

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol

Bc. Veronika Kačerová

**Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů
s periferní vestibulární lézí**

Diplomová práce

Praha 2022

Autor práce: **Bc. Veronika Kačerová**

Vedoucí práce: **Mgr. Klára Kučerová**

Oponent práce: **doc. PhDr. Ondřej Čákr, Ph.D.**

Datum obhajoby: **2022**

Bibliografický záznam

KAČEROVÁ, Veronika. Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s periferní vestibulární lézí. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2022. 87 s. Vedoucí diplomové práce Klára Kučerová.

Bibliographic record

KAČEROVÁ, Veronika. The Effect of Vestibular Rehabilitation in Patients with Peripheral Vestibular lesions. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Exercise Medicine, 2022. 87 p. Thesis supervisor Klára Kučerová.

Abstrakt

Závratě jsou jedním z nejčastějších důvodů návštěvy lékaře. Jejich častou příčinou je periferní vestibulární léze. V poslední době se objevuje stále více důkazů ohledně efektu vestibulární rehabilitace u těchto pacientů. Cílem teoretické části této diplomové práce bylo poskytnout ucelený přehled informací o periferní vestibulární lézi s důrazem na možnosti fyzioterapeutické intervence. V práci byly podrobně popsány jednotlivé periferní vestibulární léze, vestibulární rehabilitace, principy jejího fungování a mechanismy nápravy vestibulárních funkcí. Hlavním cílem experimentální části této práce bylo zhodnotit efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s periferní vestibulární lézí. Hodnocena byla stabilita stoje a chůze a subjektivní vnímání obtíží pacientem.

Do výzkumu bylo zařazeno celkem 31 pacientů (22 žen a 9 mužů). Věkový průměr pacientů byl 60 let ($SD \pm 13$ let). Průměrná doba trvání obtíží byla 30 měsíců ($SD \pm 52$ měsíců). Pro objektivizaci byl proveden: modifikovaný Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB), Dynamic Gait Index (DGI) a Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire (VRBQ). Měření proběhlo před započítím rehabilitačního programu a po jeho skončení. Každý pacient absolvoval rehabilitace 4 – 6x v průběhu 2 – 3 měsíců. Celkové dílčí výsledky testů byly zaznamenány a porovnány v korelační analýze.

Na základě výsledků statistického zpracování bylo potvrzeno statisticky významné zlepšení mezi výslednými skóre testů mCTSIB ($p < 0,001$), DGI ($p < 0,001$) a VRBQ ($p < 0,02$). Lineární závislost mezi výsledky testů a délkou trvání obtíží, pohlavím a věkem pacientů nebyla prokázána ($p > 0,05$).

Vestibulární rehabilitace se ukázala jako účinný terapeutický nástroj u pacientů s periferní vestibulární lézí v řešení poruch stability, zlepšení subjektivních obtíží a kvality života. Korelace mezi efektem vestibulární rehabilitace a délkou trvání obtíží, pohlavím a věkem pacienta se nepotvrdila.

Abstract

Dizziness is one of the most common reasons for visiting a doctor. Their common cause is a peripheral vestibular lesion. Recently, more and more evidence is emerging regarding the effect of vestibular rehabilitation in these patients. The aim of the theoretical part of this thesis was to provide a comprehensive review of information on peripheral vestibular lesions with an emphasis on the possibilities of physiotherapeutic intervention. Individual peripheral vestibular lesions, vestibular rehabilitation, principles of its functioning and mechanisms of vestibular function repair were described in detail. The main aim of the experimental part of the study was to evaluate the effect of vestibular rehabilitation in patients with peripheral vestibular lesions. Stance and gait stability and the patient's subjective perception of difficulties were evaluated.

A total of 31 patients (22 women and 9 men) were included in the study. The age range of the patients was 60 years (SD \pm 13 years). The mean duration of the difficulties was 30 months (SD \pm 52 months). For objectification, the modified Clinical Test of Sensory Inter-action on Balance (mCTSIB), Dynamic Gait Index (DGI) and Vestibular Rehabilitation Be-nefit Questionnaire (VRBQ) were performed. Measurements were taken before and after the rehabilitation program. Each patient underwent rehabilitation 4 to 6 times over a period of 2 to 3 months. The overall subtest results were recorded and compared in a correlation analysis.

Based on the results of statistical processing, a statistically significant improvement between the final test scores of mCTSIB ($p < 0.001$), DGI ($p < 0.001$) and VRBQ ($p < 0.02$) was confirmed. A linear relationship between the test scores and the duration of the difficulties, gender and age of the patients was not demonstrated ($p > 0.05$).

Vestibular rehabilitation proved to be an effective therapeutic tool for patients with peripheral vestibular lesions in addressing stability disorders, improving subjective difficulties and quality of life. The correlation between the effect of vestibular rehabilitation and the duration of difficulties, gender and age of the patient was not confirmed.

Klíčová slova

Vestibulární rehabilitace, periferní vestibulární léze, Ménièreova choroba, benigní paroxysmální polohové vertigo, vestibulární neuronitida, vestibulární labyrintitida, vestibulární schwannom

Keywords

Vestibular rehabilitation, peripheral vestibular lesions, Meniere's disease, benign paroxysmal positional vertigo, vestibular neuronitis, vestibular labyrinthitis, vestibular schwannoma

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Kláry Kučerové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 7. 8. 2022

Veronika Kačerová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Kláře Kučerové za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích této diplomové práce. Dále mé poděkování patří všem fyzioterapeutům, lékařům a dalším, kteří se láskou podíleli na naší výuce. V neposlední řadě děkuji Tomášovi Jarolímovi, rodině a přátelům za obrovskou podporu.

OBSAH

Úvod.....	11
1 Periferní vestibulární léze	13
1.1 Vestibulární neuronitida.....	13
1.1.1 Etiologie a patofyziologie	13
1.1.2 Symptomy	13
1.1.3 Diagnostika	14
1.1.4 Léčba.....	15
1.2 Vestibulární labyrintitida	15
1.2.1 Etiologie a patofyziologie	15
1.2.2 Symptomy	15
1.2.3 Diagnostika	15
1.2.4 Léčba.....	16
1.3 Ménièreova choroba	16
1.3.1 Epidemiologie	16
1.3.2 Etiologie a patofyziologie	16
1.3.3 Symptomy	17
1.3.4 Diagnostika	17
1.3.5 Léčba.....	19
1.4 Benigní paroxysmální polohové vertigo	21
1.4.1 Epidemiologie	21
1.4.2 Etiologie a patofyziologie	21
1.4.3 Symptomy	22
1.4.4 Diagnostika	23
1.4.5 Léčba.....	23
1.5 Vestibulární schwannom.....	24
1.5.1 Etiologie a patofyziologie	24
1.5.2 Symptomy	24
1.5.3 Diagnostika	25
1.5.4 Léčba.....	25
2 Léčebné přístupy.....	26
2.1 Vestibulární rehabilitace	26
2.1.1 Principy fungování vestibulární rehabilitace	26
2.1.2 Vybrané přístupy ve vestibulární rehabilitaci	28
3 Vybrané studie zkoumající efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s periferní vestibulární lézí	33
3.1 Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s vestibulární neuronitidou	33
3.2 Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s Ménièreovou chorobou.....	35

3.3	Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s benigním paroxysmálním polohovým vertigem	36
3.4	Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s vestibulárním schwannomem	36
3.5	Efekt vestibulární rehabilitace a technologický pokrok.....	37
3.6	Efekt vestibulární rehabilitace a načasování terapie	39
3.7	Faktory ovlivňující efekt vestibulární rehabilitace	40
3.8	Doporučení pro efektivní vestibulární rehabilitaci	40
4	Cíle a hypotézy	42
5	Metodika	43
5.1	Charakteristika souboru pacientů.....	43
5.2	Metodika vyšetření.....	43
5.3	Fyzioterapeutická intervence	45
5.4	Statistické zpracování dat	45
6	Výsledky	47
6.1	mCTSIB	47
6.2	DGI	50
6.3	VRBQ	54
6.4	Vyhodnocení hypotéz	56
7	Diskuze	57
8	Závěr	64
	Referenční seznam	65
	Seznam grafů	77
	Seznam tabulek	78
	Seznam zkratk	79
	Seznam příloh	80
	Přílohy.....	81

ÚVOD

Závrať je v klinické praxi častým symptomem. V průběhu jednoho roku postihne okolo 20 % populace (Neuhauser 2016). V minulosti v USA přivedla k lékaři přibližně 7 milionů pacientů ročně (McDonnell & Hillier 2015). Statisticky nejčastější příčinou závratí je periferní vestibulární léze, která může vzniknout v důsledku: benigního paroxysmálního polohového vertiga, Ménièreovy choroby, vestibulární neuronitidy nebo labyrintitidy. Pacienti jsou často mylně diagnostikováni. S konečnou diagnózou odchází pouze 80 % pacientů (Post & Dickerson 2010).

Vestibulární rehabilitace je léčebný program založený na cvičení, který existuje již více než 70 let. Jeho využití u pacientů s vestibulárními poruchami podporuje stále více důkazů. Rozvíjející se výzkum vedl k účinnějším intervencím (Sulway & Whitney 2019). Modernější typy vestibulární rehabilitace si zakládají na individuálním přístupu vestibulární rehabilitace a vyžadují po terapeutovi dobrou znalost anatomie, fyziologie a principu kompenzačních mechanismů (Herdman 2013). Prostřednictvím centrální kompenzace je vestibulární rehabilitace schopna zlepšit příznaky nerovnováhy, pádů, strachu z pádu, oscilopsie, závratí, vertiga, citlivosti na pohyb a sekundárních příznaků, jako je nevolnost a úzkost. Pro prevenci pádů a zvládnání symptomů se doporučuje včasná intervence, nicméně symptomatictí pacienti s chronickými vestibulárními poruchami mohou i tak z vestibulární rehabilitace profitovat (Sulway & Whitney 2019).

Účinek vestibulární rehabilitace je tedy prokázán u většiny periferních vestibulárních lézí. Zůstává však částečně nezodpovězená otázka toho, který typ vestibulární rehabilitace je ten nejvíce efektivní. Dále není zcela jasné, proč u některých pacientů nedochází k úpravě stavu. Stejně tak není dostatek důkazů, na základě kterých by šlo zvolit konkrétní formu vestibulární rehabilitace u konkrétních onemocnění. Zároveň není objasněno v jaké fázi onemocnění rehabilitaci indikovat (McDonnell & Hillier 2015).

Cílem teoretické části této práce je vytvořit ucelený přehled informací o nejčastější příčině závratí, tedy unilaterální periferní vestibulární lézi, z hlediska fyzioterapie a popsat symptomatiku, diagnostiku a léčbu jednotlivých onemocnění. Dále

pak podrobněji přiblížit různé terapeutické přístupy, efektivitu a fungování vestibulární rehabilitace.

Hlavním cílem praktické části této práce bylo aplikovat získané teoretické poznatky v praxi a zhodnotit tak efekt vestibulární rehabilitace, která vychází z aktuálních vědeckých studií, u pacientů s unilaterální vestibulární lézí, kteří docházeli pravidelně na individuální vestibulární rehabilitaci ve Fakultní nemocnici Motol mezi roky 2020 a 2022.

1 PERIFERNÍ VESTIBULÁRNÍ LÉZE

Jedná se o postižení vestibulárního aparátu v jeho periferní části, tedy části mimo mozek – ve vnitřním uchu (Seidl 2015). Postižen bývá buď labyrint nebo vestibulární nerv (Jeřábek 2008). Periferní vestibulární léze může vzniknout v důsledku:

- a) benigního paroxysmálního polohového vertiga (BPPV)
- b) vestibulární neuronitidy nebo labyrintitidy
- c) Ménièrovovy choroby
- d) operačních výkonů (např. po labyrintektomii nebo po odstranění neuromu sluchového nervu) (McDonnell & Hillier 2015)

1.1 Vestibulární neuronitida

1.1.1 Etiologie a patofyziologie

Vestibulární neuronitida je pravděpodobně způsobena zánětem vestibulární části osmého hlavového nervu (Smith *et al.* 2022). Vestibulární neuronitida je nejčastější příčinou akutního spontánního vertiga. Je charakterizována akutní jednostrannou ztrátou vestibulární funkce. Příčina vestibulární neuronitidy není zcela známá. Existuje však hypotéza, která pracuje s představou reaktivace latentního neurotropického viru. Nejznámějším z nich je herpes simplex a hned poté herpes zoster (varicella) (Tokle *et al.* 2020). Ty mají schopnost usadit se v senzoryckém neuronu a v případě oslabení organismu (např. pokud pacient zažívá extrémní stres) se aktivují (Tokle *et al.* 2020).

1.1.2 Symptomy

V klinickém vyšetření se projevuje horizontálním torzním nystagmem bijícím směrem od strany léze, abnormálním Head Impulse testem, sníženou odpovědí na evokované myogenní potenciály při stimulaci postiženého ucha, poruchou stoje s tendencí padat ke straně léze (Tokle *et al.* 2020).

Vestibulární neuronitida postihuje horní labyrint a jeho aferenty. To je důvodem proč zadní polokruhovitý kanálek a sacculus (který se nachází ve spodním labyrintu) je většinou intaktní. Nicméně vzácně se může objevit i neuronitida spodního labyrintu, která nemá typické příznaky vestibulární neuronitidy, a tak bývá často špatně diagnostikována a zaměněna s centrálním vestibulárním syndromem (Tokle *et al.* 2020).

1.1.3 Diagnostika

Stejně jako u dalších periferních vestibulárních lézí se diagnóza zjišťuje primárně na základě odebrání kompletní anamnézy. Specificky se ptáme na chronické ušní choroby. Zásadní je údaj o délce trvání vertiga. Nicméně délka trvání může být variabilní (v rádech hodin i dnů). Stejně tak je důležité zjistit přítomnost jakýchkoliv neurologických symptomů, zejména musíme vyloučit potenciálně nebezpečné příčiny závratí. Zvláště by se vyšetřující měl ptát na změny citlivosti (algie, poruchy vnímání tepla nebo parestézie), poruchy mluvy, poruchy zraku, ztrátu paměti a ataxii. Všechny tyto symptomy poukazují na možnou centrální poruchu a takoví pacienti by měli být odesláni na dovyšetření. Autor textu konkrétně zmiňuje magnetickou rezonanci. Pacienti s vestibulární neuronitidou mohou padat k jedné straně nicméně, pokud nejsou schopni samostatně stát, je potřeba opět myslet na možnou centrální lézi (Goddard *et al.* 2011).

K diferenciální diagnostice periferní a centrální léze slouží: Head Impulse Test, Nystagmus, Test of Skew (HINTS) (Dmitriew *et al.*, 2021). Pacient, který má jednosměrný nystagmus a pozitivní tah hlavy ke straně opačné než je rychlá složka nystagmu, s absencí vertikálního posunu očí a který nemá žádné další neurologické příznaky může být s určitou jistotou diagnostikován s akutní periferní vestibulopatií (Le *et al.* 2019).

Dále se v diagnostice využívají provokované cervikální vestibulární myogenní potenciály (pro sacculus) a okulární vestibulární myogenní potenciály (pro utriculus). (Le *et al.* 2019).

Vestibulární poškození, ať už akutní nebo chronické, spouští kompenzační mechanismy. Pokud je to možné, vyšetření pacienta se závratí by mělo být provedeno co nejdříve, ještě před nástupem kompenzačních mechanismů, které mohou klinický obraz pacienta zkreslovat (Bouccara *et al.* 2018).

1.1.4 Léčba

Léčba vestibulární neuronitidy je symptomatická, ale i kauzální a zahrnuje také vestibulární rehabilitaci. K léčbě symptomů se využívají vestibulární supresanty, antiemetika a v některých případech intravenózní hydratace. Ke kauzální léčbě se používá steroidní monoterapie a to na základě předpokladu, že vestibulární neuronitida je způsobena latentní infekcí herpes simplex virem a jedná se tedy o zánětlivou reakci na určitý patogen (Le *et al.* 2019).

1.2 Vestibulární labyrintitida

1.2.1 Etiologie a patofyziologie

Labyrintitida může být buďto bakteriálního nebo virového původu. V důsledku zánětlivé reakce mohou také vzniknout osteoblastické kostní změny uvnitř labyrintu, čímž dojde k ucpání lumen labyrintu, tento stav se označuje jako: labyrinthis ossificans. (Babu *et al.*, 2019).

1.2.2 Symptomy

Labyrintitida se projevuje stejně jako vestibulární neuronitida, ale ještě navíc zahrnuje sensorineurální ztrátu sluchu. Tyto dvě onemocnění se většinou objevují současně, přesto však skutečná incidence labyrintitidy zůstává otázkou (Babu *et al.*, 2019). Frederick Byl ve své studii z roku 1973 uvádí, že sensorineurální ztrátou sluchu trpí 1 z 10 000 lidí a z toho 0,4 z 10 000 lidí má současně vertigo (Byl 1973).

1.2.3 Diagnostika

Vyšetření by mělo specificky zahrnovat audiometrické testování s cílem prokázat sensorineurální ztrátu sluchu. Může být pozorován spontánní nebo pohledový nystagmus. Standardem vyšetření je také Head Impulse Test. Mělo by být provedeno i vyšetření pomocí zobrazovacích metod. CT může ukázat anatomické odchylky temporální kosti pro vyhodnocení kostních změn v oblasti labyrintu a magnetická rezonance mozku pomůže odhalit možné intrakraniální komplikace (Babu *et al.*, 2019).

1.2.4 Léčba

Léčba se liší na základě etiologie vzniku. Onemocnění bakteriálního původu se řeší nasazením antibiotik. Dále se podává podpůrná farmakoterapie pro zmírnění nauzey a vertiga stejně jako u vestibulární neuronitidy (Babu *et al.* 2019).

1.3 Ménièreova choroba

1.3.1 Epidemiologie

Epidemiologické studie zkoumající prevalenci Ménièreovy choroby dochází k odlišným závěrům. Pravděpodobně se zde odráží nejednota v diagnostických kritériích a také rozdíly v použité metodologii a vzorku zkoumané populace (Nakashima *et al.* 2016). Studie ze Spojeného království vycházející z dat nasbíraných mezi roky 2006 a 2010 odhaduje prevalenci na 0,27 % (Tyrrell *et al.* 2014). Studie ze Spojených států amerických provedená mezi roky 2005 a 2007 uvádí odhadovanou prevalenci 0,19 % (Harris *et al.* 2010).

Ménièreova choroba se nejčastěji objevuje mezi 30. a 60. rokem věku, avšak vzácně může postihnout i pediatrické pacienty (Nakashima *et al.* 2016; Wright 2015). Onemocnění je častější u žen, což může být zapříčiněné hormonálními vlivy (Nakashima *et al.* 2016). Pacienti s Ménièreovou chorobou mají častěji další komorbidity jako jsou alergie a autoimunitní dysfunkce (Tyrrell *et al.* 2014). Důležitým rizikovým faktorem vzniku Ménièreovy choroby je vestibulární migréna (Ray *et al.* 2016). Jak se někteří domnívali, výskyt Ménièreovy choroby u jedinců po kraniotraumatu není vyšší než v běžné populaci (Misale *et al.* 2021).

1.3.2 Etiologie a patofyziologie

Ménièreova choroba je způsobená interakcí vícero faktorů mezi něž patří: strukturální anatomické odchylky temporální kosti, genetika, autoimunita, migréna, změna dynamiky endolymfatické tekutiny a buněčné a molekulární mechanismy (Nakashima *et al.* 2016).

Přesná etiologie však není známá. Nicméně bylo popsáno, že při Ménièreově chorobě dochází k náhlému přívalu endolymfatického objemu ve spodní části labyrintu. K tomu může docházet na základě abnormální imunitní reakce ve vnitřním uchu, která byla vyvolána virovou hrozbou, což způsobuje zpomalení drenáže endolymfy. Zatím se však nepodařilo jasně prokázat, že by za to mohla reaktivace nějakého latentního viru (Gibson 2019).

Není jisté, zda endolymfatický hydroks je způsoben nadprodukcí endolymfy, nebo poruchou endolymfatické drenáže (Nakashima *et al.* 2016).

Důležitým rizikovým faktorem pro vznik Ménièreovy choroby jsou strukturální odchylky ve tvaru spánkové kosti, které zahrnují změny vestibulárního akvaduktu, endolymfatického kanálku a vaku a postranní (esovitě) dutiny. Patří sem i pneumatizace (tj. přítomnost vzduchu) petrózní kosti (Nakashima *et al.* 2016).

1.3.3 Symptomy

U většiny pacientů se příznaky Ménièreovy choroby manifestují, až když dojde k akumulaci významného objemu endolymfy. Nicméně někteří pacienti mají symptomy ještě předtím. Zatím nebylo objasněno proč tomu tak je. Ne všichni pacienti mají typické symptomy jako je: tinnitus, ztráta sluchu, vertigo a zalehnutí uší. Mohou mít roky pouze jeden nebo dva z nich. Symptomy mohou v raném stadiu onemocnění na nějakou dobu úplně odeznít (Nakashima *et al.* 2016).

