

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství

Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

Eliška Švábová

**Porovnání vlivu fyzioterapeutických facilitačních
technik a virtuální reality na funkci horní končetiny
u pacientů s roztroušenou sklerózou**

*The comparison of the influence of physiotherapeutical
facilitation techniques and virtual reality on the function
of arm of patients with multiple sclerosis*

Bakalářská práce

Praha, srpen 2019

Autor práce: Eliška Šváblová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: doc. PhDr. Kamila Řasová, Ph.D.

Pracoviště vedoucího práce: Klinika rehabilitačního lékařství, 3. LF UK

Předpokládaný termín obhajoby: září 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK jsou totožné.

V Praze dne 13. 8. 2019

Eliška Švábová

Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala paní doc. PhDr. Kamile Řasové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za odborné vedení, cenné rady, podporu a pochopení. Velmi si toho vážím. Dále „svým“ pacientkám za projevenou důvěru, ochotu a čas.

A na závěr moc děkuji mámě Olze Švábové, partnerovi Martinovi Novákovi a přátelům, především Tereze Mallátové. Děkuji za poskytovanou oporu v průběhu celého studia i při vzniku této práce.

ABSTRAKT

Bakalářská práce porovnává možnost terapeutického ovlivnění poruch důležitých funkcí horních končetin pacientů s roztroušenou sklerózou prostřednictvím dvou různých terapeutických přístupů. Až 75% lidí s roztroušenou sklerózou totiž vykazuje sníženou unilaterální nebo bilaterální zručnost horních končetin.

Konkrétně se práce zabývá vlivem terapeutických intervencí na jemnou motoriku, hrubou manuální zručnost a sílu stisku ruky. Dosažené výsledky jsou hodnoceny pomocí klinických testů, zaměřených na tyto funkční aspekty, provedených před zahájením a po ukončení proběhlého bloku terapií.

Pacienti byli rozděleni do dvou skupin. Jedna skupina absolvovala facilitační fyzioterapeutický přístup propioceptivní neuromuskulární facilitace využívající přirozené pohyby zdravého člověka a pohyby denních činností. Druhá terapii využívající virtuální reality. Předpoklad, že terapie s prvky virtuální reality bude mít celkově vyšší efekt, se nepotvrdil. Naopak na hrubou manuální zručnost měla celkově lepší dopad terapie s prvky propioceptivní neuromuskulární facilitace.

Jedná se o pilotní projekt, výsledky bude nutné ověřit na větším souboru pacientů.

Klíčová slova: vyšetření horní končetiny, propioceptivní neuromuskulární facilitace, virtuální realita, HTC Vive VR, jemná motorika, hrubá motorika, síla stisku ruky

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis was to compare the influence of two different therapeutical approaches to disorders of important functions of the arm of patients with Multiple sclerosis. It is said that 75% of Multiple sclerosis patients show lower unilateral or bilateral ability to use arms.

The thesis deals with the impact of therapeutical intervention on fine and gross motor functions, skilfulness and the intensity of squeeze of hand. The achieved results were assessed with the help of clinical tests, focused on these functional aspects carried out before and after the series of therapy.

Patients were divided into two groups. One group of patients went through proprioceptive neuromuscular facilitation using natural motion of a healthy human being and movements, a human being does, as a matter of daily routine. The second group of patients were stimulated via virtual reality.

The assumption that the stimulation with the help of virtual reality would have a bigger effect on patients was not confirmed. On the contrary, the research has shown that the stimulation using elements of proprioceptive neuromuscular facilitation appeared to have a better impact, especially on the gross motor functions.

It would be necessary to verify the results on a much higher number of patients as this is a pilot project.

Key words: examination of arm, proprioceptive neuromuscular facilitation, virtual reality, HTC Vive VR, fine motor functions, gross motor functions, the intensity of squeeze of hand

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	4
2.1	Co je roztroušená skleróza	4
2.2	Etiopatogeneze RS	4
2.3	Klinické projevy RS.....	5
2.3.1	Senzitivní poruchy	5
2.3.2	Motorické poruchy.....	5
2.3.3	Únava.....	6
2.3.4	Porucha zraku.....	7
2.3.5	Neuropsychické (psychické) symptomy	7
2.3.6	Ostatní.....	7
2.4	Průběh onemocnění.....	7
2.5	Rehabilitace u pacientů s RS.....	8
2.5.1	Obecná doporučení	8
2.5.2	Techniky na neurofyziologickém podkladě.....	8
2.5.2.1	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	9
2.5.3	Nové metody rehabilitace – terapie ve virtuální realitě	11
2.5.3.1	Současný stav bádání.....	11
3	CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY	13
3.1	Cíl práce	13
3.2	Hypotézy	13
4	PRAKTICKÁ ČÁST	14
4.1	Metodika	14
4.1.1	Základní informace	14
4.1.2	Sběr dat	14
4.1.3	Využití klinické testy hodnotící různé funkce horní končetiny.....	15
4.1.4	Terapie	18
4.1.4.1	Terapie s prvky PNF.....	18
4.1.4.2	Terapie s prvky virtuální reality	18
4.2	Faktory ovlivňující průběh a výsledky terapií.....	20
4.2.1	Celková kondice pacienta	20
4.2.2	Kognitivní dysfunkce.....	20
4.3	Výsledky	21
4.3.1	Výběr účastníků studie.....	21
4.3.2	Charakteristika účastníků terapie	22

