj dotazníkové hodnotenie. „Škála závažnosti závratov“ tzv. **Dizziness Handicap Inventory** (DHI), ktorej ukážka je uvedená v Prílohe 6 (s. 99), patrí do kategórie dotazníkov hodnotiacich kvalitu života (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 63). Vlastný dotazník je jedným z najobľúbenejších dotazníkov hodnotenia závratov a môže byť veľkou pomôckou v klinickom hodnotení pacientov a sledovaní zmien po rehabilitačnej terapii (Zamyslowska-Szmytke, Politanski a Jozefowicz-Korczyńska, 2021, s. 2, 11). Bol vytvorený v roku 1990 Jacobsonom a Newmanom, pôvodne v anglickom jazyku a je považovaný za validný, navrhnutý k vyhodnoteniu vyvolávajúcich fyzických, funkčných a emocionálnych faktorov spojených so závratmi a neistotou vplyvom vestibulárneho ochorenia (Jacobson, Newman, 1990, s. 424). Dotazník obsahuje 25 položiek na 3 reakčných úrovniach. Maximálne možné skóre je 100 bodov, ktoré vypovedá o ťažkej disabilite, naopak najnižší počet bodov, resp. skóre 0 je bez preukázateľných problémov. Pacient odpovedá na každú otázku z možností *áno* (4 body), *niekedy* (2 body) a *nie* (0 bodov).

Škála pozostáva zo 7 otázok z oblasti fyzických faktorov (spolu 28 bodov), 9 otázok na emočnej subškále (spolu 36 bodov) a 9 na funkčnej (tiež 36 bodov) (Jacobson a Newman, 1990, s. 427; Vereck et al., 2006, s. 75).

Jednou zo základných odporúčaných možností objektívneho vyšetrenia posturálnych výchyliet u pacientov s poruchami rovnováhy je **posturografické vyšetrenie** (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 96; Janc et al., 2021, s. 1). Meranie prebieha na súčasných moderných technologických zariadeniach, založených na elektronickom meraní a hodnotení pomocou tlakových senzorov, cez počítačové programy (Hahn, 2015, s. 44). Silové plošiny delíme na statické a kinetické. V závislosti od modelu sa líšia ako v počte, tak vlastnostiach silových senzorov. Na silové senzory pôsobí sila, ktorá ich deformuje, čím následne prístroj vysiela signál, ktorý sa ďalej spracuje. Výsledkom je súčet jednotlivých síl, ktoré na podložku pôsobia, teda hovoríme o reakčnej sile (Kolářová et al., 2019, s. 13).

Vyšetrenie možno použiť na sledovanie telesných výkyvov pri rôznych senzorickej podmienkach. Využíva sa meranie s obmedzením zrakovej kontroly, meranie pri zmene povrchu pod ploškami vyšetovaného, a teda pevný povrch sa zamieňa za mäkkú penovú podložku, alebo prebieha meranie v rôznych polohách (Janc et al., 2021, s. 1; Strupp et al., 2015, s. 1286). Vzhľadom k tomu, že samotné posturografické vyšetrenie je nenáročné a neinvazívne, môže sa opakovať v rôznom časovom slede, čím umožňuje sledovanie vývoja ochorenia v čase, rovnako efekt terapie (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 97). Hodnotenú výstupnú parametre u plošín využívaných v klinickej praxi sú najmä poloha *center of pressure* (COP) a veľkosť zložiek reakčnej sily (Kolářová et al., 2019, s. 13).

Pojmy ako COP a COM, teda *center of mass* sa často zamieňajú. Avšak COM je v trojdimenzionálnom priestore vnímané ako čistá poloha ťažiska a je priemerom COM každého segmentu. Jeho umiestnenie vo vertikálnom smere nazývame aj *center of gravity* (COG). Trajektória COP je nezávislá od COM a je daná súradnicami  $x$  a  $y$  na plošine. V istej miere odráža projekciu ťažiska tela na podložku (Winter, 2009, s. 127). Posturálna výchylka, tzv. *sway* je jedným z ďalších základných parametrov posturografie. Vzniká pri stoji v zvislej polohe, kedy je žiaduce zachovanie rovnováhy pri stoji na silovej plošine. Definuje sa na základe piatich parametrov – amplitúda, frekvencia, dĺžka titubácií, rýchlosť a smer (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 96; Hahn, 2015, s. 44).

### 2.3.2 Ďalšie vyšetrovacie metódy

Nasledujúca podkapitola obsahuje zhrnutie ďalších často používaných vyšetrovacích metód pri stanovení konkrétnej diagnózy, spájajúcej sa s poruchou vestibulárneho aparátu. Avšak tieto metódy neboli súčasťou vyšetrenia posturálnej stability pacientov tejto diplomovej práce.

Séria polohových testov obsahuje, tzv. **Head Impulse Test (HIT)**, ktorý bol pôvodne zostavený podľa Halmagyiho a Curthoysa v roku 1988 (Macleod a McAuley, 2008, s. 331). Pomáha klinicky zhodnotiť reaktivitu vestibulárneho aparátu (Jeřábek, 2020, s. 474). Preukázalo sa, že tento test má vysokú senzitivitu (70 %) a špecificitu (70 %) pre detekciu horizontálnej periférnej vestibulopatie (Jorns-Haderli, Straumann a Palla, 2007, s. 1117). Pri vykonaní testu terapeut vykoná rýchly pohyb v smere určitého polkruhovitého kanáliku (Macleod, McAuley, 2008, s. 331). U zdravých jedincov sa neprejavujú sakády. V prípade, že jedinec má porušený vestibulárny aparát, potom na stranu lézie nie je schopný fixovať bod a oči uhnú. Po zastavení pohybu mozog generuje korekčnú sakádu späť k fixovanému bodu (Jeřábek, 2015, s. 505; Jeřábek, 2020, s. 474).

Avšak ak je to možné, podľa Strupp et al. (2015, s. 1282) je vhodnejšie urobiť tzv. video- HIT, ktorý je spoľahlivejším variantom klinického pulzného testu. Rovnako sa odporúča využiť pri vyšetrení Frenzelove okuliare, ktoré zabezpečujú pacientovi úplnú tmu a tým nemožnosť fixácie zraku. Obsahujú zväčšovacie šošovky, ktoré napomáhajú terapeutovi pri správnejšom rozlíšení medzi jednotlivými typmi nystagmu.

Ďalšou skúškou zo série polohových testov je test vytvorený podľa Dixovej a Hallpika (1952) s rovnomenným názvom **Dix-Hallpikov manéver**. Test vykonáva lekár alebo vyškolený terapeut pohybom pacienta cez súbor špecifických manévrov pri rôznej polohe hlavy. Cieľom je vyvolať očakávaný charakteristický nystagmus, najčastejšie zapríčinený poruchou zadného polkruhovitého kanálka pri BPPV. Je to jeden z najpoužívanejších testov, odporúčaných pre diagnostiku pacienta (Bhattacharyya et al., 2008, s. 53, 55). Bežným výsledkom je zmiešaný horizontálny a rotačný nystagmus, spojený so závratmi a nevoľnosťou. Záchvat odznie do 60 sekúnd. Pri ústupe nystagmu postupne odznievajú aj ďalšie symptómy (Jeřábek, 2020, s. 474; Macleod a McAuley, 2008, s. 331).

Spôsob držania tela a chôdza sa mení podľa charakteru postihnutia mozgu. Preto je dôležitou súčasťou vyšetrenia pacienta s dysfunkciou vestibulárneho aparátu vyšetrenie vestibulo-spinálneho javu, stoja a chôdze (Danková, 2020, s. 33).

Patológiu vestibulo-spinálneho javu nachádzame v tonických úchyľkách končatín a ataxii. Smerovanie tonických úchyľiek končatín sa líši podľa typu lézie – u periférnych symptómov dochádza k úchyľkám na postihnutú stranu (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 61). Medzi vyšetrovacie testy zaraďujeme Hautantovu alebo Barányho skúšku, vestibulárna ataxia sa prejavuje často počas chôdze, teda netreba zabúdať ani na skúšku samotného stoja a chôdze (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 61; Novotný a Kostřica, 2007, s. 484).

**Hautantova a Bárányho skúška** vychádza z polohy pacienta v sede na vyšetrovacom stole. Pacient sa môže chrbtom opierať po dolný okraj lopatiek, otočený je smerom k vyšetrujúcemu. U Hautantovej skúšky pacient predpaží obe HKK v neutrálnom postavení, aby palce smerovali hore a snaží sa vydržať v polohe 30 sekúnd. Bárány zas vychádza z postupného predpaženia jednej HK, ktorá sa snaží zamieriť ukazovákom na ukazovák terapeuta a následne pohyb opakuje s druhou HK. Test sa zopakuje s otvorenými aj zatvorenými očami, pričom zdravý jedinec by nemal minúť cieľ. Pri oboch skúškach sa pacient uchýľuje oboma HKK v smere postihnutého labyrintu, ak sa jedná o periférny vestibulárny syndróm, ak však ide o centrálnu poruchu, úchyľky môžu mať rôzny charakter (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 61; Novotný a Kostřica, 2007, s. 484 – 485).



## 3 LIEČBA ZÁVRATOV

V dnešnom svete sa uplatňuje množstvo terapeutických metód pre liečbu závratov vestibulárneho charakteru. Treba však zdôrazniť, že aby bola liečba kvalitná a presne cieleňá, musí jej predchádzať podrobné stanovenie diagnózy. V ideálnom prípade sa jedná o zistenie presnej etiológie ochorenia, kedy sa môže stanoviť kauzálna liečba. No v opačnom prípade, keď ide o komplexný problém viacerých senzorických systémov, sa väčšinou jedná len o liečbu symptomatickú (Ambler, Bednařík a Růžicka, 2008, s. 383; Čakrt et al., 2007, s. 354). Vo všeobecnosti môžeme možnosti terapie pacientov so závratmi rozdeliť do 4 skupín (Čakrt et al., 2007, s. 354; Jeřábek a Kalitová, 2011, s. 341):

- farmakologická,
- fyzikálna,
- chirurgická,
- psychoterapie.

### 3.1 Farmakologická terapia

Medikamentózna terapia u pacientov trpiacich diagnózou so stavom opakujúcich sa závratov sa rozlišuje na kauzálnu a symptomatickú (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 156; Jeřábek a Kalitová, 2011, s. 341). Závraty sú najčastejšie spôsobené multifaktorálne, teda sa jedná o komplexnú príčinu (Hahn, 2015, s. 71), preto býva prednostne zvolená symptomatická liečba (Jeřábek a Kalitová, 2011, s. 341). Liečba sa v množstve prípadov opiera práve o fakt nedostatku klinických štúdií, kedy sa preferujú empirické skúsenosti a zvyklosti na konkrétnom pracovisku (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 156).

U periférnych porúch má nezastupiteľné miesto v procese farmakoterapie práve centrálna kompenzácia, ktorá pracuje na podklade plasticity mozgu a účinne tlmí klinické prejavy. Síce nedochádza ku kompletnému zotaveniu, no prejavy sú vo veľkej miere potlačené v priebehu 6 – 8 týždňov (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 156). V prípade symptomatickej liečby dochádza k tlmeniu vegetatívnych symptómov, ako napr. nausea, či zvracanie (Ambler, Bednařík a Růžicka, 2008, s. 383). K podávaným liečivám patria prípravky najmä z radu antiemetík a vestibulárnych supresantov (Ambler, Bednařík a Růžicka, 2008, s. 383; Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 159).

**Vestibulárne supresanty** tlmia vegetatívne symptómy a nystagmus. Rozdeľujú sa na tri skupiny – anticholinergiká, antihistaminiká a benzodiazepíny. *Anticholinergiká* sú najviac používané z radu antivertiginózných liekov a ich primárne určenie je práve na potlačenie nystagmu. Pre iné rozvinuté príznaky sú neúčinné. *Antihistaminiká*, najmä betahistin, znižujú tzv. gain VOR a selektívne zvyšujú prekrvenie labyrintu. *Benzodiazepíny* sa v nízkych dávkach podávajú pacientom s akútnymi závratmi, no práve na tieto látky nasadá vysoké riziko vzniku závislosti, sedatívny účinok, či zvýšenie rizika pádov (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 157 – 160). Vo všeobecnosti sa ukázalo, že supresanty menia a zvyčajne potláčajú úroveň tonickej aktivity v rámci vestibulárnych neurónov (Zee, 1985, s. 610).

**Antiemetiká** sa cielene zameriavajú na istý receptorový systém podľa mechanizmu vzniku zvracania. Preto sú účinné aj v liečbe nevoľností vestibulárneho charakteru (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 160). Najznámejšie antiemetiká a antivertiginóza sú napr. Diazepam alebo Scopolamin a k liečivám na zlepšenie krvného prietoku centrálnej nervovej sústavy (CNS) zaraďujeme najmä vazoaktívne látky, akými sú napr. Betahistidín (Novotný a Hahn, 1997, s. 65).

Ukázalo sa, že znalosť účinku akéhokoľvek liečiva na vestibulárny stimul neumožňuje predpovedať, či tento liek bude alebo nebude mať nejaký symptomatický prínos pre pacientov. Rovnako aj dlhodobá terapia vyššie spomenutými liečivami spomaľuje, či dokonca obmedzuje mechanizmy adaptácie a kompenzácie, čím výrazne limituje dosiahnuté výsledky vestibulárnej rehabilitácie (Zee, 1985, s. 609 – 610). Základnou stratégiou je zvoliť čo najlepšiu kombináciu látok a ich opatrné dávkovanie, aby sa zmiernili spôsobené problémy, a tak umožnilo vykonávať aktívnu vestibulárnu rehabilitáciu (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 157).

### 3.2 Psychoterapia

Psychoterapia je základom terapeutického postupu (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 336). Pre pacientov s vestibulárnou symptomatikou sú závraty často veľmi obťažujúcim a stresujúcim faktorom, ktorý ich do veľkej miery môže obmedzovať aj v bežnom živote. Takéto problémy bývajú často sprevádzané úzkosťami (Jeřábek a Kalitová, 2011, s. 342). Podľa Brandta a spoluautorov (2005, s. 4) je po BPPV druhou najčastejšou príčinou závratov práve fobické posturálne vertigo. Takýto typ diagnózy sa vyznačuje kombináciou nerotačného vertiga so subjektívnou neistotou v stojí a chôdzi bez známok viditeľných na povrch (Brandt, Huppert a Dieterich, 1994, s. 191), objavuje sa veľmi často ako následok už prekonanej vestibulárnej lézie (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 384). Pacienti často pociťujú záchvaty strachu

z pádu, avšak bez pádu samotného a takéto ataky sa vyskytujú v typických situáciách, najmä vo väčších davoch, v obchode, alebo pri jazde autom (Brandt, Dieterich a Strupp, 2005, s. 116). Pokiaľ je psychoterapia vedená správne, môže zabrániť prechodu do chronického štádia a rozvoju, už zmieneného fobického posturálneho vertiga (Ambler, Bednařík a Růžička, 2008, s. 384). V určitej miere je vhodná u všetkých pacientov. Prvým krokom je vysvetliť pacientovi podstatu jeho problému a predstaviť mu terapeutický postup, ktorý bude nasledovať. Ďalej je veľmi osvedčenou metódou aktívna spolupráca pacienta na terapeutickom procese, napr. pri vestibulárnom tréningu, čo sa následne môže pozitívne odraziť na jeho psychickom zdraví (Čada, Černý a Čákr, 2017, s. 336; Hahn, 2015, s. 74).

### 3.3 Chirurgická terapia

Chirurgickú terapiu u pacientov so závratmi vestibulárneho charakteru rozlišujeme na konzervatívnu a radikálnu. Konzervatívna terapia sa prevádza už od päťdesiatych rokov minulého storočia a postupne sa rozvíja, spolu s rozvojom otoneurochirurgie (Hahn, 2015, s. 76). V súčasnej dobe sa využíva tzv. vnútroušný katéter, ktorý funguje na princípe mikrokatétra umiestneného v bezprostrednej blízkosti membrány okrúhleho okienka, odkiaľ sa difúznym spôsobom dostávajú aplikované látky do vnútorného ucha. Katéter obsahuje prírodný aj odvodný kanálik, ktorý umožňuje cirkuláciu objemu tekutiny (Marks, Arenberg a Hoffer, 2000, s. 328). Metóda je často používaná u pacientov s Méniérovou chorobou, kedy sa do mikrokatétra aplikuje gentamycín, v prípade nefunkčného sluchu, ak je však sluch neporušený, aplikujú sa kortikoidy (Hahn, 2015, s. 77).

Radikálna chirurgická liečba zahŕňa chirurgiu labyrintu, ktorá sa uplatňuje pri hydropse labyrintu a chirurgické výkony na vestibulokochleárnom nerve (Hahn, 2015, s. 77). Podľa Amblera, Bednaříka a Růžičku (2008, s. 384) je chirurgická liečba indikovaná len výnimočne, pokiaľ by sa neuvažovalo o možnej dekompresii nervu po operácii tumoru.

### 3.4 Fyzikálna terapia

Fyzikálna terapia zahŕňa viacero metód, ktoré možno u pacientov s vertigom uplatniť (Hahn, 2015, s. 74 – 76; Jeřábek a Kalitová, 2011, s. 342):

- **klasická rehabilitačná liečba** – obyčajne sa využíva segmentová masáž, techniky mäkkých tkanív a trakcie najmä v oblasti krčnej chrbtice,
- **repozičné manévry u pacientov s BPPV** – Sémontov alebo Epleyov manéver,

- **vestibulárna rehabilitácia** – využíva prvky plasticity a napomáha urýchliť kompenzačné mechanizmy.

### 3.5 Vestibulárna rehabilitácia

#### 3.5.1 Definícia vestibulárnej rehabilitácie

Vestibulárna rehabilitácia (VR) je cvičebný prístup určený na liečbu primárnych a sekundárnych symptómov, ktoré sú spojené s patologickým fungovaním vestibulárneho aparátu. Účelom VR je stimulovať centrálnu kompenzáciu a poskytnúť možnosť na obnovenie senzomotorickej koordinácie (Pavlou et al., 2004, s. 321).

V štyridsiatych rokoch 20. storočia bola navrhnutá séria cvikov pre pacientov s jednostranným vestibulárnym postihnutím, práve otorinolaringológom Cawthornom a fyzioterapeutom Cookseyom. Metóda zahŕňala pohyby očí, hlavy a trupu v presne danom slede, tzv. *vestibulárny habituálny tréning* (Čakrt et al., 2007, s. 354; Horak et al., 1992, s. 175). Cvičenie bolo založené na poznatku, že u pacientov s vestibulárnou léziou dochádza k zhoršeniu príznakov práve pri pohyboch hlavy (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 166). Prvými pacientami, ktorí sa ukázali ako vhodní pre liečbu VR, boli pacienti s poranením labyrintu vnútorného ucha v dôsledku chirurgického zákroku, alebo pacienti s poranením hlavy (Cawthorne, 1945, s. 270 – 273).

V našich končinách vypracoval rehabilitačný program pre pacientov trpiacich vertigom Novotný (Čakrt a Jeřábek, 2017, s. 171). Konkrétny program bol určený hlavne pacientom po úraze alebo zápale labyrintu alebo u pacientov s Menièreovou chorobou (Novotný a Kostřica, 2007, s. 485).

VR sa stala jedným z hlavných pilierov liečby pacientov trpiacich závratmi a nestabilitou (Kao et al., 2010, s. 264). Je dokázané, že VR poskytuje jasný a podstatný prínos pre pacientov s chronickou jednostrannou vestibulárnou hypofunkciou, a preto by mala byť poskytnutá najmä pacientom, ktorí stále pociťujú symptómy (napr. závraty, zvýšenú citlivosť na pohyb, oscilopsiu apod.) alebo pocit nerovnováhy (Hall et al., 2016, s. 145).

Programy VR interagujú s mechanizmami obnovy počas kritického plastického obdobia procesov vnútornej reorganizácie. Plasticita nervového systému je schopná prekonať rôzne periférne vestibulárne poškodenia, ale ukazuje silné interindividuálne rozdiely a rozdielnu úroveň zotavenia sa, v závislosti od veku pacienta a konkrétnej podoby ochorenia (Lacour, Helmchen a Vidal, 2016, s. 55, 61). Ako ďalšia možnosť fungovania VR sa ešte predpokladá adaptácia VOR (Čakrt a Jeřábek, 2017, s. 171).

### 3.5.2 Cieľ a stratégia vestibulárnej rehabilitácie

Primárnymi cieľmi vestibulárnej rehabilitácie pacientov so symptomatickou porúch vestibulárneho aparátu sú (Black a Pesznecker, 2003, s. 355):

- uľahčiť proces adaptácie na meniace sa alebo zmenené vestibulárne funkcie,
- zlepšiť stabilitu chôdze (vrátane reakcie na nečakané podnety),
- korigovať nadmernú závislosť, resp. nevhodný zmyslový výber, vizuálnych a somatosenzorických vstupov,
- znížiť alebo úplne eliminovať úzkosť vyplývajúcu z pohybovej dezorientácie,
- zlepšiť celkovú kondíciu,
- uľahčiť návrat k bežným aktivitám každodenného života (ADL).

Aby mohla byť VR úspešná, je potrebná dostatočná motivácia pacienta (Čakrt a Jeřábek, 2017, s. 170). Zároveň veľmi dôležitými faktormi, ktoré ovplyvňujú výsledok rehabilitácie, sú typ vestibulárnej poruchy, predpísaná medikamentózna terapia, kognitívne funkcie, sociálne zázemie pacienta a rovnako iné komorbidity, ktorými pacient trpí (Whitney et al., 2011, s. 7). Z principiálneho hľadiska by mala byť každá VR individuálne nastavená pre potreby pacienta podľa záťaže funkčného deficitu v aktivitách bežného života. Samozrejme veľkú úlohu pri rehabilitácii hrá aj pacientova spolupráca. Cvičenie musí byť zrozumiteľné a náročné do takej miery, aby ho pacient mohol prevádzať aj sám v domácom prostredí (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 168).

### 3.5.3 Teoretické východiská vestibulárnej rehabilitácie

Podklady pre rehabilitáciu vertiga sa riadia mechanizmami úpravy vestibulárnych porúch (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 167). Krebs a spoluautori (1993, s. 735) v článku opisujú dve základné stratégie – vestibulárnu adaptáciu a kompenzáciu.

**Vestibulárna adaptácia** je schopnosť vestibulárneho systému adaptovať sa na zmeny v prijímaní zmyslových informácií. Poskytovaním stimulov, ktoré vyvolávajú schopnosť vestibulárneho systému privyknuť si (napr. kombinácia pohybu obrazu a pohybu hlavy), môže byť podporovaná senzorická integrácia v rámci CNS (Herdman, 2013, s. 96). Nutným predpokladom ku vestibulárnej adaptácii je zrakový vstup. Vznikajúci pohyb vytvára chybný signál a CNS sa snaží chybu, ktorá vznikla, odstrániť práve poklesom gainu. Tzv. *gain* označuje veličinu, ktorá je vyjadrená rýchlosťou kompenzačného pohybu oka k uhlovej rýchlosti pohybu hlavy (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 167).

**Vestibulárna kompenzácia** ovplyvňuje hlavne úpravu dynamických funkcií VOR. Jedná sa o schopnosť, kedy vestibulárny aparát dokáže prispôbiť neuronálnu odpoveď pohybom hlavy, ktoré pacient prevádza (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 167). Pacient je povzbudzovaný, aby sa spoliehal na vizuálne a propioceptívne informácie, na stabilizáciu pohľadu a udržanie posturálnej stability. Na podporu vestibulárnych substitučných stratégií sa využívajú činnosti s kombináciou pohybu očí a hlavy, rotáciou tela a hlavy počas chôdze pre podporu držania tela a rovnováhy (Krebs et al., 1993, s. 736).