1.3.4 Diagnostika

Diagnostika Ménièreovy choroby se určuje zejména klinicky na základě symptomů. Důležité je zjistit charakter a typ vertiga, přítomnost ztráty sluchu, tinnitu nebo pocitu zalehlého ucha (Gürkov *et al.* 2016). Vyšetření může být doplněno funkčními testy vnitřního ucha jako je: audiometrie, vestibulární evokované myogenní potenciály, kalorický test, elektrokochleografie a head impulse test (Nakashima *et al.* 2016). Endolymfatický hydroks je možné zobrazit na magnetické rezonanci s využitím kontrastní látky (gadolinium) (Gürkov *et al.* 2016).

Určit správně diagnózu může být obtížné, protože se symptomy v čase proměňují. Například poruchy sluchu se mohou upravit ještě předtím než jsou audiometricky změřeny. V některých případech to trvá více než 10 let než nastoupí kochleární nebo vestibulární symptomy (Gürkov *et al.* 2016).

Klinickou klasifikaci pro diagnostiku Ménièreovy choroby zavedla Americká akademie otolaryngologie – chirurgie hlavy a krku (AAO-HNS). Autoři stanovili několik diagnostických kritérií. Ve své práci popisují 4 kategorie pravděpodobnosti, kdy je diagnóza Ménièreovy choroby: jistá, definitivní, pravděpodobná a možná. Uvádí zde, že s absolutní jistotou lze chorobu potvrdit pouze histologicky post mortem. Definitivně se jedná o Ménièreovu chorobu pokud pacient prodělal dvě a více epizod rotačního vertiga, které bylo spontánní a trvající déle než 20 minut a zároveň byla audiometricky potvrzena senzorineurální ztráta sluchu, tinnitus nebo pocit zalehnutých uší a byly vyloučeny další možné příčiny obtíží. Jako „pravděpodobný“ je označován stav, kdy pacient prodělal jednu epizodu rotačního vertiga (opět spontánního a trvajícího déle než 20 minut) a k tomu byla audiometricky potvrzená senzorineurální ztráta sluchu, tinnitus, pocit zalehnutých uší a byly vyloučeny další příčiny. Do kategorie „možná“ spadají epizody rotačního vertiga (spontánního a trvajícího déle než 20 minut), bez ztráty sluchu nebo senzorineurální ztráty sluchu s poruchou rovnováhy a další příčiny obtíží byly vyloučeny (Wright 2015).

Pravděpodobnost diagnózy Ménièreovy choroby dle (AAO-HNS)	
Jistá	Potvrzení Ménièreovy choroby post mortem.
Definitivní	Dvě nebo více epizod vertiga*. Audiometricky potvrzená senzorineurální ztráta sluchu; tinnitus nebo pocit zalehnutých uší a vyloučení dalších příčin.
Pravděpodobná	Jedna epizoda vertiga* a audiometricky potvrzená senzorineurální ztráta sluchu; tinnitus; pocit zalehnutých uší a vyloučení dalších příčin.
Možná	Epizody vertiga* bez ztráty sluchu nebo senzorineurální ztráty sluchu s poruchou rovnováhy; další příčiny vyloučeny.
*Definováno jako spontánní, rotační vertigo trvající déle než 20 minut.	

Tabulka 1. Pravděpodobnost diagnózy Ménièreovy choroby dle (AAO-HNS) (Wright 2015)

Klasifikační kritéria Ménièreovy choroby vytvořila také Bárány Society ve spolupráci s některými národními a mezinárodními organizacemi. Tato klasifikace zahrnuje pouze 2 kategorie: definitivní Ménièreova choroba a pravděpodobná Ménièreova choroba. Klinická kritéria pro kategorii definitivní diagnózy Ménièreovy choroby jsou: epizodické vertigo spojené s nízkou až středně frekvenční sensorineurální ztrátou sluchu a proměnlivými aurálními příznaky (poruchy sluchu, tinnitus a pocit zalehlého ucha). Délka trvání vertiga je definována mezi 20 minutami až 12 hodinami. Kategorie pravděpodobné diagnózy Ménièreovy choroby zahrnuje epizodické vestibulární symptomy (vertigo a závrať) spojené s proměnlivými sluchovými symptomy objevující se po dobu od 20 minut do 24 hodin. Zajímavé je, že tyto definice již nezmiňují endolymfatický hydrops, který byl původním nálezem onemocnění (Gürkov *et al.* 2016).

1.3.5 Léčba

Jak již bylo zmíněno výše, přesná etiologie Ménièreovy choroby není zřejmá, i z toho důvodu dlouho neexistovala žádná standardizovaná léčba (Tassinari *et al.* 2015). Magnan *et al.* (2018) se ve své práci pokusili sjednotit evropský přístup v léčbě Ménièreovy choroby. V mezinárodní spolupráci s odborníky zabývajícími se léčbou Ménièreovy choroby vytvořili dokument, kde popisují 5 fází managementu tohoto onemocnění.

Jako první je fáze preventivní, která přichází na řadu ještě než nemoc propukne. Zde je podle autorů textu důležitý individuální přístup v terapii. Tím je myšleno, že pacient by měl mít zaléčeny všechny komorbidity, které jsou zároveň rizikovými faktory vzniku Ménièreovy choroby (tj. např. alergie, migréna, autoimunitní artritida). V brzké budoucnosti se toto onemocnění nejspíše bude moci řešit genovou terapií, a proto autoři studie doporučují se důkladně doptávat na rodinnou anamnézu, aby se co nejdříve odhalila možná genetická predispozice (Magnan *et al.* 2018).

Do prevence dále patří úprava diety. Pravděpodobně nižší příjem kofeinu a vyšší příjem vody může předcházet uvolnění vasopresinu, a tak může být stále udržována

homeostáza vnitřního ucha. Dále je doporučováno užívání diuretik a betahistinu, který má pozitivní účinek na snižování epizod vertiga. Pokud úprava diety a farmakoterapie nezlepšuje epizody Ménièreovy choroby je třeba přejít do druhé fáze managementu onemocnění (Magnan *et al.* 2018).

Druhá fáze spočívá v podání dexamethasonu intratympanicky. Jedná se o derivát steroidu. Lze také využít methylprednisolone, ale ten je při aplikaci nepříjemný a pacienti si stěžují na pocity štípání ve středním uchu (Magnan *et al.* 2018).

Ve třetí fázi managementu onemocnění se přistupuje k chirurgickému výkonu endolymfatického vaku, nicméně autoři textu zmiňují, že tato operace není založena na důkazech (Magnan *et al.* 2018).

Čtvrtá fáze zahrnuje intratympanické podání gentamicinu. Jedná se o aminoglykosidické antibiotikum, které má vestibulotoxický a kochleotoxický efekt. Způsobuje atrofii vestibulárních buněk. Tento způsob aplikace si nese své riziko poškození sluchu, nicméně ukázalo se, že má pozitivní vliv na vertigo (Magnan *et al.* 2018).

Poslední pátá fáze managementu zahrnuje labyrintektomii a vestibulární neurektomii. Vestibulární neurektomie odstraňuje vestibulární nervy při zachování kochleární inervace (Magnan *et al.* 2018).

Fáze managementu	POPIS FÁZE
1.	dieta, zaléčení komorbidit, odhalení genu v rodinné anamnéze, podání diuretik nebo betahistinu
2.	intratympanické podání dexamethasonu nebo methylprednisolonu
3.	chirurgie endolymfatického vaku
4.	intratympanické podání gentamicinu
5.	labyrintektomie, vestibulární neurektomie

Tabulka 2. Fáze managementu Ménièreovy choroby (Magnan *et al.* 2018)

1.4 Benigní paroxysmální polohové vertigo

1.4.1 Epidemiologie

Dle epidemiologické studie provedené na německé populaci je benigní paroxysmální polohové vertigo (BPPV) nejčastější příčinou závratí vůbec. Jeho incidence se pohybuje mezi 10 až 100 nových případů na 100 000 obyvatel ročně. Středně silné až silné vertigo je z 8 % způsobeno právě BPPV. Hodnota roční prevalence BPPV je 1,6 % a roční incidence je 0,6 % (Von Brevern *et al.* 2006).

Pouze 8 % pacientů s BPPV bylo v Německu léčeno adekvátně (Von Brevern *et al.* 2006). Naštěstí velká část BPPV se spontánně upraví do 1 měsíce i bez provedených manévrů, nicméně i přesto existuje mnoho případů, kdy závažné potíže přetrvávají měsíce (Vyhnálek *et al.* 2007). Medián trvání obtíží je 2 týdny (Von Brevern *et al.* 2006). Brandt popisuje úplné vymizení symptomů po prvním provedení manévru u 50 až 60 % pacientů (Brandt *et al.* 2006). V jihokorejské studii se ukázala recidiva onemocnění ve 22,1 % případů. Z toho 67 % mělo recidivu do jednoho roku (Kong *et al.* 2022). Rizikovými faktory recidivy onemocnění jsou: pokročilý věk, ženské pohlaví, Ménièreova choroba, trauma, osteopenie a osteoporóza, deficienze vitamínu D, diabetes mellitus, hypertenze, hyperlipidémie, kardiovaskulární syndrom, migrény, bilaterální nebo více kanálkové BPPV, krční osteoartróza a porucha spánku (Sfakianaki *et al.* 2021). Zadní kanálek bývá postižen v 90 % případů BPPV, laterální kanálek přibližně v 8% a přední cca ve 3% (Singh & Bhardwaj 2019).

1.4.2 Etiologie a patofyziologie

Ve většině případů benigního paroxysmálního polohového vertiga je etiologie nejasná. Někdy může být vznik onemocnění spojen s traumatem, migrénou, s dalšími problémy vnitřního ucha, diabetem, osteoporózou a dlouhodobým ležením na jedné straně. Buď protože pacient jednoduše jednu stranu preferuje, a nebo se tak stane po chirurgických výkonech, či z důvodu nemoci (Battacharyya *et al.* 2017).

U pacientů s BPPV dochází k dislokaci krystalků uhličitanu vápenatého - otolitů. Při rychlém pohybu hlavou otolity způsobují pohyb endolymfy, čímž dráždí vláskové buňky, což pacientovi spouští rotační vertigo. Rozlišujeme dva typy BPPV. V prvním

častějším případě se otokonie pohybují volně v endolymfě, to se nazývá kanalolitiáza. Druhým typem je kupulolitiáza, kdy jsou krystalky přichyceny na kupule polokruhovitých kanálků (Vyhnálek *et al.* 2007).

Semicirkulární kanálky jsou na každé straně tři: anteriorní, posteriorní a laterální. Každý z nich je jinak orientován a jeho patologie má specifický charakter. Přední a zadní jsou ve vertikální rovině, zatímco laterální kanálek je odkloněn o 30° od horizontální roviny. V 90 % případů BPPV je postižen zadní kanálek, laterální kanálek přibližně v 8 %, přední cca ve 3 % (Singh *et al.* 2019).

1.4.3 Symptomy

Symptomy BPPV:

- a) vertigo se objevuje v krátkých epizodách (trvajících méně než minutu)
- b) vertigo je vyvolané pohybem hlavy
- c) vertigo nepřetrvává mezi jednotlivými epizodami (může se však objevovat lehké motání hlavy)
- d) vertigo není spojeno s žádnými kochleárními symptomy (tzn. ztráta sluchu, tinnitus, pocit zalehlého ucha)
- e) nejsou přítomny žádné známky neurologického postižení (vyjma závratě)
(Imai *et al.* 2016)

BPPV může být doprovázeno vegetativními příznaky jako je: nauzea, zvracení, bledost a pocení. Bývá přítomna i cervikálgie (Bouccara *et al.* 2018).

Specifické klinické znaky BPPV jednotlivých kanálků:

Zlatým standardem pro vyšetření BPPV nejčastěji postiženého **zadního kanálku** je **Dix-Hallpikeův manévr**. V případě léze po 3–10 sekundách se po provedení manévru objeví nahoru bijící, torzní nystagmus (Vyhnálek *et al.* 2007). Pokud je test negativní, tak po minutové pauze je doporučeno otestovat i opačnou stranu (Bhattacharyya *et al.* 2017).

Důležitým klinickým znakem pro rozpoznání BPPV **laterálního kanálku** je vyvolání nystagmu v **Supine head roll testu**. V případě positivity testu se krátce po přetočení pacienta objeví horizontální nystagmus, který je dolů bijící (geotropická varianta) nebo nahoru bijící (apogeotropická varianta). Varianta geotropická je

způsobena plovoucími krystaly v zadním raménku laterálního kanálku. Naopak apogeotropická v předním raménku. Nástup nystagmu je oproti zadnímu kanálku bez latence, tedy ihned a trvá zpravidla cca 1 minutu (Zuma e Maia *et al.* 2020).

Přední kanálek je vyšetřován ve stejné rovině jako zadní kanálek, a proto se také využívá **Dix-Hallpikeův manévr**. Nicméně u poruchy anteriorního kanálku se po provedení manévru objevuje nystagmus, který je s vertikální dolů bijící komponentou (Bhandari *et al.* 2021).

1.4.4 Diagnostika

V diferenciální diagnostice je potřeba odlišit BPPV od závratí z centrálních příčin, která bývá zapříčiněna poškozením struktur zadní jámy lební. Zde je lokalizováno vícero odlišných struktur, a proto je i klinický obraz rozmanitý. Nicméně je zde několik charakteristických znaků. Například u centrálních poruch bývá nystagmus nevyčerpatelný, dolů bijící, akcentován zejména v poloze na zádech, nemá klasický crescendo-decrescendový charakter a může nastoupit i bez latence. Centrální léze z logiky věci nereaguje na repositionální manévry (Kolář 2020).

K rozlišení centrální a periferní příčiny závratí se využívají jednoduché testové baterie jako například HINTS, které značí: Head Impulse Test, Nystagmus, Test of Skew a vyšetření sluchu. Tyto se ukázaly jako více senzitivní v odhalení centrální příčiny závratí než magnetická rezonance mozku (Saber Tehrani *et al.* 2014).

Je třeba být pozorný zvláště v případě, pokud má pacient trupovou ataxii, jelikož i ta je důležitým ukazatelem centrálního poškození. Varovným příznakem, který ukazuje na centrální příčinu obtíží je vertigo non-paroxysmální (ne záchvatovitě). Mohlo by poukazovat na cévní mozkovou příhodu. Je proto v takovém případě zásadní provést neurologické vyšetření, odebrat důkladnou anamnézu a případně odeslat pacienta na CT nebo MRI vyšetření (De Schutter *et al.* 2019).

1.4.5 Léčba

Terapie BPPV spočívá v provedení repositionálních manévru. Při poruše zadního kanálku se využívá Epleyho manévr, při kterém se upravuje pozice otolitů dokud neopustí zadní kanálek (Nguyen & Basso 2020). Obdobný je Sémontův manévr (Kolář 2020).

U BPPV laterálního kanálku je třeba rozlišovat jeho dva typy a to apogeotropické a geotropické. U apogeotropického lze využít tyto reпозиční manévry: modifikovaný Sémontův manévr, CuRM (Cupulolith Repositioning Maneuver) nebo Zumův manévr. K nápravě geotropického typu slouží například: Roll manévr, Gufoniho manévr, modifikovaný Zumův manévr a Force Prolonged Position (Zuma *et al.* 2020).

Anteriorní kanálek je situován ve stejné rovině jako posteriorní, a tak lze k jeho léčbě využít obrácené manévry na zadní kanálek. Epleyho a Sémontův manévr tedy začíná v tomto případě na zdravé straně (Bhandari *et al.* 2021).

Po provedení manévrů je nutno dodržet režimová opatření a to zejména vyhnout se horizontální poloze a alespoň první noc spát v polosedě. K úpravě dochází buďto ihned, nebo je někdy nutné manévr v průběhu několika dalších dnů zopakovat. Existuje poměrně vysoké riziko recidivy onemocnění, a proto je možné pacienta zainstruovat v autoterapii (Kolář 2020).

1.5 Vestibulární schwannom

1.5.1 Etiologie a patofyziologie

Jedním z onemocnění, které postihuje vestibulární aparát na periférii je vestibulární schwannom. Jedná se o nádor ze Schwannových buněk vycházející z vestibulokochleárního nervu. Ačkoli je benigní může svým růstem poškodit intrakraniální struktury. Existuje také malé riziko, že se stane maligním nádorem (Gupta *et al.* 2020).

Přesná patogeneze tohoto onemocnění není zcela objasněna. Jednou z příčin může být inaktivace tumor supresorového genu pro neurofibromatózu typu 2 (Goldbrunner *et al.* 2020). Extrakraniální vestibulární schwannom má větší tendenci růst oproti intrakraniálnímu. Pohlaví, věk a přítomné symptomy nemají vliv na pravděpodobnost růstu vestibulárního schwannomu (Sethi *et al.* 2020).

1.5.2 Symptomy

Klinicky se u většiny pacientů vyskytuje jednostranná senzorieurální ztráta sluchu (94 %) a tinnitus (83 %). Četnost vestibulárních příznaků závratí a nestability se

značně liší (17–75 % pacientů), ale pravděpodobně jsou tato data spíše podhodnocena (Andersen *et al.* 2015).

1.5.3 Diagnostika

Pro diagnostiku vestibulárního schwannomu se primárně využívá magnetické rezonance s gadoliniovým kontrastem, avšak důležitá je i počítačová tomografie pro zobrazení kostěných struktur, zejména před operací. Dále se pak nádor hodnotí histopatologicky a prostřednictvím molekulární patologie (Goldbrunner *et al.* 2020).

1.5.4 Léčba

Léčba vestibulárního schwannomu lze rozdělit na observační, chirurgickou, radiochirurgickou, radiační a biologickou. **Observační léčba** se doporučuje u asymptomatického vestibulárního schwannomu. Jedná se o sériové vyšetření magnetickou rezonancí a také o pravidelné audiometrické vyšetření, přičemž neprobíhá žádná léčba zaměřená přímo na nádor. Volba **chirurgického přístupu** závisí na stavu sluchu, vlastnostech nádoru, preferencích pacienta a zkušenostech chirurga. Často se operace provádí subokcipitálním retrosigmoideálním přístupem, dále pak translabyrinthálně nebo přes střední jámu lební. (Goldbrunner *et al.* 2020) U nádorů o velikosti do 2,5 cm se využívá také stereotaktické **radiochirurgie** prostřednictvím Lekselova gamma nože nebo X – nože, jejíž velkou výhodou je krátká doba léčby (Kalitová *et al.* 2013). Užitečnou alternativou je **radioterapie**, u níž byla prokázána dobrá odpověď na omezení růstu. Vzhledem k heterogenní povaze vestibulárního schwannomu chybí konsenzus ohledně léčby nádorů, které jsou příliš velké na konzervativní léčbu, ale příliš malé na to, aby byly indikovány k operaci. Nově se objevující **biologická léčba**, jako je Bevacizumab, Everolimus a Lapatinib a také protizánětlivé léky jako je Aspirin, jsou slibnými potenciálními léčebnými postupy. Je však třeba dlouhodobě prokázat jejich účinnost (Gupta *et al.* 2020).

2 LÉČEBNÉ PŘÍSTUPY

Dle guideline, který vytvořila Hall *et al.* (2022), je první volbou léčby pacientů s periferní vestibulární hypofunkcí vestibulární rehabilitace. Autoři to odůvodňují tím, že zatímco léčba pacienta v akutní fázi po vestibulární neuronitidě nebo labyrintitidě může zahrnovat farmakoterapii jako jsou vestibulární supresiva nebo antiemetika, neexistují kvalitní důkazy, které by podporovaly užívání léků při léčbě chronického pacienta (Horak *et al.* 1992). Stejně tak krátkodobě podávané nízké dávky antihistaminik, které zlepšují symptomy, pravděpodobně nemají příznivý dopad na celkové uzdravení pacienta (Basta *et al.* 2017). V určitých případech je možné v léčbě pacientů využít chirurgie (Hall *et al.* 2022).

2.1 Vestibulární rehabilitace

Vestibulární rehabilitace je léčebný program založený na cvičení, který existuje již více než 70 let. Jeho využití u pacientů s vestibulárními poruchami podporuje stále více důkazů. Na základě pokroku ve výzkumu lze nyní provést terapeutickou intervenci mnohem efektivněji. Prostřednictvím centrální kompenzace je vestibulární rehabilitace schopna zlepšit potíže s nestabilitou, strach z pádu, oscilopsii, vertigo a přecitlivělost na pohyb. Má pozitivní efekt také na sekundární symptomy, kterými jsou: nevolnost a úzkost. Pro prevenci pádů a zvládnání symptomů se doporučuje včasná intervence, nicméně symptomatictí pacienti s chronickými vestibulárními poruchami mohou mít z vestibulární rehabilitace stále prospěch (Sulway *et Whitney al.* 2019).

2.1.1 Principy fungování vestibulární rehabilitace

Adaptace

Fenomén adaptace pomáhá pacientovi se vyrovnat s přetrvávající periferní dysfunkcí vestibulárního aparátu (která se projevuje zejména poruchou prostorové orientace nebo stability). Tato dysfunkce není výsledkem poruchy jednoho konkrétního systému, ale na jejím vzniku se podílí mnoho mechanismů v centrální nervové soustavě (vyjma vestibulárních jader také vizuální systém, míšní systém a cerebellum) (Kirtane 1999).