Vo VR môžeme vychádzať aj z faktu, že u vestibulárnej lézie dôjde k spontánnej úprave funkcie, teda porucha odznie samovoľne (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 167). Telo je tiež schopné si vytvoriť alternatívne stratégie, čím sa vyrovná s hypofunkciou jedného labyrintu, čomu hovoríme vestibulárna substitúcia (Han, Song a Kim, 2011, s. 186). Termín „vestibulárna kompenzácia“ sa často nahrádza práve termínom „vestibulárna substitúcia“ (Krebs et al., 1993, s. 735) a niekedy sa tento pojem využíva aj na opis všeobecného zotavenia z jednostrannej vestibulárnej lézie. Rozlišujeme termín „dobře kompenzovaný“, pri plnom funkčnom zotavení a pojem „slabo kompenzovaný“, pri čiastočnom zotavení sa. Termín „dekompenzácia“ sa používa pre opis takmer úplného relapsu (Herdman, 2007, s. 123).

### **3.5.4 Formy vestibulárneho tréningu**

Individualizovaná terapia zahŕňa kombináciu habituačných cvikov, cvikov pre podporu adaptácie vestibulárneho systému a cvičenia na zlepšenie rovnovážnych funkcií a mobility (Pavlou et al., 2004, s. 322).

Habitúcia je zameraná na postupné znižovanie asymetrie, vyvolané vestibulárnou poruchou (Lacour, Helmchen a Vidal, 2016, s. 55). Dochádza k znižovaniu symptómov ich systematickým provokovaním (Herdman, 2013, s. 96). Vyprovokované vertigo zmizne vo chvíli, keď sa rozvinie kompenzácia stimulovaná cvičením. Priestorová dezorientácia sa postupne začína integrovať do normálneho mechanizmu spracovania, pretože sa stáva pre telo „obvyklou“ a jedinec sa učí tolerovať rušivé faktory. Ak má dôjsť k úľave, nutnosťou je, aby pacient v programe habituácie vytrval (Bronstein, Golding a Gresty, 2013, s. 225; Lacour a Bernard-Demanze, 2015, s. 7).

Zlepšenie posturálnej stability je pomalšie ako stabilizácia pohľadu (Herdman, 2007, s. 309 – 315). Primárne mechanizmy, vďaka ktorým dochádza k obnove posturálnej stability, sú vyššie spoliehanie sa na vizuálne a somatosenzorické podnety, spolu so zlepšovaním vestibulárnych reakcií (Han, Song a Kim, 2011, s. 188).

Počas akútneho štádia sa pacienti viac spoliehajú na somatosenzorické podnety z dolných končatín, zatiaľ čo chronickí pacienti viac využívajú zrakové vstupy (Herdman, 1998, s. 51). Pacienti sa stávajú vizuálne závislí, teda sa nadmerne spoliehajú na konkrétnu informáciu a vtedy sa pohyblivá vizuálna scéna môže nesprávne javiť ako vlastný pohyb, čo môže vyvolať nestabilitu a zvýšené riziko pádu. Takíto pacienti by mali trénovať udržanie rovnováhy počas určitých optokinetických stimulov, napr. sledovaním videí s protichodnými vizuálnymi scénami (napr. naháňačky aut vo videách alebo pohyblivé šetriče obrazovky), ku ktorým sa pridá pohyb hlavy v rôznych pozíciách – sed, stoj, chôdza (Pavlou et al., 2004, s. 327, 331).

Forma balančného tréningu dokáže urýchliť zotavenie z akejkoľvek zmeny vo funkcii rovnovážneho aparátu, vrátane chronickej formy vertiga. Rozdiel spočíva v tom, že záchvat vertiga nie je možné cvičením ovplyvniť, no dlhotrvajúcim závratom spojeným s prejavom nerovnováhy môže cvičenie dopomôcť k úľave (Yardley et al., 2012b, s. 1).

Statický balančný tréning využíva aspekty rôznych typov situácií, v ktorých sa môže pacient ocitnúť. Jedná sa o zmenu vizu (tréning s otvorenými a zatvorenými očami) alebo zmenu povrchu (pevná podložka či mäkký podklad). Cvičenie so zatvorenými očami znižuje vizuálnu závislosť, cviky so zmenou povrchu vedú k zmene somatosenzorického vstupu, ktorý je rovnako potrebný pre udržanie rovnováhy, čím naopak podporujú zapájanie vizu a vestibulárneho systému. Následné pridanie pohybu hlavy uľahčuje kompenzáciu (Klatt et al., 2015, s. 2 – 4).

Pacienti s vestibulárnou symptomatikou často vykazujú viaceré problémy spojené s fungovaním myoskeletálneho systému, ako napr. obmedzený rozsah pohybu, či využívanie opačných pohybových stratégií k zmierneniu nepríjemných symptómov, čo následne ovplyvňuje hlavne pohyb hlavy a krčnej chrbtice. Zmenou svalového napätia môže dochádzať k rozvoju bolesti, ktorá však vzniká sekundárne, nie je primárnym zdrojom závratov. V takomto prípade sú dobrým pomocníkom tradičné techniky fyzikálnej terapie, ku ktorým patrí aplikácia tepla, pasívne manipulačné techniky, masáže či strečing (Čakrt et al., 2007, s. 355; Pavlou et al., 2004, s. 330).

Cvičenie je založené na bežných pohyboch, ktoré by mal byť človek schopný počas života normálne vykonávať, pokiaľ mu v tom nebránia iné komorbidity. Z toho vyplýva, že sa jedná o bezpečné cvičenie, ktoré môže spôsobiť mierny diskomfort, ktorý ale svedčí o tom, že cvičenie funguje. V takomto prípade je potrebné začať s nižšou rýchlosťou a postupne ju navyšovať podľa možností. Rovnaký princíp platí aj pri sekundárnych príčinách závratov, napr. stuhnutej šiji (Yardley et al., 2012b, s. 4).

## **3.6 Vestibulárna telerehabilitácia**

### **3.6.1 Definícia telemedicíny**

Telemedicína sa v dnešnom svete používa na podporu sebaobsluhy na diaľku, monitorovania chronických chorôb, na poskytovanie konzultácií pacientom, ktorí nemajú možnosť zúčastniť sa na osobnom stretnutí a vo všeobecnosti v rámci nemocníc a kliník sa využíva na zlepšenie starostlivosti o pacientov. Kľúčovou výhodou telemedicíny je schopnosť zlepšiť prístup k zdravotnej starostlivosti (Eze et al., 2020, s. 2). Umožňuje poskytovanie bezpečnej a kvalitnej starostlivosti najmä jednotlivcom žijúcim v oblastiach s obmedzeným prístupom k službám. Interaktívne služby umožňujú spojenie medzi jednotlivcom a poskytovateľom zdravotnej starostlivosti v reálnom čase prostredníctvom prostriedkov ako telefón, videokonferencia a iné formy online komunikácie (WHO, 2012, s. 78).

### **3.6.2 Výhody a nevýhody**

V roku 2019 stúpol počet užívateľov internetu na 80 % (ČSÚ, 2019). Vzhľadom k tomuto faktoru sa VR prostredníctvom internetovej siete môže javiť ako efektívny tréning u pacientov počas primárnej liečby. A teda by mohla mať veľký vplyv na zvýšenie prístupu k nízko-nákladovej, na dôkazoch postavenej (*evidence-based*) liečbe závratov (Geraghty et al., 2017, s. 210, 213, 215).

Nevýhodou telerehabilitácie však je, že v súčasnosti k nej majú pacienti slabý prístup a rovnako sa za nevýhodu pokladá nízke povedomie o jej dôležitosti v primárnej starostlivosti. To môže viesť k predĺženiu symptómov spätých s vestibulárnou patológiou a vyššej úrovni handicapu (Jayarajan a Rajenderkumar, 2003, s. 602; Yardley et al., 2012a, s. 6). Ďalšou z nevýhod, ktoré prináša telerehabilitácia, je skutočnosť, že pacienti, ktorí cvičenie vykonávajú sami doma, nemusia presne dodržiavať cvičebný program. Preto sa Kao a spoluautori (2010, s. 267) v článku vyjadrujú o domácom programe rehabilitácie s prídavkom telefonátov či návštev, čo by mohlo zabezpečiť dodržiavanie presného cvičebného protokolu. Telemedicína je porovnateľná s bežnou (osobnou) zdravotnou starostlivosťou, no len v rámci niekoľkých ochorení a špeciálnych oblastí (Eze et al., 2020, s. 17).

## **3.7 Nové trendy v rehabilitácii vestibulárnych porúch**

Modifikovaný vestibulárny tréning môžeme doceliť pomocou *vizuovestibulárneho biofeedbacku*. V takomto prípade sa primárne pacient vyšetruje na posturografickej plošine, tá



je napojená na počítač, na ktorom sa pacientovi v rámci tréningu zobrazujú geometrické obrazce, ktoré musí presúvaním ťažiska pospájať. Výsledok sa následne porovnáva s normálovými hodnotami a výsledkami z minulej terapie. Tento druh terapie je vhodný najmä pre mladšie generácie pacientov s periférnou poruchou vestibulárneho ústrojenstva (Hahn, 2015, s. 78).

Jednou z metód vhodných pre pacientov s vestibulárnou poruchou (hlavne vestibulárnou neuritídou, či chronickou poruchou rovnováhy) je tzv. *vibrotaktilný biofeedback*. Takáto forma terapie sa využíva na pomoc pri kontrole pohybu tela v rôznych podmienkach, nahrádza chýbajúce vestibulárne informácie, čím sa stáva valídnu pomôckou pre rehabilitáciu porúch rovnováhy (Sulway a Whitney, 2019, s. 167; Wall, 2010, s. 102 – 103).

Úplne iným princípom terapie je snímanie polohy tela prostredníctvom *akcelerometru*. Ten sa umiestni na trup, do blízkosti ťažiska tela, prípadne na hlavu, blízko labyrintu. Systém využíva spätnú väzbu zo stimulácie mechanoreceptorov pomocou vibrácií (Čada, Černý a Čakrt, 2017, s. 465). Elektrotaktilné stimuly sú dodávané na dorzum jazyka cez pole 10x10 drobných elektród. Pacienti vnímajú prichádzajúce hmatové podnety ako nepretržitý pocit bzučania alebo brnenia s minimálnou zmyslovou adaptáciou. Poloha signálu je zhodná s aktuálnou polohou hlavy pacienta. Cieľom tréningu je teda minimalizovať vytesnenie stimulu, čiže pacient naň musí reagovať a udržať stimul v strede jazyka (Danilov et al., 2007, s. 120 – 21).

## 4 CIEĽ VÝSKUMU

Nasledujúca kapitola popisuje hlavný cieľ diplomovej práce, na základe ktorého sú zvolené výskumné otázky a k nim podrobnejšie spracované jednotlivé hypotézy.

### 4.1 Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce je objasniť efekt vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu a redukciu vnímania závratov u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru.

### 4.2 Výskumné otázky a hypotézy

**Výskumná otázka č. 1:** *Je možné dosiahnuť vestibulárnou telerehabilitáciou objektívne zmeny v prejave závratov u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru na základe hodnotenia pomocou MiniBEST-u?*

**H<sub>0</sub>1:** Neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi vstupným a výstupným skóre MiniBEST-u u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru, ktorí podstúpili liečbu vestibulárnou telerehabilitáciou.

**H<sub>A</sub>1:** Existuje štatisticky významný rozdiel medzi vstupným a výstupným skóre MiniBEST-u u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru, ktorí podstúpili liečbu vestibulárnou telerehabilitáciou.

**H<sub>0</sub>2:** Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k zlepšeniu v jednotnom skóre subtestov MiniBEST-u pred a po terapii

- a) v hodnotení skóre posturálnej stability (PS),
- b) v hodnotení skóre reaktívnej stability (RS),
- c) v hodnotení skóre senzorickej orientácie (SO),
- d) v hodnotení skóre dynamickej kontroly pri chôdzi (DKCH).

**H<sub>A</sub>2:** Vestibulárna telerehabilitácia vedie k zlepšeniu v jednotnom skóre subtestov MiniBEST-u pred a po terapii

- a) v hodnotení skóre posturálnej stability,
- b) v hodnotení skóre reaktívnej stability,
- c) v hodnotení skóre senzorickej orientácie,

d) v hodnotení skóre dynamickej kontroly pri chôdzi.

**Výskumná otázka č. 2:** *Prejaví sa vplyv vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru vo výsledkoch vybraných klinických testov (Unterberger-Fukudova skúška, tandemová chôdza a tandemový stoj)?*

**H<sub>0</sub>3:** Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k rozdielu vo výsledku určitej klinickej skúšky pred a po terapii

- a) v hodnotení Unterberger-Fukudovej skúšky,
- b) v hodnotení tandemového stoja,
- c) v hodnotení tandemovej chôdze.

**H<sub>A</sub>3:** Vestibulárna telerehabilitácia vedie k rozdielu vo výsledku určitej klinickej skúšky pred a po terapii

- a) v hodnotení Unterberger-Fukudovej skúšky,
- b) v hodnotení tandemového stoja,
- c) v hodnotení tandemovej chôdze.

**Výskumná otázka č. 3:** *Zmení sa subjektívne hodnotenie kvality života u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru po absolvovaní vestibulárnej telerehabilitácie?*

**H<sub>0</sub>4:** Subjektívne hodnotenie kvality života pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru pomocou skóre dotazníku DHI po vestibulárnej telerehabilitácii sa nezmení.

**H<sub>A</sub>4:** Subjektívne hodnotenie kvality života pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru pomocou skóre dotazníku DHI po vestibulárnej telerehabilitácii sa zmení.

**Výskumná otázka č. 4:** *Prejaví sa vplyv vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru vo výsledkoch jednotlivých testov na stabilometrickej plošine (Limity stability, rýchlosť výchylky COG na rôznom type plochy so zmenou vizu)?*

**H<sub>0</sub>5:** Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení subtestu Limity stability v smere

- a) dopredu (F),
- b) dozadu (B),
- c) doprava (R),

d) doľava (L).

**HA5:** Vestibulárna telerehabilitácia vedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení subtestu Limity stability v smere

- a) dopredu,
- b) dozadu,
- c) doprava,
- d) doľava.

**H06:** Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení rýchlosti výchylky COG

- a) na pevnej podložke s otvorenými očami,
- b) na pevnej podložke so zatvorenými očami,
- c) na penovej podložke s otvorenými očami,
- d) na penovej podložke so zatvorenými očami.

**HA6:** Vestibulárna telerehabilitácia vedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení rýchlosti výchylky COG

- a) na pevnej podložke s otvorenými očami,
- b) na pevnej podložke so zatvorenými očami,
- c) na penovej podložke s otvorenými očami,
- d) na penovej podložke so zatvorenými očami.

## 5 METODOLÓGIA VÝSKUMU

### 5.1 Charakteristika výskumného subjektu

Výskum prebiehal so súborom tvoreným dospelými pacientami vo veku od 18 rokov, ktorí boli oslovení na podklade odporúčania lekára špecialistu. Celkový počet probandov, ktorí sa výskumu zúčastnili, bol 9, z toho 8 žien a 1 muž. Bola zvolená metóda zámerného výberu.

Výskumný subjekt bol tvorený pacientami, ktorí sú dlhodobo liečení v *Centre pro poruchy sluchu a rovnováhy, Klinika Versis v Ostrava-Poruba*. Do výskumu boli zaradení len pacienti trpiaci závratmi (vertigo) vestibulárneho charakteru so symptomaticou pretrvávajúcou minimálne posledné 2 roky. Rovnako jednou z podmienok pre zaradenie do výskumu bola schopnosť pracovať s internetom a taktiež bolo nutnosťou, aby mali pacienti založenú vlastnú e-mailovú adresu. Vylučovacím kritériom bola symptomatica nevestibulárneho charakteru alebo symptomatica pretrvávajúca menej ako 2 roky, pacienti trpiaci benígnym paroxyzmálnym polohovým vertigom, pacienti so závažným neurologickým ochorením a vážnymi komorbiditami boli z výskumu tiež vylúčení.

Súbor probandov, s počtom 9, tvoril jednu testovaciu skupinu. Pacienti absolvovali vstupné aj výstupné vyšetrenie, medzi ktorými im bola poskytovaná vestibulárna telerehabilitácia prostredníctvom videí, po dobu 3 týždňov medzi vyšetreniami. Cvičebnú jednotku pacienti cvičili každý deň po dobu 10 – 15 minút (Alahmari et al., 2014, s. 390). Zároveň boli poučení, aby si svoje subjektívne pocity z terapie zaznamenávali. Dvakrát za týždeň prebiehal s pacientami videohovor, ktorý zahŕňal spoločnú online cvičebnú jednotku pod kontrolou fyzioterapeuta s vyhradeným časom na prípadné dotazy probandov.

### 5.2 Použité metódy výskumu

Dáta boli získané pomocou klinického a prístrojového merania, ktoré sa uskutočnilo pred samotnou terapiou.

Z klinických metód boli zvolené:

- MiniBESTest pre hodnotenie rovnováhy (pozri Prílohu 5, s. 96),
- Škála závažnosti závratov, tzv. *Dizziness Handicap Inventory* (pozri Príloha 6, s. 99),
- Unterberger-Fukudova skúška – na posúdenie integrity vestibulárnych dráh (Jeřábek, 2015, s. 506),

- tandemový stoj a chôdza (Danková, 2020, s. 33).

Ďalšou z metód, ktorou bola vyšetrovaná posturálna stabilita pacientov, bolo testovanie pomocou stabilometrickej plošiny.

Získané dáta boli podkladom pre následnú terapiu, po ktorej prebiehalo opätovné testovanie rovnakého charakteru. Získané dáta z druhého merania boli teda výstupom prvotného cieľa, a teda objasnenia vhodnosti telerehabilitácie u pacientov s vertigom.

Metodika diplomovej práce bola schválená Etickou komisiou Fakulty zdravotníckych vied Univerzity Palackého v Olomouci (pozri Prílohu 1, s. 91). Všetky namerané dáta boli následne anonymizované a každému účastníkovi výskumu bolo pridelené číslo, pod ktorým boli jeho dáta ďalej štatisticky spracované. Probandi vyjadrili svoj súhlas s metodikou práce a spracovaním dát podpísaním Informovaného súhlasu v dvoch prevedeniach (pozri Prílohu 2, s. 93). Z účasti na výskume pre probandov nevyplývali žiadne riziká ani záťaž.

## 5.3 Popis prípravy a priebehu výskumu

### 5.3.1 Vyšetrenie

Samotnému meraniu predchádzalo vyšetrenie zvolenej skupiny probandov so závratmi a poruchami stability, spôsobenými na podklade dysfunkcie vestibulárneho aparátu – vestibulopatia a kompenzovaná porucha po predchádzajúcej lézii. Vyšetrenie pozostávalo z klinického hodnotenia rovnováhy prostredníctvom formulára **MiniBESTest** v českej verzii, ktorý je obľúbeným meradlom dynamickej rovnováhy u pacientov s rôznym spektrom ochorení. Metóda MiniBESTest sa zameriava na hodnotenie dynamickej stability podľa 4 zložiek rovnováhy (Bizovská et al., 2017, s. 52; Franchignoni et al., 2010, s. 328). V priebehu testu bolo hodnotených 14 položiek, ktorým boli priradené body podľa úrovne, ktorú testovaný dosiahol, od 0 (ťažká porucha) po 2 body (norma), s najvyšším skóre 28 bodov (Michalčinová et al., 2022, s. 50 – 51).

Pri hodnotení klinického stavu pacienta bol rovnako použitý **dotazník DHI**, ktorý patrí k najobľúbenejším hodnotiacim prvkom pacientov s poruchou vestibulárneho aparátu (Mutlu a Serbetcioglu, 2013, s. 271; Zamyslowska-Szmytke, Politanski a Jozefowicz-Korczynska, 2021, s. 1); pozostáva z 25 položiek, vytvorených na určenie zmien vyvolávajúcich závraty. Tieto položky sú ešte rozdelené do 3 domén – funkčná, emocionálna a fyzická. Testovaní pacienti odpovedajú na kladené otázky „ÁNO“ (hodnotené 4 bodmi), „NIEKEDY“ (2 body) a „NIE“ (0 bodov). Na záver mohli pacienti dosiahnuť skóre od 0 po 100 bodov, pričom 0 značí, že handicap nebol preukázaný (Jacobson a Newman, 1990, s. 426).

Súčasťou klinického výskumu bolo tiež hodnotenie pacienta pomocou Unterberger-Fukudovej skúšky, či testovanie tzv. tandemového stoja a chôdze. **Unterbergerov-Fukudova skúška** je zameraná na odhalenie slabšieho labyrintu, avšak nie je pravidlom, že sa jedná o postihnutý labyrint. Od pacientov bolo požadované, aby mali horné končatiny predpažené a so zatvorenými očami sa pokúsili pochodovať na mieste 50 až 100 krokov. Za pozitívny sa test považoval, ak rotácia pacienta prekročila hranicu 30 ° vo vertikálnej osi. V takomto prípade ide o asymetrickú funkciu labyrintov, pričom pacient rotuje na stranu slabšieho (Honaker et al., 2020, s. 311).

**Tandemový stoj** bol použitý ako jedna z variant Rombergovej skúšky. Vykonaný bol ako s otvorenými, tak zatvorenými očami. Behom takéhoto vyšetrenia, za statických podmienok si terapeut všima výchytky stranové aj predozadné (Danková, 2020, s. 33 – 34).

Druhá časť vyšetrenia obsahovala meranie pacienta na **stabilometrickej plošine** značky ICS Balance Platform a Tyromotion Tymo. Proband zaujal polohu vzpriameného stoja s rukami pozdĺž tela na plošine. Poloha pacienta sa menila podľa pokynov terapeuta, vzhľadom na druh vyšetrenia. Prvý typ vyšetrenia pozostával zo stoja so zatvorenými alebo otvorenými očami na pevnej a mäkkej podložke. Po úspešnom zvládnutí pokračoval proband druhým typom vyšetrenia – **Limity stability** (LOS). Tento typ vyšetrenia meria aktívny prenos COG pacienta v 8 smeroch. Výsledkom bolo bodové a grafické hodnotenie (Kolářová et al., 2019, s. 22; Uživatelská príručka ICS Balance Platform, s. 32 – 41). V prípade plošiny Tymo, pacient vykonával test rozloženia hmotnosti v 8 smeroch, podobne ako test LOS.

### 5.3.2 Priebeh vestibulárnej telerehabilitácie

Vestibulárna rehabilitácia prebiehala medzi vyšetreniami po dobu 3 týždňov prostredníctvom internetovej siete, kde bol na e-mail probandov zaslaný súbor videí so sériou cvikov na každý deň. Cviky, ktoré sa vo videách objavili, boli pacientom vysvetlené a názorne ukázané bezprostredne po dokončení vstupného vyšetrenia. Samotná rehabilitačná jednotka trvala cca 10 – 15 minút a proband si ju spustil sám v domácom prostredí, v čase, ktorý mu vyhovoval. Následne si odcvičenie danej terapeutickkej jednotky zaznamenal (Alahmari et al., 2014, s. 390). Okrem toho bol každému probandovi poskytnutý online videohovor dvakrát za týždeň so začiatkom pred zahájením terapie, kde sa po docvičení rehabilitačnej jednotky vedenej fyzioterapeutom mohli zamerať na dotazy a prípadné problémy, ktoré sa mohli v priebehu rehabilitácie vyskytnúť.

Vestibulárna rehabilitácia na podporu posturálnej stability zahŕňala okulomotorické cvičenie, opakované kyvy hlavou a pohyby trupu, rovnako nácvik v stoji a posilnenie svalov dolných končatín a hlbokého stabilizačného systému. Pri každej terapeutickej jednotke boli formované modifikátory jednotlivých cvičení, ktoré v danom programe pacient vykonával (Ribeiro et al., 2016, s. 1199 – 1200). Tréning začínal s nižšou rýchlosťou, ktorá sa postupne navyšovala, rovnako sa každým týždňom menila poloha od nižšej (sed) až po stoj so zmenou opornej bázy a tréning chôdze. Výber cvikov pre zmiernenie závratu a zlepšenie posturálnej stability počas obdobia troch týždňov bol navrhnutý a upravený podľa štúdií Stříteskej et al. (2022), Yardleyovej et al. (2012a), Čakrta et al. (2007) a Novotného (1995). Probandi boli vopred poučení, že v prípade prejavu nežiadúcich účinkov VR či zhoršenia symptómov (nausea, závrat, svalová slabosť apod.) je potrebné danú skutočnosť nahlásiť.

**1. terapeutická jednotka (1. týždeň)** – cieľom bola stabilizácia VOR a zlepšenie zrakovkej ostrosti s fixáciou pohľadu. Opakovanie jednotlivých cvikov prebiehalo 10x, pod dobu 10 sekúnd. Pacienti boli upozornení na cvičenie do prvej únavy, individuálne podľa svojich schopností a možností. Cvičenie začínalo v sede na stoličke.

- Proband pohybuje očami smerom do strán a následne hore a dolu, začína nižšou rýchlosťou, postupne sa rýchlosť zvyšuje.
- Proband otáča hlavu do strán tak ďaleko, ako je to pohodlné a možné a pozerá smerom, ktorým hlavu otočí. Cvik pokračuje kývaním hlavy. Následne cviky zopakuje so zatvorenými očami.
- Proband si podrží pred sebou svoj prst namierený hore a opakovane otáča hlavou do strán, pričom neprestáva prst sledovať. Potom prst namieri do strany, neustále fixuje svoj pohľad na prst a pokračuje kývaním hlavy (pozri Obrázok 1, s. 41).
- Proband si vezme malú loptičku do rúk a podáva si ju z jednej ruky do druhej nad hlavou. Cvik začína s pohľadom upreným na jeden bod pred sebou v úrovni očí, no potom zmení svoj pohľad tak, aby ním neustále sledoval pohyb loptičky.





**Obrázok 1** Tréning fixácie pohľadu (z vlastných zdrojov)

**2. terapeutická jednotka (2. týždeň)** – táto terapeutická jednotka nasleduje cieľ tréningu počas prvého týždňa, ku ktorému sa pridáva zmena polohy s prvkami Brandt-Daroffovho cvičenia na zníženie nežiadúcej reakcie na vestibulárne signály – cvičenie prebieha na veľkej gymnastickej lopte.

- Proband začína so zoznamovaním sa so zmenenou polohou a prostredím – prenos ťažiska a húpanie sa na veľkej gymnastickej lopte.
- Tréning rotácie hlavy a fixovania pohľadu sa opakuje.
- Proband si vezme malú loptičku, ktorú berie zo zeme (pohľad dolu) a striedavo sa s ňou naťahuje do strán smerom hore, pričom loptičku zrakom stále sleduje (pozri Obrázok 2, s. 42).
- Vstávanie z rôznych pozícií (sed na stoličke, sed na veľkej gymnastickej lopte) s očami otvorenými aj zatvorenými.



**Obrázok 2** Tréning pre zlepšenie vertiga s loptičkou (z vlastných zdrojov)

**3. terapeutická jednotka (3. týždeň)** – tretia terapeutická jednotka prebiehala v stoji so zmenou opornej bázy. Tréning na podporu VOR bol rozšírený o tréning stability a chôdze, podľa pacientových schopností a možností. Probandom bolo odporučené, v prípade výraznej nestability, cvičiť v rohu miestnosti, prípadne pri nábytku, ktorý bude poskytovať oporu. Rovnako sa kládol dôraz na zmenu povrchu pod nohami (podlaha, koberec, karimatka apod.).

- Precvičovanie stoji so zmenou opornej bázy od širšej, až po výrazne zúženú v tandemovom stoji.
- Sledovanie sakadického pohybu karty, príp. nakresleného terčika z jednej strany na druhú.
- Podávanie loptičky popod flektovanú DK s pohľadom sledujúcim pohyb loptičky.
- Mierny drep s pohľadom smerujúcim dole a následné vzpriamanie s otvorením hrudníka a miernym záklonom hlavy.
- Chôdza s rôznymi modifikáciami v interiéri – s otáčaním hlavy pri pohybe rovno, s rýchlou rotáciou hlavy a chôdza v tandeme (pozri Obrázok 3, s.43).



**Obrázok 3** Sledovanie sakadického pohybu terčika a chôdza v tandeme (z vlastných zdrojov)

### 5.3.3 Štatistické spracovanie dát

Získané dáta boli následne štatisticky spracované pomocou programu Statistika. Z dôvodu malej vzorky probandov bol pre overenie platnosti hypotéz využitý Wilcoxonov párový test a Fisherov presný test, ktoré patria medzi štatistické neparametrické metódy. Všetky testy boli vyhodnotené ako štatisticky významné na hladine významnosti  $p < 0,05$ .

## 6 VÝSLEDKY VÝSKUMU

### 6.1 Výsledky hodnotenia MiniBESTestu

**Výskumná otázka č. 1:** *Je možné dosiahnuť vestibulárnou telerehabilitáciou objektívne zmeny v prejave závratov u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru, na základe hodnotenia pomocou MiniBESTest-u?*

V tabuľke 1 (s. 44) sú uvedené dáta popisnej štatistiky pre hodnotenie celkového skóre MiniBESTestu a tabuľka 2 (s. 44) zobrazuje dáta pre hodnoty namerané v jednotlivých subtestoch MiniBESTestu (posturálna stabilita, reaktívna stabilita, senzorická orientácia a dynamická kontrola pri chôdzi). Štatistika bola prevedená pomocou Wilcoxonovho párového testu, pričom signifikantné výsledky sú zvýraznené farebne.

**Tabuľka 1** Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre celkové skóre MiniBESTestu

Premenná	Priemer	Medián	Min.	Max.	Dolný kvartil	Horný kvartil	SD	p-hodnota
MBT pred	24,56	25,00	22,00	26,00	24,00	26,00	1,42	0,017
MBT po	26,67	27,00	23,00	28,00	27,00	27,00	1,5	

**Legenda:** SD = smerodatná odchýlka, MBT = MiniBESTest

**Tabuľka 2** Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre jednotlivé subtesty MiniBESTestu

Premenná	Priemer	Medián	Min.	Max.	Dolný kvartil	Horný kvartil	SD	p-hodnota
PS pred	5,67	6,00	5,00	6,00	5,00	6,00	0,50	0,109
PS po	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	0,00	
RS pred	5,12	5,00	4,00	6,00	5,00	6,00	0,78	0,116
RS po	5,67	6,00	5,00	6,00	5,00	6,00	0,50	
SO pred	5,34	5,00	4,00	6,00	5,00	6,00	0,71	0,116
SO po	5,89	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	0,34	
DKCH pred	8,45	9,00	7,00	10,00	8,00	9,00	1,01	0,116
DKCH po	9,12	9,00	6,00	10,00	9,00	10,00	1,27	

**Legenda:** SD = smerodatná odchýlka, PS = posturálna stabilita, RS = reaktívna stabilita, SO = senzorická orientácia,

DKCH = dynamická kontrola pri chôdzi

### 6.1.1 Vyjadrenie k hypotézam podľa štatistického vyhodnotenia

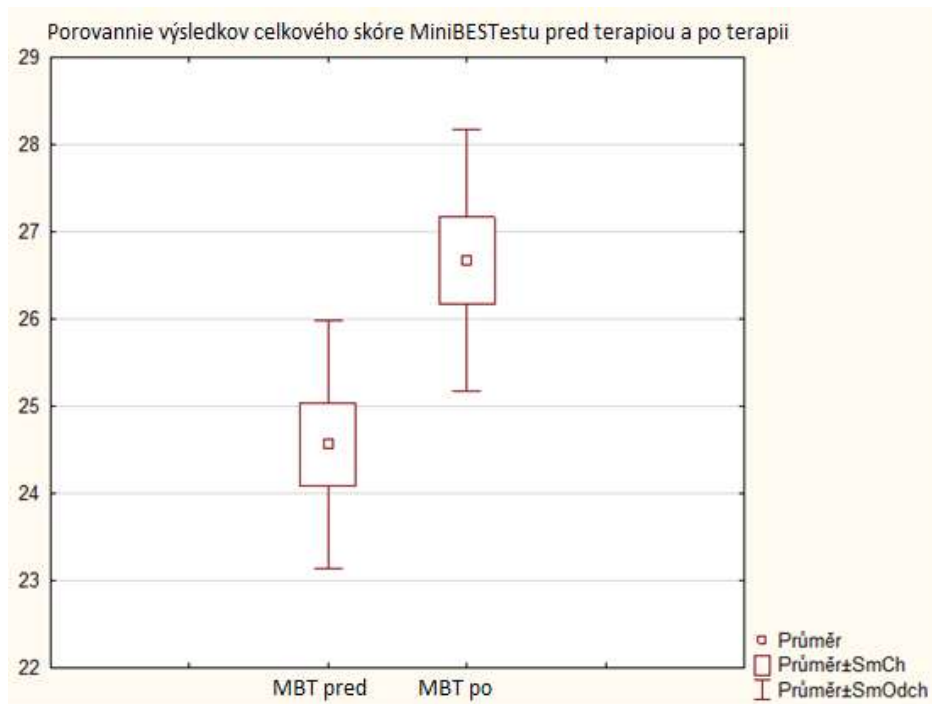
Hypotézu **H<sub>01</sub>**: „*Neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi vstupným a výstupným skóre MiniBEST-u u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru, ktorí podstúpili liečbu vestibulárnou telerehabilitáciou*“ **zamietame** na základe signifikantného rozdielu nameranej hodnoty celkového skóre MiniBEST-u ( $p = 0,017$ ).

Hypotézu **H<sub>A1</sub>**: „*Existuje štatisticky významný rozdiel medzi vstupným a výstupným skóre MiniBEST-u u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru, ktorí podstúpili liečbu vestibulárnou telerehabilitáciou*“ **nezamietame** práve na základe signifikantného rozdielu nameranej hodnoty celkového skóre MiniBEST-u ( $p = 0,017$ ).

Hypotézu **H<sub>02</sub>**: „*Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k zlepšeniu v jednotnom skóre subtestov MiniBEST-u pred a po terapii*“ **nie je možné zamietnuť** pre výsledné skóre zo všetkých jednotlivých subtestov MiniBEST-u v hodnotení skóre posturálnej stability ( $p = 0,109$ ), reaktívnej stability, senzorickej orientácie a dynamickej kontroly pri chôdzi, kde sa hodnoty  $p$  zhodovali ( $p = 0,116$ ).

Hypotézu **H<sub>A2</sub>**: „*Vestibulárna telerehabilitácia vedie k zlepšeniu v jednotnom skóre subtestov MiniBEST-u pred a po terapii*“ **zamietame** na základe výsledného skóre všetkých hodnotených subtestov MiniBEST-u – posturálna stabilita ( $p = 0,109$ ), reaktívna stabilita, senzoričná orientácia a dynamická kontrola pri chôdzi, kde sa hodnoty  $p$  zhodovali ( $p = 0,116$ ).

Z výsledkov popisnej štatistiky je zrejmé, že po dokončení vestibulárnej telerehabilitácie u pacientov s vestibulopatiou došlo k objektívnemu zlepšeniu prejavu závratov a posturálnej nestability. V celkovom skóre MiniBEST-u došlo k navýšeniu v priemere o 2 body. Pri jednotlivých kategóriách testu došlo len k veľmi nepatrnému zlepšeniu, avšak dynamická kontrola pri chôdzi sa u pacientov zlepšila v priemere tiež o 2 body. Výsledky, ktoré boli vyhodnotené ako štatisticky významné, sú graficky spracované do krabicového grafu. Krabicový graf porovnania celkového dosiahnutého skóre v MiniBEST-u pred telerehabilitáciou a po nej je súčasťou Obrázku 4 (s. 46).



**Obrázok 4** Porovnanie výsledkov celkového skóre MiniBESTestu

## 6.2 Výsledky hodnotenia klinických skúšok

**Výskumná otázka č. 2:** *Prejaví sa vplyv vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru vo výsledkoch vybraných klinických testov (Unterberger-Fukudova skúška, tandemová chôdza a tandemový stoj)?*

Tabuľka 3 (s. 47) zahŕňa výsledky jednotlivých klinických testov (Unterberger-Fukudovej skúšky a tandemovej chôdze) pred absolvovaním telerehabilitácie a po nej. Keďže sa jednalo o veličiny, ktoré sa nedajú presne merať a ide o malú vzorku pacientov, na štatistické hodnotenie bol použitý Fisherov presný test. U-F skúška bola hodnotená ako *pozitívna/negatívna*, a to pomocou binárnych čísel 0 a 1, kde 1 chápeme ako pozitivitu testu a 0 označuje, že test bol negatívny. Vo výslednom stĺpci hodnotíme, či u pacienta došlo k zlepšeniu (1) alebo ostal výsledok nezmenený (0). Skúška tandemovej chôdze (TCH) bola značená opačným spôsobom, tiež za pomoci 1 a 0. Značenie 1 poukazuje na zvládnutie skúšky, naopak 0 znamená, že pacient skúšku TCH nezvládol. Na výsledný stĺpec sme prizerali rovnako, avšak výsledky tandemového stoja (TS) obsahujú aj hodnotu -1, ktorá znamená, že pacient sa v záverečnom hodnotení zhoršil.

Pri hodnotení tandemového stoja so zatvorenými očami boli výsledky hodnotené Wilcoxonovým párovým testom, keďže túto skúšku bolo možné objektivizovať meraním času, počas ktorého boli pacienti schopní udržať sa v danej pozícii bez výrazných výchýliek či dokonca tendencie k pádu. Dáta k hodnoteniu tandemového stoja sú zaznamenané v tabuľke 4 (s. 47).

**Tabuľka 3** Zhrnutie výsledkov klinických testov (U-F skúška, tandemová chôdza a tandemový stoj)

n	U-F pred	U-F po	Re	TCH pred	TCH po	Re	TS pred	TS po	Re
1	0	0	0	0	1	1	7,00	4,00	-1
2	1	0	1	1	1	0	4,50	4,50	0
3	0	0	0	1	1	0	7,33	7,71	1
4	0	0	0	0	1	1	5,80	5,10	-1
5	1	0	1	1	1	0	6,16	27,00	1
6	1	1	0	1	1	0	7,06	7,86	1
7	1	0	1	1	1	0	4,50	18,50	1
8	1	0	1	0	0	0	6,50	8,60	1
9	0	0	0	0	1	1	30,00	30,00	0
Zhrnutie	Zlepšenie: 4 Zhoršenie: 0 Bez zmeny: 5			Zlepšenie: 3 Zhoršenie: 0 Bez zmeny: 6			Zlepšenie: 5 Zhoršenie: 2 Bez zmeny: 2		

**Legenda:** n = proband, Re = result, U-F = Unterberger-Fukudova skúška, TCH = tandemová chôdza, TS = tandemový stoj, vo výsledku „1“ zlepšenie, „-1“ zhoršenie, „0“ bez zmeny, U-F: 0 = skúška pozitívna, 1 = skúška negatívna, TCH: 0 = nezvládol, 1 = zvládol

**Tabuľka 4** Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre skúšku tandemového stoja so zatvorenými očami

Premenná	Priemer	Medián	Min.	Max.	Dolný kvartil	Horný kvartil	SD	p-hodnota
TS pred	8,76	6,50	4,50	30,00	5,80	7,06	8,03	0,237
TS po	12,59	7,86	4,00	30,00	5,10	18,50	10,02	

**Legenda:** SD = smerodatná odchýlka, TS = tandemový stoj

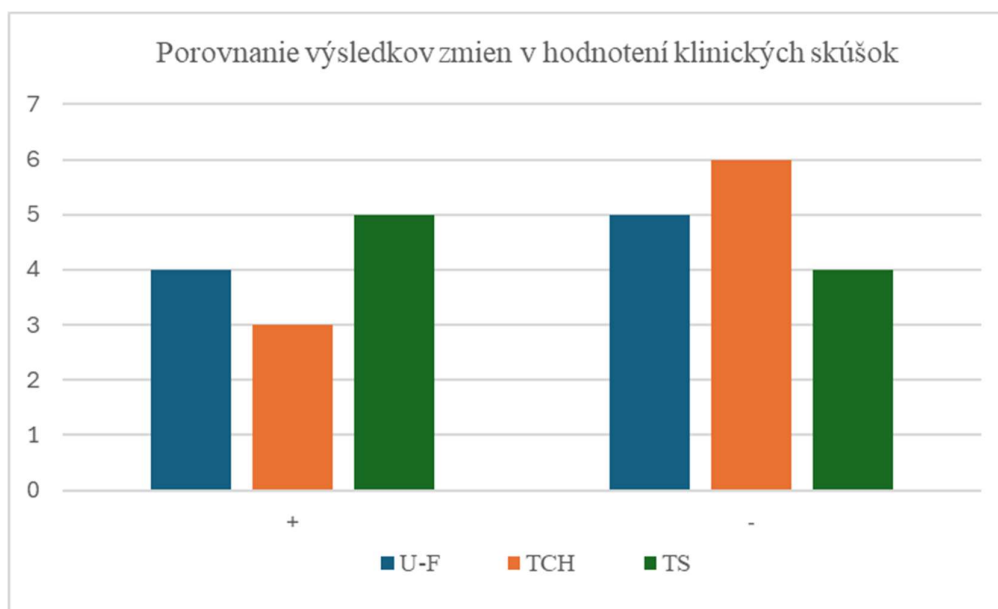
### 6.2.1 Vyjadrenie k hypotézam podľa štatistického vyhodnotenia

Hypotézu **H<sub>03</sub>**: „Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k rozdielu vo výsledku určitej klinickej skúšky pred a po terapii“ **nemožno zamietnuť** na základe rozdielu u nameraných klinických skúšok, ktorý nebol štatisticky významný – v hodnotení Unterberger-Fukudovej skúšky ( $p = 0,556$ ), tandemovej chôdze ( $p = 0,445$ ) ani tandemového stoja ( $p = 0,237$ ).

Hypotézu **H<sub>A3</sub>**: „Vestibulárna telerehabilitácia vedie k rozdielu vo výsledku určitej klinickej skúšky pred a po terapii“ **zamietame** pre nesignifikantné rozdiely v nameraných

hodnotách klinických skúšok – U-F skúška ( $p = 0,556$ ), tandemová chôdza ( $p = 0,445$ ) a tandemový stoj ( $p = 0,237$ ).

Výsledok štatistického hodnotenia z tabuliek 3 a 4 (s. 47) je graficky znázornený pomocou histogramu (pozri Obrázok 5, s. 48), ktorý zahŕňa počet probandov, u ktorých po 3- týždňovej terapii nastal rozdiel a teda sa buď zlepšili, alebo u nich nebola preukázaná žiadna zmena oproti prvému meraniu. Stĺpce grafu sú farebne odlišené podľa legendy v spodnej časti grafu. Naľavo je zobrazený počet pacientov, ktorí sa zlepšili, napravo je viditeľný počet pacientov, u ktorých zmena nenastala, príp. došlo k zhoršeniu.



**Obrázok 5** Porovnanie výsledkov zmien v hodnotení klinických skúšok

**Legenda:** U-F = Unterberger-Fukudova skúška, TCH = tandemová chôdza, TS = tandemový stoj, „+“ zlepšenie, „-“ bez zmeny/zhoršenie

### 6.3 Výsledky dotazníkového šetrenia

**Výskumná otázka č. 3:** *Zmení sa subjektívne hodnotenie kvality života u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru po absolvovaní vestibulárnej telerehabilitácie?*

Dáta popisnej štatistiky pre namerané hodnoty z dotazníkového šetrenia prostredníctvom dotazníku Dizziness Handicap Inventory sú uvedené v tabuľke 5 (s. 49). Štatistické hodnotenie bolo prevedené Wilcoxonovým párovým testom. Signifikantné výsledky sú v tabuľke vyznačené červenou farbou.



**Tabuľka 5** Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre dotazníkové šetrenie dotazníkom DHI

Premenná	Priemer	Medián	Min.	Max.	Dolný kvartil	Horný kvartil	SD	p-hodnota
DHI pred	27,34	24,00	6,00	64,00	14,00	38,00	18,97	0,018
DHI po	17,67	18,00	4,00	38,00	6,00	26,00	11,42	

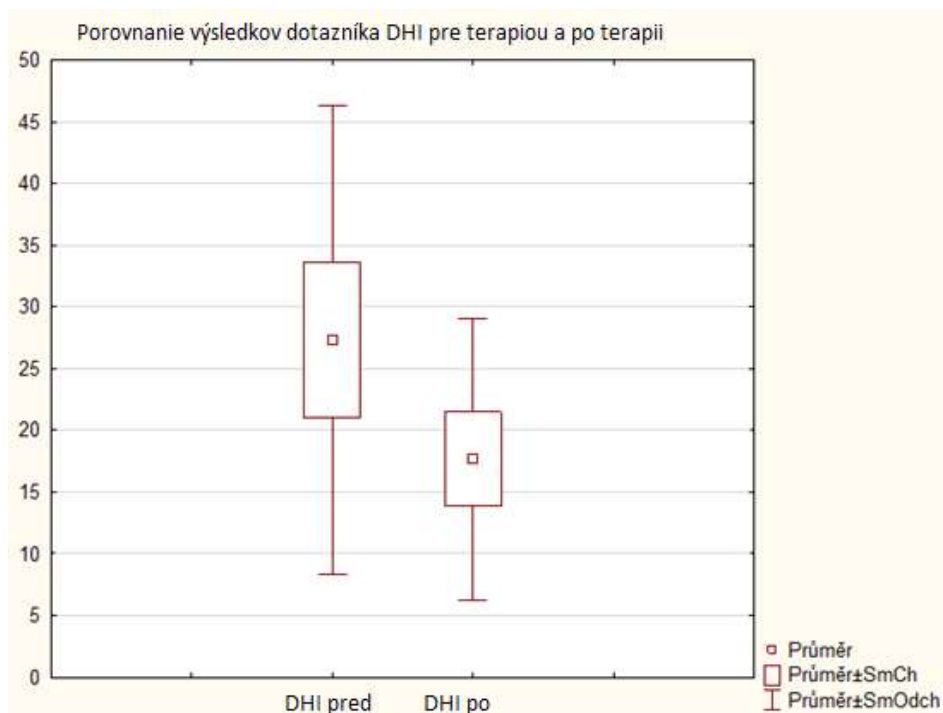
**Legenda:** SD = smerodatná odchýlka, DHI = Dizziness Handicap Inventory

### 6.3.1 Vyjadrenie k hypotézam podľa štatistického vyhodnotenia

Hypotézu **H<sub>04</sub>**: „*Subjektívne hodnotenie kvality života pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru pomocou skóre dotazníku DHI po vestibulárnej telerehabilitácii sa nezmení*“ **zamietame** v prospech alternatívnej hypotézy z dôvodu signifikantného rozdielu nameranej výslednej hodnoty skóre DHI dotazníka ( $p = 0,018$ ).

Hypotézu **H<sub>A4</sub>**: „*Subjektívne hodnotenie kvality života pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru pomocou skóre dotazníku DHI po vestibulárnej telerehabilitácii sa zmení*“ **nezamietame** na základe signifikantného rozdielu nameranej výslednej hodnoty skóre DHI dotazníka ( $p = 0,018$ ).

Z popisnej štatistiky je zrejmé, že na základe nameraných hodnôt v prípade dotazníka DHI došlo k poklesu celkového skóre po absolvovaní terapie oproti vstupnému meraniu o cca 9,78 bodu. To naznačuje zlepšenie subjektívneho vnímania závratov a kvality života u pacientov, ktorí sa zúčastnili daného výskumu. Štatisticky významný výsledok z hodnotenia dotazníkom DHI je graficky znázornený na krabicovom grafe (pozri Obrázok 6, s. 50).



**Obrázok 6** Porovnanie výsledkov dotazníka DHI pred terapiou a po terapii

## 6.4 Výsledky merania na silovej plošine

**Výskumná otázka č. 4:** *Prejaví sa vplyv vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru vo výsledkoch jednotlivých testov na stabilometrickej plošine (Limity stability, rýchlosť výchylky COG na rôznom type plochy so zmenou vizu)?*

Dáta popisnej štatistiky pre výsledné hodnoty jednotlivých testov meraných na stabilometrickej plošine sú uvedené v tabuľkách 6 a 7 (s. 51). Štatistické vyhodnotenie bolo prevedené Wilcoxonovým párovým testom a signifikantné hodnoty  $p < 0,050$  boli v tabuľkách riadne označené.