Vestibulární adaptace probíhá na základě vytvoření dlouhodobých změn neuronální odpovědi na pohyby hlavy (Hall *et al.* 2022). Důležitým pojmem k pochopení dané problematiky je retinální posun. Jedná se o pohyb obrazu na sítnici oka, který vzniká na základě pohybu očí a hlavy. Centrální nervový systém detekuje tuto chybu a iniciuje adaptaci. CNS se dále pokouší minimalizovat tento chybný signál tím, že zvyšuje „zisk“ z vestibulární odpovědi. Tím je myšleno, že změni podíl mezi amplitudou pohybu očí a hlavou, která by se ideálně měla rovnat jedné. Lidé potřebují 98 % přesnost vestibulo-okulárního reflexu, aby viděli ostře. Zotavení vyžaduje obojí – vizuální vstup a také pohyb hlavy a těla (Babu *et al.*, 2019).

V klinické praxi se pak princip adaptace využívá při cvičení zrakové stabilizace (Hall *et al.* 2022).

Habituace

Pod pojmem habituace se v kontextu vestibulární rehabilitace myslí opakované vystavování se smyslovému vstupu, který pacientovi provokuje obtíže (nejčastěji závratě). Cílem habituačního cvičení je rozvoj podmíněných reakcí, které se vytvoří, jakožto kompenzace zrakově vestibulárního konfliktu. Zda dochází k habituaci lze hodnotit pomocí poklesu vestibulookulárního reflexu v době, kdy je pacient stimulován provokačním podnětem (Kirtane 1999). Dle Norré a Weerdt (1980) je vertigo velice důležitým stimulem, který je potřebný pro rozvoj kompenzace a adaptace.

Substituce

Substituce označuje proces, při kterém dochází k vypracování náhradních strategií. Lze tak učinit například zvýšením cerviko-okulárního reflexu (proprioceptivní vstupy z krční oblasti zlepšují zrakovou stabilizaci). Dále je možné více využívat zrakové a somatosenzorické odpovědi. V neposlední řadě dochází k behaviorální změně, čímž je myšleno: vyhýbání se prostředí, kdy je vizuální nebo somatosenzorická odpověď omezená. Pokud je funkce těchto vstupů narušena (například chůze po tmě, nestabilní terén), může dojít k potížím s posturální stabilitou. Častěji se pak problém se substitucí vestibulární funkce objevuje ve vyšším věku v důsledku komorbidit (např.: polyneuropatie nebo katarakta) (Babu *et al.* 2019). Principu substituce lze využít při tréninku zrakové stabilizace (Hall *et al.* 2022). Využívá se jí také u těch pacientů, u kterých došlo ke kompletní ztrátě vestibulární funkce (Nakashima *et al.* 2016).

2.1.2 Vybrané přístupy ve vestibulární rehabilitaci

Cvičení dle Cawthorna a Cookseyho

Cawthorne a Cooksey vymysleli postupně se stěžující sérii cvičení na základě pozorování zraněných britských vojáků během 2. světové války. Toto cvičení prováděli ve skupinách s využitím efektu socializace a soutěživosti zúčastněných (Babu *et al.* 2019).

Autoři doporučují nejprve cvičit na lůžku, poté v pozici v sedě, dále ve stoji, v chůzi na rovném povrchu a v chůzi na nerovném povrchu. Cvičení zahrnuje nejprve pouze pohyby očí a postupně mohou být zařazeny pohyby hlavou s otevřenými nebo zavřenými očima, předklony, přechod ze sedu do stoje a házení míčem. Je zde také zařazeno kroužení rameny a pohyby krční páteří s cílem uvolnění této oblasti, která bývá u těchto pacientů často v hypertonu. Gradace je také zajištěna postupným zrychlováním jednotlivých cviků. Je s výhodou pokud cviky provokují symptomy. Opakované vyvolání příznaků může spustit proces habituace a následnou kompenzaci (Kirtane 1999).

Popis cvičení dle Cawthorna a Cookseyho:

1) V posteli

- a) Pohyby očí – nejdříve pomalu, poté rychle
 - i) *Nahoru a dolů*
 - ii) *Ze strany na stranu*
 - iii) *Zaostření na pohyby prstu ze vzdálenosti 3 stopy a 1 stopu od obličeje*
- b) Pohyby hlavou nejdříve pomalu, poté rychle; později se zavřenými očima
 - i) *Flexe a extenze*
 - ii) *Otáčení ze strany na stranu*

2) V sedě

- a) Stejně jako b) v posteli
- b) Kroužení rameny
- c) Flexe trupu a zvedání objektů ze země

3) Ve stoji

- a) Stejně jako a) a b) v posteli a jako c) vsedě
- b) Přesun ze sedu do stoje s otevřenýma a zavřenýma očima
- c) Házení míčku z ruky do ruky (nad úroveň očí)
- d) Házení míčku z ruky do ruky pod kolenem
- e) Přejít ze sedu do stoje a otočení se mezitím

4) Pohybování se

- a) Kroužení okolo osoby, která je ve středu a házení si s ní míčem
- b) Chůze po místnosti s otevřenýma a zavřenýma očima
- c) Chůze po šikmém povrchu s otevřenýma a zavřenýma očima
- d) Chůze po schodech s otevřenýma a zavřenýma očima
- e) Jakákoliv hra, která zahrnuje ohýbání se, protahování, míření na kuželky a basketbalový míč (Dix 1976)

Přístup dle Norrého a Weerdt

Přístup dle Norré a Weerdt se nazývá „Vestibular Habituation Training”. Autoři tohoto vestibulárního tréninku z belgické univerzity v Lovani popsali cviky, které jsou založené na provokaci symptomů, což je klíčem ke spuštění procesu habituace u pacientů s polohovým vertigem. U každého pacienta je vertigo provokované jiným pohybem, a proto je důležité nejprve pacienta důkladně vyšetřit. Cvičební program zahrnuje opakované se vystavování manévřům, které spouští vertigo a dále je pacientovi doporučeno cíleně dělat pohyby, kterým se často z důvodu vertiga vyhýbá během každodenních činností (Norré & Weerdt 1980).

Přístup dle Herdman

Terapeutický přístup dle Susan Herdman je založen na důkazech. Jeho fungování je na principu adaptace. Jedná se o modifikaci cvičení dle Cawthorne–Cookseyho. Autorka tvrdí, že je důležité terapii navrhnout individuálně a cviky provádět pod supervizí terapeuta. Neexistuje cvičení, které by bylo univerzálně efektivní u všech pacientů. K tomu, aby terapeut připravil vhodný cvičební program, je zapotřebí znalost vestibulární anatomie, fyziologie a principu kompenzačních mechanismů (Babu *et al.* 2019; Herdman 2013).

Vestibulární rehabilitace v současnosti

Současná vestibulární rehabilitace obvykle zahrnuje kombinaci 4 různých cvičebních složek k řešení poruch a funkčních omezení zjištěných během hodnocení:

1. cvičení zrakové stabilizace
2. habituační cvičení
3. cvičení na zlepšení rovnováhy stoje a chůze
4. kondiční cvičení

Cvičení zrakové stabilizace využívá procesů adaptace a substituce vestibulo–okulárního reflexu (běžně se označují jako adaptační cvičení a substituční cvičení). Vestibulární adaptace probíhá na základě vytvoření dlouhodobých změn neuronální odpovědi na pohyby hlavy. Cílem adaptačních cvičení je zmírnit symptomy (například závrat'), dále pak normalizovat zrakovou stabilizaci a zlepšit posturu. V průběhu cvičení pacient provádí pohyby hlavou a současně se snaží zaostřit zrak na cíl, který může být buďto stacionární nebo pohyblivý. Substituční cvičení zrakové stabilizace byla vytvořena s cílem podpořit alternativní strategie (např. centrální „předprogramování“ očních pohybů), které by nahradily chybějící vestibulární funkci. Například při stabilizačním cvičení očí a hlavy se před pohybem hlavy k cíli provede velký pohyb očí směrem k cíli, což potenciálně usnadňuje využití předem naprogramovaných pohybů očí. V rámci adaptačního i substitučního cvičení se provádějí pohyby hlavy v horizontální a vertikální rovině (Hall *et al.* 2022).

Habituační cvičení

Habituační cvičení je založeno na opakovaném se vystavování podnětu, který vyvolává symptomy. Jeho cílem je tyto příznaky snížit (Kirtane 1999). Cviky se volí na základě konkrétních pohybů nebo situací (např. rušné vizuální prostředí), které symptomy spouští. V rámci tohoto cvičení jedinec provádí opakované pohyby těla nebo očí, při kterých pociťuje obtíže. Novější přístupy zahrnují použití optokinetických podnětů nebo prostředí virtuální reality, která pacienta ponoří do realistického, vizuálně náročného prostředí. Intenzitu lze odstupňovat pomocí nastavení specifických parametrů podnětu (jako je například rychlost, směr pohybu podnětu, velikost/barva podnětu nebo pokyny

pro účastníka) (Hall *et al.* 2022). Habituační cvičení lze mj. s výhodou využít v tréninku letců, kteří při pilotních manévrech trpí kinetózou (Wochyński *et al.* 2020).

Trénink rovnováhy a chůze

Důležitou součástí vestibulární rehabilitace je také trénink rovnováhy a chůze v náročných senzorických a dynamických podmínkách. Cílem těchto cvičení je facilitovat využití vizuálních nebo somatosenzorických signálů, které nahrazují chybějící vestibulární funkce. Do cvičení rovnováhy spadají například balanční cviky prováděné při změněných zrakových podmínkách (např. rozmazané vidění nebo zavřené oči) nebo při změně somatosenzorických podnětů (např. pěnové nebo pohyblivé podložky) a mohou zahrnovat změny opěrné báze (např. tandem, stoj na jedné noze). Přenášení váhy ve stoji se využívá ke zlepšení kontroly těžiště a obnovení rovnováhy. Cvičení chůze může zahrnovat chůzi s otáčením hlavy nebo multitasking úkoly. Lze také využít rozmanitého vybavení jako například: herní technologie, optokinetické podněty nebo systémy virtuální reality (Hall *et al.* 2022).

Kondiční cvičení

Součástí rehabilitace je často i celková kondiční příprava jako je: vytrvalostní chůze nebo aerobní cvičení. Lidé s periferní vestibulární dysfunkcí totiž často omezují fyzickou aktivitu, aby se vyhnuli provokaci příznaků. Nebylo zjištěno, že by všeobecné kondiční cvičení (např. jízda na rotopedu) samo o sobě bylo u pacientů s vestibulární hypofunkcí prospěšné (Hall *et al.* 2022).

Chirurgické přístupy

Chirurgický přístup je omezen na pacienty, kteří mají opakující se závratě či kolísající funkci vestibulárního systému nebo příznaky, které nelze zvládnout žádnými jinými metodami (jimiž jsou: úprava životního stylu nebo farmakologická léčba) (Hall *et al.* 2022).

Jednou z možností chirurgické intervence je ablační přístup, jehož cílem je přeměnit kolísavý deficit funkce vestibulárního aparátu na stabilní, a usnadnit tak centrální kompenzaci jednostranné vestibulární hypofunkce (Berryhill & Graham 2002).

Dale bývá indikovaná chirurgická intervence u pacientů s vestibulárním schwannomem. Ten často zůstává klinicky stabilní a nevyžaduje intervenční zákroky.

Existují různé chirurgické techniky pro jeho odstranění, z nichž nejčastější jsou translabyrinthový a retrosigmoideální přístup. Vzhledem k chirurgickým rizikům jako je: ztráta sluchu, dysfunkce lícního nervu, pooperační bolesti hlavy a únik mozkomíšního moku, se u většiny pacientů používá přístup „watch and rescan” (Gupta *et al.* 2020).

V poslední době se také zdokonalují protetická zařízení, která by mohla nahradit porušenou funkci vestibulárního aparátu. Jednu z prvních protetických pomůcek s jednou elektrodou navrhli v roce 2002 Gong a Merfeld. Protetický systém byl implantován morčeti, jehož horizontální kanálky byly chirurgicky ucpány. Zvíře se zhruba za jeden den na stimulaci adaptovalo a reagovalo na otáčení, což ukázalo, že funkce kanálků byla částečně obnovena (Gong & Merfeld 2002). Několik let poté byly vyvinuty vícekanálové protézy, které měly nahrazovat funkci polokruhovitých kanálků, které představil Charles Della *et al.* (Della *et al.* 2007). Později byla vestibulární implantace provedena i u lidí, přičemž se prokázalo, že operace je technicky proveditelná, ale také že stimul implantátu vyvolává odpovídající fyziologickou odpověď (Rubinstein *et al.* 2012).

3 VYBRANÉ STUDIE ZKOUMAJÍCÍ EFEKT VESTIBULÁRNÍ REHABILITACE U PACIENTŮ S PERIFERNÍ VESTIBULÁRNÍ LÉZÍ

Efekt rehabilitace u pacientů s vestibulárními poruchami je podložen stále více důkazy. Pokroky ve výzkumu také ukazují nové, lepší možnosti terapeutické intervence. Vestibulární rehabilitace je schopna zlepšit potíže s nestabilitou, strach z pádu, oscilopsii, vertigo a přecitlivělost na pohyb. Má pozitivní efekt také na sekundární symptomy, jimiž jsou anxieta a nauzea. Ukazuje se, že včasná intervence je nejefektivnější, nicméně i chroničtí pacienti z vestibulární rehabilitace profitují (Sulway & Whitney 2019). Zůstává však částečně nezodpovězená otázka toho, který typ vestibulární rehabilitace je ten nejvíce efektivní. Dále není zcela jasné, proč u některých pacientů nedochází k úpravě stavu. Stejně tak není dostatek důkazů, na základě kterých by šlo zvolit konkrétní formu vestibulární rehabilitace u konkrétních onemocnění. Zároveň není objasněno v jaké fázi onemocnění rehabilitaci indikovat (McDonnell & Hillier 2015).

3.1 Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s vestibulární neuronitidou

Dle Susan Herdman velice záleží na tom, aby byla vestibulární rehabilitace navržena individuálně pro konkrétního pacienta a prováděna pod supervizí terapeuta (Herdman 2013). Tuto tezi potvrdil i Smořka et al. Jejich studie zkoumala zda existuje rozdíl mezi Cawthornovo - Cookseyho cvičením a konvenční vestibulární rehabilitací, jež je zavedená v Polsku. V tom druhém případě je vestibulární rehabilitace navržena pacientům na míru dle jejich potřeb a zahrnuje: všeobecné kondiční cvičení, trénink stability stoje a chůze, nácvik prostorové orientace a cvičení zrakové stabilizace, což mimo jiné doporučuje i Hall et al. ve svém guidelinu (Hall *et al.* 2022). V rámci studie od Smořky pacienti také cvičili s vizuální zpětnou vazbou na stabilometrické plošině ALFA (AC International East). Zlepšení výsledků ve stabilitě stoje a chůze bylo statisticky významné u skupiny s konvenční rehabilitací. Doba splnění úkolu v Timed Up and Go testu se zlepšila u obou skupin. Subjektivní hodnocení závratí ukázalo statisticky významné zlepšení v obou skupinách, s tím, že o něco lepší byly výsledky

také u skupiny s konvenční rehabilitací (Smołka *et al.*, 2020). Závěrem lze tedy říci, že oba přístupy byly přínosné, nicméně individuálně navržený rehabilitační program, který vychází z aktuálních největších obtíží pacienta, se v této studii ukázal jako účinnější než cvičení dle Cawthorna a Cookseyho.

Další studie, která se zabývala rozdílným účinkem mezi jednotlivými typy cvičení, prokázala, že největší efekt má právě individuálně navržená kombinace různých typů cviků. Do této studie bylo zařazeno 120 jedinců s vestibulárními poruchami jako jsou: akustický neurinom, vestibulární neuronitida a labyrintitida, Ménièreova choroba, vestibulopatie, náhlá idiopatická senzorineurální ztráta sluchu a ototoxicita. Pacienti byli náhodně rozděleni do čtyř skupin. Skupina 1 absolvovala adaptační cvičení (návik zrakové stabilizace v kombinaci s pohybem hlavy). Skupina 2 trénovala habituační cviky (variace cviků na trénink rovnováhy stoje a chůze). Skupina 3 dostala substituční cviky (např.: kroužení rameny, vstávání ze sedu do stoje se zavřenými a otevřenými očima) a poslední 4. skupina cvičila kombinaci všech předchozích cviků. Výsledky ukázaly, že došlo k významnému zlepšení u všech pacientů, nicméně ti, kteří typy cvičení kombinovali, dosáhly největšího zlepšení ze všech 4 terapeutických skupin (Sharma & Gupta 2020).

Stejně tak potvrdili velkou efektivitu individuálně cíleného cvičení u pacientů s vestibulární neuronitidou Tokle *et al.* Cílem jejich práce bylo zjistit, zda časně zahájená rehabilitace v kombinaci se standardní péčí bude mít lepší efekt než standardní péče samotná. V rámci této studie autoři hodnotili závratě a kvalitu života. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin - na ty se standardní péčí a ty, kteří ještě k tomu absolvovali vestibulární rehabilitaci. Standardní péče spočívala ve farmakoterapii (tzn. užívání léku Prednisolon) a obecné edukaci pacienta o jeho stavu. Druhá skupina se ještě k tomu zúčastnila vestibulárního rehabilitačního programu, který zahrnoval: návik zrakové stabilizace a návik stability stoje a chůze. Tato studie ukázala, že časně zahájená vestibulární rehabilitace, **zmírňuje** jako doplněk standardní péče **závratě a zlepšuje kvalitu každodenního života** a to účinněji než pouhé užívání Prednisolonu. Zajímavé je, že přestože se kvalita života a subjektivní vnímání závratí zlepšilo, v parametrech stability stoje a chůze nebyly v této studii zjištěny žádné statisticky významné rozdíly. Autoři studie výsledky odůvodňují tím, že se může jednat o chybu měření a konstatují, že by bylo vhodné testovat chůzi při nižší rychlosti a s omezeným osvětlením, což by mohlo přinést jiné výsledky, protože vestibulární orgány jsou méně citlivé na

nízkofrekvenční pohyby a snížená vizuální zpětná vazba zhoršuje posturální stabilitu (Tokle *et al.* 2020).

3.2 Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s Ménièreovou chorobou

Clendaniel a Tucci (1997) jako jedni z prvních popsali, že vestibulární rehabilitace hraje u pacientů s Ménièreovou chorobou důležitou roli i po odeznění epizodických záchvatů závratí. Dle autorů rehabilitace slouží k podpoře adaptace na snížený vestibulární vstup. Výběr vhodných cviků vychází z povahy vestibulární léze, symptomů a funkčních schopností pacienta. Na základě znalosti anatomie a neurofyzologie lze pro tuto skupinu pacientů navrhnout vhodná rehabilitační cvičení.

Přesto dle Gottshal *et al.* byla dlouhou dobu vestibulární rehabilitace u těchto pacientů opomíjena. Důvodem je zřejmě proměnlivá povaha tohoto onemocnění a obtížné nastavení rehabilitačního programu. Obecně se rehabilitace používala zejména jako pooperační léčba akutního vertiga, které vzniklo následkem vestibulární neurektomie nebo labyrintektomie (Gottshal *et al.*, 2010).

V poslední době se čím dál více využívá rehabilitace jako pomocného prostředku při léčbě Ménièreovy choroby. Přesto existuje nedostatek údajů a publikovaných prací, které by se tímto tématem zabývaly. Jak z údajů o Ménièreově chorobě, tak z literatury o jednostranné a oboustranné periferní vestibulární hypofunkci je zřejmé, že rehabilitace hraje roli při léčbě závratí a nestabilit, které se objevují po ablativním zákroku. Existují také údaje, které podporují rutinní používání rehabilitace po transtympanické terapii u jedinců, kteří vykazují jemnou nestabilitu. Využití rehabilitace u jedinců s Ménièreovou chorobou, u nichž se stále vyskytují aktivní záchvaty závratí, je fascinující oblastí, která stále vyžaduje dalšího zkoumání. Vestibulární rehabilitace pravděpodobně může přispívat ke zlepšení somatosenzorické, zrakové a vestibulární integrace pro prostorovou orientaci a také zmírnění úzkostí u těchto pacientů (Gottshal *et al.*, 2010).

Také Esch *et al.* (2017) se zabývali studii zkoumající efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s Ménièreovou chorobou. V rámci této jejich práce zjistili, že důkazy, které dokládají pozitivní efekt vestibulární rehabilitace na stabilitu a kvalitu života u těchto pacientů nejsou konzistentní.

3.3 Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s benigním paroxysmálním polohovým vertigem

McDonnell a Hillier se zabývaly studiemi, které zkoumaly efekt repositionálních manévrů v porovnání vestibulární rehabilitace. Výsledky vyšly jednoznačně v prospěch repositionálních manévrů (McDonnell & Hillier 2015). Samotná vestibulární rehabilitace pravděpodobně není v tomto případě tolik efektivní, nicméně zdá se, že provedení repositionálních manévrů a vestibulární rehabilitace mají u pacientů s BPPV synergický účinek, zejména u starších jedinců. Vestibulární rehabilitace nesnižuje míru recidivy, ale snižuje nepříjemné subjektivní pocity. Může tedy nahradit repositionální manévry, když je jejich provedení u pacienta kontraindikováno, a může tak snížit spotřebu antivertiginózních léků (Bressi *et al.* 2017).