**Tabuľka 6** Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre hodnoty namerané na silovej plošine v teste Limity stability v štyroch smeroch

Premenná	Priemer	Medián	Min.	Max.	Dolný kvartil	Horný kvartil	SD	p-hodnota
F pred	75,75	88,50	15,00	94,00	67,50	92,50	26,98	0,093
F po	90,50	93,50	73,00	102,00	81,00	100,00	11,58	
R pred	74,75	73,50	61,00	85,00	70,50	82,00	8,10	0,020
R po	86,63	87,00	79,00	96,00	81,00	91,00	5,97	
B pred	75,88	77,00	52,00	99,00	65,50	85,50	15,72	0,027
B po	91,00	91,50	80,00	99,00	88,50	94,50	5,81	
L pred	75,75	73,50	68,00	91,00	71,50	78,50	7,25	0,612
L po	78,13	78,50	62,00	97,00	73,00	81,50	10,05	
Priem pred	80,13	80,50	73,00	86,00	77,50	83,00	4,29	0,012
Priem po	86,88	87,00	77,00	96,00	82,00	92,00	6,64	

**Legenda:** SD = smerodatná odchýlka, F = forward (dopredu), R = right (vpravo), B = backward (dozadu), L = left (vľavo), Priem = priemerné výsledné skóre

**Tabuľka 7** Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre hodnoty namerané na silovej plošine v teste hodnotiacom rýchlosť výchylky COG pri zmene podložky a vizu

Premenná	Priemer	Medián	Min.	Max.	Dolný kvartil	Horný kvartil	SD	p-hodnota
OOFi pred	7,59	7,10	5,00	11,70	6,30	8,00	2,03	1,000
OOFi po	8,24	6,60	5,00	14,70	6,20	8,80	3,23	
ZOFi pred	14,82	10,30	5,00	58,30	8,00	11,20	16,61	0,176
ZOFi po	12,22	8,40	4,00	32,90	6,90	13,90	9,16	
OOFo pred	8,84	9,55	4,00	12,10	7,20	10,55	2,84	0,018
OOFo po	8,75	8,00	3,00	18,10	7,30	10,00	4,44	
ZOFo pred	19,93	19,55	4,00	39,30	9,90	28,60	12,44	0,753
ZOFo po	25,22	24,80	4,00	57,50	17,90	27,20	17,68	

**Legenda:** SD = smerodatná odchýlka, OO = otvorené oči, ZO = zatvorené oči, Fi = firm surface (pevný povrch), Fo = foam surface (penový povrch)

#### 6.4.1 Vyjadrenie k hypotézam podľa štatistického vyhodnotenia

Hypotézu **H<sub>05</sub>**: „Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení subtestu Limity stability“ **nemožno zamietnuť** pre namerané výsledné hodnoty subtestu LOS v smere dopredu

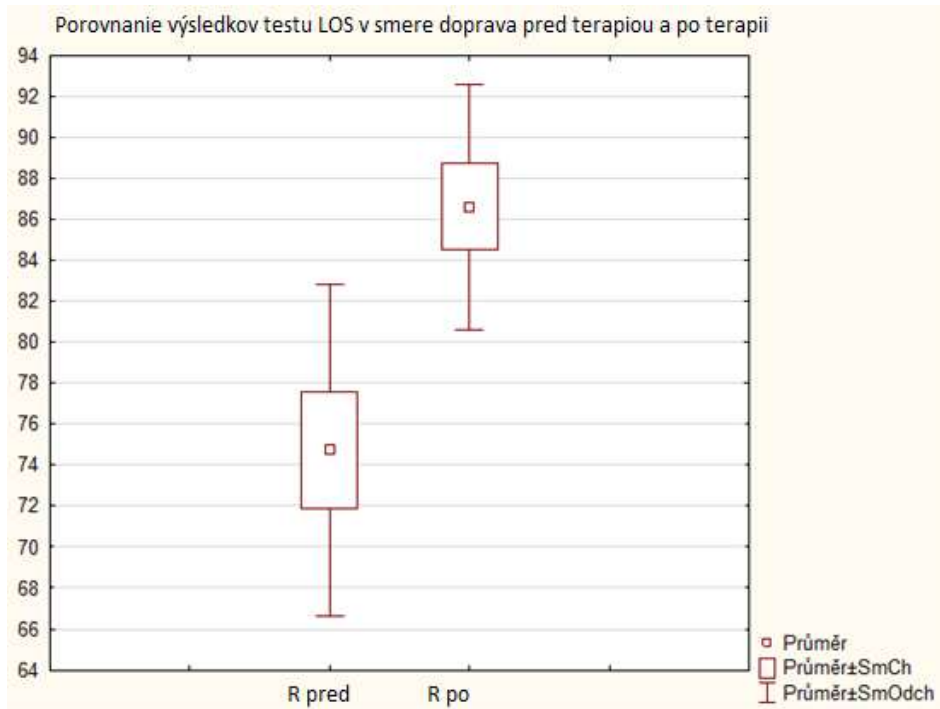
( $p = 0,093$ ) a doľava ( $p = 0,612$ ). Hypotézu **zamietame** na základe nameranej výslednej hodnoty subtestu LOS v priemernom celkovom skóre ( $p = 0,012$ ) a v smere doprava ( $p = 0,020$ ) a dozadu ( $p = 0,027$ ).

Hypotézu **H<sub>A5</sub>**: „*Vestibulárna telerehabilitácia vedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení subtestu Limity stability*“ **zamietame** z dôvodu výsledných hodnôt subtestu LOS v smere dopredu ( $p = 0,093$ ) a doľava ( $p = 0,612$ ). Hypotézu **nezamietame** na základe nameranej výslednej hodnoty subtestu LOS v priemernom celkovom skóre ( $p = 0,012$ ) a v smere doprava ( $p = 0,020$ ) a dozadu ( $p = 0,027$ ).

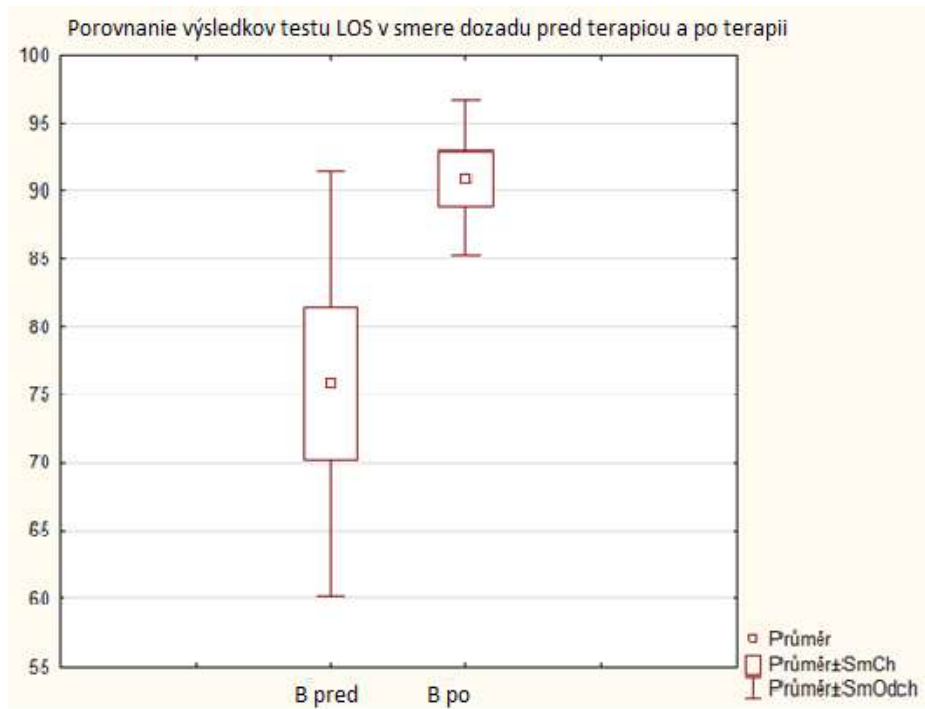
Hypotézu **H<sub>06</sub>**: „*Vestibulárna telerehabilitácia nevedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení rýchlosti výchylky COG*“ **nemožno zamietnuť** na základe nameraných výsledkov probandov pri stoji na pevnej podložke s otvorenými očami ( $p = 1,000$ ) aj s očami zatvorenými ( $p = 0,176$ ) a v stoji na penovej podložke so zatvorenými očami ( $p = 0,753$ ). Hypotézu však **zamietame** v prípade nameranej hodnoty rýchlosti výchylky COG v stoji na penovej podložke s otvorenými očami ( $p = 0,018$ ).

Hypotézu **H<sub>A6</sub>**: „*Vestibulárna telerehabilitácia vedie k rozdielu vo výsledkoch daného testu na stabilometrickej plošine pred a po terapii v hodnotení rýchlosti výchylky COG*“ **zamietame** na základe nameraných výsledkov probandov pri stoji na pevnej podložke s otvorenými očami ( $p = 1,000$ ) aj s očami zatvorenými ( $p = 0,176$ ) a v stoji na penovej podložke so zatvorenými očami ( $p = 0,753$ ). Hypotézu **nezamietame** pri nameraných výsledkoch probandov v stoji na penovej podložke s otvorenými očami ( $p = 0,018$ ).

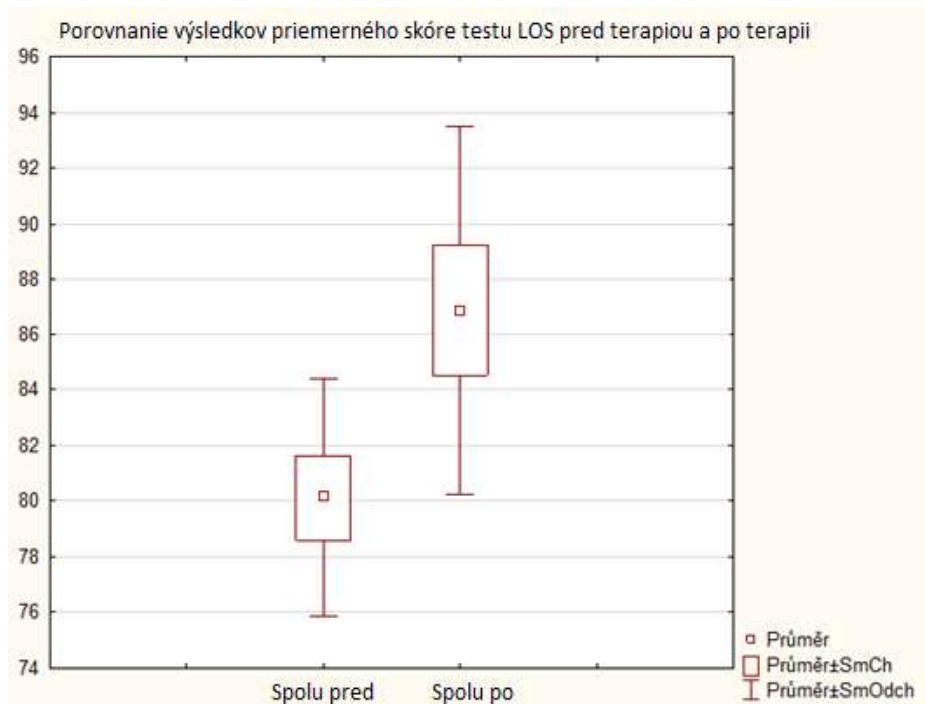
Z výsledkov popisnej štatistiky možno usudzovať, že po absolvovaní vestibulárnej telerehabilitácie u zúčastnených probandov došlo k zlepšeniu vo výsledkoch testu Limity stability v niektorých smeroch. Konkrétne šlo o maximálny sklon z vertikálnej polohy v smere doprava a dozadu v rámci priestoru bázy opory (pozri Obrázok 7 a 8, s. 53). Avšak, hoci výsledky v smere dopredu a doľava podľa štatistického vyhodnotenia nemôžeme považovať za významné, výsledok priemerného skóre testu LOS poukazuje na celkové zlepšenie probandov s hodnotou  $p = 0,012$  (pozri Obrázok 9, s. 54).



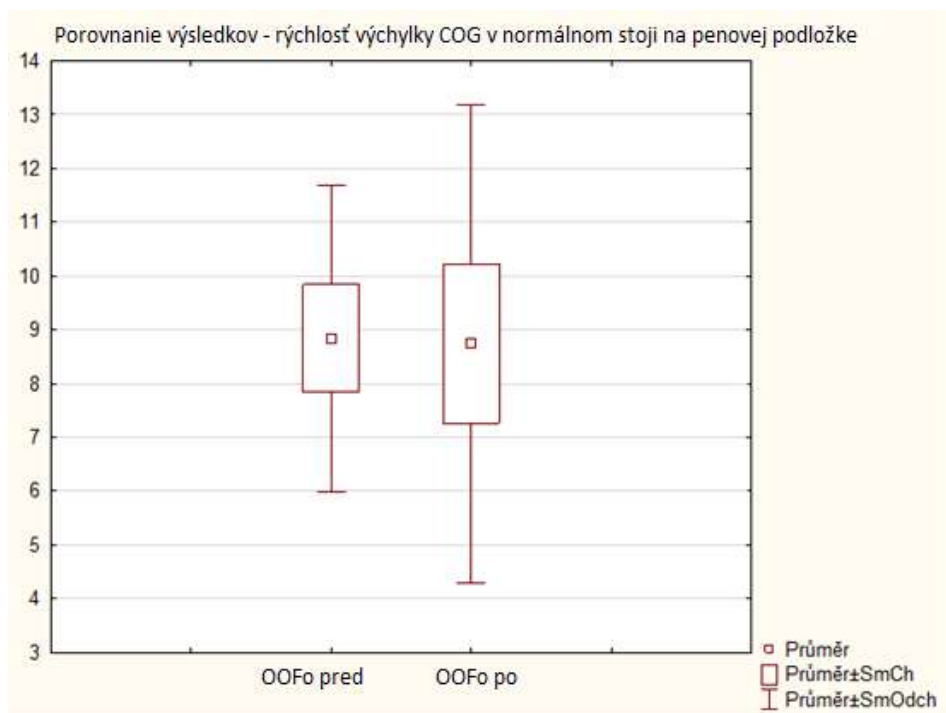
**Obrázok 7** Porovnanie výsledkov testu LOS v smere doprava



**Obrázok 8** Porovnanie výsledkov testu LOS v smere dozadu



**Obrázok 9** Porovnanie výsledkov testu LOS v hodnotení priemerného skóre pred terapiou a po terapii



**Obrázok 10** Porovnanie výsledkov v hodnotení rýchlosti výchylky COG v stoji na mäkkej podložke s otvorenými očami pred terapiou a po terapii

**Legenda:** OO = otvorené oči, Fo = foam surface (penový povrch)

V prípade hodnotenia rýchlosti výchylky ťažiska COG v stoji na pevnom a penovom povrchu so zrakovou kontrolou a bez nej sa opierame o signifikantné výsledky v prípade pokojového stoja na penovej podložke pri zrakovej kontrole (pozri Obrázok 10, s. 54). Hodnoty rýchlosti výchylky COG sa zlepšovali znižujúcou sa hodnotou vychýlenia. V ostatných prípadoch (stoj na pevnom povrchu s OO a ZO a stoj na mäkkej podložke so ZO) výsledky nepoukazujú štatisticky významné zlepšenie probandov.

## 7 DISKUSIA

Závraty patria k jedným z najčastejších problémov, s ktorými pacienti navštevujú lekára (Lin a Bhattacharyya, 2012, s. 1858). Tento symptóm je úzko spätý s poruchou vestibulárneho aparátu a podľa štúdie z niekoľkých európskych krajín najčastejšie postihuje pacientov vo vyššom veku. Všeobecne prevalencia závratov vo väčšine prípadov vekom narastá. Podľa spomínanej štúdie je vyššia prevaha ochorenia u žien. Konkrétne v Českej republike bola v roku 2017 prevalencia závratov 23,4 % (Penger, Strobl a Grill, 2017, s. 6).

Cieľom výskumnej časti diplomovej práce bolo objasniť efekt vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu a redukciu vnímania závratov u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru. Konkrétne sme sa zameriavali na pacientov s vestibulopatiou a kompenzovanou vestibulárnou léziou po predošlej poruche. Celý výskum prebiehal na Klinike Versis v Ostrave. Avšak pre nízky počet pacientov, splňajúcich vstupné kritériá, boli oslovení aj pacienti mimo Kliniky Versis (konkrétne sa jedná o dvoch pacientov). Títo pacienti boli pôvodne liečení v ambulantnom zariadení v Žiline a všetky podmienky boli pre nich totožné. Všetci pacienti, ktorí sa výskumu zúčastnili, sa sťažovali na pocit závratu v stojí alebo pri zmene polohy, spojený s poruchou rovnováhy.

Výskumu sa zúčastnilo spolu 9 probandov. Na začiatku absolvovali vstupné vyšetrenie s trvaním cca 40 minút, po ktorom nasledovala trojtýždňová rehabilitácia prostredníctvom videí. Bezprostredne po rehabilitácii prebehlo výstupné vyšetrenie s rovnakou dĺžkou trvania. Forma RHB v dĺžke 3 týždne bola zvolená z dôvodu časového obmedzenia výskumnej časti práce a časových možností zúčastnených probandov, hoci štúdie s podobnou problematikou výskumu prevádzali RHB po dobu 6 týždňov až 3 mesiacov (Geraghty, 2017, 210 – 211; Geraghty et al., 2012, s. 2; Yardley et al., 2012a, s. 3).

Všetci probandi výskumné meranie úspešne dokončili. Svoj stav po ukončení rehabilitácie hodnotili pozitívne, v zmysle zníženého prejavu závratov a zlepšenia rovnováhy, o čom svedčia aj výsledky výstupného vyšetrenia. Výsledok merania sa dotýkal rehabilitácie počas troch týždňov medzi vyšetreniami, a teda nie je možné hodnotiť dlhodobý efekt samotnej telerehabilitácie, čo predstavuje jeden z limitov diplomovej práce. Ďalším podstatným limitom práce je nízky počet probandov, ktorí vyhoveli stanoveným kritériám. Tento počet nešlo dopredu ovplyvniť, pretože počet tohto typu pacientov na klinike Versis kolíše a nie je možné ho presne pri designe štúdie predpovedať.



## 7.1 Vplyv pohlavia a veku na vznik a terapiu vestibulárnej lézie

Probandi vo výskume našej práce boli s prevahou ženského pohlavia (8 žien : 1 mužovi). Táto skutočnosť môže byť pokladaná za ďalší z limitov práce. Výskumy, ktoré sa zaoberali vplyvom pohlavia na výskyt ochorení rôzneho druhu, označujú pohlavné rozdiely ako jeden z individuálnych determinantov zdravia (McGregor et al., 2013, s. 3). Rozdiely výrazne vplývajú aj na prejav ochorení vnútorného ucha, na ktoré poukazuje Corazzi et al. (2020, s. 2 – 4). Hovorí o rozdielnej anatomickej stavbe vnútorného ucha a vplyvu hormónov na prejav vestibulárnych porúch spôsobujúcich závraty. Morse a House (2001, s. 290) a Corazzi et al. (2020, s. 4) predpokladajú, že hormonálny vplyv je zodpovedný za vyšší výskyt dysfunkcie vestibulárneho aparátu (napr. Menièreovej choroby) u žien. Medzi endolymfatickým hydropsom a menštruačným cyklom sa predpokladá významný vzťah, ktorý pravdepodobne súvisí s redistribúciou tekutín a väčšia váha sa mu pripisuje práve u žien so silnejším prejavom predmenštruačného syndrómu. Najčastejšia periférna vestibulárna porucha – BPPV sa rovnako častejšie vyskytuje u žien. Liu et al. (2017, s. 6) predpokladá, že medzi vznikom ochorenia a vplyvom hormónov by mohol byť určitý vzťah. Zníženie hladiny estrogénu počas menopauzy môže byť chápané ako rizikový faktor pre výskyt tohto ochorenia.

So zreteľom na tieto štúdie by sme mohli tvrdiť, že vertigo vestibulárneho charakteru sa vyskytuje vo väčšej miere u žien ako u mužov, je teda dôvodom, prečo sa v našej štúdií objavuje väčší počet probandov ženského pohlavia, dokonca ide prevažne o ženy v období menopauzy alebo tesne pred ňou.

Ďalšou otázkou by mohol byť vplyv pohlavia na účinok terapie, motiváciu alebo disciplínu. Štúdia podľa Pieretti et al. (2016, s. 187) sa zaoberala vnímaním bolesti u mužov a u žien. Výraznejšie vnímanie bolesti sa preukázalo práve u žien a to hlavne vplyvom pohlavných hormónov. Tie súvisia s menštruačným cyklom, ktorý výrazne ovplyvňuje pozornosť, výkon a emočné prežívanie u žien, kedy sa môže objaviť nerovnováha. No napriek tomu, majú ženy preukázateľne vyššiu pozornosť na vnímanie niektorých podnetov ako muži. Rovnako sú zvýhodnené v úlohách pamäte (Kheloui et al., 2023, s. 6 – 11). Pohlavné rozdiely sa podľa McGregorovej a spoluautorov (2013, s. 3) môžu odraziť aj na prežívaní stresu. Ženy prežívajú vyšší stres v zamestnaní a majú vyššiu zodpovednosť v domácnosti, čo sa napokon odráža do situácií mimo prácu. Práve stres je jeden z faktorov, ktoré môžu vyvolávať výraznejší obraz vertiga a môžu mať vplyv na výsledok terapie. V našej štúdií nemôžeme hovoriť o jasných rozdieloch medzi pohlaviami, keďže každý z pacientov zúčastnených vo výskume, pristupoval k terapii individuálne.

Výskumnej časti práce sa zúčastnili pacienti vo veku 46 – 61 rokov. Priemerný vek pacientov bol 51,2 roku. Jednalo sa teda o pacientov v produktívnom veku, ktorí sa výskumu zúčastnili pre pretrvávajúce závraty a pocit nestability, čo vážne vplývalo na ich výkon bežných činností v domácom alebo pracovnom prostredí. Vplyvom veku na rozdiely v reakcii na vykonávanú intervenciu sa zaoberali v článku aj Geraghty et al. (2017, s. 212 – 213). Pacientov rozdelili do 2 skupín – pacienti s vekom nižším ako 67 rokov (kde by sme zaradili aj pacientov nášho výskumu) a vyšším ako 67 rokov. Zistilo sa, že v skupine pacientov vo vyššom veku bol efekt vestibulárnej rehabilitácie oproti bežnej starostlivosti významný. Napriek tomu Kao et al. (2010, s. 267) u starších pacientov poukazuje na dlhší čas liečby. Vo svojej štúdii preukázali významnú zmenu v subjektívnych aj objektívnych výsledkoch u takýchto pacientov. Hoci zlepšenie sa prejavilo aj u mladších pacientov, napr. práve hodnoty *Time Up and Go* testu (súčasť MiniBESTtestu) neboli štatisticky významné. Dôvod pripisujú tomu, že starší pacienti mali pred terapiou nižšiu rýchlosť chôdze, čo im dodáva väčšiu kapacitu na pokrok po absolvovaní terapie.

Zlepšenie u probandov tohto výskumu sa preukázalo v niektorých fázach vyšetrenia, avšak práve hodnoty *Time Up and Go* testu (TUG) a iných testov chôdze, ktoré sú súčasťou batérie testov MiniBESTtest, sa nepreukázali štatisticky významné, rovnako ako poukazuje Kao et al. (2010, s. 267). Subjektívne pacienti hodnotili TUG s pridaním kognitívnej úlohy (odčítavanie čísla 3 od čísla 100) ako náročný a to práve kvôli plnému sústredeniu sa na kognitívnu úlohu a samotnú chôdzu. Vyšetrenie ukázalo, že sústredenie sa na dve činnosti súčasne bolo pre pacientov problémové. Naopak rozdiel v rýchlosti chôdze pred terapiou a po nej nebol významný.