Simhadri *et al.* se zabývali otázkou účinnosti Epleyho repositionálního manévru. Výsledky ukázaly, že až 95 % pacientů vymizeli symptomy úplně (Simhadri *et al.*, 2003). U těch pacientů, u kterých přetrvávají obtíže i po provedení manévrů lze také využít vestibulárního cvičení. Rodrigues *et al.* potvrdili, že vestibulární cviky prováděné po repositionální léčbě BPPV zvýšily celkovou účinnost léčby zlepšením příznaků s nižší mírou recidivy (Rodrigues *et al.*, 2019). Stejně tak McDonnell & Hillier (2015) doporučují vestibulární rehabilitaci u pacientů s BPPV v rámci funkčního zotavení po provedených manévrech.

3.4 Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s vestibulárním schwannomem

Pacienti s vestibulárním schwannomem mohou mít částečnou poruchu vestibulárních funkcí způsobenou čistě anatomicky tímto tumorem, nicméně mnohdy dochází k výraznému zhoršení obtíží až postoperačně (Magnusson *et al.* 2007). Odstranění vestibulárního schwannomu způsobuje jednostrannou vestibulární deaferentaci, která má za následek závratě a posturální nestabilitu (Hrubá *et al.* 2019).

Magnusson *et al.* (2007) se zabývali myšlenkou vestibulární prerehabilitace. Tedy rehabilitace, která proběhne ještě před plánovanou operací a tím usnadní

následnou rekonvalescenci. V rámci své studie zkoumali, jaký bude mít vliv na pacienty, pokud začnou rehabilitovat 14 dní před tím než jsou operováni. Cílem bylo minimalizovat pooperační vertigo a další nepříznivé symptomy. Magnusson et al. v rámci této studie aplikovali pacientům čtyři injekce gentamicinu transtympanicky na straně postižené vestibulárním schwannomem. Gentamicin je vesibulotoxický, a tak pacienti na nějaký čas zcela přišli o vestibulární funkci. Dále pak pokračovali s vestibulární rehabilitací až do operace. Pacienti tedy předoperačně přišli o vestibulární funkce. Zároveň předem trénovali kompenzační strategie. Pozitivním výsledkem bylo, že pacienti byli schopni samostatné chůze a neměli obtíže s rovnováhou již první pooperační den (Magnusson *et al.* 2007).

Také Hrubá et al. (2019) se zabývali prerehabilitací a jejím vlivem na časný pooperační průběh. Pacienty rozdělili do dvou skupin: první skupina byla před operací prehabilitována intratympanickou aplikací gentamicinu, která způsobila jednostrannou vestibulární ztrátu a druhá skupina byla léčena standardním protokolem bez prehabilitace. V obou skupinách jsme po operaci zaznamenali významné zlepšení subjektivní zrakové vertikály posturografických parametrů a v Activities-Specific Balance Confidence Scale. Nebyl však zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinou léčenou prerehabilitací a skupinou bez prehabilitace.

Dále Čakrt et al. (2010) analyzovali vliv dvoutýdenního individuálního tréninku rovnováhy založeného na vizuální zpětné vazbě na posturální kontrolu pacientů, kteří podstoupili retrosigmoideální mikrochirurgické odstranění vestibulárního schwannomu. Ve své práci porovnávali skupinu, která cvičila se zpětnou vazbou a skupinu se standardní fyzioterapií. Výsledky jejich studie naznačují, že specifická cvičení se zrakovou zpětnou vazbou zlepšují vestibulospinální kompenzaci u pacientů po operaci vestibulárního schwannomu, a mohou tak zlepšit kvalitu jejich života.

3.5 Efekt vestibulární rehabilitace a technologický pokrok

Vývoj nových technologií jde stále dopředu, a tak se mnohé softwary začínají postupně stávat nedílnou součástí vestibulární rehabilitace. Novější přístupy zahrnují použití optokinetických podnětů nebo prostředí virtuální reality, která pacienty ponoří do realistického, vizuálně náročného prostředí. Intenzitu lze odstupňovat pomocí

nastavení specifických parametrů podnětu (jako je například rychlost, směr pohybu podnětu, velikost nebo barva podnětu či pokyny pro účastníka) (Hall *et al.* 2022).

Možnosti různých technologií jsou poměrně široké. Například Crane a Schubert vytvořili vlastní počítačový program, který je založen na principech adaptivní vestibulární rehabilitace. Efekt rehabilitace s využitím tohoto softwaru byl měřen na pacientech s jednostrannou vestibulární hypofunkcí, kteří byli symptomatictí více než 3 měsíce (jejich index Dizziness Handicap Inventory byl >30). Probandé dostali headset, ve kterém bylo umístěné malé zařízení obsahující 3 ortogonální gyroskopy, které měřili rychlost otáčení hlavy a také lineární akcelerometry. Software používali denně, přičemž každý trénink trval přibližně 10 minut. Úkol, který měli pacienti plnit, spočíval v pohybování hlavou a zároveň v hlášení orientace písmene C, které se objevilo, vždy když úhlová rychlost při pohybech hlavy překročila určitou mez. Velikost písmene a požadovaná rychlost pohybů hlavy byly upraveny na základě předchozího výkonu. Tato studie prokázala klinicky a statisticky významné zlepšení pacientů v Dizziness Handicap Inventory po 4 týdnech terapie (Crane & Schubert 2018).

Využitím moderních technologií u léčby pacientů s periferní vestibulární lézí se také zabývala Dara Meldrum se svými kolegy. Probandé byli náhodně rozděleni do dvou skupin. 1. skupina 6 týdnů cvičila konvenčně a 2. skupina trénovala cvičení rovnováhy s využitím virtuální reality. Obě skupiny se zlepšily v rychlosti chůze, nicméně mezi jednotlivými skupinami byl minimální rozdíl. V obou skupinách byla adherence ke cvičení vysoká, ale skupina založená na virtuální realitě uváděla významně větší potěšení ze cvičení, menší obtíže při cvičení a menší únavu po balančních cvičení. Závěrem lze konstatovat, že dle této studie rovnovážná cvičení založená na virtuální realitě prováděná během vestibulární rehabilitace, nebyla efektivnější než konvenční rovnovážná cvičení během vestibulární rehabilitace. Virtuální realita však poskytla pacientům příjemnější prožitek z rehabilitace (Meldrum *et al.* 2015).

Van Vugt *et al.* se ve své studii zaměřili na efekt vestibulární rehabilitace prováděné on-line bez dohledu terapeuta. Porovnávali dvě skupiny pacientů. První měla rehabilitaci pouze přes internet, druhá kombinovaně (prezenčně i distančně). Účastníci po skončení půlročního rehabilitačního programu pocítovali zmírnění závratí a úzkostí. Autoři závěrem podotkli, že distanční i kombinovaná forma vestibulární rehabilitace je klinicky účinná a bezpečná u dospělých jedinců ve věku 50 let a starších s chronickým vestibulárním syndromem (Van Vugt *et al.*, 2019).

3.6 Efekt vestibulární rehabilitace a načasování terapie

Lacour et al. píše o důležitosti včasné rehabilitace. Autoři ve své práci zmiňují, že brzká spontánní úprava není vždy ta nejlepší, jelikož pacienti mohou některé ztracené vestibulární funkce (jako například vestibulookulární reflex) nahradit novými maladaptivními strategiemi (omezení pohybů hlavy), a proto je důležité kromě neurofarmakologie zařadit do léčebného programu i vestibulární rehabilitaci. Terapie musí být prováděna včas a aktivně (Lacour *et al.*, 2016).

Lacour et al. tuto otázku zkoumali podrobněji ještě o několik let později, kdy vydali studii, která se zabývala načasováním vestibulární rehabilitace u pacientů s jednostrannou vestibulární hypofunkcí. Pacienti v rámci 4 týdenního rehabilitačního programu trénovali zrakovou stabilizaci. V rámci výzkumu byli rozděleni do tří skupin v závislosti na časové prodlevě mezi vznikem akutní unilaterální vestibulární hypofunkce a zahájením vestibulární rehabilitace. Skupinu 1 tvořili pacienti, kteří začali s rehabilitací do dvou týdnů od prvních příznaků, skupina 2. začala rehabilitovat mezi 3. a 4. týdnem a skupina 3. začala s rehabilitací po 4 týdnech.

Výsledky ukázaly, že u pacientů podrobených časné rehabilitaci došlo k výraznému zlepšení skóre DVA. U skupiny 2 a 3 bylo zlepšení znatelně menší a zároveň byl popsán inverzní průběh, kdy se úhlový vestibulookulární reflex nezměnil, zatímco procento kompenzačních sakád se zvýšilo. Všechny skupiny pacientů vykazovaly signifikantní zlepšení skóre Dizziness Handicap Inventory, přičemž byly opět naměřeny podstatně lepší výsledky u pacientů, kteří začali rehabilitovat nejdříve.

Tato data ukazují, že je s výhodou začít rehabilitovat do 2 týdnů od vzniku symptomů. Při cvičení stabilizace pohledu, se tak může těžit z neuroplastických dějů probíhajících v mozkových strukturách během omezeného časového okna, ve kterém může dojít k vytvoření optimálních funkčních reorganizací. K počátečním změnám v neuronálních sítích dochází již v prvních dnech od vzniku léze. Délka tohoto časového okna je individuální (Lacour *et al.*, 2020). Ukazuje se, že včasná intervence je nejefektivnější, nicméně i chroničtí pacienti mohou mít z vestibulární rehabilitace stále prospěch (Sulway & Whitney 2019).

3.7 Faktory ovlivňující efekt vestibulární rehabilitace

Věk: Vyšší věk **nemá vliv** na možnost zlepšení pomocí vestibulární rehabilitace. Lékaři by měli nabízet vestibulární rehabilitaci starším dospělým s očekáváním dobrých výsledků (Hall *et al.* 2022).

Pohlaví: Ačkoliv incidence léze vestibulárního aparátu na periférii je u žen mnohem častější než u mužů (Smith *et al.*, 2019), pohlaví pravděpodobně **nemá vliv** na výsledky rehabilitace a lékaři mohou nabízet vestibulární rehabilitaci mužům i ženám s očekáváním podobných výsledků (Hall *et al.* 2022).

Doba od vzniku onemocnění (akutní stadium): Včasná intervence zlepšuje výsledky rehabilitace; vestibulární **rehabilitaci** je vhodné **zahájit co nejdříve** po akutním vzniku závratí (Hall *et al.* 2022).

Doba od vzniku onemocnění (chronické stadium): Bylo prokázáno, že vestibulární cvičení **zlepšují výsledky bez ohledu na dobu od vzniku závratě**; nicméně s rehabilitací by se mělo začít co nejdříve (Hall *et al.* 2022).

Komorbidity a další faktory, které mohou negativně ovlivnit prognózu onemocnění: úzkost, migréna, periferní neuropatie (snížená distální citlivost), kognitivní dysfunkce, spinální stenóza, diabetes, onemocnění ledvin, bolest zad nebo krku, neschopnost pohybu (ochrnutí nebo znehybnění hlavy či krku), již existující oční poruchy (šilhání, makulární degenerace, glaukom, šedý zákal), obsedantně-kompulzivní porucha, perfekcionistická osobnost, pocit „zamlženosti“, pocit, že se pacient nemůže uzdravit, strach z pádu, strach z pohybu. (Hall *et al.* 2022 a Whitney *et al.* 2016)

Léky tlumící vestibulární funkce: Dlouhodobé užívání valia nebo meklizinu **může negativně ovlivnit** zotavení pacienta. (Hall *et al.* 2022)

3.8 Doporučení pro efektivní vestibulární rehabilitaci

Dle guideline, který vyšel v Journal of Neurologic Physical Therapy v roce 2022, jsou doporučení pro rehabilitaci u pacientů s unilaterální vestibulární lézí následující:

1. Účinnost vestibulární rehabilitace u osob s akutní, subakutní i chronickou unilaterální vestibulární hypofunkcí byla podložena kvalitními důkazy, a proto by lékaři měli nabízet tuto terapii všem těmto pacientům.

2. Cvičení sakadických nebo plynulých sledovacích očních pohybů izolovaně (tzn. bez pohybu hlavy) nemá efekt na zmírnění obtíží. Tyto cviky by se tedy vždy měly provádět se současným pohybem hlavy.
3. V rámci vestibulární rehabilitace je vhodné nabídnout cvičení, které je navržené přesně podle specifických obtíží pacienta (např. pokud pacientovi činí obtíže oční pohyby, tak je vhodné zařadit trénink zrakové stabilizace; pokud jsou to pohyby hlavou, jež vyvolají závratě, lze trénovat tyto pohyby hlavou s cílem habituace na tento podnět; nebo pokud je postura či chůze pacienta nefyziologická, lze zařadit aktivity související s řízením výchylek těla z osy).
4. Optimální dávka cvičení zrakové stabilizace je u akutních a subakutních pacientů 3krát denně v celkové délce alespoň 12 minut denně a u pacientů s chronickou vestibulární hypofunkcí alespoň 20 minut denně.
5. Důvod pro ukončení léčby může být: dosažení primárních cílů, vymizení příznaků nebo plateau v pokroku (Hall *et al.* 2022).

4 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem teoretické části této diplomové práce bylo poskytnout ucelený přehled informací o periferní vestibulární lézi s důrazem na možnosti fyzioterapeutické intervence. Byly podrobně popsány jednotlivé periferní vestibulární léze, vestibulární rehabilitace, principy jejího fungování a mechanismy nápravy vestibulárních funkcí.

Hlavním cílem experimentální části studie bylo zhodnotit efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s periferní vestibulární lézí. Hodnocena byla stabilita stoje a chůze a subjektivní vnímání obtíží pacientem. K vyšetření byly použity: modifikovaný Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB), Dynamic Gait Index (DGI) a Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire (VRBQ).

V rámci studie byly zvoleny následující hypotézy:

H1: U pacientů dojde po absolvování rehabilitačního programu ke zlepšení výstupních hodnot v testu mCTSIB, indexu DGI a dotazníku VRBQ.

H2: Pacienti, kteří mají obtíže delší dobu, budou mít horší výstupní hodnoty v testu mCTSIB a indexu DGI.

H3: Mezi muži a ženami nebude statisticky významná změna v dosažení skóre v testu mCTSIB a indexu DGI.

H4: Věk pacientů nebude statisticky významný pro výstupní hodnoty v testu mCTSIB a indexu DGI.

5 METODIKA

5.1 Charakteristika souboru pacientů

Do studie byli zařazeni pacienti s diagnostikovanou periferní vestibulární lézí, kteří pravidelně ambulantně docházeli na individuální vestibulární rehabilitaci ve Fakultní nemocnici v Motole. Jednalo se o jedince po prodělané vestibulární neuronitidě (9), o pacienty s Ménièrovou chorobou (3) a z největší části o jedince s potvrzenou periferní vestibulární lézí z nejasné příčiny (19). Vyřazeni byli pacienti se základní diagnózou benigního paroxysmálního polohového vertiga v případě, že po provedení repositionálních manévru už neměli žádné další obtíže a dlouhodobější vestibulární rehabilitace by postrádala význam.

Výzkumu se celkem zúčastnilo 32 pacientů, ale pouze 31 bylo zařazeno do statistiky. 1 pacient byl vyřazen, protože pravidelně necvičil a naplánované rehabilitace nedochodil. Výsledný soubor pacientů se skládal z 24 žen a 8 mužů. Věkové rozmezí pacientů bylo od 35 let do 87 let. Věkový průměr pacientů byl 60 let s SD ± 13 let. Medián trvání obtíží byl 12 měsíců. Průměrná doba trvání obtíží byla 30 měsíců se SD ± 52 měsíců. Nejkratší dobu měli pacienti obtíže 3 měsíce a nejdéle 240 měsíců.

5.2 Metodika vyšetření

Pacienti při první návštěvě podstoupili fyzioterapeutické vyšetření. To zahrnovalo: odebrání anamnézy s důrazem na okolnosti vzniku závratí a jejich podrobnější charakter. Dále bylo vyšetřeno postavení očí v orbitě, nystagmus – spontánní a pohledový. Byl proveden také cover test, head shaking test, head impulse test, vyšetření dynamické zrakové ostrosti, plynulé sledovací pohyby, sakadické oční pohyby. Pro objektivizaci byli provedeny standardizované testy a dotazníky a to konkrétně tyto: Dynamic Visual Acuity test (DVA), modifikovaný Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB), Dynamic Gait Index (DGI) a Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire (VRBQ). Výstupní vyšetření při poslední návštěvě bylo totožné. Test mCTSIB a DGI byl naměřen 2krát (při vstupním i výstupním vyšetření) u všech probandů. Kompletní vstupní a výstupní data VRBQ byla naměřena u 12 pacientů z důvodu časové náročnosti tohoto dotazníku.

Testování stability stoje dle mCTSIB se skládalo ze:

- 1) stoje na pevném povrchu s otevřenými očima
- 2) stoje na pevném povrchu se zavřenými očima
- 3) stoje na měkkém povrchu s otevřenými očima
- 4) stoje na měkkém povrchu se zavřenými očima
- 5) stoje na pevném povrchu s otevřenými očima a současnými pohyby hlavou do anteflexe a retroflexe

Pacienti dílčí části testu prováděli s nohama u sebe a rukama překříženými na ramenou. Jejich úkolem bylo vydržet v dané pozici po dobu 30 s, což se považuje za fyziologickou normu. Pokud ztratili stabilitu dříve než 30 s, zaznamenal se čas, kdy ukročili. Každá část se měřila 3x a z těchto naměřených časů se poté udělal průměr.

Testování chůze bylo objektivizováno pomocí DGI. Tento index se skládá celkem z 8 položek. Pacient v každé položce může získat 0 až 3 body. Maximum odpovídající zdravé populaci je 24 bodů. Testuje se:

- a) chůze po rovině
- b) změna rychlosti chůze
- c) chůze se současným otáčením hlavou doprava a doleva
- d) chůze se současným kýváním hlavou nahoru a dolů
- e) chůze a otočka na místě
- f) chůze přes překážku
- g) chůze okolo překážky
- h) chůze po schodech

Subjektivní vnímání obtíží a kvalita života byla měřena prostřednictvím VRBQ. Skóre kvantifikuje rozdíl mezi současným stavem respondenta a stavem, který je pro daného jedince normální. Konečné skóre je pro snadnější interpretaci možné převést na procenta, kdy 0 procent je nejlepší výsledek (tedy, že neexistuje žádný deficit mezi stavem respondenta nyní a jeho stavem před onemocněním). Tento dotazník obsahuje otázky ohledně symptomů, závratí, úzkostí, pohybem provokovaných symptomů a kvality života.

Před zahájením experimentální části diplomové práce byli všichni pacienti informováni o účelu diplomové práce, o plánovaných vyšetřeních, o charakteru

terapeutické intervence a časovém průběhu výzkumného procesu. Na základě získaných informací pacienti poskytli písemný informovaný souhlas. Znění informovaného souhlasu: viz Příloha 1 (str. 81)

Po celou dobu byla dodržována anonymita jednotlivých pacientů a jejich data jsou zpracována pod pořadovými čísly.

5.3 Fyzioterapeutická intervence

Vestibulární rehabilitace ve FNM proběhla celkově 4-6x (v závislosti na stavu pacienta). Doporučeno bylo cvičit 3x denně v rádech jednotek minut. Podmínkou bylo zadané cvičení provádět alespoň 5x týdně.

Každá rehabilitace trvala 45 minut. Celkem ji pacienti absolvovali 4-6x. Při každém sezení byli zkontrolovány cviky a správnost jejich provedení. Plán cvičení byl dále přizpůsoben aktuálnímu stavu pacienta. Rehabilitační program zpravidla trval v rozmezí 2 - 3 měsíců.

Cviky byly vybrány na základě poznatků získaných v teoretické části této práce. Jednalo se o nácvik zrakové stabilizace, trénink stability stoje a chůze, chůze s pohybem hlavy. Každý jedinec měl svoji cvičební soustavu, která byla vytvořena individuálně fyzioterapeutkou na základě vstupního vyšetření.

Pacienti měli k dispozici webové stránky (viz Příloha 5, str. 85), kde jim byla volně přístupná videa se cvičením, aby se předcházelo nesprávnému provedení cviků v domácím prostředí bez dohledu fyzioterapeuta. Na webových stránkách měli také možnost využít videí pro trénink dynamické zrakové ostrosti. Video byla jednotlivě odstupňovaná dle obtížnosti. Dále pacienti dostali leták s podrobným popisem všech cviků. (viz Příloha 3 a 4, str. 83 a 84)

5.4 Statistické zpracování dat

Statisticky byly zpracovány vstupní a výstupní hodnoty 31 pacientů před a po terapii mCTSIB a DGI a dále vstupní a výstupní hodnoty 12 pacientů před a po terapii

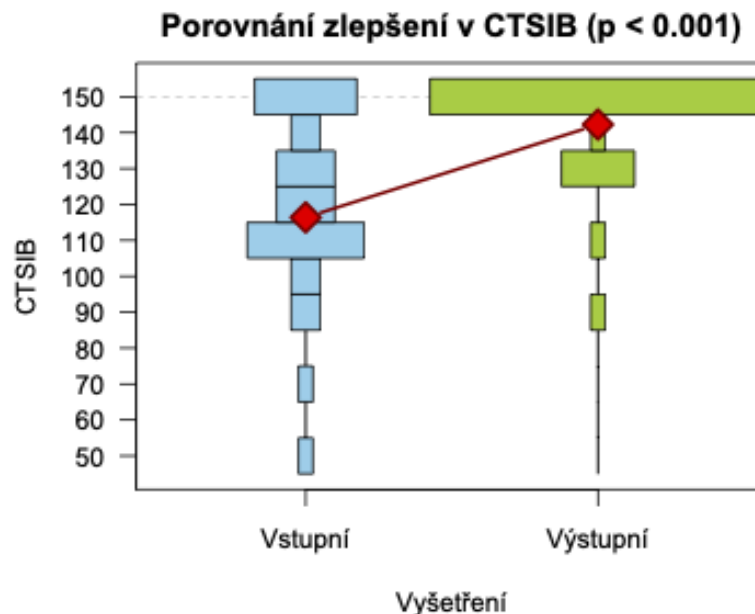
VRBQ. Ke zpracování naměřených dat byl využit program Microsoft Excel 2021 a software Statistica. V rámci statistických výpočtů byl využit Studentův t-test a Pearsonův korelační koeficient. P hodnota lineární závislosti pro prokázání efektu vestibulární rehabilitace byla určena na $> 0,05$.

Pro pochopení výsledků v následující kapitole je důležité zmínit, že hodnoty mCTSIB byly počítány tak, že se sečetly časy ze všech pěti částí testu. Maximální hodnota, které mohli pacienti dosáhnout v jednom měření byla tedy 30 vteřin krát 5 tedy 150 vteřin. V případě, že by pacient nevydržel v žádné části testu ve stoji ani jednu vteřinu, dosáhl by minimálního skóre tedy: 0 vteřin.

6 VÝSLEDKY

6.1 mCTSIB

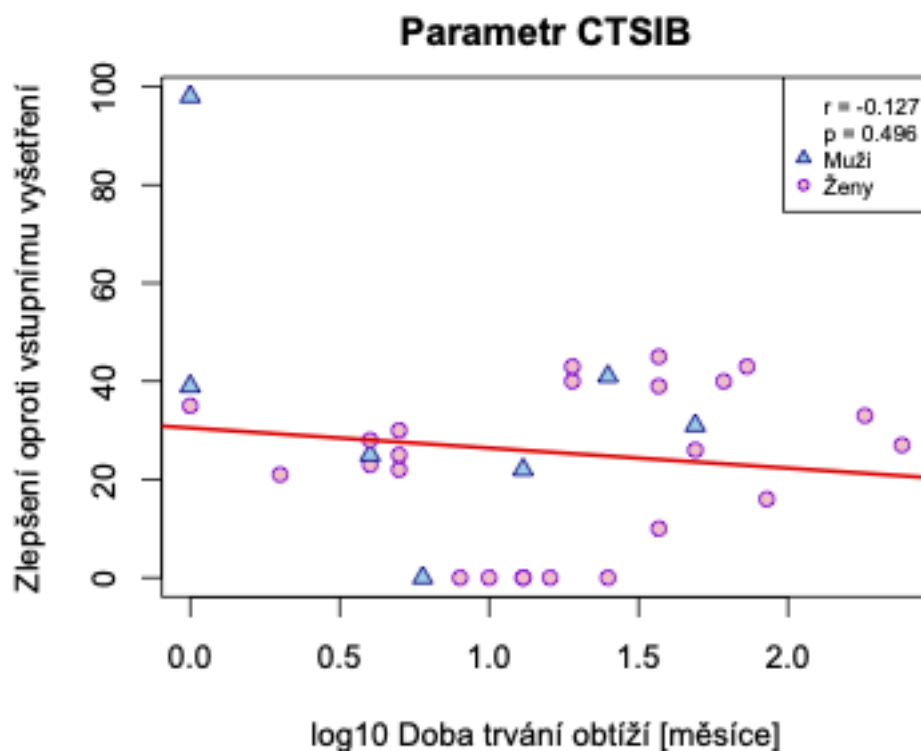
P-hodnota párového t-testu v případě porovnání vstupních a výstupních hodnot pacientů v testu mCTSIB byla vypočítána na $<0,001$. Jedná se tak o statisticky významný výsledek, který ukazuje prokazatelné zlepšení. 7 pacientů dosáhlo v modifikovaném testu mCTSIB ve vstupním vyšetření maximálních hodnot, které odpovídají fyziologickému stavu, oproti tomu ve výstupním vyšetření dosáhlo maxima 22 z nich. U všech 31 pacientů došlo ke zlepšení (vyjma těch, kteří dosáhli maxima ve vstupním vyšetření). (Graf 1) Stoj s otevřenými očima na pevném povrchu zvládli všichni pacienti bez obtíží. Největší obtíže pacientům dělal stoj na měkké podložce a současnými pohyby hlavou. Průměrně pacienti při vstupním vyšetření vydrželi 14 s, při výstupním 26 s. Druhý nejobtížnější úkol byl stoj na měkké podložce se zavřenými očima, kdy při prvním měření pacienti v průměru vydrželi 17 s a na konci sérií rehabilitací 27 s.



Graf 1. Porovnání vstupních a výstupních hodnot v mCTSIB: Graf znázorňuje naměřené hodnoty v testu mCTSIB ve vstupním a výstupním vyšetření. Spojnice ukazuje průměrné odchylky, ze kterých je patrné zlepšení, ke kterému u pacientů došlo. Nejvyšší

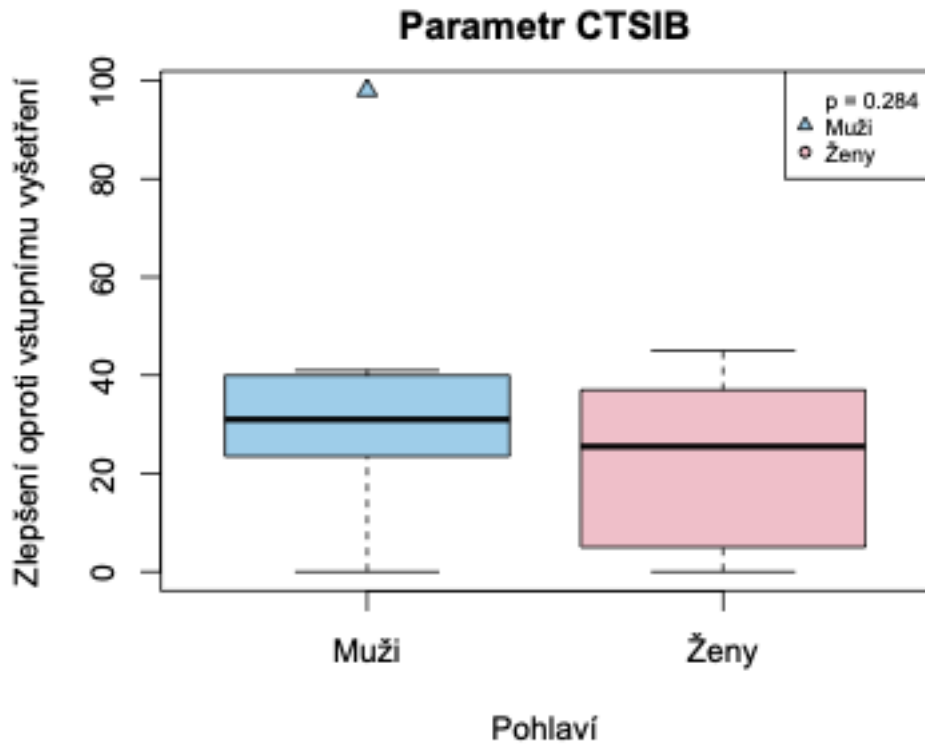
kvadrant znázorňuje pacienty, kteří dosáhli maximálních hodnot (150), které odpovídají fyziologické normě.

Dále byla počítána hodnota Pearsonova korelačního koeficientu s cílem zjistit, jaká je lineární závislosti mezi délkou trvání obtíží a výstupními hodnotami v testu mCTSIB. V tomto případě se Pearsonův korelační koeficient rovnal $-0,127$, což naznačuje, že čím více měsíců mají pacienti obtíže, tím nižšího skóre dosahují ve výstupním měření. Tato korelace je však velmi slabá. Výše p-hodnoty je $0,496$, a tak tento výsledek nelze považovat za statisticky významný. (Graf. č.2)



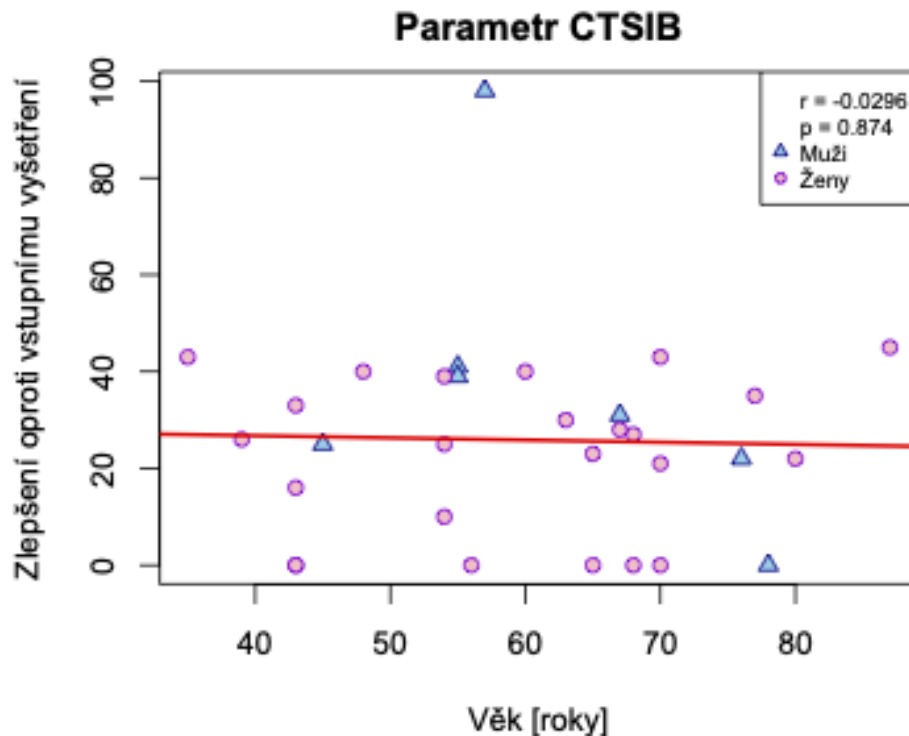
Graf 2. Korelace mezi dobou trvání obtíží a výsledky výstupního měření: Graf zobrazuje korelaci mezi dobou trvání obtíží a zlepšením ve výstupním vyšetření oproti vstupnímu vyšetření v testu mCTSIB. Červená linie popisuje lineární regresi, která znázorňuje, že čím déle pacienti obtíže mají, tím méně se zlepšili ve výstupním měření. Z grafu lze také vyčíst, že se neprokázala souvislost mezi výstupními výsledky a pohlavím pacientů.

Stejně tak nebyla zjištěna souvislost mezi pohlavím a výstupními hodnotami v mCTSIB. U obou pohlaví byli výsledky srovnatelné. (Graf 3) Nicméně p-hodnota = 0,284, a tak se nejedná o statisticky významný výsledek.



Graf 3. Korelace mezi zlepšením oproti vstupnímu vyšetření a pohlavím: *Krabicové grafy znázorňují hodnoty mCTSIB v závislosti na pohlaví. Černý předěl v každém kvadrantu znázorňuje průměrné hodnoty. Osa y zobrazuje procentuální zlepšení oproti vstupnímu vyšetření.*

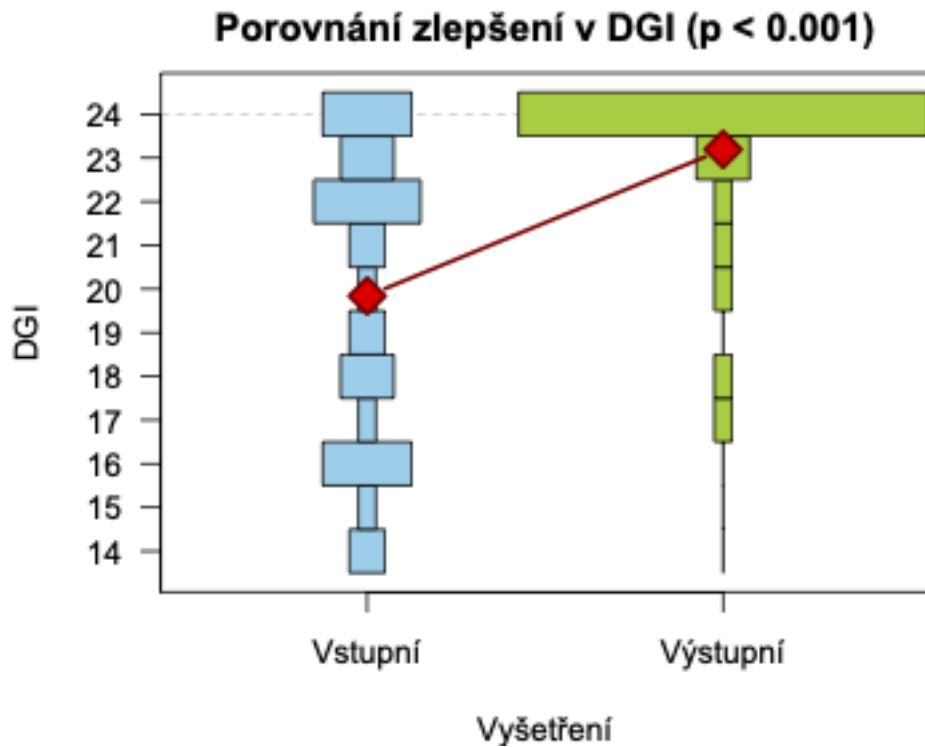
Dle Pearsonova korelačního koeficientu se neprokázala souvislost mezi věkem a výstupními hodnotami v testu mCTSIB. Hodnota Pearsonova $r = -0,0296$, a tak je korelacetéměř nulová. Zároveň hodnota $p = 0,874$, a proto se nejedná o statisticky významný výsledek.



Graf 4. Korelace věku a zlepšení oproti vstupnímu vyšetření: *Zobrazuje korelaci mezi věkem a zlepšením ve výstupním vyšetření oproti vstupnímu vyšetření v testu mCTSIB. Červená linie popisuje lineární regresi, která znázorňuje, že mezi věkem pacientů a zlepšením se neprojeví souvislost.*

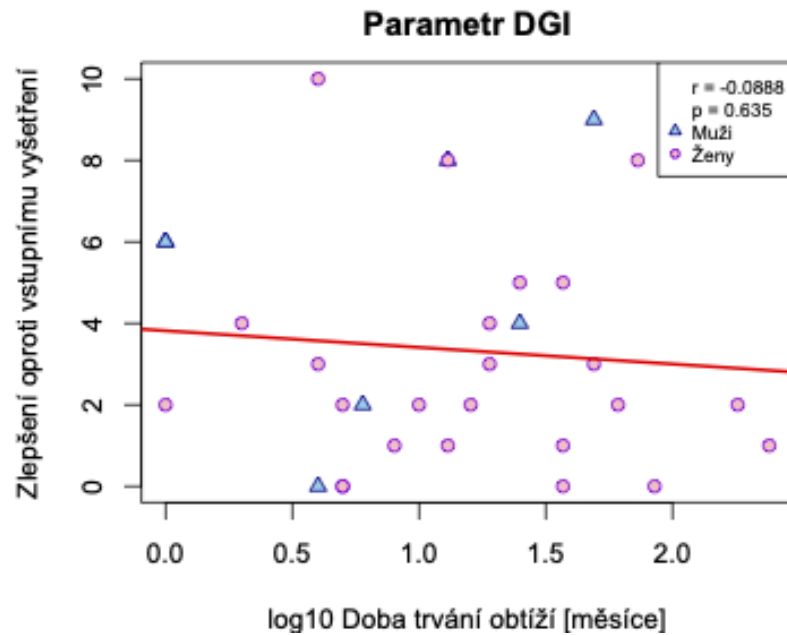
6.2 DGI

Při porovnání vstupních a výstupních hodnot pacientů v testu DGI byla naměřena hodnota $p < 0,001$. Tento výsledek lze tedy označit za staticky významný a je důkazem, že u pacientů došlo ke zlepšení stavu. Ve vstupním měření dosáhlo maximálního počtu bodů (24) celkem 6 pacientů. Ve výstupním vyšetření dosáhlo maxima 20 pacientů. I to je důležitým ukazatelem pozitivního efektu terapie.



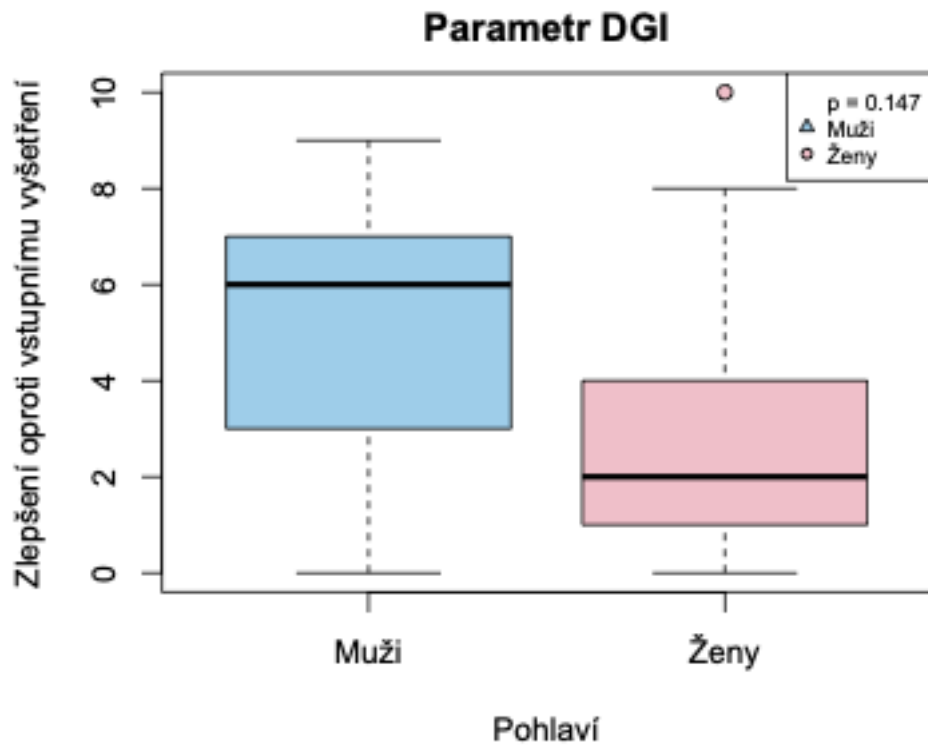
Graf 5. Porovnání vstupních a výstupních hodnot DGI: Graf znázorňuje naměřené hodnoty v testu DGI ve vstupním a výstupním vyšetření. Spojnice ukazuje průměrné odchylky, ze kterých je patrné zlepšení, ke kterému u pacientů došlo. Nejvyšší kvadrant znázorňuje pacienty, které dosáhli maximálního počtu bodů (24), což odpovídá fyziologické normě.

Dále se pak v Pearsonově korelačním koeficientu ukázala velmi slabá negativní korelace mezi zlepšením v DGI a délkou trvání obtíží ($r = -0,0688$). Graf naznačuje, že čím déle pacienti obtíže měli, tím méně se zlepšovali. Hodnota $p = 0,635$, nejedná se tedy o statisticky významný výsledek.