## **7.2 Vestibulárna telerehabilitácia**

Techniky VR sa za posledné desaťročia vyvinuli natoľko, že vznikli prispôsobené cvičebné programy vhodné na zmiernenie symptómov závrativých stavov, oscilopsie a posturálnej nestability, či iných funkčných deficitov pacienta. Cieľom cvičenia je podporiť centrálnu kompenzáciu vestibulárnej poruchy (Sulway a Whitney, 2019, s. 168). Vestibulárny tréning, ktorý vytvorili Cawthorne a Cooksey, vytvára množstvo benefitov pre zdravie vo všeobecnosti, rovnako tak je pozitívny v prípade zlepšenia stability pri chôdzi a znižuje pocit závratov (Kao et al., 2010, s. 264).

Pre potreby výskumu práce boli zostavené štyri videá (na každý týždeň terapie jedno, štvrté video zahŕňalo tréning chôdze, ktorý bol určený pre zdatnejších pacientov), ktoré boli

formované podľa viacerých autorov (Čakrt et al., 2007; Novotný, 1995; Strítěská et al., 2022; Yardley et al., 2012a). Tréningové videá obsahovali najbežnejšie druhy cvičení a boli nakombinované pre potreby pacientov, ktorí sa výskumu zúčastnili.

Telerehabilitácia prebiehala v domácom prostredí a každému probandovi bolo odporúčané cvičenie minimálne 1x za deň po dobu cca 10 minút. Táto časová jednotka nemusí byť striktné daná, pacientom sa pri cvičení odporúča vyhnúť sa stresovým momentom, aby sa predišlo vzniku komplikácií (Čakrt et al., 2007, s. 255), preto je cvičenie doporučené podľa individuálnych možností a schopností pacienta, aj v závislosti na aktuálnom zdravotnom stave. Počas troch týždňov domáceho tréningu mali pacienti možnosť absolvovať 2x do týždňa videohovor s fyzioterapeutom. Prešli si spoločne cvičebnú jednotku, aby sa vyvarovali chybám, ktoré môžu nastať a informovali fyzioterapeuta o svojom zdravotnom stave, aby mohli byť cviky upravené individuálne.

Forma domácej rehabilitácie je čím ďalej tým viac populárnejšia ako u zdravotníckych zariadení, tak aj u pacientov. Geraghty et al. (2017, s. 213) spolu s Yardley et al. (2012a, s. 9) v štúdiu preukázali, že forma domácej vestibulárnej rehabilitácie (internetovej alebo formou brožúr) by mohla byť veľmi účinná a efektívna nízko-nákladová liečba pre pacientov trpiacich závratmi. Zdá sa, že má pre pacientov trvalé výhody, a to minimálne poskytnutie brožúry s vysvetlením samotných cvikov. Avšak samotné štúdie sa prikláňajú k faktu, že na zvýšenie účinkov intervencie môže byť užitočná telefonická alebo iná distančná podpora terapeuta. V prípade VR formou brožúry chýba bezprostredná spätná väzba terapeuta o správnom prevedení cvikov, ktoré v písanom texte nemusia byť dostatočne vysvetlené. Bolo preukázané, že RHB prostredníctvom videohovoru sa pacientom zdala prospešná a prejavili túžbu naďalej spolupracovať s terapeutom podobným spôsobom aj v budúcnosti (Hinman et al., 2017, s. 1839). Tento fakt sa osvedčil aj v našom prípade, keď pacienti potvrdili, že počas videohovoru, resp. akejkol'vek kontroly terapeuta, sa cítili pri cvičení istejšie, zároveň získali väčšiu motiváciu. Napriek tomu veľmi ocenili možnosť cvičenia v domácom prostredí a v čase, ktorý si vedeli prispôsobiť svojmu dennému programu.

Holandská štúdia (van Vugt et al., 2019, s. 3, 7) sa zaoberala efektivitou a bezpečnosťou internetovej VR s podporou a bez podpory fyzioterapeuta, ktorú porovnávala s bežnou starostlivosťou. Obe skupiny VR mali prístup k online tréningu, no druhej skupine bolo navyše umožnené 2x sa stretnúť s fyzioterapeutom v domácom prostredí. Ten im vysvetlil priebeh rehabilitácie, objasnil charakter cvičebnej jednotky a zabezpečil, aby sa cítili komfortnejšie pri praktizovaní domáceho tréningu. Táto forma telerehabilitácie bola veľmi podobná s našou prácou, avšak meranie v holandskej štúdiu prebiehalo po 3 a 6 mesiacoch. Výsledky holandskej

štúdie hodnotia skupiny VR s podporou fyzioterapeuta a bez nej ako takmer zrovnateľné, čo je v miernom rozpore s predchádzajúcimi štúdiami (Hinman et al., 2017, s. 1839; Yardley et al., 2012a, s. 9), ktoré naopak podporu fyzioterapeuta v domácom tréningu odporúčajú. Podľa van Vughta (2019, s. 7) v prípade internetovej VR v porovnaní s bežnou starostlivosťou k výraznejšiemu zlepšeniu došlo v skupinách, ktoré absolvovali VR. Preukázali sa štatisticky významné rozdiely, ktoré naznačujú, že pacienti, ktorí absolvovali VR, zaznamenali menej problémov súvisiacich so závratmi, menší pocit úzkosti a subjektívne zlepšenie vestibulárnych symptómov.

### 7.3 Diskusia k výskumnej otázke 1

Prvá výskumná otázka experimentálnej časti práce sa zaoberá objektívnymi zmenami v prejave závratov pacientov s dysfunkciou vestibulárneho aparátu na základe výsledkov klinickej batérie testov MiniBESTest a jeho jednotlivých podkategórií (posturálna stabilita, reaktívna stabilita, senzorická orientácia a dynamická kontrola pri chôdzi).

**MiniBESTest** bol používaný na vyhodnotenie rovnováhy účastníkov výskumu. Vyhodnocuje balančné úlohy spojené s rôznymi zložkami rovnováhy (Zhu et al., 2023, s. 4425). V jednotlivých subtestoch u pacientov nášho výskumu k signifikantnému zlepšeniu nedošlo. Holandská štúdia (Zhu et al., 2023, s. 4427) rovnako nedospela k signifikantným výsledkom v hodnotení jednotlivých podkategórií medzi sebou. Výnimkou bolo štatistické hodnotenie dynamickej kontroly pri chôdzi s ostatnými subskóre. Napriek tomu zistenia preukázali, že MiniBESTest je možné použiť u ľudí s diagnózou vestibulopatia. V porovnaní s kontrolnou skupinou zdravých jedincov bol výkon skupiny s vestibulopatiou výrazne nižší. U pacientov s touto diagnózou je potrebné dbať aj na vek. Rovnaká štúdia naznačuje, že u takýchto pacientov môže dôjsť k zníženej schopnosti senzorickej kompenzácie spolu s pribúdajúcim vekom, čo by mohlo vysvetľovať nižšie skóre pre test senzorickej orientácie u našich pacientov a teda nedošlo k štatisticky významnému výsledku.

Súčasťou jednej z podkategórií – dynamickej kontroly pri chôdzi, bol aj tzv. **TUG test**. Tento test je dobrým ukazovateľom rizika pádu u pacientov s poruchou vestibulárneho aparátu. Ako hraničnú hodnotu popisuje Whitney et al., (2004, s. 404, 406) vo svojom článku hodnotu 11,1 sekundy, ktorá sa javí ako optimálny ukazovateľ zvýšeného rizika pádu u pacientov s vestibulárnou dysfunkciou. V prípade nášho experimentu sa cez hraničnú hodnotu prehupol len jeden z pacientov, čo pripisujeme zhoršenému zdravotnému stavu a pretrvávajúcemu vertigu, spôsobenému nadmerným fyzickým a psychickým vyčerpaním. Celkovo však pacienti

hraničné hodnoty neprekročili. Okrem TUG testu, Franchignoni et al. (2010, s. 328) spomína ako problémový pre vznik vestibulárnych javov aj test chôdze s otáčaním hlavy. Vo všeobecnosti vplyvom trojtýždňovej RHB nenastal u pacientov signifikantný rozdiel v podkategórii dynamickej kontroly pri chôdzi. Chôdza je základnou schopnosťou, ktorá je súčasťou bežných denných aktivít. Stabilita pri chôdzi a rýchlosť chôdze sú teda dôležitým parametrom zlepšenia kvality života (Kao et al., 2010, s. 266).

Za menej náročné úlohy sa považuje podľa Franchignoni et al. (2010, s. 327) normálny stoj s otvorenými očami či úloha vstávania zo sedu do stoja. Podľa Horakovej, Wrisleyovej a Franka (2009, s. 491) sa zas u pacientov s vestibulárnou léziou prejavilo najhoršie skóre v úlohách senzorickej orientácie. V našom prípade vyšli výsledky s rovnakou, hoci nesignifikantnou p hodnotou v prípade testov RS, SO a dynamickej kontroly pri chôdzi. Najlepší výsledok mali úlohy v kategórii posturálna stabilita.

Vzhľadom na kombinácie testov z rôznych zložiek rovnováhy nedošlo k štatisticky významnému zlepšeniu pri ich jednotlivom skóre, no celkový bodový súčet z výsledkov MiniBESTestu ukázal signifikantnú p hodnotu. Pri takomto zlepšení môžeme hovoriť o zvýšení kvality života a tiež možnosti lepšej identifikácie patológie zodpovednej za rovnovážny problém, ktorou môže byť aj často spomínaná vestibulárna strata (Horak, Wrisley a Frank, 2009, s. 493).

## 7.4 Diskusia k výskumnej otázke 2

Výskumná otázka č. 2 sa zaoberá vplyvom vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu pri hodnotení pacientov pomocou klinických testov – Unterberger-Fukudova skúška, tandemový stoj a tandemová chôdza.

Keďže v prípade U-F a tandemovej chôdze nejde o adekvátne merateľné hodnoty, spoliehali sme sa na výsledky p hodnoty podľa Fisherovho presného testu, ktorý nám poukázal na počet pacientov, ktorí sa zlepšili a tých, u ktorých došlo k zhoršeniu alebo sa neprejavila nijaká zmena. Z tohto hľadiska je zrejmé, že pri skúške U-F došlo k zlepšeniu len u 4 pacientov a pri tandemovej chôdzi sa zlepšili len 3 pacienti, u ostatných nebola zaznamenaná zmena oproti výsledkom vstupného vyšetrenia, výsledky teda signifikantné neboli. Obe skúšky sú zaznamenané pomocou binárnych čísel 0 a 1 v tabuľke 3 (s. 47). Jedná sa o navzájom protichodné meranie, pri ktorom U-F skúška svojou pozitivitou (zaznamenané 1) naznačuje deficit vestibulárneho systému. Naopak TCH meria schopnosť testovaného udržať rovnováhu pri chôdzi o výrazne zúženej báze opory, teda pokiaľ je testovaný hodnotený 1, znamená to, že

test TCH zvládol. Oba testy sú kľúčové nástroje posudzovania vestibulárnych funkcií, hoci sa líšia v prevedení aj interpretácii výsledkov.

**U-F skúška**, teda chôdza na mieste po dobu 60 s, prípadne 50 – 100 krokov s odstránením vizuálneho vstupu (Hemm et al., 2023, s. 13; Honaker et al., 2020, s. 311) bola na rozdiel od štúdie podľa Hemm et al. (2023) manuálne meraná bez potreby využitia meracích senzorov. Rovnako ako v našej práci, aj tu bola zaznamenaná variabilita pri plnení úlohy pochodovania na mieste, v smere odchýlky uhlovej aj predozadnej. K výsledkom, ktoré boli zaznamenané, mohlo dôjsť vplyvom rôznych príčin, napr. rozdielnymi pokynmi (dvíhanie kolien alebo tempo), externými signálmi, ktoré by potenciálne mohli skresliť smer otáčania, prípadne únavou pacienta pri opakovaní skúšky.

Porovnávanie, či je U-F skúška vhodná na rozlíšenie slabšieho labyrintu vnútorného ucha, prebiehalo v štúdiu podľa Honakerovej et al. (2020). Dospeli k záveru, že medzi porovnávanými testami nebol zaznamenaný významný rozdiel, čo naznačuje, že U-F skúška by nemusela byť veľmi spoľahlivým nástrojom na skrining periférnej vestibulárnej asymetrie u pacientov s chronickými závratmi, hoci týmto tvrdením sa nezhodujú s pôvodným záverom, ktorý v roku 1959 predložil Fukuda.

**Tandemová chôdza** sa považuje za test, vhodný k určovaniu dynamickej rovnováhy a zručnosti v chôdzi. Hodnotenie tandemovej chôdze prebiehalo normálnou rýchlosťou v dĺžke trvania cca 15 krokov vpred a vzad, s dôrazom na kladenie päty prednej DK pred špičku zadnej DK (Kammerlind et al., 2005, s. 57; McDonnell a Hillier, 2015, s. 9). Hodnotenie „zvládne/nezvládne“ bolo získavané na základe toho, či boli pacienti schopní previesť tento typ chôdze bez výrazného odchýlenia sa od osi alebo tu nastali problémy. K zlepšeniu po absolvovaní VR došlo len u troch pacientov, ostatní v tandemovej chôdzi udržali nezmenené výsledky. Ribeiro a spoluautori (2016, s. 3) dospeli k rozdielnym výsledkom merania. Experimentálna časť tejto štúdie hodnotí tandemovú chôdzu pomocou silovej plošiny, ktorá poskytuje presné a merateľné hodnoty, na rozdiel od klinického testu, ktorým sme hodnotili my. V takom prípade nemožno predpokladať objektívne výsledky, keďže hodnotenie klinického testu môže ovplyvniť subjektívny pohľad terapeuta, ktorý pacienta vyšetroval.

Pacienti s vestibulárnou dysfunkciou majú odlišné stratégie na udržiavanie rovnováhy oproti zdravým jedincom. To je dôvodom, prečo tretím hodnoteným klinickým testom bol **tandemový stoj** so zatvorenými očami ako forma stoja so zmenšením plochy pre bázu opory. (Runge et al., 1998, s. 404, 410). Maximálna doba stoja bola stanovená na 30 sekúnd podľa Sever, Kilic a Algun (2022, s. 4320) a dĺžky merania, ktorá prebiehala v podobných skúškach stoja na silovej plošine ICS Balance Platform. V rámci nášho experimentu neboli zaznamenané

signifikantné hodnoty z merania tandemového stoja so zatvorenými očami. Avšak napriek tomu u pacientov k zlepšeniu došlo. Podobné výsledky zlepšenia zaznamenali aj Sever, Kilic a Algun (2022, s. 4321), keď pri skúške tandemového stoja bez zrakovej kontroly došlo k zlepšeniu, no ich hodnoty boli štatisticky významné. Predpokladáme, že väčší počet probandov daného výskumu a dlhšia doba priebehu VR mohla spôsobiť výrazný rozdiel vo výstupných hodnotách.

## 7.4 Diskusia k výskumnej otázke 3

Ďalšia výskumná otázka skúmala zmenu subjektívneho hodnotenia kvality života prostredníctvom DHI dotazníku u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru po absolvovaní telerehabilitácie.

**DHI dotazník** patrí k najobľúbenejším hodnotiacim prvkom pacientov s poruchou vestibulárneho aparátu (Mutlu a Serbetcioglu, 2013, s. 271; Zamyslowska-Szmytke, Politanski a Jozefowicz-Korczynska, 2021, s. 1). Javí sa ako vhodný nástroj na určenie miery závažnosti závratov podľa toho, ako svoje problémy vnímajú pacienti. Dáva nám možnosť objektivizovať parametre, ktoré by inak nebolo možné merať, keďže ide čisto o subjektívne pocity (Vyskotová et al., 2013, s. 31). Pred každým vyšetrením boli probandi výskumu požiadaní, aby vyplnili dotazník DHI pravdivo, podľa aktuálneho stavu. Pred začiatkom domáceho tréningu si uvedomoval ťažký handicap len jeden z pacientov. Stredná intenzita handicapu sa objavila u cca 20 % pacientov a ostatní pacienti pocítovali len mierny alebo dokonca žiaden handicap. Po ukončení terapie boli výsledky výstupného vyšetrenia bez pocitu ťažkého handicapu a necelých 90 % pacientov si svoj stav subjektívne polepšilo na miernu alebo nízku intenzitu.

Viacere štúdie (Duong Dinh, Wittenborn a Westhofen, 2022; Geraghty et al., 2017; Zamyslowska-Szmytke, Politanski a Jozefowicz-Korczynska, 2021) preukázali signifikantné dáta vplyvu rehabilitácie na výsledky celkového skóre DHI u pacientov so závratmi. Geraghty et al. (2017, s. 212) poukazuje na štatisticky významné rozdiely v hodnotení prostredníctvom tzv. *Škály závažnosti závratov* medzi pacientami s internetovou vestibulárnou rehabilitáciou a pacientami, ktorí absolvovali len bežnú starostlivosť. V skupine s cieleňou intervenciou došlo k zníženiu stavu invalidity pri meraní po 3 aj 6 mesiacoch, u druhej skupiny sa síce znížil pocit úzkosti, no tento rozdiel nepretrval do ďalšieho hodnotenia. Reaquer et al. (2020, s. 6) sa vo svojej systematickej štúdii tiež prikláňa v prospech vestibulárnej rehabilitácie. Naopak Ribeiro a spoluautori (2016, s. 5, 7) v štúdii nepreukázali signifikantné výsledky dotazníku DHI medzi dvoma skupinami pacientov, z ktorých jedna skupina absolvovala VR. Ich štúdia sa však zaoberala výhradne pacientami s BPPV, ktorí podstúpili jednak VR, tak prevedenie Epleyovho

manévru. Zlepšenie nastalo len v rámci skupiny. McDonnell a Hillier (2015, s. 14) v systematickej štúdií navrhujú, že pre takúto špecifickú diagnózu, akou je BPPV, je optimálnym zásahom repozičný manéver v prospech VR, teda sa zlepšenie nemuselo tak výrazne prejaviť.

Pozitívny výsledok experimentu vyšiel aj nám, ako je viditeľné z tabuľky 6 (s. 51). Na základe signifikantného rozdielu nameranej výslednej hodnoty skóre daného dotazníka ( $p = 0,018$ ) môžeme uvažovať o zlepšení psychickej stránky zúčastnených pacientov z pohľadu vnímania závratov. Po absolvovaní domácej vestibulárnej rehabilitácie došlo k poklesu celkového skóre oproti vstupnému meraniu o cca 9,78 bodu.

Pacienti po absolvovaní telerehabilitácie vyjadrili zlepšenie najmä v znížení psychickej bariéry, ktorá im bránila vykonávať bežné denné činnosti, ako napr. zmeniť polohu zo sedu do ľahu, otočiť sa v posteli, predkloniť sa, či pozerat' dolu počas chôdze a pod., pretože mali strach z potenciálne prichádzajúcich závratov. K tejto skutočnosti sa podobne vyjadruje aj štúdia podľa Yardley et al. (2012a, s. 7), ktorá upozorňuje na dôkazy naznačujúce, že úzkosť zo symptómov zohráva dôležitú úlohu pri udržiavaní handicapu u pacientov s vertigom, aj keď sa potvrdí skôr vestibulárny ako psychický pôvod závratov.

## 7.5 Diskusia k výskumnej otázke 4

Posledná výskumná otázka sa zaoberala vplyvom vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu pacientov vo výsledkoch jednotlivých subtestov (Limity stability a rýchlosť výchylky COG na rôznom type povrchu so zmenou vizu) na silovej plošine.

Aby sa jednotlivci mohli venovať funkčným aktivitám v stoji bez rizika pádu, potrebujú kvalitne umiestniť svoje ťažisko, konkrétne COG, v hraničnom priestore bázy opory (*base of support*), čo je požiadavkou, ktorá definuje test **Limity stability**. Ide o maximálny sklon z vertikálnej polohy, ktorý je jedinec schopný dosiahnuť bez toho, aby urobil krok alebo mu hrozil pád (Horak, 2006, s. 8). Predstavuje spoľahlivý nástroj na hodnotenie funkčnej stability a rizika pádov (Juras et al., 2008, s. 41; Kolářová et al., 2013, s. 2). Odráža voľný pohyb tela podľa dopredu stanoveného smeru, ktorý sa pacientovi objaví na obrazovke, ktorá je súčasťou testovacej plošiny. Kvalitu prevedenia testu odrážajú biomechanické obmedzenia, svalová slabosť, dokonca aj kvalita senzorického vnímania a subjektívne vnímanie vlastného tela v priestore (Kolářová et al., 2019, s. 31). Výsledky diplomovej práce v oblasti LOS vyšli signifikantné pre potrebu umiestnenia ťažiska v smere doprava a dozadu, zlepšenie bolo zaznamenané aj v celkovom hodnotení testu. Lepšie výsledky LOS by mohli viesť k náprave



dynamickej rovnováhy. Pacienti s vestibulárnou dysfunkciou, najmä v staršom veku, využívajú častejšie stratégiu bedrového kĺbu, aby si udržali posturálnu kontrolu. Takáto stratégia môže viesť ako k funkčnej poruche, tak k zvýšeniu rizika pádu (Horak, Henry a Shumway-Cook, 1997, s. 519; Ribeiro et al., 2016, s. 7). Pacienti, ktorí sa zúčastnili VR, vykazovali lepšie výsledky LOS, čo znamená, že boli schopní posturálnej kontroly a viac sa zamerali na členkovú stratégiu, pri potrebe umiestnenia COG v priestore k stanovenému cieľu (Kristinsdottir a Baldusdottir, 2013, s. 1215).

LOS preukázali „abnormálne“ hodnoty aj v štúdií podľa Morisod, Mermod a Maire (2018, s. 6). Naznačujú senzorickú dezorganizáciu rovnovážneho aparátu s nevhodnými reakciami v posturálnej kontrole. Ďalším z dôvodov by mohol byť strach z pádu počas testovania, čo sa môže prejaviť s dôrazom na určitú stranu. Naopak podľa Ribeirovej et al. (2016, s. 7) môže obmedzenie v LOS smerom dopredu súvisieť s istou formou nestability alebo neistoty pri premiestňovaní COG pri činnostiach, ktoré si vyžadujú predklon (dosahovanie predmetov pred telom, umývanie vlasov, apod.).

Výsledky našej práce sa neukázali významné ani pri presune ťažiska vľavo. Kolářová et al. (2019, s. 31) sa vyjadruje, že v prípade jednostranného deficitu je v tomto teste zhoršená inklinácia tela na stranu, ktorá je postihnutá. Väčšina pacientov nášho výskumu vykazovala vestibulárny deficit práve na ľavej strane. To by mohlo byť dôvodom, prečo sa zlepšenie smerom k ľavej strane nepreukázalo štatisticky významné.

V prípade druhej časti výskumnej otázky, a teda **rýchlosti výchylky COG** meranej na silovej plošine, sme dospeli k záveru, že po vestibulárnej telerehabilitácii nastalo zlepšenie v prípade normálneho staja na penovej podložke. Tu dochádza k rozporu s niektorými štúdiami. V článku od Chang et al. (2008, s. 345) skupina, ktorá podstúpila cvičenie vestibulárnej rehabilitácie, výrazne zmenila rýchlosť pohybu ťažiska práve na penovom povrchu so zatvorenými očami oproti kontrolnej skupine. Hoci sa štúdia opäť zaoberala konkrétne BPPV, vysvetlenie by mohlo byť podobné. Cvičebný tréning, ktorý testovaní pacienti podstúpili, zahŕňal cviky so zmenou vizu a rovnako so zmenou polohy, či stojnej bázy na rôznom povrchu, čím sa s Chang et al. (2008) zhodujeme. Po takomto tréningu by sme mohli predpokladať zlepšenie rovnováhy vďaka tomu, že sa pacienti mohli na svoj vestibulárny systém viac spoľahnúť. Avšak u pacientov s jednostranným vestibulárnym deficitom je náročné udržať si vzpriamený stoj v prípade, že je obmedzený zrakový aj propioceptívny vstup (Horak, Henry a Shumway-Cook, 1997, s. 527). Čo môže vysvetľovať priamo prípad nášho experimentu, kedy k zlepšeniu došlo, keď sa pacienti nemuseli spoliehať iba na vestibulárny aparát, ale mali

k dispozícii aj vizuálny vstup. Cvičebný tréning, ktorý by pacientov pripravil na zhoršené podmienky, trval len 3 týždne, čo je relatívne krátka doba, aby boli zrejme výraznejšie zmeny.