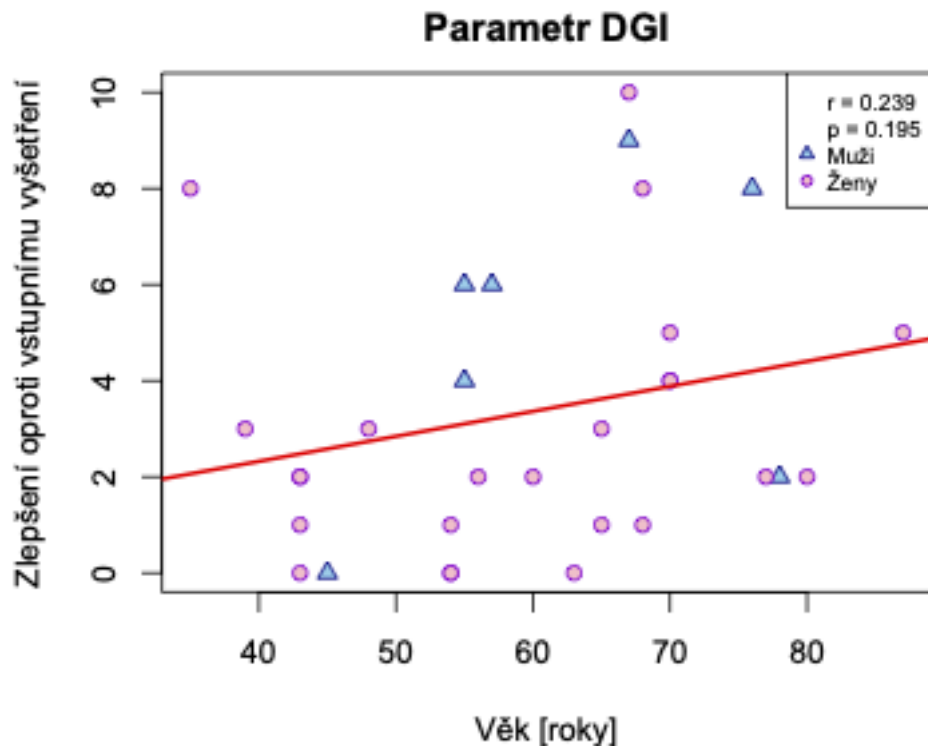
Graf 6. Korelace mezi dobou trvání obtíží a výsledky výstupního měření v DGI: *Graf zobrazuje korelaci mezi dobou trvání obtíží a zlepšením ve výstupním vyšetření oproti vstupnímu vyšetření v testu DGI. Červená linie popisuje lineární regresi, která znázorňuje, že čím déle pacienti obtíže mají, tím méně se zlepšili ve výstupním měření. Z grafu lze také vyčíst, že se neprokázala souvislost mezi výstupními výsledky a pohlavím pacientů.*

Byl zjištěn rozdíl mezi pohlavím a výstupními hodnotami v DGI, kdy muži dosahovali lepších výsledků než ženy. (Graf 7) Nicméně p-hodnota = 0,147, a tak se nejedná o statisticky signifikantní výsledek.



Graf 7. Korelace mezi zlepšením oproti vstupnímu vyšetření a pohlavím: *Krabicové grafy znázorňují míru zlepšení v DGI v závislosti na pohlaví. Černý předěl v každém kvadrantu znázorňuje průměrné hodnoty. Osa y zobrazuje procentuální zlepšení oproti vstupnímu vyšetření.*

Dle Pearsonova korelačního koeficientu se neprokázala souvislost mezi věkem a výstupními hodnotami v indexu DGI. Hodnota Pearsonova $r = 0,239$. Tato korelace je tedy slabá. Zároveň hodnota $p = 0,195$, a proto se nejedná o statisticky významný výsledek.

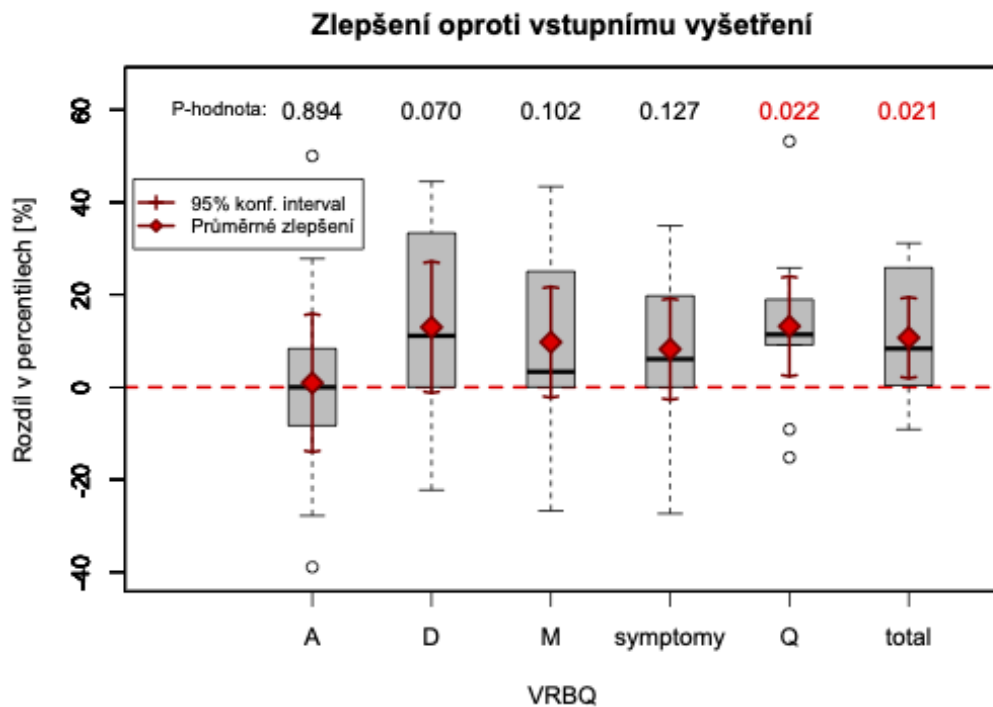


Graf 8. Korelace mezi zlepšením oproti vstupnímu vyšetření a věkem v DGI: Červená linie popisuje lineární regresi, která znázorňuje, že mezi věkem pacientů a zlepšením se projevila slabá pozitivní korelace.

6.3 VRBQ

Měření VRBQ bylo provedeno na vzorku 12 pacientů, ale i přes menší počet probandů se podařilo prokázat pozitivní efekt fyzioterapeutické intervence. Pacienti se v sekci Q (kvalita života) v průměru zlepšily o 8,6 bodu. Výsledek byl statisticky prokazatelný, neboť $p = 0,02$. Dále se pak pacienti v celkovém vyhodnocení zlepšili o 10,7 bodů. I tento výsledek byl statisticky prokazatelný, neb $p = 0,02$.

Co se týče sekce D (závratě) výsledky p-hodnoty ($p=0,07$) se blíží 0,05, ale i přesto stále nejsou nižší, což znamená, že není statisticky signifikantní zlepšení. Stejně tak nebylo prokazatelné zlepšení v sekci A (úzkost), kdy $p = 0,894$, ani v sekci M (pohyb) neboť $p = 0,127$.



Graf 9. Zlepšení oproti vstupnímu vyšetření ve VRBQ: *Graf zobrazuje porovnání skóre vstupního a výstupního vyšetření pacientů. Na ose x můžeme číst výsledky dílčích částí dotazníku i celkové výsledky. (A=úzkost, D=závratě, M=symptomy při pohybu, symptomy, Q=kvalita života, total=celkové skóre)*

6.4 Vyhodnocení hypotéz

H1: *U pacientů dojde po absolvování rehabilitačního programu ke zlepšení výstupních hodnot v testu mCTSIB, indexu DGI a dotazníku VRBQ.*

Tato hypotéza se potvrdila. V hodnotách pro mCTSIB $p < 0,001$, pro DGI $p < 0,001$, pro VRBQ v celkovém skóre $p = 0,02$. Výsledek je tedy statisticky signifikantní.

H2: *Pacienti, kteří mají obtíže delší dobu, budou mít horší výstupní hodnoty v testu mCTSIB a indexu DGI.*

Tato hypotéza se nepotvrdila. Pearsonovo korelační koeficient ukázal slabou negativní korelaci v obou případech ($r = -0,127$ pro mCTSIB a $-0,0688$ pro DGI). Nicméně hodnota $p = 0,496$ pro mCTSIB a $p = 0,635$ pro DGI), a tak výsledky nejsou statisticky významné.

H3: *Mezi muži a ženami nebude statisticky významná změna v dosažení skóre v testu mCTSIB a indexu DGI.*

Tato hypotéza se nepotvrdila. Výsledky mCTSIB byly u obou pohlaví srovnatelné. Nicméně p -hodnota = 0,284, a tak se nejedná o statisticky významný výsledek. V hodnotách DGI muži dosahovali lepších výsledků než ženy. Nicméně p -hodnota = 0,147, a tak se nejedná o statisticky signifikantní výsledek.

H4: *Věk pacientů nebude statisticky významný pro výstupní hodnoty v mCTSIB a indexu DGI.*

Tato hypotéza se nepotvrdila. Dle Pearsonova korelačního koeficientu se neprokázala souvislost mezi věkem a výstupními hodnotami v testu CTSIB. Hodnota Pearsonova $r = -0,0296$, a tak je korelace téměř nulová. Zároveň hodnota $p = 0,874$, a proto se nejedná o statisticky signifikantní výsledek. Stejně tak se neprokázala souvislost mezi věkem a výstupními hodnotami v indexu DGI. Hodnota Pearsonova $r = 0,239$. Tato korelace je tedy slabá. P -hodnota je vysoká ($p = 0,195$), tudíž ani tento výsledek není statisticky významný.

7 DISKUZE

V současnosti se objevuje stále více důkazů, které dokládají efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s periferní vestibulární lézí. Pokrok ve výzkumu umožňuje lépe pochopit neurofyziologické procesy, které se v organismu nemocných odehrávají a dle toho potom nastavit lepší, efektivnější fyzioterapeutickou intervenci (Sulway & Whitney 2019).

Dle guideline, který vytvořila Hall *et al.* (2022), je vestibulární rehabilitace základním kamenem léčby pacientů s periferní vestibulární hypofunkcí (Hall *et al.* 2022). Také autoři rozsáhlé recenze v prestižním Cochrane review, která se zabývala 39 studiemi, jež zkoumaly přímo efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s periferní lézí, našli silné důkazy o její účinnosti (McDonnell & Hillier 2015). Konkrétně je podloženo, že vestibulární rehabilitace umožňuje zlepšit potíže s nestabilitou, strach z pádu, oscilopsii, vertigo a přecitlivělost na pohyb. Mimo jiné má pozitivní efekt na projevy úzkosti a nauzeu (Sulway & Whitney 2019).

Pozitivní účinek vestibulární rehabilitace je tedy u pacientů s periferní vestibulární lézí podložen důkazy. Zůstává však stále otázkou, který typ vestibulární rehabilitace je ten nejvíce efektivní a zda její pozitivní účinek je stejně významný u všech onemocnění vzniklých na periférii vestibulárního aparátu (McDonnell & Hillier 2016). Dle Susan Herdman velice záleží na tom, aby byla vestibulární rehabilitace šita individuálně na míru (Herdman 2003). Tuto tezi potvrdil i Smořka *et al.* Jejich studie zkoumala, zda existuje rozdíl mezi Cawthornovo - Cookseyho cvičením a Polskou konvenční vestibulární rehabilitací, která je individuálně sestavena pro každého pacienta dle vstupního vyšetření a může zahrnovat cviky z různého spektra např.: všeobecné kondiční cvičení, trénink stability stoje a chůze, nácvik prostorové orientace a cvičení zrakové stabilizace, což mimo jiné doporučuje i Hall *et al.* ve svém guidelineu (Hall *et al.* 2022). V rámci studie od Smořky pacienti také cvičili s vizuální zpětnou vazbou na stabilometrické plošině ALFA (AC International East). Obě skupiny dosáhli zlepšení. Subjektivně se cítily lépe obě skupiny z hlediska vnímání závratí. U skupiny s individualizovanou terapií došlo k významnému zlepšení ve stabilitě stoje a chůze oproti skupině, která cvičila dle Cawthorne a Cooksey (Smořka *et al.*, 2020). Oba přístupy byli efektivní, nicméně dle těchto výsledků lze podotknout, že se individuálně navržená terapie skutečně jeví jako více přínosná.

Další studie, která se zabývala rozdílným účinkem mezi jednotlivými typy cvičení, prokázala, že největší efekt má právě individuálně navržená kombinace různých typů cviků. Pacienti ($n = 120$) byli náhodně rozděleni do čtyř skupin. Každá skupina cvičila jiný typ cvičení (skupina 1 = adaptační, skupina 2 = habituační cviky, skupina 3 = substituční, skupina 4 = kombinace adaptačních, habituačních a substitučních cviků). Výsledky ukázaly, že došlo k významnému zlepšení u všech pacientů, nicméně ti, kteří typy cvičení kombinovali, dosáhli největšího zlepšení ze všech 4 terapeutických skupin (Sharma & Gupta 2020).

K podobným závěrům jsme došli i my v praktické části této diplomové práce, která se také zabývala otázkou efektivity individuálně navržené rehabilitace. Naše první hypotéza že *u pacientů dojde po absolvování rehabilitačního programu ke zlepšení výstupních hodnot v mCTSIB, indexu DGI a dotazníku VRBQ*, se potvrdila. Výsledky ukázaly statisticky signifikantní zlepšení v hodnotách mCTSIB ($p < 0,001$), DGI ($p < 0,001$) a VRBQ v celkovém skóre ($p = 0,02$). Z celkových 31 pacientů 7 dosáhlo v testu mCTSIB ve vstupním vyšetření maximálních hodnot, které odpovídají fyziologickému stavu, oproti tomu ve výstupním vyšetření dosáhlo maxima 22 z nich. U všech 31 pacientů došlo ke zlepšení (vyjma těch, kteří dosáhli maxima ve vstupním vyšetření). Co se týče mCTSIB, tak ve vstupním měření dosáhlo maximálního počtu bodů (24) celkem 6 pacientů. Ve výstupním vyšetření dosáhlo maxima 20 pacientů. Největší obtíže pacientům dělal stoj na měkké podložce se současnými pohyby hlavou. Průměrně pacienti při vstupním vyšetření vydrželi 14 s, při výstupním se průměrně zlepšili na 26 s. Druhý nejobtížnější úkol byl stoj na měkké podložce se zavřenými očima, kdy při prvním měření pacienti v průměru vydrželi 17 s a na konci sérií rehabilitací 27 s. I to je důležitým ukazatelem pozitivního efektu terapie.

Důležitou otázkou je mimo jiné i vhodné načasování terapie, která může mít důležitý vliv na výsledný efekt rehabilitace. Pokoušeli jsme se na tuto problematiku také nahlédnout v našem zkoumání. Nicméně naše druhá hypotéza, že pacienti, kteří mají obtíže delší dobu (respektive začnou rehabilitovat později), budou mít horší výstupní hodnoty v mCTSIB a DGI, se nepotvrdila. Pearsonovo korelační koeficient ukázal slabou negativní korelaci v obou případech ($r = -0,127$ pro mCTSIB a $-0,0688$ pro DGI). Avšak hodnota $p = 0,496$ pro mCTSIB a $p = 0,635$ pro DGI), a tak výsledky nejsou statisticky významné.

Pacienti, kteří měli obtíže kratší dobu, dosáhli ve výstupním měření slabě lepších výsledků. Výsledky naznačují, že čím dříve se s rehabilitací začne, tím větší je pravděpodobnost dosažení lepších hodnot v testu mCTSIB. Dle Sulway *et* Whitney (2019) se ukazuje, že včasná intervence je nejefektivnější, nicméně i chroničtí pacienti mohou mít z vestibulární rehabilitace stále prospěch (Sulway & Whitney 2019; Hall *et* al. 2016). To se potvrdilo i v našem zkoumání, kdy bylo zjištěno, že ke zlepšení u chronických pacientů dochází. Akutní pacienti do naší studie nebyli zařazeni, nicméně dle výsledků studie Lacour *et* al. (2020) se jeví, že kdyby tomu tak bylo tyto pacienti by se zlepšili oproti chronickým podstatně lépe a pak by se naše druhá hypotéza pravděpodobně potvrdila. Mezi chronickými pacienty už pravděpodobně nebude velkých rozdílů.

Co se týče naší třetí hypotézy, že mezi muži a ženami nebude statisticky významná změna v dosažení skóre v mCTSIB a DGI, tak tato hypotéza se nepotvrdila. Výsledky mCTSIB byly u obou pohlaví srovnatelné. Nicméně p-hodnota = 0,284, a tak se nejedná o statisticky významný výsledek. V hodnotách DGI muži dosahovali lepších výsledků než ženy. Avšak p-hodnota = 0,147 a ani tento výsledek není statisticky významný.

Odchytky by byly možná patrné na větším vzorku pacientů a také kdybychom vzali v potaz fázi menstruačního cyklu. Darlington *et* al. (2009) hodnotili posturální stabilitu pomocí mCTSIB u 12 žen. Ve své práci zjistili, že laterální výchylky jsou signifikantně větší 5. až 25. den cyklu ve srovnání s 12. a 21. dnem.

Sexuální dimorfismus je také znatelný v incidenci onemocnění. Dle Smith *et* al. (2019) mají ženy periferní vestibulární lézi mnohem častěji než muži. I v našem náhodně vybraném vzorku pacientů ženy představovaly 75 % a muži 25 %. Jedna z nejrozsáhlejších epidemiologických studií, která pracovala s databází 70 000 000 pacientů udává, že obecně závratě postihují z 65 % ženy a 35 % muže, nicméně nezmiňují, kolik z nich mělo závratě na základě periferní vestibulární léze (Hülse *et* al., 2019).

Existuje více teorií, proč je periferní vestibulární léze častější u žen. Jedna z nich zmiňuje strukturální rozdíly. Vestibulární aparát je u žen v průměru menší. Ženy mají také méně myelinizovaných axonů ve vestibulárním nervu a méně neuronů v nucleus vestibularis medialis (Moriyama *et* al. 2016).

Další teorie se zabývá rozdílným hormonálním profilem. Podstatnou roli totiž může hrát hladina estrogenu a progesteronu. Tomu naznačují i výsledky epidemiologické studie Hülse et al. (2019), kdy bylo zjištěno, že prevalence je výrazně vyšší ve věku od 14 do 74 let, což by mohlo být způsobeno právě hormonálními vlivy. Přirozeně tak vyvstává otázka, zda gravidní ženy (které mají mimořádně vysoké hladiny estrogenu a progesteronu), nemají periferní vestibulární lézi častěji. Dle Black et al. (2002) je pravděpodobné, že těhotenská gestóza má příčinu ve vestibulárním aparátu, nicméně k potvrzení této teze je třeba dalšího výzkumu. Stejně tak je potřeba dalších studií zabývajících se vlivem genderu na periferní vestibulární lézi, aby se pak případně mohla adekvátně nastavit léčba s rozdílem pro muže a ženy například dle jejich hormonálního profilu, ale i z toho důvodu, že muži a ženy mají odlišnou farmakosnežitivitu (Darlington et al. 2009).

Přestože existují důkazy ohledně rozdílné mezipohlavní incidence Zakaria et al. (2019) testovali subjektivní zrakovou vertikálu u 187 jedinců, přičemž 51,3 % vzorku tvořili muži a nepozorovali žádný významný vliv pohlaví nebo věku. Stejně tak Hall et al. (2016) zmiňuje, že pohlaví pravděpodobně nemá vliv na efekt vestibulární rehabilitace a u mužů a žen lze očekávat podobné výsledky.

Poslední, čtvrtá hypotéza, že věk pacientů nebude statisticky významný pro výstupní hodnoty v mCTSIB a indexu DGI, se také nepotvrdila. Dle Pearsonova korelačního koeficientu se neprokázala souvislost mezi věkem a výstupními hodnotami v testu mCTSIB. Hodnota Pearsonova $r = -0,0296$, a tak je korelace téměř nulová. Zároveň hodnota $p = 0,874$, a proto se nejedná o statisticky významný výsledek. Stejně tak se neprokázala souvislost mezi věkem a výstupními hodnotami v indexu DGI. Hodnota Pearsonova $r = 0,239$. Tato korelace je tedy slabá. I v tomto případě je p -hodnota vysoká ($p = 0,19$) a výsledek není statisticky signifikantní. Přestože se možnosti neuroplasticity s rostoucím věkem snižují (Burke & Barnes, 2006; Goldsworthy et al. 2020), dle Hall et al. (2016) vyšší věk nemá vliv na výsledky vestibulární rehabilitace. Lékaři by měli tedy nabízet vestibulární rehabilitaci i starším dospělým s očekáváním dobrých výsledků.

Vestibulární rehabilitace je základním kamenem léčby pacientů s periferní vestibulární hypofunkcí (Hall et al., 2022). Avšak nad léčbou pacientů je třeba přemýšlet interprofesně, a tak by neměli být opomenuty další možnosti léčebné

intervence nad rámec té fyzioterapeutické. Hall et al. ve své práci kriticky přemýšlí nad ostatními léčebnými postupy. Autoři guideline odkazují na studii staršího data Horaka et al. (1992), která zmiňuje, že je s výhodou pacienta v akutní fázi po vestibulární neuronitidě nebo labyrintitidě léčit farmaky jako jsou vestibulární supresiva nebo antiemetika, nicméně užívání léků při léčbě chronického pacienta nebylo v té době podloženo důkazy, přestože to byla běžná klinická praxe. Stejně Basta et al. (2017) se staví k farmakoterapii skepticky. Dle jejich studie krátkodobě podávaná antihistaminika sice zlepšují symptomatiku, ale pravděpodobně nijak neovlivňují celkové uzdravení pacienta.

Také Tokle et al. (2020) porovnávali efekt léčby farmakologické (užívání Prednisolonu) a farmakologické v kombinaci s vestibulární rehabilitací. Výsledky této studie ukazují, že časně zahájená vestibulární rehabilitace, zmírňuje v kombinaci s farmakoterapií závratě a zlepšuje kvalitu každodenního života, a to účinněji než farmakoterapie samotná. Zajímavé na jejich studii je, že přestože se kvalita života a subjektivní vnímání závratí zlepšilo, v parametrech stability stoje a chůze nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly (Tokle *et al.* 2020).