Stoj na pevnom povrchu v oboch verziách a stoj na penovej podložke so zatvorenými očami nemôže byť hodnotený ako štatisticky významný. Kolářová et al. (2019, s. 30) uvádza, že pacienti s vestibulárnou léziou si v normálnom stoji s otvorenými očami zachovávajú hodnoty na hraniciach normy, kedy nemuselo dôjsť k významnému rozdielu medzi vstupným a výstupným vyšetrením. No v prípade, že sa senzorická percepcia uberá (zatvorené oči, či zmenená podložka), sa stabilita pacientov znižuje. Taktiež sa zameriava na to, že najviac viditeľný je deficit práve pri stoji so zatvorenými očami na nestabilnom povrchu. Zdravý jedinec sa v takejto situácii spolieha výhradne na vestibulárny systém, zato pacient s dysfunkciou spomínaného systému dosahuje pri testovaní veľmi nízke hodnoty. Nepresné vestibulárne informácie z jednej strany môžu spôsobiť neúčinnú organizáciu zmyslov a abnormálny vestibulo-spinálny výstup, čo má za následok zvýšené kolísanie ťažiska v náročnejších podmienkach, napr. na penovej podložke (Chang et al., 2006, s. 538). Pri testovaní tzv. „Sensory Organization Test(u)“, ktorý ponúka podobné merateľné parametre, aké sme testovali v našom experimente, dospeli Morisod, Mermod a Maire (2018, s. 6) k záveru, že horšie výkony u pacientov s vestibulárnou léziou môžu byť pravdepodobne spôsobené súbehom troch faktorov – nadmerná vizuálna alebo somatosenzorická závislosť, úzkosť, či používanie vysoko-rizikových posturálnych stratégií.

## 7.6 Limity štúdie

Výskumná časť diplomovej práce má svoje limity. Jeden z najdôležitejších limitov štúdie je najmä už zmieňovaný nízky počet probandov, ktorí sa mohli výskumu zúčastniť. V rámci experimentu sme sa snažili naplniť požiadavky na konkrétnu diagnózu, ktorou bola vestibulopatia, no naši pacienti trpeli rovnako kompenzovanou poruchou po prekonaní inej vestibulárnej lézie, keďže počet pacientov s takouto diagnózou nemal v dobe výskumu na klinike veľké zastúpenie. Potenciálna časť pacientov musela byť z výskumu vylúčená z dôvodu užívania medikamentóznej terapie, ktorá by mohla spôsobiť neúčinnosť VR alebo pretrvávajúcich komorbidít, ktoré inak bránili efektívnej terapii. Z dôvodu nižšieho počtu probandov musela byť úplne vylúčená kontrolná skupina, s ktorou by sme následne mohli namerané výsledky pred terapiou a po nej porovnať.

Ako ďalší limit považujeme krátky časový úsek rehabilitácie. Kvôli časovým obmedzeniam výskumnej časti diplomovej práce, časových možností zúčastnených probandov

a prevádzky zdravotníckeho zariadenia, na ktorom bol výskum vykonávaný, musel byť stanovený rozsah troch týždňov telerehabilitácie, hoci vyššie spomenuté štúdie sa opierajú o výsledky z výskumov dlhších ako 4 týždne. Ďalšou otázkou je efekt vestibulárnej telerehabilitácie v zmysle zníženia prejavu závratov a zlepšenia posturálnej stability v dlhšom ponímaní. Naši pacienti trpeli prejavom vestibulárnych závratov po dobu viac ako 2 roky, jednalo sa teda o chronické štádium ochorenia. Výsledky poukázali na zlepšenie vo viacerých testoch, u ľahšej formy vestibulárnej poruchy aj u ťažkých stavov, no kvôli časovej dotácii výskumnej časti práce nebolo možné hodnotiť dlhodobý efekt rehabilitácie. Preto by bolo vhodné predĺžiť obdobie medzi vstupným a výstupným meraním minimálne o mesiac a zhodnotiť efekt krátkodobý aj dlhodobý s viacnásobným meraním.

Za limit štúdie môžeme považovať aj fakt, že zúčastnení probandi boli v prevahe ženského pohlavia, konkrétne sa jedná o 8 žien : 1 mužovi. Nemôžeme teda predpokladať, že rovnaké výsledky by boli aj pri vyrovnanom počte mužov a žien.

Posledným z limitov práce je samotný formát domáceho tréningu. Vestibulárna rehabilitácia je efektívnym prvkom pri náprave rovnovážnych problémov a zlepšení prejavu závratov. Bežne prebieha pod vedením zaškoleného fyzioterapeuta v zdravotníckom zariadení. Koncept telerehabilitácie je rozšírený len niekoľko rokov a okrem množstva výhod, ktoré ho sprevádzajú, je potrebné spomenúť aj niektoré nevýhody. Jedná sa o formát, pre ktorý je potrebná dostupnosť internetu a práca s počítačom, čo by mohol byť problém pre staršie generácie pacientov. V dnešnej dobe je ešte stále nízke povedomie o možnosti a dostupnosti telerehabilitácie ako takej v primárnej starostlivosti. Samozrejme najpodstatnejším faktorom je cvičenie v domácnosti. Vďaka vedeniu terapeuta sú pacienti neustále usmerňovaní v prevedení jednotlivých cvikov a musia dodržiavať určité nastavenie terapie. V domácom prostredí sa supervízia nedá dokonale uskutočniť (napriek videohovorom, ktoré boli súčasťou našej metodiky), a preto nemôžeme plnohodnotne tvrdiť, že pacienti dodržiavali každodenné cvičenie a vykonávali cviky poctivo a správne.

## **7.7 Prínos pre prax**

Z výsledkov diplomovej práce a vyššie spomenutých štúdií vyplýva, že vestibulárna rehabilitácia môže byť efektívnym prostriedkom pre zlepšenie posturálnej stability a prejavu závratov u pacientov s vestibulopatiou a kompenzovanou vestibulárnou léziou po predchádzajúcom ochorení. Z krátkodobého hľadiska boli viditeľné zmeny vo fyzickom aj

psychickom stave pacientov. Samotnej RHB predchádza nutnosť zabezpečiť kvalitnú diferenciálnu diagnostiku závratov a následne stanoviť terapiu na mieru každému pacientovi.

Vestibulárna RHB v podobe telerehabilitácie môže byť vhodnou voľbou z hľadiska multidisciplinárneho prístupu k pacientom s prejavmi vertiga. Ako bolo zmienené, pacienti si možnosť tréningu v domácom prostredí pochvaľujú a nemusia byť vystavení častému prebytočnému cestovaniu do špecializovaných zdravotníckych zariadení. Zistilo sa, že telerehabilitácia je dostupnou, finančne nenáročnou formou rehabilitácie, ktorá by mohla byť ponúkaná pacientom ako súčasť primárnej starostlivosti. Na zvýšenie účinku by zdravotnícke zariadenia mohli poskytovať telefónické spojenie, videohovor a pod., vďaka čomu by sa pristupovalo ku každému pacientovi individuálne. Ako uvádzajú aj iné štúdie (Eze et al., 2020, s. 17) pravdepodobne bude potrebné upraviť model preplácania zdravotnej starostlivosti, čo by mohlo predĺžiť jej zaradenie do systému.

## ZÁVER

Vestibulopatia je zriedkavým chronickým syndrómom, najčastejšie idiopatickej etiológie, ktorý sa prejavuje oscilopsiou počas pohybu hlavy či pri chôdzi, posturálnou nestabilitou a závratmi, ktoré sú sprevádzané vegetatívnymi príznakmi. Pacienti, ktorí trpia takouto formou vestibulárnej lézie, pociťujú problémy pri každodenných činnostiach a postupom času začínajú niektoré z činností vynechávať, aby predchádzali vzniku nežiadúcich stavov závratov. Výber vhodnej terapie musí byť individuálny a podložený správnou diferenciálnou diagnostikou. Okrem farmakologickej a psychologickej liečby tu kľúčovú úlohu zohráva najmä vestibulárna rehabilitácia, ktorá je špecificky zameraná na stabilizáciu vestibulo-okulárneho reflexu, zlepšenie zrakovkej ostrosti, zníženie nežiadúcej reakcie na vestibulárne signály a tréning stability v stoji a chôdzi. Možnosťou, ako efektívne upraviť zdravotný stav jedincov s vestibulárnou léziou, je práve vestibulárna telerehabilitácia, ktorá dodržiava všetky prvky klasickej vestibulárnej rehabilitácie, no prebieha výhradne v domácom prostredí prostredníctvom tréningových videí, ktoré pacient cvičí v pravidelných intervaloch. Ukazuje sa ako výhodná, cenovo dostupná a časovo nenáročná terapia, ktorá, ako ukazujú výsledky, efektívne zlepšuje kvalitu života pacientov.

Cieľom diplomovej práce bolo objasniť efekt vestibulárnej telerehabilitácie na posturálnu stabilitu a zníženie prejavu závratov u pacientov s vertigom vestibulárneho charakteru. Konkrétne boli pre potrebu výskumu zvolené objektívne hodnotiace parametre – testy Limity stability a rýchlosť vychýlenia COG pri zmene povrchu a zrakového vstupu, merané na silovej plošine. Následne Škála závažnosti závratov (DHI) a klinické testy ako napr. MiniBESTest, Unterberger-Fukudova skúška, či stoj a chôdza v tandeme. Na základe vstupného vyšetrenia boli pripravené 4 všeobecné tréningové videá pre pacientov, ktoré boli individuálne formátované pre potreby každého pacienta práve vďaka spoločnej online komunikácii. Po troch týždňoch rehabilitácie podstúpili pacienti výstupné vyšetrenie, totožné s predchádzajúcim.

Z výsledkov výskumnej časti práce vyplýva, že telerehabilitácia v domácom prostredí môže byť vhodným doplnkom fyzioterapie u pacientov s vestibulopatiou. Zaznamenali sme štatisticky významný rozdiel pri celkovom skóre MiniBESTestu a dotazníku DHI, z objektívnym meraní sa signifikantné ukázali stranové posuny ťažiska v teste LOS smerom doprava, dozadu a súhrnné hodnotenie LOS, taktiež rýchlosť vychýlenia COG v normálnom stoji na penovej podložke. Klinické testy (U-F a chôdza a stoj v tandeme) ukázali zlepšenie len u niektorých pacientov nášho výskumu a signifikantné neboli. Napriek tomu môžeme tvrdiť, že u pacientov, ktorí sa výskumu zúčastnili, došlo k zlepšeniu kvality života a postupnému

zlepšovaniu posturálnej stability a prejavu závratov, ktoré by sa mohlo plnohodnotne preukázať pri výskume v dlhšom časovom intervale.

Z výsledkov našej práce a ostatných štúdií, ktoré sa rovnakou problematikou zaoberali, vyplýva, že vestibulárna telerehabilitácia zohráva dôležitú úlohu pri liečbe pacientov s vestibulopatiou, či podobnou vestibulárnou dysfunkciou a je potrebné túto formu neustále rozvíjať, aby sa zvýšilo povedomie o jej možnostiach a bola dostupná všetkým pacientom nezávisle od vekovej kategórie alebo miesta, kde žijú.

## Referenčný zoznam

ALAHMARI, K. A., SPARTO, P. J., MARCHETTI, G. F., REDFERN, M. S., FURMAN, J. M., WHITNEY, S. L. 2014. Comparison of Virtual Reality Based Therapy With Customized Vestibular Physical Therapy for the Treatment of Vestibular Disorders. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* [online]. 22(2), 389 – 399, [cit. 2023-02-20]. ISSN 1534-4320. Dostupné z: doi: 10.1109/TNSRE.2013.2294904.

AMBLER, Z. c2011. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-707-3.

AMBLER, Z., BEDNAŘÍK, J., RŮŽIČKA, E. 2008. *Klinická neurologie*. 2. vyd. Praha: Triton. ISBN 978-807-3871-574.

AMBLER, Z., JEŘÁBEK, J. 2008. *Diferenciální diagnóza závratí*. 2. vyd. Praha: Triton. ISBN 978-807-3871-277.

BHATTACHARYYA, N., BAUGH, R. F., ORVIDAS, L., BARRS, D., BRONSTON, L. J., CASS, S., CHALIAN, A. A., DESMOND, A. L., EARLL, J. M., FIFE, T. D., FULLER, D. C., JUDGE, J. O., MANN, N. R., ROSENFELD, R. M., SCHURING, L. T., STEINER, R. W. P., WHITNEY, S. L., HAIDARI, J. 2008. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* [online]. 139(S5), 47 – 81, [cit. 2023-10-04]. ISSN 0194-5998. Dostupné z: doi: 10.1016/j.otohns.2008.08.022.

BISDORFF, A. R., STAAB, J. P., NEWMAN-TOKER, D. E. 2015. Overview of the International Classification of Vestibular Disorders. *Neurologic Clinics* [online]. 33(3), 541 – 550, [cit. 2023-10-13]. ISSN 07338619. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ncl.2015.04.010.

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

BLACK, F. O., PESZNECKER, S. C. 2003. *Vestibular adaptation and rehabilitation* [online]. 11(5), 355 – 360, [cit. 2024-01-05]. ISSN 1068-9508. Dostupné z: doi: 10.1097/00020840-200310000-00008.

BLÖDOW, A., BLOCHING, M., HÖRMANN, K., WALTHER, L. E. 2012. Rezeptorfunktion der Bogengänge. *HNO* [online]. 60(3), 249 – 262, [cit. 2023-10-16]. ISSN 0017-6192. Dostupné z: doi: 10.1007/s00106-011-2438-1.

- BRANDT, T., DIETERICH, M., STRUPP, M. 2005. *Vertigo and Dizziness* [online]. [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: doi: 10.1007/b138527.
- BRANDT, T., HUPPERT, D., DIETERICH, M. 1994. Phobic postural vertigo: a first follow-up. *Journal of Neurology* [online]. 241(4), 191 – 195, [cit. 2023-12-29]. ISSN 0340-5354. Dostupné z: doi: 10.1007/BF00863767.
- BRESSI F., VELLA, P., CASALE, M., MOFFA, A., SABATINO, L., LOPEZ, M. A., CARINCI, F., PAPALIA, R., SALVINELLI, F., STERZI, S. 2017. Vestibular rehabilitation in benign paroxysmal positional vertigo: Reality or fiction? *International Journal of Immunopathology and Pharmacology* [online]. 30(2), 113 – 122, [cit. 2023-09-26]. Dostupné z: doi: 10.1177/03946320177099.
- BRONSTEIN, A., GOLDING, J., GRETTY, M. 2013. Vertigo and Dizziness from Environmental Motion: Visual Vertigo, Motion Sickness, and Drivers' Disorientation. *Seminars in Neurology* [online]. 33(03), 219 – 230 [cit. 2024-05-07]. ISSN 0271-8235. Dostupné z: doi: 10.1055/s-0033-1354602.
- CAWTHORNE, T. 1945. Vestibular Injuries. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* [online]. 270 – 273, [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/003591574603900522>.
- CHANG, W. C., HSU, L. C., YANG, Y. R., WANG, R. Y. 2006. Balance Ability in Patients with Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* [online]. 135(4), 534 – 540, [cit. 2024-04-27]. ISSN 0194-5998. Dostupné z: doi: 10.1016/j.otohns.2005.10.001.
- CHANG, W. C., YANG, Y. R., HSU, L. C., CHERN, C. M., WANG, R. Y. 2008. Balance improvement in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Clinical Rehabilitation* [online]. 22(4), 338 – 347, [cit. 2024-04-27]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi: 10.1177/0269215507082741.
- CORAZZI, V., CIORBA, A., SKARŻYŃSKI, P. H., SKARŻYŃSKA, M. B., BIANCHINI, C., STOMEIO, F., BELLINI, T., PELUCCHI, S., HATZOPOULOS, S. 2020. Gender differences in audio-vestibular disorders. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology* [online]. 34, 1 – 5, [cit. 2024-04-25]. ISSN 2058-7384. Dostupné z: doi: 10.1177/2058738420929174.



- ČADA, Z., ČERNÝ, R., ČAKRT, O. 2017. *Závratě*. Tobiáš. ISBN 978-80-7311-165-6.
- ČAKRT, O., JEŘÁBEK, J. 2017. Vestibulární rehabilitace. *Neurologie pro praxi* [online]. Praha: Solen, 18(3), 170 – 173, [cit. 2024-01-05]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2017/03/07.pdf>.
- ČAKRT, O., TRUC, M., KOLÁŘ, P., JEŘÁBEK, J. 2007. Vestibulární rehabilitace – Principy rehabilitace pacientů s poruchou vestibulárního systému. *Neurologie pro praxi* [online]. Praha: Solen, 8(6), 354 – 356, [cit. 2023-11-05]. Dostupné z: <https://neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/06/07.pdf>.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Osoby v Česku používající mobilní telefon [tabulka]. In: *Český statistický úřad* [online]. [Praha]: Český statistický úřad. [cit. 2024-01-05]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/122362632/06100420c.pdf/01ab7bd8-1baa-4b8d-854d-81d000d0c953?version=1.2>.
- DANILOV, Y. P., SKINNER, K. L., HOGLE, R. A., BACH-Y-RITA, P. 2007. Efficacy of electrotactile vestibular substitution in patients with peripheral and central vestibular loss. *Journal of Vestibular Research* [online]. 17(2 - 3), 119 – 130, [cit. 2024-01-22]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2577218/pdf/nihms60498.pdf>.
- DANKOVÁ, M. 2020. Klinické vyšetření pacienta s vertigem. *Umění fyzioterapie: Rovnováha*. 5(10), 29 – 35, [cit. 2023-01-05]. ISSN 2464-6784.
- DAY, B. L., FITZPATRICK, R. C. 2005. The vestibular system. *Current Biology* [online]. 15(15), 583 – 586, [cit. 2023-09-14]. ISSN 09609822. Dostupné z: doi: 10.1016/j.cub.2005.07.053.
- DUONG DINH, T. A., WITTENBORN, J., WESTHOFEN, M. 2022. Dizziness Handicap Inventory in der Qualitätssicherung der Therapie vestibulärer Funktionsstörung. *HNO* [online]. 70(1), 19 – 23, [cit. 2024-04-26]. ISSN 0017-6192. Dostupné z: doi: 10.1007/s00106-021-01017-0.
- ERTUGRUL, S., SOYLEMEZ, E. 2019. Investigation of The Functionality of Fukuda Stepping Test in Dizziness Patients. *KBB - Forum* [online]. 18(4), 290 – 294, [cit. 2023-10-17]. ISSN 1303 – 3263. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/338356787\\_Investigation\\_of\\_the\\_functionality\\_of\\_Fukuda\\_stepping\\_test\\_in\\_dizziness\\_patients/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/338356787_Investigation_of_the_functionality_of_Fukuda_stepping_test_in_dizziness_patients/figures?lo=1).

EZE, N. D., MATEUS, C., HASHIGUCHI, T. C. O., CARTER, H. E. 2020. Telemedicine in the OECD: An umbrella review of clinical and cost-effectiveness, patient experience and implementation. *PLOS ONE* [online]. 15(8), 1 – 24, [cit. 2024-01-19]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi: 10.1371/journal.pone.0237585.

FEIL, K., STROBL, R., SCHINDLER, A., KRAFCZYK, S., GOLDSCHAGG, N., FRENZEL, C., GLASER, M., SCHÖBERL, F., ZWERGAL, A., STRUPP, M. 2019. What Is Behind Cerebellar Vertigo and Dizziness? *The Cerebellum* [online]. 18(3), 320 – 332, [cit. 2023-09-26]. ISSN 1473-4222. Dostupné z: doi: 10.1007/s12311-018-0992-8.

FIEDOROVÁ, I., MRÁZKOVÁ, E. 2020. Možnosti hodnocení stability v klinické praxi u pacientů s možným rizikem pádu. *Praktický Lékař* [on-line]. 100(5), 225 – 232, [cit. 2023-10-17]. ISSN 0032-6739. Dostupné z: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=f5b8f324-1e98-46fe8fc8-704ec260dc90%40redis>.

FRANCHIGNONI, F., HORAK, F. B., GODI, M., NARDONE, A., GIORDANO, A. 2010. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 42(4), 323 – 331, [cit. 2023-09-07]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi: 10.2340/16501977-0537.

FRIEDMAN, S. M., MUNOZ, B., WEST, S. K., RUBIN, G. S., FRIED, L. P. 2002. Falls and Fear of Falling: Which Comes First? A Longitudinal Prediction Model Suggests Strategies for Primary and Secondary Prevention. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. 50(8), 1329 – 1335, [cit. 2023-09-04]. ISSN 00028614. Dostupné z: doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50352.x.

GERAGHTY, A. W. A., KIRBY, S., ESSERY, R., LITTLE, P., BRONSTEIN, A., TURNER, D., STUART, B., ANDERSSON, G., CARLBRING, P., YARDLEY, L. 2014. Internet-based vestibular rehabilitation for adults aged 50 years and over: a protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open* [online]. 4(7), 1 – 10, [cit. 2024-03-14]. ISSN 2044-6055. Dostupné z: doi: 10.1136/bmjopen-2014-005871.

GERAGHTY, A. W. A., ESSERY, R., KIRBY, S., STUART, B., TURNER, D., LITTLE, P., BRONSTEIN, A., ANDERSSON, G., CARLBRING, P., YARDLEY, L. 2017. Internet-Based Vestibular Rehabilitation for Older Adults With Chronic Dizziness: A Randomized Controlled

Trial in Primary Care. *The Annals of Family Medicine* [online]. 15(3), 209 – 216, [cit. 2023-01-05]. ISSN 1544-1709. Dostupné z: doi: 10.1370/afm.2070.

GIANOLI, G. J. 2018. General Vestibulopathy. *Vestibular.org* [online]. 1 – 3, [cit. 2024-02-07]. Dostupné z: [https://vestibular.org/wp-content/uploads/2018/07/General-Vestibulopathy\\_34.pdf](https://vestibular.org/wp-content/uploads/2018/07/General-Vestibulopathy_34.pdf).

GN Ortometrics A/S, 2011. *ICS Balance Platform: User Manual* [online]. [cit. 2023-08-24]. Dostupné z: [https://partners.natus.com/asset/resource/file/otometrics/asset/1\\_7-50-0710-en\\_05.pdf](https://partners.natus.com/asset/resource/file/otometrics/asset/1_7-50-0710-en_05.pdf).

HAHN, A., 2015. *Otoneurologie a tinitologie*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4345-5.

HALL, C. D., HERDMAN, S. J., WHITNEY, S. L., CASS, S. P., CLENDANIEL, R. A., FIFE, T. D., FURMAN, J. M., GETCHIUS, T. S. D., GOEBEL, J. A., SHEPARD, N. T., WOODHOUSE, S. N. 2016. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. 40(2), 124 – 155, [cit. 2024-01-04]. ISSN 1557-0576. Dostupné z: doi: 10.1097/NPT.0000000000000120.

HAN, B. I., SONG, H. S., KIM, J. S. 2011. Vestibular Rehabilitation Therapy: Review of Indications, Mechanisms, and Key Exercises. *Journal of Clinical Neurology* [online]. 7(4), 184 – 196, [cit. 2023-12-31]. ISSN 1738-6586. Dostupné z: doi: 10.3988/jcn.2011.7.4.184.

HEMM, S., BAUMANN, D., DUARTE DA COSTA, V., TARNUTZER, A. A. 2023. Test-retest reliability and dynamics of the Fukuda–Unterberger stepping test. *Frontiers in Neurology* [online]. 14, 1 – 15, [cit. 2024-04-29]. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi: 10.3389/fneur.2023.1128760.

HERDMAN, S. J. 1998. Role of vestibular adaptation in vestibular rehabilitation. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* [online]. 119(1), 49 – 54, [cit. 2024-01-16]. ISSN 0194-5998. Dostupné z: doi: 10.1016/S0194-5998(98)70195-0.

HERDMAN, S. J. 2007. *Vestibular Rehabilitation*. 3<sup>rd</sup> ed. F. A. Davis Company. ISBN 0803613768.