Důvod, proč v předchozí studii nedošlo k velkému zlepšení při hodnocení stoje a chůze, zůstává otázkou. Je možné, že nedošlo k úplnému uzdravení periferie nebo že neproběhla dostatečná centrální kompenzace. Nicméně právě to by mělo být vestibulární rehabilitací upraveno (Halmagyi *et al.* 2010). Autoři studie výsledky odůvodňují tím, že se může jednat o chybu měření, jelikož způsob, který zvolili nebyl dostatečně citlivý na jemné odchylky. Tokle et al. (2020) předkládají zároveň návrh pro další studii a zdůrazňují, že by bylo vhodné testovat chůzi při nižší rychlosti a s omezeným osvětlením, jelikož vestibulární orgány jsou méně citlivé na nízkofrekvenční pohyby, navíc snížená vizuální zpětná vazba zhoršuje posturální stabilitu, a tak by bylo měření senzitivnější a výsledky pravděpodobně jiné.

Dalším možným přístupem je chirurgická intervence, která je omezená pouze na specifické případy (Hall et al., 2022). Nicméně některé nové přístupy v operativě stojí za zmínku. Rubinstein et al. (2012) popsali provedení vestibulární implantace se závěrem, že stimul implantátu vyvolává odpovídající fyziologickou odpověď. (Rubinstein *et al.* 2012), a tak s vývojem biomedicínského inženýrství bude pravděpodobně v budoucnu zcela možné nahradit dysfunkční vestibulární aparát. Nicméně i v tomto případě bude hrát velkou roli vestibulární rehabilitace, která pomůže signály z náhradního vestibulárního aparátu integrovat v centrálním nervovém systému.

Specifickou skupinu z hlediska fyzioterapeutické intervence představují nemocní s benigním paroxysmálním polohovým vertigem. Z tohoto důvodu nebyli tito pacienti do naší studie zařazeni. Vestibulární rehabilitace pravděpodobně není v tomto případě tolik efektivní a primární léčbou je provedení repositionálních manévrů. Avšak je popsáno, že provedení repositionálních manévrů a vestibulární rehabilitace mají u pacientů s BPPV synergický účinek. Vestibulární rehabilitace nesnižuje míru recidivy, ale snižuje nepříjemné subjektivní pocity. Vestibulární rehabilitace tedy může nahradit repositionální manévry, když je jejich provedení u pacienta kontraindikováno, a může tak snížit spotřebu antivertiginózních léků (Bressi *et al.* 2017).

Při léčbě pacientů s periferní vestibulární lézí lze také využít nových technologií. V rámci této práce byly vytvořeny webové stránky s cílem co nejvíce snížit chybování při provádění cviků v domácím prostředí. Pacienti mohli sledovat on-line instruktážní videa, nebo využívat jiných videí pro trénink zrakové stabilizace. Zřejmě by bylo možné tyto stránky využít také jako čistě distanční formu fyzioterapie. Touto problematikou se zabýval Van Vugt *et al.* (2019) Autoři se ve své studii zaměřili na efekt vestibulární rehabilitace prováděné on-line bez dohledu terapeuta. Porovnávali dvě skupiny pacientů. První měla rehabilitaci pouze přes internet, druhá kombinovaně (prezenčně i distančně). Účastníci v obou skupinách po skončení půlročního rehabilitačního programu pocítovali zmírnění závratí a úzkostí. Autoři závěrem podotkli, že distanční i kombinovaná forma vestibulární rehabilitace je klinicky účinná a bezpečná. Toto tvrzení není zcela v souladu s aktuálními guideline od Hall *et al.* (2016), kde se dává důraz na individualitu a zdůrazňuje se, že cvičení má být prováděno pod dohledem fyzioterapeuta. I přesto se však jedná o zajímavé výsledky. Touto formou by se dal částečně řešit problém se špatnou dostupností zdravotní péče na periférii České republiky nebo u jakýchkoliv jiných pacientů, pro které je problematické se prezenčně dostavit na jednotlivá terapeutická sezení.

Vytvoření instruktážních videí je jednou z jednodušších cest, jak zajistit distanční formu léčby. Nicméně vývoj nových technologií jde stále dopředu a možnosti jsou poměrně široké. Lze využít různých vizuálních podnětů nebo prostředí virtuální reality, která pacienty ponoří do realistického, vizuálně náročného prostředí. Velikou výhodou tohoto typu cvičení je, že intenzitu lze odstupňovat pomocí nastavení specifických parametrů podnětu (jako je například rychlost, směr pohybu podnětu, velikost/barva podnětu nebo pokyny pro účastníka) (Hall *et al.* 2022). Propojením virtuální reality s vestibulární rehabilitací se zabývali Crane a Schubert (2018).

Rehabilitace probíhala v domácím prostředí pacienta. Každý pacient měl svůj headset a cvičení bylo založeno na principech vestibulární adaptace. Tato studie prokázala klinicky a statisticky významné zlepšení pacientů s periferní vestibulární lézí v Dizziness Handicap Inventory po 4 týdnech terapie. Vytknout ji lze to, že měření proběhlo pouze na 4 probandech, a proto by bylo vhodné tyto výsledky podložit ještě dalším výzkumem. Nicméně i přesto se ukázalo, že jejich software může být efektivní a přináší oproti klasické vestibulární rehabilitaci nové možnosti sbírání a vyhodnocování dat, které jsou důležitou zpětnou vazbou pro terapeuta i pacienta o vývoji stavu nemocného. Dále poskytuje snadné nastavení úrovně jednotlivých úkolů a důležitý biofeedback přímo při cvičení.

Závěrem lze tedy konstatovat, že výsledný efekt vestibulární rehabilitace se liší v závislosti na typu terapie, adherenci a adekvátnosti navržené terapie vzhledem k individuálním rozdílům mezi pacienty. Vestibulární rehabilitace je základním kamenem léčby pacientů s periferní vestibulární lézí, nicméně k dosažení maximální efektivity léčby je zásadní týmová spolupráce mezi jednotlivými medicínskými obory.

Naše pozitivní výsledky efektu vestibulární rehabilitace by však bylo vhodné ještě potvrdit v další studii. Slabinou naší práce je chybějící kontrolní skupina. Nepřišli jsme však na způsob, jak eticky správně porovnat pacienty, kteří podstoupí rehabilitačně léčebný program a pacienty, kteří by nebyli léčeni. Přirozeně se tak nabízí otázka, zda se stav pacientů zlepšil vlivem vestibulární rehabilitace či zlepšení nastává spontánně s postupem času. Při zamýšlení se nad touto otázkou je důležité podotknout, že většina pacientů měla výrazné obtíže několik měsíců, někdy i let a přesto měli po skončení rehabilitačního programu velice pozitivní výsledky. Kdyby se podobnou mírou zlepšovali po celou dobu od počátku propuknutí onemocnění, pravděpodobně by brzy žádné obtíže neměli.

8 ZÁVĚR

V úvodní části této diplomové práce jsou shrnuty poznatky o periferních vestibulárních lézích. Popsána je jejich symptomatika, diagnostika a léčba. V dalších kapitolách jsou shrnuty možnosti terapeutické intervence. Dále jsou představeny studie zabývající se efektem vestibulární rehabilitace u jednotlivých onemocnění a v neposlední řadě je podrobněji popsána vestibulární rehabilitace a její možnosti. Jako nejvíce efektivní se jeví individuálně navržená vestibulární rehabilitace započatá v časně fázi onemocnění. Cvičení je vhodné kombinovat na základě konkrétních obtíží pacienta. Studie popsané v teoretické části ukázaly, že takto navržená rehabilitace je velice efektivní u pacientů s vestibulární neuronitidou. U pacientů s Ménièreovou chorobou zůstává její účinek otázkou, zejména z důvodu proměnlivých příznaků tohoto onemocnění a obtížné měřitelnosti. U pacientů s BPPV je základním stavebním kamenem léčby provedení repositionálních manévrů, nicméně vestibulární rehabilitace se dá efektivně využít ve fázi, kdy pacientovi přetrvávají příznaky i po provedení manévrů, nebo když jsou manévry kontraindikovány. Efekt prerrehabilitace u pacientů před operací vestibulárního schwannomu nebyl jasně prokázán, nicméně efekt rehabilitace po operaci ano.

V experimentální části této práce byl hodnocen efekt rehabilitace na stabilitu stoje a chůze, subjektivně vnímané obtíže a kvalitu života pacientů s periferní vestibulární lézí. Pro objektivizaci jsme využili: mCTSIB, DGI a VRBQ. Dále jsme hodnotili vliv délky trvání obtíží, věku a pohlaví na výsledný efekt rehabilitace.

Výsledky této práce ukázaly statisticky významné zlepšení mezi výslednými skóre testů mCTSIB ($p < 0,001$), DGI ($p < 0,001$) a VRBQ ($p < 0,02$). Lineární závislost mezi výsledky testů a délkou trvání obtíží, pohlavím a věkem pacientů nebyla prokázána ($p > 0,05$).

Byl tedy zjištěn statisticky významný pozitivní efekt vestibulární rehabilitace na stabilitu stoje a chůze, zlepšení subjektivně vnímaných obtíží pacientem a kvalitu života u pacientů s periferní vestibulární lézí. Vliv chronicity, pohlaví a věku by bylo vhodné zkoumat v budoucí práci na větším množství pacientů.

REFERENČNÍ SEZNAM

1. Andersen JF, Nilsen KS, Vassbotn FS, Møller P, Myrseth E, Lund-Johansen M, Goplen FK. Predictors of vertigo in patients with untreated vestibular schwannoma. *Otol Neurotol.* 2015 Apr;36(4):647-52. doi: 10.1097/MAO.0000000000000668. PMID: 25415462.
2. Babu S, Schutt CA a Bojrab DI. *Diagnosis and Treatment of Vestibular Disorders* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2019 [cit. 2022-08-07]. ISBN 978-3-319-97857-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-97858-1
3. Basta D, Borsellino L a Ernst A. Antivertiginous drug therapy does not hinder the efficacy of individualized vibrotactile neurofeedback training for vestibular rehabilitation – a randomized trial. *International Journal of Rehabilitation Research* [online]. 2017, 40(4), 333-338 [cit. 2022-07-19]. ISSN 0342-5282. Dostupné z: doi:10.1097/MRR.0000000000000245
4. Berryhill WE a Graham MD. Chemical and physical labyrinthectomy for Meniere's disease. *Otolaryngologic Clinics of North America* [online]. 2002, 35(3), 675-682 [cit. 2022-07-19]. ISSN 00306665. Dostupné z: doi:10.1016/S0030-6665(02)00025-7
5. Bhandari A, Bhandari R, Kingma H a Strupp M. Diagnostic and Therapeutic Maneuvers for Anterior Canal BPPV Canalithiasis: Three-Dimensional Simulations. *Frontiers in Neurology* [online]. 2021, 12 [cit. 2022-04-17]. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2021.740599
6. Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, et al. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* [online]. 2017, 156(3_suppl), S1-S47 [cit. 2022-04-17]. ISSN 0194-5998. Dostupné z: doi:10.1177/0194599816689667

7. BLACK FO. Maternal susceptibility to nausea and vomiting of pregnancy: Is the vestibular system involved?. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. 2002, 186(5), S204-S209 [cit. 2022-08-07]. ISSN 00029378. Dostupné z: doi:10.1067/mob.2002.122602
8. Bouccara D, Rubin F, Bonfils P a Lisan Q. Vertiges et troubles de l'équilibre : démarche diagnostique. *La Revue de Médecine Interne* [online]. 2018, 39(11), 869-874 [cit. 2022-04-17]. ISSN 02488663. Dostupné z: doi:10.1016/j.revmed.2018.02.004
9. Brandt T.; Huppert, D.; Hecht, J.; Karch, C.; Strupp, M. Benign Paroxysmal Positioning Vertigo: A Long-Term Follow-up (6–17 Years) of 125 Patients. *Acta Otolaryngol.* 2006, 126, 160–163.
10. Brandt T, Daroff RB. Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol.* 1980;106:484-485
11. Bressi F, Vella P, Casale M et al. Vestibular rehabilitation in benign paroxysmal positional vertigo: Reality or fiction?. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology* [online]. 2017, 30(2), 113-122 [cit. 2022-08-01]. ISSN 2058-7384. Dostupné z: doi:10.1177/0394632017709917
12. BURKE SN, BARNES CA. Neural plasticity in the ageing brain. *Nature Reviews Neuroscience* [online]. 2006, 7(1), 30-40 [cit. 2022-08-07]. ISSN 1471-003X. Dostupné z: doi:10.1038/nrn1809
13. Byl FM. Seventy-six cases of presumed sudden hearing loss occurring in 1973: Prognosis and incidence. *The Laryngoscope* [online]. 1977, 87(5), 817-825 [cit. 2022-07-26]. ISSN 0023852X. Dostupné z: doi:10.1002/lary.5540870515

14. Čakrt O, Chovanec M, Funda T, Kalitová P, Betka J, Zvěřina E, Kolář P, Jeřábek J. Exercise with visual feedback improves postural stability after vestibular schwannoma surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010 Sep;267(9):1355-60. doi: 10.1007/s00405-010-1227-x. Epub 2010 Mar 30. PMID: 20352241.
15. Clendaniel RA, Tucci DL. Vestibular rehabilitation strategies in Meniere's disease. *Otolaryngol Clin North Am*. 1997 Dec;30(6):1145-58. PMID: 9386249.
16. Crane BT, Schubert MCT. An adaptive vestibular rehabilitation technique. *The Laryngoscope* [online]. 2018, 128(3), 713-718 [cit. 2022-07-11]. ISSN 0023852X. Dostupné z: doi:10.1002/lary.26661
17. Darlington CL, Ross A, King J, Smith PF. Menstrual cycle effects on postural stability but not optokinetic function. *Neuroscience Letters* [online]. 2001, 307(3), 147-150 [cit. 2022-08-07]. ISSN 03043940. Dostupné z: doi:10.1016/S0304-3940(01)01933-4
18. De Schuter E, Adham ZO a Kattah JC. Central positional vertigo: A clinical-imaging study. *Mathematical Modelling in Motor Neuroscience: State of the Art and Translation to the Clinic. Gaze Orienting Mechanisms and Disease* [online]. Elsevier, 2019, 2019, s. 345-360 [cit. 2022-04-17]. *Progress in Brain Research*. ISBN 9780444642547. Dostupné z: doi:10.1016/bs.pbr.2019.04.022
19. Della Santina CC, Migliaccio AA, Patel AH. A Multichannel Semicircular Canal Neural Prosthesis Using Electrical Stimulation to Restore 3-D Vestibular Sensation. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* [online]. 2007, 54(6), 1016-1030 [cit. 2022-07-19]. ISSN 0018-9294. Dostupné z: doi:10.1109/TBME.2007.894629
20. Dix MR. The physiological basis and practical value of head exercises in the treatment of vertigo. *Practitioner*. 1976 Dec;217(1302):919-24. PMID: 1013043.
21. Dmitriew C, Regis A, Bodunde O, Lepage R, Turgeon Z, McIsaac S, Ohle R. Diagnostic Accuracy of the HINTS Exam in an Emergency Department: A Retrospective Chart Review. *Acad Emerg Med*. 2021 Apr;28(4):387-393. doi: 10.1111/acem.14171. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33171003.

22. Gibson WPR. Menieres Disease. *Adv Otorhinolaryngol.* 2019; 82:77-86. doi: 10.1159/000490274. Epub 2019 Jan 15. PMID. 30947172.
23. Gupta VK, Thakker A, Gupta KK. Vestibular Schwannoma: What We Know and Where We are Heading. *Head Neck Pathol.* 2020 Dec;14(4):1058-1066. doi: 10.1007/s12105-020-01155-x. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32232723; PMCID: PMC7669921.
24. Gürkov R, Pyykkö I, Zou J a Kentala E. What is Menière's disease? A contemporary re-evaluation of endolymphatic hydrops. *Journal of Neurology* [online]. 2016, 263(S1), 71-81 [cit. 2022-04-17]. ISSN 0340-5354. Dostupné z: doi:10.1007/s00415-015-7930-1
25. Goddard JC, a Fayad JN. Vestibular Neuritis. *Otolaryngologic Clinics of North America* [online]. 2011, 44(2), 361-365 [cit. 2022-04-18]. ISSN 00306665. Dostupné z: doi:10.1016/j.otc.2011.01.007
26. Goldbrunner R, Weller M, Regis J, Lund-Johansen M, Stavrinou P, Reuss D, Evans DG, Lefranc F, Sallabanda K, Falini A, Axon P, Sterkers O, Fariselli L, Wick W, Tonn JC. EANO guideline on the diagnosis and treatment of vestibular schwannoma. *Neuro Oncol.* 2020 Jan 11;22(1):31-45. doi: 10.1093/neuonc/noz153. PMID: 31504802; PMCID: PMC6954440.
27. Goldsworthy MR, Rogasch NC, Ballinger S. Age-related decline of neuroplasticity to intermittent theta burst stimulation of the lateral prefrontal cortex and its relationship with late-life memory performance. *Clinical Neurophysiology* [online]. 2020, 131(9), 2181-2191 [cit. 2022-08-07]. ISSN 13882457. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinph.2020.06.015
28. Gong W, Merfeld DM. System design and performance of a unilateral horizontal semicircular canal prosthesis. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* [online]. 49(2), 175-181 [cit. 2022-07-19]. ISSN 00189294. Dostupné z: doi:10.1109/10.979358

29. Gottshall KR, Topp SG, Hoffer ME. Early Vestibular Physical Therapy Rehabilitation for Meniere's Disease. *Otolaryngologic Clinics of North America* [online]. 2010, 43(5), 1113-1119 [cit. 2022-04-18]. ISSN 00306665. Dostupné z: doi:10.1016/j.otc.2010.05.006
30. Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. 2016, 40(2), 124-155 [cit. 2022-07-19]. ISSN 1557-0576. Dostupné z: doi:10.1097/NPT.0000000000000120
31. Halmagyi GM, Weber KP a Curthoys IS. Vestibular function after acute vestibular neuritis. *Restorative Neurology and Neuroscience* [online]. 2010, 28(1), 37-46 [cit. 2022-07-22]. ISSN 09226028. Dostupné z: doi:10.3233/RNN-2010-0533
32. Harris JP, Alexander TH. Current-day prevalence of Meniere's syndrome. *Audiol. Neurootol.* 15, 318–322 (2010).
33. Herdman SJ. Vestibular rehabilitation. *Current Opinion in Neurology* [online]. 2013, 26(1), 96-101 [cit. 2022-07-28]. ISSN 1350-7540. Dostupné z: doi:10.1097/WCO.0b013e32835c5ec4
34. Hillier S, McDonnell M. Is vestibular rehabilitation effective in improving dizziness and function after unilateral peripheral vestibular hypofunction? An abridged version of a Cochrane Review. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016 Aug;52(4):541-56. Epub 2016 Jul 12. PMID: 27406654.
35. Horak FB, Jones-Rycewicz C, Black FO, Shumway-Cook A. Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992 Feb;106(2):175-80. PMID: 1738550.
36. Imai T, Takeda N, Ikezono T, Shigeno K, Asai M, Watanabe Y a Suzuki M. Classification, diagnostic criteria and management of benign paroxysmal positional vertigo. *Auris Nasus Larynx* [online]. 2017, 44(1), 1-6 [cit. 2022-04-10]. ISSN 03858146. Dostupné z: doi:10.1016/j.anl.2016.03.013

37. Jeřábek J. Periferní vestibulární syndromy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2008, 2008(8), 344-346 [cit. 2022-04-10]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/06/04.pdf>
38. Kalitová P, Čákr O, Čada Z, et al. Význam vestibulárního a posturografického vyšetření u pacientů s vestibulárním schwannomem. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 2013, roč. 76, č. 4, s. 469-474. ISSN: 1210-7859
39. Kong, TH, Song MH a Shim DB. Recurrence Rate and Risk Factors of Recurrence in Benign Paroxysmal Positional Vertigo: a Single-Center Long-Term Prospective Study With a Large Cohort. *Ear & Hearing* [online]. 2022, 43(1), 234-241 [cit. 2022-04-16]. ISSN 1538-4667. Dostupné z: doi:10.1097/AUD.0000000000001093
40. Kolář P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, [2020]. ISBN 978-80-7492-500-9.
41. Kirtane MV. Role of adaptation exercises in clinical practice. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* [online]. 1999, 51(2), 27-36 [cit. 2022-07-18]. ISSN 0019-5421. Dostupné z: doi:10.1007/BF02997986
42. Lacour M, Helmchen C, Vidal PP. Vestibular compensation: the neuro-otologist's best friend. *J Neurol*. 2016 Apr;263 Suppl 1:S54-64. doi: 10.1007/s00415-015-7903-4. Epub 2016 Apr 15. PMID: 27083885; PMCID: PMC4833803.
43. Lacour M, Tardivet L, Thiry A. Rehabilitation of dynamic visual acuity in patients with unilateral vestibular hypofunction: earlier is better. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020 Jan;277(1):103-113. doi: 10.1007/s00405-019-05690-4. Epub 2019 Oct 21. PMID: 31637477.
44. Le TN, Westerberg BD, Lea J. Vestibular Neuritis: Recent Advances in Etiology, Diagnostic Evaluation, and Treatment. LEA, Jane a David POTHIER, ed. *Vestibular Disorders* [online]. S. Karger, 2019, 2019-1-15, s. 87-92 [cit. 2022-04-18]. *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*. ISBN 978-3-318-06370-7. Dostupné z: doi:10.1159/000490275