HERDMAN, S. J. 2013. Vestibular rehabilitation. *Current Opinion in Neurology* [online]. 26(1), 96 – 101, [cit. 2024-02-07]. ISSN 1350-7540. Dostupné z: doi: 10.1097/WCO.0b013e32835c5ec4.

- HERDMAN, S. J., CLENDANIEL R. A. 2014. Bilateral Vestibular Hypofunction. *Vestibular.org* [online]. 1 – 5, [cit. 2024-02-07]. Dostupné z: [https://vestibular.org/wp-content/uploads/2014/11/Bilateral-Vestibular-Hypofunction\\_9.pdf](https://vestibular.org/wp-content/uploads/2014/11/Bilateral-Vestibular-Hypofunction_9.pdf).
- HINMAN, R. S., NELLIGAN, R. K., BENNELL, K. L., DELANY, C. 2017. “*Sounds a Bit Crazy, But It Was Almost More Personal:* ” *A Qualitative Study of Patient and Clinician Experiences of Physical Therapist–Prescribed Exercise For Knee Osteoarthritis Via Skype* [online]. 69(12), 1834 – 1844, [cit. 2024-03-15]. ISSN 2151-464X. Dostupné z: doi: 10.1002/acr.23218.
- HONAKER, J. A., BOISMIER, T. E., SHEPARD, N. P., SHEPARD, N. T. 2020. Fukuda Stepping Test: Sensitivity and Specificity. *Journal of the American Academy of Audiology* [online]. 20(05), 311 – 314, [cit. 2023-08-16]. ISSN 1050-0545. Dostupné z: doi: 10.3766/jaaa.20.5.4.
- HORAK, F. B., HENRY, S. M., SHUMWAY-COOK, A. 1997. Postural Perturbations: New Insights for Treatment of Balance Disorders. *Physical Therapy* [online]. 77(5), 517 – 533, [cit. 2024-04-26]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi: 10.1093/ptj/77.5.517.
- HORAK, F. B., JONES-RYCEWICZ C., BLACK F. O., SHUMWAY-COOK A., 1992. *Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance* [online]. 106(2), 175 – 180, [cit. 2024-01-04].
- HORAK, F. B. 2006. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing* [online]. 35(S2), 7 – 11, [cit. 2023-09-23]. ISSN 0002-0729. Dostupné z: doi: 10.1093/ageing/afl077.
- HORAK, F. B., 2008. BESTest. In: BESTest: Balance Evaluation Systems Test [online]. [cit. 2023-10-20]. Dostupné z: <http://bestest.us/files/4413/6358/0759/BESTest.pdf>.
- HORAK, F. B., WRISLEY, D. M., FRANK, J. 2009. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Physical Therapy* [online]. 89(5), 484 – 498, [cit. 2022-02-09]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi: 10.2522/ptj.20080071.
- JACOBSON, G. P., NEWMAN, C. W. 1990. The Development of the Dizziness Handicap Inventory. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* [online]. 116(4), 424 – 427, [cit. 2023-10-16]. ISSN 0886-4470. Dostupné z: doi: 10.1001/archotol.1990.01870040046011.

- JANC, M., SLIWINSKA-KOWALSKA, M., POLITANSKI, P., KAMINSKI, M., JOZEFOWICZ-KORCZYNSKA, M., ZAMYSLOWSKA-SZMYTKA, E. 2021. Posturography with head movements in the assessment of balance in chronic unilateral vestibular lesions. *Scientific Reports* [online]. 11(1) [cit. 2023-11-21]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi: 10.1038/s41598-021-85745-x.
- JAYARAJAN, V., RAJENDERKUMAR, D. 2003. *A survey of dizziness management in General Practice* [online]. 117(8), 599 – 604, [cit. 2024-01-18]. ISSN 0022-2151. Dostupné z: doi: 10.1258/002221503768199915.
- JEŘÁBEK, J. 2003. Diferenciální diagnostika závratí. *Interní medicína pro praxi* [online]. 1, 86 – 91, [cit. 2023-09-23]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2003/02/10.pdf>.
- JEŘÁBEK, J. 2007. Diagnostika a terapie závrativých stavů. *Neurologie pro praxi* [online]. 8(4), 231 – 234, [cit. 2023-09-23]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/04/11.pdf>.
- JEŘÁBEK, J., 2015. Diagnostic in Patient with Acute Vertigo. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 78/111(5), 503 – 509, [cit. 2023-01-08]. ISSN 12107859. Dostupné z: doi: 10.14735/amcsnn2015503.
- JEŘÁBEK, J. 2020. Algoritmy diagnostiky a léčby závrativých stavů. *Neurologie pro praxi* [online]. 21(6), 472 – 476, [cit. 2023-10-25]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: [https://www.solen.sk/storage/file/article/NEU\\_6\\_2020\\_final%20%E2%80%93%20Jerabek.pdf](https://www.solen.sk/storage/file/article/NEU_6_2020_final%20%E2%80%93%20Jerabek.pdf).
- JEŘÁBEK, J., KALITOVÁ, P. 2011. Současné možnosti léčby závratí: Current treatment of vestibular disorders. *Neurológia pre prax*. Bratislava: SOLEN, 12(5), 330 – 343, ISSN 1335-9592.
- JORNS-HADERLI, M., STRAUMANN, D., PALLA, A. 2007. Accuracy of the bedside head impulse test in detecting vestibular hypofunction. *Journal of Neurology, Neurosurgery* [online]. 78(10), 1113 – 1118, [cit. 2023-10-17]. ISSN 0022-3050. Dostupné z: doi: 10.1136/jnnp.2006.109512.
- JURAS, G., SŁOMKA, K., FREDYK, A., SOBOTA, G., BACIK, B. 2008. Evaluation of the Limits of Stability (LOS) Balance Test. *Journal of Human Kinetics* [online]. 19(2008), 39 – 52, [cit. 2024-04-23]. ISSN 1899-7562. Dostupné z: doi: 10.2478/v10078-008-0003-0.

- KAMMERLIND, A. S. C., LEDIN, T. E. A., ÖDKVIST, L. M., SKARGREN, E. I. B. 2005. Effects of home training and additional physical therapy on recovery after acute unilateral vestibular loss- a randomized study. *Clinical Rehabilitation* [online]. 19(1), 54 – 62, [cit. 2024-04-28]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi: 10.1191/0269215505cr830oa.
- KAO, C. L., CHEN, L. K., CHERN, C. M., HSU, L. C., CHEN, C. C., HWANG, S. J. 2010. Rehabilitation outcome in home-based versus supervised exercise programs for chronically dizzy patients. *Archives of Gerontology and Geriatrics* [online]. 51(3), 264 – 267, [cit. 2024-01-04]. ISSN 01674943. Dostupné z: doi: 10.1016/j.archger.2009.11.014.
- KHELOUI, S., JACMIN-PARK, S., LAROCQUE, O., KERR, P., ROSSI, M., CARTIER, L., JUSTER, R. P. 2023. Sex/gender differences in cognitive abilities. *Neuroscience & Biobehavioral Review* [online]. 152, 1 – 23, [cit. 2024-05-11]. ISSN 01497634. Dostupné z: doi: 10.1016/j.neubiorev.2023.105333.
- KIM, J., LEE, H. 2013. Vertigo Due to Posterior Circulation Stroke. *Seminars in Neurology* [online]. 33(03), 179 – 184, [cit. 2023-09-26]. ISSN 0271-8235. Dostupné z: doi: 10.1055/s-0033-1354600.
- KITTNAR, O. 2020. *Lékařská fyziologie*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1963-4.
- KLATT, B. N., CARENDER W. J., LIN C. C., ALSUBAIE S. F., KINNAIRD C. R., SIENKO K. H., WHITNEY S. L. 2015. A Conceptual Framework for the Progression of Balance Exercises in Persons with Balance and Vestibular Disorders. *Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2(4), 1044, [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/281283256\\_A\\_Conceptual\\_Framework\\_for\\_the\\_Progression\\_of\\_Balance\\_Exercises\\_in\\_Persons\\_with\\_Balance\\_and\\_Vestibular\\_Disorders](https://www.researchgate.net/publication/281283256_A_Conceptual_Framework_for_the_Progression_of_Balance_Exercises_in_Persons_with_Balance_and_Vestibular_Disorders).
- KOLÁŘ, P., LEWIT, K., DYRHONOVÁ, O. 2009. Vyšetřovací postupy zaměřené na funkci pohybové soustavy. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘOVÁ, B., JANURA, M., SVOBODA, Z., ELFMARK, M. 2013. Limits of Stability in Persons With Transtibial Amputation With Respect to Prosthetic Alignment Alterations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 94(11), 2234 – 2240, [cit. 2024-05-02]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2013.05.019.

KOLÁŘOVÁ, B., STACHO, J., JIRÁČKOVÁ, M., KONEČNÝ, P., NAVRÁTILOVÁ, L. 2019. *Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5403-0.

KREBS, D. E., GILL-BODY, K. M., RILEY, P., O., PARKER, S. W. 1993. Double-blind, placebo-controlled trial of rehabilitation for bilateral vestibular hypofunction: Preliminary report. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* [online]. 109(4), 735 – 741, [cit. 2024-01-12]. ISSN 0194-5998. Dostupné z: doi: 10.1177/019459989310900417.

KRISTINSDOTTIR, E. K., BALDURSDOTTIR, B. 2013. Effect of multi-sensory balance training for unsteady elderly people: pilot study of the “Reykjavik model.” *Disability and Rehabilitation* [online]. 36(14), 1211 – 1218, [cit. 2024-04-27]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi: 10.3109/09638288.2013.835452.

LACOUR, M., BERNARD-DEMANZE, L. 2015. Interaction between Vestibular Compensation Mechanisms and Vestibular Rehabilitation Therapy: 10 Recommendations for Optimal Functional Recovery. *Frontiers in Neurology* [online]. 5, 1 – 14, [cit. 2024-05-07]. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi: 10.3389/fneur.2014.00285.

LACOUR, M., HELMCHEN, C., VIDAL, P. P. 2016. Vestibular compensation: the neuro-otologist’s best friend. *Journal of Neurology* [online]. 263(S1), 54 – 64, [cit. 2024-02-13]. ISSN 0340-5354. Dostupné z: doi: 10.1007/s00415-015-7903-4.

LIN, H. W., BHATTACHARYYA, N. 2012. Balance disorders in the elderly: Epidemiology and functional impact. *The Laryngoscope* [online]. 122(8), 1858 – 1861, [cit. 2024-03-14]. ISSN 0023-852X. Dostupné z: doi: 10.1002/lary.23376.

LIU, D. H., KUO, C. H., WANG, C. T., CHIU, C. C., CHEN, T. J., HWANG, D. K., KAO, C. L. 2017. Age-Related Increases in Benign Paroxysmal Positional Vertigo Are Reversed in Women Taking Estrogen Replacement Therapy: A Population-Based Study in Taiwan. *Frontiers in Aging Neuroscience* [online]. 9, 1 – 8, [cit. 2024-04-25]. ISSN 1663-4365. Dostupné z: doi: 10.3389/fnagi.2017.00404.

MACLEOD, D., MCAULEY, D. 2008. Vertigo: clinical assessment and diagnosis. *British Journal of Hospital Medicine* [online]. 69(6), 330 – 334, [cit. 2023-09-08]. ISSN 1750-8460. Dostupné z: doi: 10.12968/hmed.2008.69.6.29622.

MARKS, S., ARENBERG, I. K., HOFFER, M. E. 2000. Round-Window-Mikrokatheter-assistierte Mikrodosierung von Gentamycin: Alternative in der Behandlung des Tinnitus bei

Patienten mit Morbus Menière. *Laryngo-Rhino-Otologie* [online]. 79(6), 327 – 331, [cit. 2023-12-25]. ISSN 09358943. Dostupné z: doi: 10.1055/s-2000-9182.

MARTINKOVIČ, L., ČERNÝ, R., JEŘÁBEK, J. 2020. Anatomie a fyziologie vestibulárního systému. *Umění fyzioterapie: Rovnováha*. 5(10), 13 – 19, [cit. 2023-09-02]. ISSN 2464-6784.

MCDONNELL, M. N., HILLIER S. L. 2015. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 1 – 112, [cit. 2024-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1002/14651858.

MCGREGOR, A. J., TEMPLETON, K., KLEINMAN, M. R., JENKINS, M. R. 2013. Advancing sex and gender competency in medicine. *Biology of Sex Differences* [online]. 4(1), 1 – 6, [cit. 2024-04-25]. ISSN 2042-6410. Dostupné z: doi: 10.1186/2042-6410-4-11.

MICHALČINOVÁ, K., JENÍČEK, J., ROGALEWICZ, V., JAKOVCOVÁ, K., KEJHOVÁ, E., KUŽELKOVÁ, A., SLÁMOVÁ, A., ANGEROVÁ, Y. 2022. Czech version of the Mini-BESTest and recommendation for its clinical use. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 85/118(1), 49 – 58, [cit. 2024-02-09]. ISSN 12107859. Dostupné z: doi: 10.48095/cccsnm202249.

MORISOD, B., MERMOD, M., MAIRE, R. 2018. Posturographic pattern of patients with chronic subjective dizziness before and after vestibular rehabilitation. *Journal of Vestibular Research* [online]. 27(5-6), 305 – 311, [cit. 2024-04-28]. ISSN 09574271. Dostupné z: doi: 10.3233/VES-170628.

MORSE, G. G., HOUSE, J. W. 2001. Changes in Meniere's Disease Responses as a Function of the Menstrual Cycle. *Nursing Research* [online]. 50(5), 286 – 292, [cit. 2024-04-25]. ISSN 0029-6562. Dostupné z: doi: 10.1097/00006199-200109000-00006.

MUTLU, B., SERBETCIOGLU, B. 2013. Discussion of the dizziness handicap inventory. *Journal of Vestibular Research* [online]. 23(6), 271 – 277, [cit. 2023-08-16]. ISSN 18786464. Dostupné z: doi: 10.3233/VES-130488.

NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M., ELIŠKA, O. c2009. *Přehled anatomie*. 2. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-612-0.

NOVOTNÝ, Miroslav. 1995. *Závratě - diagnostika a léčba*. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 8070675187.



- NOVOTNÝ, M., HAHN, A. 1997. *Závrate: Diagnostika a léčba*. Stuttgart: Aesopus-Verl. ISBN 3-7773-1744-6.
- NOVOTNÝ, M., KOSTŘICA, R. 2007. Vertigo. *Medicina pro praxi*. 4(11), 483 – 486, [cit. 2023-01-02]. ISSN 1803-5310.
- PAVLOU, M., SHUMWAY-COOK A., HORAK, F. B., YARDLEY, L., BRONSTEIN, A. 2004. Rehabilitation of balance disorders in the patient with vestibular pathology. In: BRONSTEIN, A., BRANDT, T., WOOLLACOTT, M. H., NUTT, J. G. *Clinical Disorders of Balance, Posture and Gait* [online]. 2<sup>nd</sup> ed. (Arnold Publications Series) Oxford University Press, s. 317 – 343, [cit. 2024-01-16]. ISBN 0-340-80657-5.
- PENGER, M., STROBL, R., GRILL, E. 2017. Country-specific and individual determinants of dizziness in Europe: results from the Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Public Health* [online]. 149, 1 – 10, [cit. 2024-03-14]. ISSN 00333506. Dostupné z: doi: 10.1016/j.puhe.2017.04.002.
- PIERETTI, S., DI GIANNUARIO, A., GIOVANNANDREA, R., MARZOLI, F., PICCARO, G., MINOSI, P. a ALOISI, A. M. 2016. Gender differences in pain and its relief. *Ann Ist Super Sanita* [online]. 52(2), 184 – 189, [cit. 2024-05-11]. Dostupné z: doi: 10.4415/ANN\_16\_02\_09.
- REGAUER, V., SECKLER, E., MÜLLER, M., BAUER, P. 2020. Physical therapy interventions for older people with vertigo, dizziness and balance disorders addressing mobility and participation: a systematic review. *BMC Geriatrics* [online]. 20(1), 1 – 12, [cit. 2024-03-15]. ISSN 1471-2318. Dostupné z: doi: 10.1186/s12877-020-01899-9.
- RIBEIRO, K. M. O. B., FREITAS, R. V. M., FERREIRA, L. M. B. M., DESHPANDE, N., GUERRA, R. O. 2016. Effects of balance Vestibular Rehabilitation Therapy in elderly with Benign Paroxysmal Positional Vertigo: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation* [online]. 39(12), 1198 – 1206, [cit. 2022-12-26]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi: 10.1080/09638288.2016.1190870.
- RUNGE, C. F., SHUPERT, C. L., HORAK, F. B., ZAJAC, F. E. 1998. Role of vestibular information in initiation of rapid postural responses. *Experimental Brain Research* [online]. 122(4), 403 – 412, [cit. 2024-05-01]. ISSN 0014-4819. Dostupné z: doi: 10.1007/s002210050528.

SAKKA, L., VITTE, E. 2004. Anatomie et physiologie du système vestibulaire. *Morphologie* [online]. 88(282), 117 – 126, [cit. 2023-09-14]. ISSN 12860115. Dostupné z: doi: 10.1016/S1286-0115(04)98134-9.

SEVER, E., KILIÇ, G., ALGUN, Z. C. 2022. The Effects of Vestibular Rehabilitation on Kinesiophobia and Balance with Individuals Who has Vestibular Hypofunction. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* [online]. 74(S3), 4319 – 4324, [cit. 2024-05-02]. ISSN 2231-3796. Dostupné z: doi: 10.1007/s12070-021-02979-x.

STANTON, V. A., HSIEH, Y., CAMARGO, C. A., EDLOW, J. A., LOVETT, P., GOLDSTEIN, J. N., ABBUHL, S., LIN, M., CHANMUGAM, A., ROTHMAN, R. E., NEWMAN-TOKER, D. E. 2007. Overreliance on Symptom Quality in Diagnosing Dizziness: Results of a Multicenter Survey of Emergency Physicians. *Mayo Clinic Proceedings* [online]. 82(11), 1319 – 1328, [cit. 2023-10-13]. ISSN 00256196. Dostupné z: doi: 10.4065/82.11.1319.

STRUPP, M., DIETERICH, M., ZWERGAL, A., BRANDT, T. 2015. Diagnosestellung und Therapieoptionen bei Schwindelsyndromen. *Der Nervenarzt* [online]. 86(10), 1277 – 1290, [cit. 2023-10-13]. ISSN 0028-2804. Dostupné z: doi: 10.1007/s00115-015-4389-3.

STRUPP, M., DLUGAICZYK, J., ERTL-WAGNER, B. B., RUJESCU, D., WESTHOFEN, M., DIETERICH, M. 2020. Vestibular Disorders. *Deutsches Ärzteblatt international* [online]. 117, 300 – 310, [cit. 2024-02-05]. ISSN 1866-0452. Dostupné z: doi: 10.3238/arztebl.2020.0300.

STŘÍTESKÁ, M., ŠKOLOUDÍK, L., HÁBOVÁ, T., VALIŠ, M., SÝBA, J., ČAKRT, O. 2022. *Příručka pro praxi: REHABILITACE PORUCHY ROVNOVÁHY: Návod pro pacienta* [online]. 2. vyd. Praha [cit. 2023-08-17]. Dostupné z: [https://www.otorinolaryngologie.cz/content/uploads/2021/02/ppp\\_rehabilitace\\_poruchy\\_rovnovahy.pdf](https://www.otorinolaryngologie.cz/content/uploads/2021/02/ppp_rehabilitace_poruchy_rovnovahy.pdf).

SULWAY, S., WHITNEY, S. L. 2019. Advances in Vestibular Rehabilitation. *Vestibular Disorders* [online]. 164 – 169, [cit. 2024-01-10]. Advances in Oto-Rhino-Laryngology. ISBN 978-3-318-06370-7. Dostupné z: doi: 10.1159/000490285.

VALKOVIČ, P. 2008. Praktický prístup k problematike závratov. *Via Practica* [online]. Solen, 5(S4), 30 – 35, [cit. 2024-01-30]. ISSN 1339-424X. Dostupné z: <https://www.solen.sk/storage/file/article/902d2e515426cce96d13571adfaa9fc9.pdf>.

- VAN VUGT, V. A., VAN DER WOUDE, J. C., ESSERY, R., YARDLEY, L., TWISK, L. W. R., VAN DER HORST, H. E., MAARSINGH, O. R. 2019. Internet based vestibular rehabilitation with and without physiotherapy support for adults aged 50 and older with a chronic vestibular syndrome in general practice: three armed randomised controlled trial. *BMJ* [online]. 1 – 11, [cit. 2024-05-06]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: doi: 10.1136/bmj.15922.
- VÉLE, F. 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapie poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton. ISBN 80-725-4837-9.
- VEREECK, L., TRUIJEN, S., WUYTS, F., VAN DE HEYNING, P. H. 2006. Test-retest reliability of the Dutch version of the Dizziness Handicap Inventory. *B-ENT* [online]. 2, 75 – 80, [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <http://www.b-ent.be/Content/files/sayilar/81/2006-2-2-075-Vereeck.pdf>.
- VYSKOTOVÁ, J., MRÁZKOVÁ, E., SACHOVÁ, P., RICHTEROVÁ, K., BAAROVÁ, Š., BUŽGOVÁ, R., HAJDUKOVÁ, Z. 2013. Kvalita života pacientů se závratí. *Occupational Medicine / Pracovní lékařství* [online]. 65(1/2), 25 – 31, [cit. 2024-04-01]. ISSN 00326291.
- WALL, C. 2010. Application of Vibrotactile Feedback of Body Motion to Improve Rehabilitation in Individuals With Imbalance. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. 34(2), 98 – 104, [cit. 2024-01-10]. ISSN 1557-0576. Dostupné z: doi: 10.1097/NPT.0b013e3181dde6f0.
- WALTHER, L. E. 2017. Current diagnostic procedures for diagnosing vertigo and dizziness. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery* [online]. 16(02), 1 – 29, [cit. 2023-10-13]. Dostupné z: doi: 10.3205/cto000141.
- WALTHER, L.E., HÖRMANN, K., BLOCHING, M., BLÖDOW, A. 2012. Rezeptorfunktion der Bogengänge. *HNO* [online]. 60(1), 75 – 88, [cit. 2023-10-13]. ISSN 0017-6192. Dostupné z: doi: 10.1007/s00106-011-2434-5.
- WHITNEY, S. L., MARCHETTI, G. F., SCHADE, A., WRISLEY, D. M. 2004. The sensitivity and specificity of the Timed "Up & Go" and the dynamic gait index for self-reported falls in persons with vestibular disorders. *Journal of Vestibular Research* [online]. 14(5), 397 – 409, [cit. 2024-03-16]. ISSN 18786464. Dostupné z: doi:10.3233/VES-2004-14506.
- WHITNEY, S. L., SPARTO, P. J., HOFFER, M. E., BALABAN, C. D. 2011. Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *NeuroRehabilitation* [online]. 29(2), 157 – 166, [cit. 2024-01-05]. ISSN 18786448. Dostupné z: doi: 10.3233/NRE-2011-0690.

WINTER, D. A. 2009. *Biomechanics and Motor Control of Human Movement* [online]. [cit. 2023-11-20]. Dostupné z: doi: 10.1002/9780470549148.

WIPPERMAN, J. 2014. Dizziness and Vertigo. *Primary Care: Clinics in Office Practice* [online]. 41(1), 115 – 131, [cit. 2023-09-26]. ISSN 00954543. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pop.2013.10.004.

World Health Organization & International Telecommunication Union. 2012. *National eHealth strategy toolkit. International Telecommunication Union* [online]. Dostupné z: <https://iris.who.int/handle/10665/75211>.

YARDLEY, L., BARKER, F., MULLER, I., TURNER, D., KIRBY, S., MULLEE, M., MORRIS, A., LITTLE, P. 2012a. Clinical and cost effectiveness of booklet based vestibular rehabilitation for chronic dizziness in primary care: single blind, parallel group, pragmatic, randomised controlled trial. *BMJ* [online]. 344(6), 1 – 14, [cit. 2024-01-05]. ISSN 1756-1833. Dostupné z: doi: 10.1136/bmj.e2237.

YARDLEY, L., BARKER, F., MULLER, I., TURNER, D., KIRBY, S., MULLEE, M., MORRIS, A., LITTLE, P. 2012b. Clinical and cost effectiveness of booklet based vestibular rehabilitation for chronic dizziness in primary care: single blind, parallel group, pragmatic, randomised controlled trial - Balance Retraining. *BMJ* [online]. 344(6), 1 – 10, [cit. 2024-01-05]. ISSN 1756-1833. Dostupné z: [https://vestibular.org/sites/default/files/page\\_files/Documents/Balance%20Retraining\\_Yardley.pdf](https://vestibular.org/sites/default/files/page_files/Documents/Balance%20Retraining_Yardley.pdf).

ZAMYSLOWSKA-SZMYTKE, E., POLITANSKI, P., JOZEFOWICZ-KORCZYNSKA, M. 2021. Dizziness Handicap Inventory in Clinical Evaluation of Dizzy Patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 18(5), 2210, [cit. 2023-11-08]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi: 10.3390/ijerph18052210.

ZEE, D. S. 1985. Perspectives on the pharmacotherapy of vertigo. *Arch Otolaryngol* [online]. 111(9), 609 – 612, [cit. 2023-12-08]. Dostupné z: doi: 10.1001/archotol.1985.00800110087009.

ZHU, M., VAN STIPHOUT, L., KARABULUT, M., PÉREZ FORNOS, A., GUINAND, N., MEIJER, K., VAN DE BERG, R., MCCRUM, C. 2023. Assessing balance in people with bilateral vestibulopathy using the Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest): feasibility and comparison with healthy control data. *Journal of Neurology* [online]. 270(9),

4423 – 4433, [cit. 2024-04-29]. ISSN 0340-5354. Dostupné z: doi: 10.1007/s00415-023-11795-y.

ZINGLER, V. C., CNYRIM, C., JAHN, K., WEINTZ, E., FERNBACHER, J., FRENZEL, C., BRANDT, T., STRUPP, M. 2007. Causative factors and epidemiology of bilateral vestibulopathy in 255 patients. *Annals of Neurology* [online]. 61(6), 524 – 532, [cit. 2024-02-12]. ISSN 0364-5134. Dostupné z: doi: 10.1002/ana.21105.

ZWERGAL, A., FEIL, K., SCHNIEPP, R., STRUPP, M. 2020. Cerebellar Dizziness and Vertigo: Etiologies, Diagnostic Assessment, and Treatment. *Seminars in Neurology* [online]. 2020-03-04, 40(01), 87 – 96, [cit. 2023-09-26]. ISSN 0271-8235. Dostupné z: doi: 10.1055/s-0039-3400315.

## Zoznam skratiek

ADL	activities of daily living (bežné denné činnosti)
BPPV	benígne paroxyzmálne polohové vertigo
BVH	bilaterálna vestibulárna hypofunkcia
B	backward (dozadu)
CNS	centrálna nervová sústava
COG	center of gravity
COM	center of mass
COP	center of pressure
DHI	Dizziness Handicap Inventory
DK	dolná končatina
DKCH	dynamická kontrola pri chôdzi
F	forward (dopredu)
Fi	firm surface (pevný povrch)
Fo	foam surface (penová podložka)
HIT	Head impulse test
HK	horná končatina
L	left (vľavo)
LARP	left anterior, right posterior (ľavý predný, pravý zadný kanálik)
LOS	Limits of Stability
MBT	MiniBESTest
n	počet (probandov)
OO	otvorené oči
ORL	otorinolaryngológia

PS	posturálna stabilita
R	right (vpravo)
RALP	right anterior, left posterior (pravý predný, ľavý zadný kanálik)
Re	result
RS	reaktívna stabilita
SD	smerodatná odchýlka
SO	senzorická orientácia
TCH	tandemová chôdza
TS	tandemový stoj
U-F	Unterberger-Fukudova skúška
VOR	vestibulo-okulárny reflex
VR	vestibulárna rehabilitácia
ZO	zatvorené oči

## **Zoznam obrázkov**

<b>Obr. 1</b> Tréning fixácie pohľadu .....	41
<b>Obr. 2</b> Tréning pre zlepšenie vertiga s loptičkou .....	42
<b>Obr. 3</b> Sledovanie sakadického pohybu terčika a chôdza v tandeme .....	43
<b>Obr. 4</b> Porovnanie výsledkov celkového skóre MiniBESTestu .....	46
<b>Obr. 5</b> Porovnanie výsledkov zmien v hodnotení klinických skúšok .....	48
<b>Obr. 6</b> Porovnanie výsledkov dotazníka DHI pred terapiou a po terapii .....	50
<b>Obr. 7</b> Porovnanie výsledkov testu LOS v smere doprava .....	53
<b>Obr. 8</b> Porovnanie výsledkov testu LOS v smere dozadu .....	53
<b>Obr. 9</b> Porovnanie výsledkov testu LOS v hodnotení priemerného skóre pre terapiou a po terapii .....	54
<b>Obr. 10</b> Porovnanie výsledkov v hodnotení rýchlosti výchylky COG v stoji na mäkkej podložke s otvorenými očami pred terapiou a po terapii .....	54



## Zoznam tabuliek

<b>Tab. 1</b> Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre celkové skóre MiniBESTestu .....	44
<b>Tab. 2</b> Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre jednotlivé subtesty MiniBESTestu .....	44
<b>Tab. 3</b> Zhrnutie výsledkov klinických testov (U-F skúška, tandemová chôdza) .....	47
<b>Tab. 4</b> Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre skúšku tandemového stoja so zatvorenými očami .....	47
<b>Tab. 5</b> Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre dotazníkové šetrenie dotazníkom DHI .....	49
<b>Tab. 6</b> Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre hodnoty namerané na silovej plošine v teste Limity stability v štyroch smeroch .....	51
<b>Tab. 7</b> Popisná štatistika a výsledok Wilcoxonovho párového testu pre hodnoty namerané na silovej plošine v teste hodnotiacom rýchlosť výchylky COG pri zmene podložky a vizu .....	51

## **Zoznam príloh**

<b>Príloha 1</b> Informovaný súhlas pacienta .....	91
<b>Príloha 2</b> Vyjadrenie Etickej komisie .....	93
<b>Príloha 3</b> Anatómia vestibulárneho aparátu .....	94
<b>Príloha 4</b> Prevedenie Unterberger-Fukudovej skúšky .....	95
<b>Príloha 5</b> MiniBESTest v českej verzii .....	96
<b>Príloha 6</b> Dizziness Handicap Inventory .....	99

## Prílohy

### Príloha 1 Informovaný súhlas schválený Etickou komisiou

#### Informovaný súhlas

Pro diplomovú prácu: Domáca rehabilitácia vertiga

Období realizace: 2/2023 – 4/2024

Řešitelé projektu: Bc. Mária Kožíková, Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D.

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je objasnit efekt vestibulární telerehabilitace na posturální stabilitu u pacientů se závratěmi, vertigem a poruchami stability vestibulárního charakteru. Měření sestává z prvotního vyšetření a následné vestibulární rehabilitace prostřednictvím internetové sítě a teda v domácím prostředí. Rehabilitační jednotka bude trvat přibližně 10 minut každý den v průběhu 3 týdnů. Měření bude pokračovat dalším vyšetřením po dokončení samotné terapie. Vstupní a výstupní měření nebude trvat déle jak 40 minut. Z účasti na výzkumu pro Vás nevyplývají žádná rizika. Rehabilitace bude probíhat výhradně přes internet. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

#### **Prohlášení účastníka výzkumu**

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitelka projektu mne informovala o podstatě výzkumu a seznámila mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitelky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze

dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu a druhý řešitel diplomové práce.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu diplomové práce:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

V \_\_\_\_\_ dne: \_\_\_\_\_

Jméno, příjmení a podpis řešitele diplomové práce:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Príloha 2 Vyjadrenie Etickej komisie



Fakulta  
zdravotnických vied

UPOL - 81724/FZV-2023

Vážená pani  
Bc. Mária Kožíková

2023-03-13

Vyjádrení Etickej komise FZV UP

Vážená pani bakalárko,

na základe Vašej Žiadosti o stanovisko Etickej komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem „**Domacia rehabilitácia vertiga**“, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

**souhlasné stanovisko Etickej komise FZV UP .**

S pozdravem,

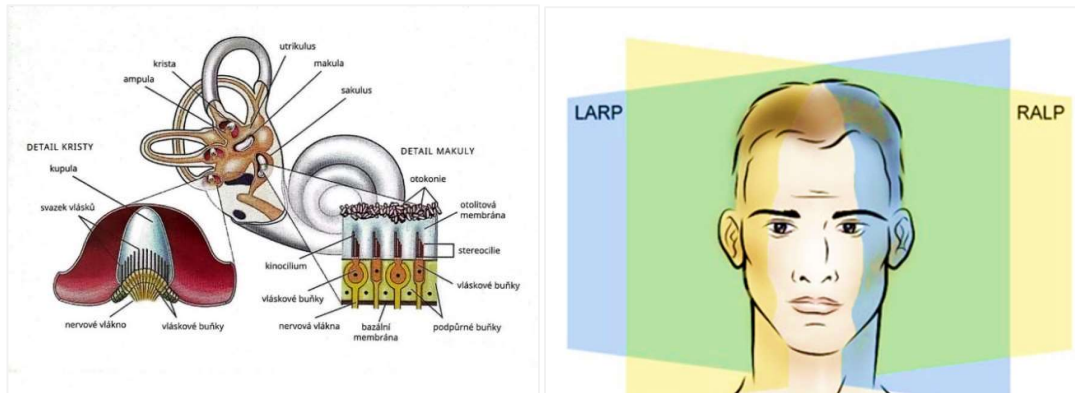
RENÁTA PALACKÉHO V OLMOUCI  
Fakulta zdravotnických vied  
Etická komise  
Hněvotínská 3, 775 15 Olomouc

  
Mgr. Renáta Váverková  
předsedkyně  
Etickej komise FZV UP

Fakulta zdravotnických vied Univerzity Palackého v Olomouci  
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880  
www.fzv.upol.cz

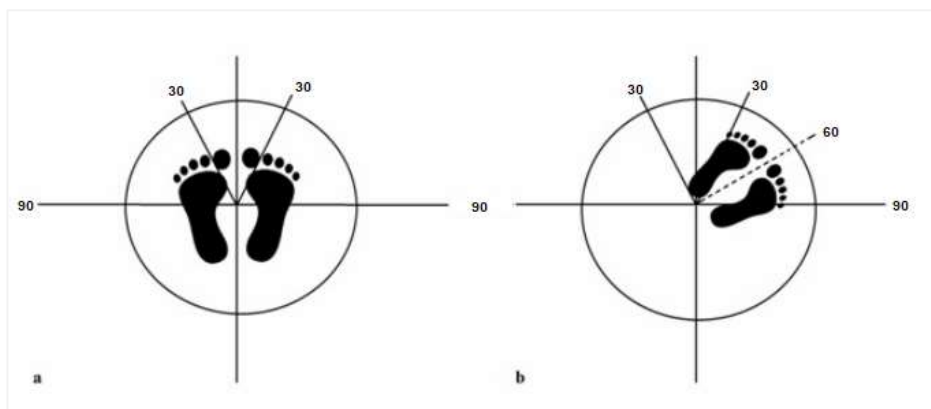
### Príloha 3 Anatómia vestibulárneho aparátu

- Anatomický popis vestibulárneho aparátu (Ambler a Jeřábek, 2008, s. 68)
- Umiestnenie polkruhovitých kanálikov v uhle 90 ° (Walther et al., 2012, s. 78)



**Legenda:** LARP (left anterior, right posterior) – ľavý predný, pravý zadný kanálik, RALP (right anterior, left posterior) – pravý predný, ľavý zadný kanálik

**Príloha 4** Prevedenie Unterberger-Fukudovej skúšky (upravené podľa Ertugrul a Soylemez, 2019, s. 291)



**Legenda:** a) východisková poloha b) jedna z možností finálnej polohy

## Mini-BESTest: Balance Evaluation Systems Test

Zdroj: [www.bestest.us](http://www.bestest.us), verze 3/08/13 Oregon Health & Science University

Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze.  
K. Michalčinová, E. Kejhová, K. Jakovcová, J. Jeniček, A. Slámová, M. Tichá, A. Kuželková. Překlad byl schválen Fay Horak 2021.

### PROAKTIVNÍ STABILITA

DÍLČÍ SKÓRE: /6

#### 1. POSTAVENÍ ZE SEDU

Instrukce: Překřížte paže na hrudi. Pokud to nebude nutné, snažte se nepoužívat vaše ruce. Při postavení se neopírejte nohama dozadu o židli. Teď se, prosím, postavte.

- (2) Norma: Postaví se bez použití rukou a je plně stabilní.
- (1) Mírná porucha: Postaví se na první pokus, ALE s použitím rukou.
- (0) Těžká porucha: Nepostaví se ze židle bez asistence, NEBO potřebuje několik pokusů s použitím rukou.

#### 2. POSTAVENÍ NA ŠPIČKY

Instrukce: Rozkročte se na šířku ramen a dejte ruce v bok. Pokuste se postavit na špičky co nejvýše to jde. Budu nahlas počítat tři vteřiny a Vy po celou dobu zkuste tuto pozici udržet. Dívejte se přímo před sebe. Teď se postavte na špičky.

- (2) Norma: Stabilní po dobu 3 vteřin v maximální výšce.
- (1) Mírná porucha: Postaví se na špičky, ale ne v plné míře (méně než při držení za ruce), NEBO je v průběhu 3 vteřin znatelná nestabilita.
- (0) Těžká porucha: ≤ 3 vteřiny.

#### 3. STOJ NA JEDNÉ NOZE

Instrukce: Dívejte se přímo před sebe a dejte ruce v bok. Pokrčte jednu dolní končetinu za sebe, aniž byste se opírali nebo dotýkali druhé dolní končetiny. Zůstaňte tak stát co nejdéle. Dívejte se přímo před sebe. Teď zvedněte dolní končetinu.

Levá: Čas ve vteřinách: Pokus 1: \_\_\_ Pokus 2: \_\_\_ Pravá: Čas ve vteřinách: Pokus 1: \_\_\_ Pokus 2: \_\_\_

- (2) Norma: 20 vteřin.
  - (1) Mírná porucha: < 20 vteřin.
  - (0) Těžká porucha: Nezvádne.
- (2) Norma: 20 vteřin.
  - (1) Mírná porucha: < 20 vteřin.
  - (0) Těžká porucha: Nezvádne.

Hodnoťte každou stranu zvlášť a použijte pokus s nejdelším časem. Pro výpočet dílčího a celkového skóre použijte stranu [levou nebo pravou] s nejnižším číselným hodnocením [tj. horší stranu].

### REAKTIVNÍ STABILITA

DÍLČÍ SKÓRE: /6

#### 4. KOMPENZAČNÍ KROK VPŘED

Instrukce: Rozkročte se na šířku ramen a dejte ruce podél těla. Nakloňte se dopředu na moje ruce, kam až to půjde. Až vás pustím, udělejte cokoliv, klidně i krok, abyste zabránili/a pádu.

- (2) Norma: Znovu získá stabilitu samostatně pomocí jednoho velkého kroku (je povoleno dokročení i druhou končetinou).
- (1) Mírná porucha: K získání stability provede více než jeden krok.
- (0) Těžká porucha: Neprovede žádný krok NEBO by bez zachycení upadl/a NEBO padá.



## 5. KOMPENZAČNÍ KROK VZAD

*Instrukce: Rozkročte se na šířku ramen a dejte ruce podél těla. Nakloňte se dozadu na moje ruce, kam až to půjde. Až vás pustím, udělejte cokoliv, klidně i krok, abyste zabránil/a pádu.*

- (2) Norma: Znovu získá stabilitu samostatně pomocí jednoho velkého kroku.
- (1) Mírná porucha: K získání stability provede více než jeden krok.
- (0) Těžká porucha: Neprovede žádný krok NEBO by bez zachycení upadl/a NEBO padá.

## 6. KOMPENZAČNÍ KROK STRANOU

*Instrukce: Stoupněte si nohama k sobě a dejte ruce podél těla. Nakloňte se do strany na mou ruku, kam až to půjde. Až vás pustím, udělejte cokoliv, klidně i krok, abyste zabránil/a pádu.*

VLEVO: VPRAVO:

- (2) Norma: Znovu získá stabilitu samostatně pomocí jednoho kroku (úkok stranou nebo překrok je v normě).
- (1) Mírná porucha: K získání stability provede několik kroků.
- (0) Těžká porucha: Neprovede žádný krok nebo padá.

Pro výpočet dílčího a celkového skóre použijte stranu s nejnižším číselným hodnocením.

## SENZORICKÁ ORIENTACE

DÍLČÍ SKÓRE: \_\_\_\_\_ /6

### 7. STOJ SPOJNÝ NA PEVNÉM POVRCHU, OTEVŘENÉ OČI

*Instrukce: Postavte se s nohama k sobě a dejte ruce v bok. Dívejte se přímo před sebe. Stůjte v klidu a stabilně, dokud neřeknu stop.*

Čas ve vteřinách: \_\_\_\_\_

- (2) Norma: 30 vteřin.
- (1) Mírná porucha: < 30 vteřin.
- (0) Těžká porucha: Nevládně.

### 8. STOJ SPOJNÝ NA PĚNOVÉ PODLOŽCE, ZAVŘENÉ OČI

*Instrukce: Postavte se na pěnovou podložku s nohama k sobě a dejte ruce v bok. Stůjte v klidu a stabilně, dokud neřeknu stop. Až zavřete oči, začnu měřit.*

Čas ve vteřinách: \_\_\_\_\_

- (2) Norma: 30 vteřin.
- (1) Mírná porucha: < 30 vteřin.
- (0) Těžká porucha: Nevládně.

### 9. STOJ NA NAKLONĚNÉ PODLOŽCE, ZAVŘENÉ OČI

*Instrukce: Postavte se na nakloněnou podložku špičkami směrem vzhůru. Rozkročte se na šířku ramen a dejte ruce podél těla. Až zavřete oči, začnu měřit.*

Čas ve vteřinách: \_\_\_\_\_

- (2) Norma: Stojí samostatně a rovně 30 vteřin.
- (1) Mírná porucha: Stojí samostatně < 30 vteřin NEBO nestojí rovně.
- (3) Těžká porucha: Nevládně.

**10. CHŮZE SE ZMĚNOU RYCHLOSTI**

*Instrukce: Vyzraze normální rychlostí a jakmile řeknu „rychle“, jděte co nejrychleji. Jakmile řeknu „pomalu“, jděte velmi pomalu.*

- (2) Norma: Výrazně změni rychlost chůze bez známek nestability.
- (1) Mírná porucha: Nezmění rychlost chůze NEBO jsou přítomny známky nestability.
- (0) Těžká porucha: Nezmění rychlost chůze A ZÁROVNĚ jsou přítomny známky nestability.

**11. CHŮZE S OTÁČENÍM HLAVY**

*Instrukce: Vyzraze normální rychlostí a jakmile řeknu „doprava“, otočte hlavu a dívejte se doprava. Jakmile řeknu „doleva“ otočte hlavu a dívejte se doleva. Snažte se jít stále rovně.*

- (2) Norma: Otáčí hlavu bez změny rychlosti chůze a bez známek nestability.
- (1) Mírná porucha: Otáčí hlavu se snížením rychlosti chůze.
- (0) Těžká porucha: Otáčí hlavu se známkami nestability.

**12. CHŮZE S OTOČKOU NA MÍSTĚ**

*Instrukce: Vyzraze normální rychlostí a jakmile řeknu „otočit a stát“, otočte se co nejrychleji na místě čelem vzad a zastavte se. Po otočce by měly nohy zůstat blízko u sebe.*

- (2) Norma: Otočí se RYCHLE ( $\leq 3$  kroky), s nohama blízko u sebe a bez známek nestability.
- (1) Mírná porucha: Otočí se POMALU ( $\geq 4$  kroky), s nohama blízko u sebe a bez známek nestability.
- (0) Těžká porucha: Nedokáže se otočit s nohama blízko u sebe bez známek nestability, a to jakoukoliv rychlostí.

**13. KROK PŘES PŘEKÁŽKY**

*Instrukce: Vyzraze normální rychlostí. Až dojdete k překážce, neobcházejte ji, ale překročte, a pokračujte v chůzi.*

- (2) Norma: Překročí překážku s minimální změnou rychlosti a bez známek nestability.
- (1) Mírná porucha: Překročí překážku, ale dotkne se jí NEBO je opatrný a zpomalí.
- (0) Těžká porucha: Překážku nepřekročí NEBO jí obejde.

**14. TIMED UP AND GO (TUG) S DRUHOTNÝM ÚKOLEM**

*Instrukce TUG: Až řeknu „ted“, vstaňte ze židle, jděte normální rychlostí k vyznačenému místu na podlaze, tam se otočte, jděte zpět a posaďte se na židli.*

Čas TUG ve vteřinách: \_\_\_\_\_

*Instrukce TUG s druhotným úkolem: Odečítejte nahlas číslo 3 od \_\_\_\_\_. Až řeknu „ted“, vstaňte ze židle, jděte normální rychlostí k vyznačenému místu na podlaze, tam se otočte, jděte zpět a posaďte se na židli. Po celou dobu úkolu nahlas odečítejte.*

Čas TUG s druhotným úkolem ve vteřinách: \_\_\_\_\_

- (2) Norma: Během odečítání nejsou patrné změny při posazování, postavování a chůzi ve srovnání s TUG.
- (1) Mírná porucha: Při druhotném úkolu dochází k narušení počítání NEBO změnám chůze ( $> 10\%$ ) ve srovnání s TUG.
- (0) Těžká porucha: Při druhotném úkolu přestává počítat NEBO se zastaví.

CELKOVÉ SKÓRE: \_\_\_\_\_/28

**Príloha 5** Dizziness Handicap Inventory - Škála závažností závratov (upravené podľa Jacobson a Newman, 1990)

Prevzaté z anglickej verzie, dostupnej z:

<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/dizziness-handicap-inventory>

### Škála závažnosti závratov

#### The Dizziness Handicap Inventory (DHI)

		Áno	Někdy	Ne
1 (P)	Zhoršuje se závrat' při pohledu nahoru?			
2 (E)	Cítíte se kvůli svému problému frustrován?			
3 (F)	Musel jste pro nemoc omezit cestování?			
4 (P)	Zhoršuje vaše obtíže nakupování v supermarketu?			
5 (F)	Máte potíže při uléhání nebo vstávání z postele?			
6 (F)	Omezuje váš problém účast na společenských aktivitách, jako napr. večere v restauraci, kino, tanec nebo zábava?			
7 (F)	Máte kvůli závratí potíže se čtením?			
8 (P)	Zhoršují váš problém náročnější aktivity jako sport, tanec, domácí práce (zametání nebo uklízení nádobí)?			
9 (E)	Máte kvůli vašemu problému strach jít ven z domu bez doprovodu další osoby?			
10 (E)	Přivedl vás někdy váš problém do rozpaků před jinými lidmi?			
11 (P)	Zhoršuje rychlý pohyb hlavou vaše obtíže?			
12 (F)	Vyhýbáte se výškám kvůli závratí?			
13 (P)	Máte potíže při přetáčení těla v posteli?			
14 (F)	Je pro vás náročné dělat těžké domácí práce nebo práci na zahradě?			
15 (E)	Máte strach, že si kvůli vašemu problému mohou lidé myslet, že jste opilý/intoxikován?			
16 (F)	Je pro vás obtížné jít sám bez doprovodu na procházku?			
17 (P)	Je pro vás obtížné jít sám bez doprovodu po chodníku?			
18 (E)	Je pro vás těžké se kvůli závratí koncentrovat?			
19 (F)	Je pro vás obtížné pohybovat se ve tmě po bytě?			

20 (E)	Máte kvůli svým potížím obavu zůstat sám doma?			
21 (E)	Cítíte se handicapován kvůli vašemu problému?			
22 (E)	Je ve vašich vztazích s členy rodiny a přáteli napětí kvůli závratí?			
23 (E)	Jste depresivní?			
24 (F)	Ovlivňují závrat/porucha rovnováhy vaši práci nebo domácí povinnosti?			
25 (P)	Zhoršuje se závrat/rovnováha při předklonu nebo záklonu?			