45. McDonnell MN a Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2022-07-28]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD005397.pub4
46. Magnan J, Özgirgin ON, Trabalzini F, Lacour M, Escamez AL, Magnusson M, Güneri EA, Guyot JP, Nuti D, Mandalà M. European Position Statement on Diagnosis, and Treatment of Meniere's Disease. *J Int Adv Otol.* 2018 Aug;14(2):317-321. doi: 10.5152/iao.2018.140818. PMID: 30256205; PMCID: PMC6354459.
47. Meldrum D, Herdman S, Vance R, Murray D, Malone K, Duffy D, Glennon A, McConn-Walsh R. Effectiveness of conventional versus virtual reality-based balance exercises in vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular loss: results of a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015 Jul;96(7):1319-1328.e1. doi: 10.1016/j.apmr.2015.02.032. Epub 2015 Apr 2. PMID: 25842051.
48. Magnusson M, Kahlon B, Karlberg M, Lindberg S, Siesjö P. Preoperative vestibular ablation with gentamicin and vestibular 'prehab' enhance postoperative recovery after surgery for pontine angle tumours--first report. *Acta Otolaryngol.* 2007 Dec;127(12):1236-40. doi: 10.1080/00016480701663433. PMID: 17917842.
49. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jan 13;1:CD005397. doi: 10.1002/14651858.CD005397.pub4. PMID: 25581507.
50. Misale P, Hassania F, Dabiri S, Brandstaetter T, Rutka J. Post-traumatic peripheral vestibular disorders (excluding positional vertigo) in workers following head injury. *Scientific Reports* [online]. 2021, 11(1) [cit. 2022-07-19]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-021-02987-5

51. Moriyama H, Hayashi S, Inoue Y, Itoh M, Otsuka N. Sex differences in morphometric aspects of the peripheral nerves and related diseases. *NeuroRehabilitation*. 2016 Jul 15;39(3):413-22. doi: 10.3233/NRE-161372. PMID: 27589511; PMCID: PMC5008230.
52. Nakashima T, Pyykkö I, Arroll MA, et al. Meniere's disease. *Nature Reviews Disease Primers* [online]. 2016, 2(1) [cit. 2022-04-17]. ISSN 2056-676X. Dostupné z: doi:10.1038/nrdp.2016.28
53. Nakashima T NS, Pyykkö I, Poe D (2015) New outlook on Meniere's disease. *Nature reviews*. Accepted for publication
54. Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. *The epidemiology of dizziness and vertigo*. *Neuro-Otology* [online]. Elsevier, 2016, 2016, s. 67-87 [cit. 2022-03-13]. ISBN 9780444634375. Dostupné z: doi: 10.1002/14651858.CD005397.pub4
55. Nguyen CT, Basso M. Epley Maneuver. 2021 Oct 30. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 33085434.
56. Norré ME, De Weerd W. Treatment of vertigo based on habituation. 1. Physio-pathological basis. *J Laryngol Otol*. 1980 Jul;94(7):689-96. doi: 10.1017/s0022215100089453. PMID: 7000935.
57. Post RE, Dickerson LM. Dizziness: a diagnostic approach. *Am Fam Physician*. 2010 Aug 15;82(4):361-8, 369. PMID: 20704166.
58. Pullens B, Verschuur HP, van Benthem PP. Surgery for Ménière's disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Feb 28;2013(2):CD005395. doi: 10.1002/14651858.CD005395.pub3. PMID: 23450562; PMCID: PMC7389445.
59. Ray J, Carr SD, Popli G a Gibson WP. An epidemiological study to investigate the relationship between Meniere's disease and migraine. *Clinical Otolaryngology* [online]. 2016, 41(6), 707-710 [cit. 2022-04-17]. ISSN 17494478. Dostupné z: doi:10.1111/coa.12608

60. Rubinstein JT, Bierer S, Kaneko C et al. Implantation of the Semicircular Canals With Preservation of Hearing and Rotational Sensitivity. *Otology & Neurotology* [online]. 2012, 33(5), 789-796 [cit. 2022-07-19]. ISSN 1531-7129. Dostupné z: doi:10.1097/MAO.0b013e318254ec24
61. Rodrigues DL, Ledesma ALL, Pires de Oliveira CA, Bahmad F. Effect of Vestibular Exercises Associated With Repositioning Maneuvers in Patients With Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Otology & Neurotology* [online]. 2019, 40(8), e824-e829 [cit. 2022-08-01]. ISSN 1531-7129. Dostupné z: doi:10.1097/MAO.0000000000002324
62. Saber Tehrani AS, Kattah JC, Mantokoudis G, Pula JH, Nair D, Blitz A, Ying S, Hanley DF, Zee DS, Newman-Toker DE. Small strokes causing severe vertigo: frequency of false-negative MRIs and nonlacunar mechanisms. *Neurology* 2014; 83(2): 169–173
63. Seidl Z. *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.
64. Sethi M, Borsetto D, Manohar B, et al. Determinants of Vestibular Schwannoma Growth. *Otology & Neurotology* [online]. 2020, Publish Ahead of Print [cit. 2022-07-22]. ISSN 1531-7129. Dostupné z: doi:10.1097/MAO.0000000000003043
65. Sfakianaki I, Binos P, Karkos P, Grigorios GD a Psillas G. Risk Factors for Recurrence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. A Clinical Review. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 2021, 10(19) [cit. 2022-04-16]. ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm10194372
66. Sharma KG, Gupta AK. Efficacy and Comparison of Vestibular Rehabilitation Exercises on Quality of Life in Patients with Vestibular Disorders. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* [online]. 2020, 72(4), 474-479 [cit. 2022-07-11]. ISSN 2231-3796. Dostupné z: doi:10.1007/s12070-020-01920-y

67. Simhadri S, Panda N a Raghunathan M. Efficacy of particle repositioning maneuver in BPPV: a prospective study. *American Journal of Otolaryngology* [online]. 2003, 24(6), 355-360 [cit. 2022-08-01]. ISSN 01960709. Dostupné z: doi:10.1016/S0196-0709(03)00069-3
68. Singh J, Bhardwaj B. Lateral Semicircular Canal BPPV ... Are We Still Ignorant? *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020 Jun; 72 (2):175-183. doi: 10.1007/s12070-019-01737-4. Epub 2019 Sep 26. PMID: 32551274; PMCID: PMC7276455.
69. Smith PF, Agrawal Y, Darlington CL. Sexual dimorphism in vestibular function and dysfunction. *J Neurophysiol.* 2019 Jun 1;121(6):2379-2391. doi: 10.1152/jn.00074.2019. Epub 2019 May 1. PMID: 31042453.
70. Smith T, Rider J, Cen S, Borger J. Vestibular Neuronitis. 2022 Feb 5. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 31751056
71. Smółka W, Smółka K, Markowski J, Pilch J, Piotrowska-Seweryn A, Zwierzchowska A. The efficacy of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction. *Int J Occup Med Environ Health.* 2020 Apr 30;33(3):273-282. doi: 10.13075/ijomeh.1896.01330. Epub 2020 Mar 26. PMID: 32235946.
72. Sulway S a Whitney SL. *Advances in Vestibular Rehabilitation.* In: LEA, Jane a David Pothier, ed. *Vestibular Disorders* [online]. S. Karger, 2019, 2019-1-15, s. 164-169 [cit. 2022-07-28]. *Advances in Oto-Rhino-Laryngology.* ISBN 978-3-318-06370-7. Dostupné z: doi:10.1159/000490285
73. Tassinari M, Mandrioli D, Gaggioli N, Roberti di Sarsina P. Ménière's disease treatment: a patient-centered systematic review. *Audiol Neurootol.* 2015;20(3):153-65. doi: 10.1159/000375393. Epub 2015 Mar 31. PMID: 25832807.

74. Tokle G, Morkved S, Brathen G, et al. Efficacy of Vestibular Rehabilitation Following Acute Vestibular Neuritis: A Randomized Controlled Trial. *Otology & Neurotology* [online]. 2020, 41(1), 78-85 [cit. 2022-07-11]. ISSN 1531-7129. Dostupné z: doi:10.1097/MAO.0000000000002443
75. Tyrrell JS, Whinney DJ, Ukoumunne OC, Fleming LE a Osborne NJ. Prevalence, associated factors, and comorbid conditions for Meniere's disease. *Ear Hear.* 35, e162–e169 (2014).
76. Van Esch BF, van der Scheer-Horst ES, van der Zaag-Loonen HJ, Bruintjes TD, van Benthem PP. The Effect of Vestibular Rehabilitation in Patients with Ménière's Disease. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017 Mar;156(3):426-434. doi: 10.1177/0194599816678386. Epub 2016 Nov 14. PMID: 28112027.
77. Van Vugt VA, van der Wouden JC, Essery R, Yardley L, Twisk JWR, van der Horst HE, Maarsingh OR. 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.* 2019 Nov 5;367:15922. doi: 10.1136/bmj.15922. PMID: 31690561; PMCID: PMC6829201.
78. Von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T a Neuhauser H. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* [online]. 2006, 78(7), 710-715 [cit. 2022-04-16]. ISSN 0022-3050. Dostupné z: doi:10.1136/jnnp.2006.100420
79. Vyhnálek M, Brzezny M a Jeřábek J. Benigní paroxysmální polohové vertigo: Nejčastější závratě v lékařské ordinaci. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, 8(6), 348-350 [cit. 2022-04-16]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2007/06/05.pdf>

80. Whitney SL, Alghwiri AA a Alghadir A. An overview of vestibular rehabilitation. In: Neuro-Otology [online]. Elsevier, 2016, 2016, s. 187-205 [cit. 2022-07-15]. Handbook of Clinical Neurology. ISBN 9780444634375. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-444-63437-5.00013-3
81. Wochyński Z, Krawczyk P a Cur K. The assessment of the impact of a training process on the habituation of the vestibular-vegetative system, using a special rotational test as a condition of maintaining flight safety. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health [online]. 2020, 33(4), 497-506 [cit. 2022-07-28]. ISSN 1232-1087. Dostupné z: doi:10.13075/ijomeh.1896.01515
82. Wright T. Menière's disease. BMJ Clin Evid. 2015 Nov 5;2015:0505. PMID: 26545070; PMCID: PMC4636025.
83. Zakaria MN, Salim R, Tahir A, Zainun Z, Mohd Sakeri NS. The influences of age, gender and geometric pattern of visual image on the verticality perception: A subjective visual vertical (SVV) study among Malaysian adults. Clin Otolaryngol. 2019 Mar;44(2):166-171. doi: 10.1111/coa.13255. Epub 2018 Nov 28. PMID: 30411501.
84. Zuma e Maia F, Ramos BF, Cal R, Brock CM, Albernaz MPL a Strupp M. Management of Lateral Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. Frontiers in Neurology [online]. 2020, 11 [cit. 2022-04-17]. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2020.01040

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Porovnání vstupních a výstupních hodnot v mCTSIB	47
Graf 2. Korelace mezi dobou trvání obtíží a výsledky výstupního měření v mCTSIB .	48
Graf 3. Korelace mezi zlepšením oproti vstupnímu vyšetření a pohlavím v mCTSIB .	49
Graf 4. Korelace věku a zlepšení oproti vstupnímu vyšetření v mCTSIB.....	50
Graf 5. Porovnání vstupních a výstupních hodnot DGI.....	51
Graf 6. Korelace mezi dobou trvání obtíží a výsledky výstupního měření v DGI	52
Graf 7. Korelace mezi zlepšením oproti vstupnímu vyšetření a pohlavím v DGI.....	53
Graf 8. Korelace mezi zlepšením oproti vstupnímu vyšetření a věkem v DGI	54
Graf 9. Zlepšení oproti vstupnímu vyšetření ve VRBQ.....	55

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Pravděpodobnost diagnózy MCh dle (AAO-HNS)	18
Tabulka 2. Fáze managementu MCh	20

SEZNAM ZKRATEK

BPPV – benigní paroxysmální polohové vertigo

CuRM – Cupulolith Repositioning Maneuver

DGI – Dynamic Gait Index

mCTSIB – modifikovaný Clinical Test of Sensory Interaction in Balance

MCh – Ménièreova choroba

VRBQ – Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Vzor informovaného souhlasu	81
Příloha 2. Vyšetřovací protokol	82
Příloha 3. Létak se cviky pro pacienty (první strana)	83
Příloha 4. Létak se cviky pro pacienty (druhá strana)	84
Příloha 5. Náhled webových stránek	85

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Vzor informovaného souhlasu

Informovaný souhlas pacienta

Název diplomové práce (dále jen DP): Efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s unilaterální vestibulární lézí

Autorka diplomové práce: Bc. Veronika Kačerová

Stručná anotace DP (shmutí tématu a průběhu zpracování DP prezentované pacientovi): Cílem této diplomové práce je zjistit účinnost vestibulární rehabilitace u pacientů s poruchou rovnováhy. Pacienti podstoupí standardní vyšetření vestibulárních funkcí, na základě kterého dostanou pokyny k domácímu cvičení. Správnost prováděných cviků bude zkontrolována na několika dalších návštěvách. Přibližně po třech měsících od první návštěvy proběhne kontrolní vyšetření, které bude hodnotit, zda byla terapie efektivní.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

1. Já, níže podepsaný/á souhlasím s účastí v DP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány formou kazuistiky. Je mi více než 18 let.
2. Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli DP a jejích postupech, průběhu zpracování, a formě mé spolupráce. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos DP.
3. Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje účast v kazuistice DP je dobrovolná.
4. Kazuistika bude v DP uveřejněna **přísně anonymně** bez jakýchkoliv osobních údajů.
5. S účastí v kazuistice DP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis studenta:

(zdroj: vlastní)

Příloha č. 2: Vyšetřovací protokol

Číslo kazuistiky:

Anamnéza:

NO:

OA:

RA:

PSA:

SpA:

FA:

AA:

	vstupní		
datum vyšetření:	-----	-----	-----
DGI			
1. Gate level surface	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
2. Change in gait speed	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
3. Gait with horizontal head turns	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
4. Gait with vertical head turns	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
5. Gait and pivot turn	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
6. Step over obstacle	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
7. Step around obstacle	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
8. Steps	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
Celkem bodů	-----	-----	-----
CTSIB			
30s EO	-----	-----	-----
30s EC	-----	-----	-----
30s EO foam	-----	-----	-----
30s EC foam	-----	-----	-----
30s EO foam head move	-----	-----	-----
VRBQ			
Závrať	-----	-----	-----
Úzkost	-----	-----	-----
Závrať vyvolaná pohybem	-----	-----	-----
Příznaky	-----	-----	-----
Kvalita života	-----	-----	-----
Celkem	-----	-----	-----

(zdroj: vlastní)

Příloha č. 3: Leták se cviky pro pacienty (první strana)

Vestibulární rehabilitace


Trénink chůze

- a - chůze a pohled do strany
- b - chůze a pohled nahoru / dolů
- c - chůze s obcházením a překračováním překážek
- d - otočky

Při cvičení byste neměli zastavit. Na úsek dlouhý přibližně pět metrů stačí hlavu jednou otočit doprava a jednou doleva. Pohyb hlavy zkuste provádět co nejrychleji. Stejná pravidla platí pro cvičení s pohledem nahoru a dolů.

Na obrázku vpravo můžete vidět příklad překážkové dráhy. Cvičení si můžete stěžovat tím, že si zvolíte vyšší překážky.

Otočky by měly být rychlé, na místě, bez přešlapování.




překážková dráha

Cvičení stability ve stoji na měkké podložce

Výchozí pozice:

- a - stoj
- b - stoj + zavřít oči
- c - stoj na jedné noze
- d - stoj na jedné noze



Stabilizace zraku pomocí videí

- a - sakadické pohyby - barevná kulička
- b - sakadické pohyby - černá písmena
- c - sakadické pohyby - barevná písmena
- d - plynulé sledovací pohyby

www.vestibularnireha.com

(zdroj: vlastní)

Příloha č. 4: Leták se cviky pro pacienty (druhá strana)

Vestibulární rehabilitace

Stabilizace zraku při pohybech hlavou

Výchozí pozice:

- a - sed
- b - stoj
- c - stoj na měkké podložce
- d - stoj v tandemu (viz obrázek)
- e - stoj na jedné noze

Zaujměte výchozí pozici. Papír s textem mějte před sebou ve výši očí. Otáčejte hlavu doprava a doleva a přitom se snažte stále vidět text ostře. Otáčení probíhá co nejrychleji a pohyby hlavou stačí dělat v malém rozsahu.



Cvičení rovnováhy ve stoji

- a - stoj + zavřít oči
- b - stoj v tandemu
- c - stoj v tandemu + zavřít oči
- d - stoj na jedné noze
- e - stoj na jedné noze + zavřít oči
- f - stoj na jedné noze otáčení hlavy do stran (otevřené oči!)
- g - stoj na jedné noze předklon a záklon (otevřené oči!)
- h - stoj na jedné noze + házet míček

Stoupněte si tak, abyste si neublížili v případě pádu. Například do rohu místnosti (pokud ztratíte balanc, opřete se o stěny). Zaujměte výchozí pozici. Snažte se v dané pozici vydržet co nejdéle.



Cvičení stability v pozici rytíře

- a - úklon + dívat se před sebe
- b - úklon + dívat se na za rukou dolů
- c - úklon + dívat se za rukou dolů a pak nahoru

Nastavte se do pozice rytíře (viz obrázek). Dále proveďte úklon trupu. Pokud Vám to Váš stav dovoluje, můžete se pohlédnout na spodní ruku a případně hlavu otočit a podívat se i na ruku horní.



a



b



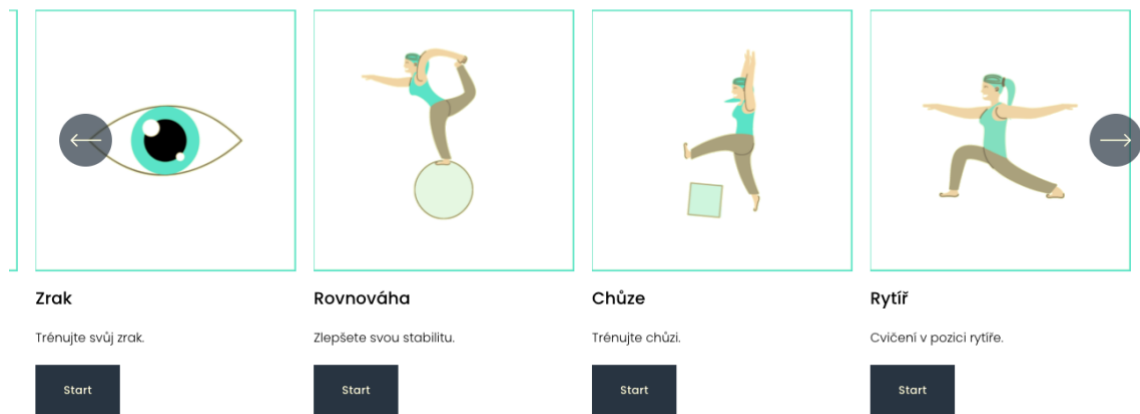
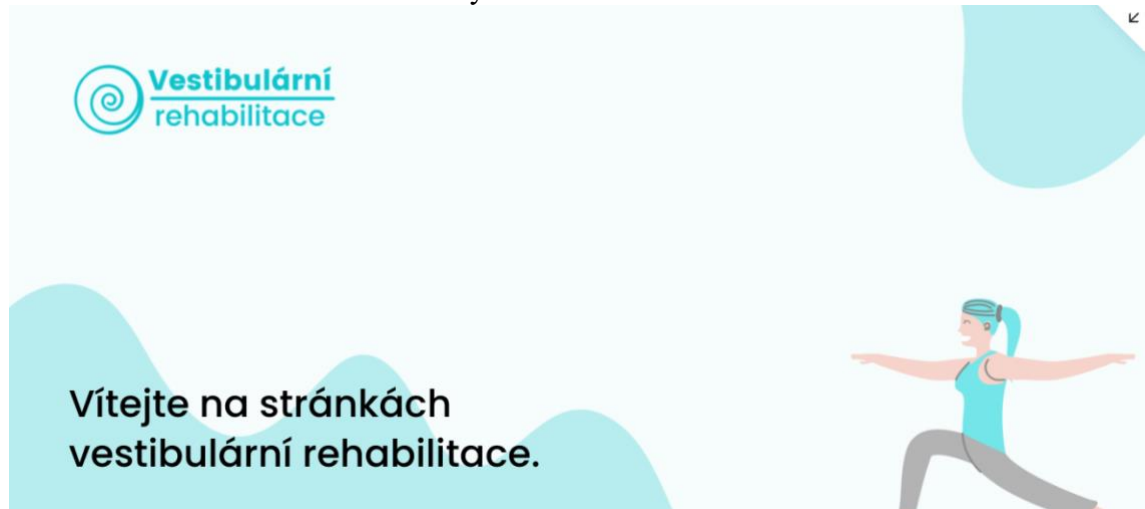
c



www.vestibularnireha.com

(zdroj: vlastní)

Příloha č. 5: Náhled webové stránky



(zdroj: vlastní)