4.3.3	Výsledky měření	23
4.3.3.1	Vliv terapie na jemnou motoriku (Nine Hole Peg Test).....	23
4.3.3.2	Vliv terapie na hrubou manuální zručnost (Box and Block test)	26
4.3.3.3	Vliv terapie na sílu stisku ruky (Hand Grip Strength Test).....	29
5	DISKUZE	32
5.1	Vyhodnocení výsledků terapie, posouzení hypotéz.....	32
5.2	Úvaha o faktorech ovlivňujících průběh a výsledky terapií	34
5.3	Limity této bakalářské práce.....	35
5.4	Nedostatečné množství pacientů.....	35
5.5	Nekompletní data.....	35
6	ZÁVĚR.....	36
	SEZNAM ZKRATEK.....	37
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	38
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	40
	SEZNAM TABULEK.....	41
	SEZNAM GRAFŮ.....	42
	SEZNAM PŘÍLOH.....	43

1 ÚVOD

Roztroušená skleróza (RS) je onemocnění, které mě osobně z pohledu budoucí fyzioterapeutky fascinuje. Jeho průběh i šíře klinických příznaků postižení centrálního nervového systému (CNS) jsou u každého pacienta zcela individuální. Terapeut je tak neustále nucen k zamyšlení, jaký postup pro pacienta s daným klinickým obrazem bude nejlepší zvolit. O to větší výzvou je pro mě práce s těmito pacienty, kterým je navíc nemoc ve většině případů diagnostikována v mladém věku.

V současné době bohužel nevíme, jak spolehlivě předcházet vzniku RS ani jak ji vyléčit, avšak rehabilitací dokážeme bez pochyby zlepšit kvalitu života pacientů. Díky přehodnocení terapeutického přístupu k tomuto onemocnění, kdy je dnes považována komplexní rehabilitace za nedílnou součást léčby, na místo dříve preferovaného klidového režimu, se otevírá obrovský prostor řešení této problematiky. Zabývá se jí mnoho vědeckých prací a studií. Každá z nich řeší jiný aspekt nemoci.

Já se ve své bakalářské práci věnuji porovnání efektivity dvou terapeutických postupů na funkci horní končetiny. Jedním z nich je terapie ve virtuálním prostředí a druhým práce s pacienty prostřednictvím technik na neurofyzilogickém podkladě, především proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Obě mají společného jmenovatele. Vycházejí z pohybů v běžném denním životě.

Poruchy funkce horní končetiny nebývají u pacientů s RS primárně řešeným problémem. Avšak při výskytu postižení horních končetin, ať už se jedná o senzitivní či motorickou poruchu, je vhodné zaměřit pozornost i na tyto partie a pokusit se zabránit nebo alespoň zpomalit progresi deficitu. Je důležité si uvědomit, že funkční stav horních končetin velkou měrou ovlivňuje schopnost sebeobsluhy každého člověka. Umožňují nám konzumaci potravy bez pomoci druhé osoby, provedení hygieny (čištění zubů, sprchování), vyjádření myšlenek psaným projevem, přenášení a manipulaci s předměty... Jejich podstatnou a nezastupitelnou funkci si mnohdy ani neuvědomujeme.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Co je roztroušená skleróza

Roztroušená skleróza mozkomíšní (*Sclerosis multiplex cerebrospondinalis*) je klasifikována jako chronické autoimunitní onemocnění CNS. Její podstatou je, jak již název napovídá, destrukce myelinových pochev v mnohačetných nepravidelně rozmístěných („roztroušených“) ložiscích v CNS. Dochází tak k přerušování osových axonů a zpomalení či znemožnění přenosu vzruchů v centrálním nervstvu. Histologicky se objevují sklerotické plaky (z řeckého *skleros* = tuhý; tj. gliové jizvy) rozseté především v bílé hmotě a v blízkosti komor mozečku, mozkového kmene, bazálních ganglií, míchy a zrakového nervu. V šedé hmotě se ložiska nejčastěji vyskytují na rozhraní mozkové kůry a bílé hmoty hemisfér [11] [9] [14].

2.2 Etiopatogeneze RS

V našich geografických podmínkách (u Indoevropské populace) se toto onemocnění vyskytuje s relativně vysokou frekvencí. V ČR se počet diagnostikovaných osob odhaduje na 17 tisíc (prevalence 100-150/100 000 obyvatel). V celosvětovém měřítku bychom napočítali více než 2,5 milionu nemocných. Dvakrát častěji postihuje ženy a bývá diagnostikována mezi 20. – 40. rokem života [22].

Přesná příčina bohužel není známá. Mezi rizikové faktory vzniku RS řadíme: stres, nedostatek vitamínu D (získávaného hlavně při vystavení se slunečnímu záření), virové infekce a kouření. Velký význam v patogenezi RS má i geneticky determinovaná imunitní odpověď a pohlaví jedince [20].

2.3 Klinické projevy RS

Symptomatologie RS je velice rozmanitá. Zřejmě jako první ji velice podrobně zdokumentoval už vnuk anglického krále Jiřího III, sir Augustus d'Este (1794 – 1848) ve svých osobních denících. On sám však tehdy netušil, jaká nemoc ho postihla. V jeho 28 letech se u něj nejprve projevila bilaterální optická neuritida, později paraparéza, sfinkterová dysfunkce, problémy při močení a impotence. Jeho zápisy jsou považovány za nejstarší historicky doložený kazuistický případ tohoto onemocnění. Až na základě patologicko - anatomického nálezu pojmenoval 20 let po smrti sira Augusta d'Este francouzský lékař Jean Martin Charcot toto onemocnění „La Sclérose en Plaques“ francouzsky roztroušená skleróza [10].

Dnes již víme, že v závislosti na místě výskytu zánětlivého ložiska v CNS se mohou u pacientů s RS objevit senzitivní a motorické poruchy včetně sfinkterové dysfunkce, optická neuritida, únava, deprese i pokles kognitivních schopností [9] [20] [16].

2.3.1 Senzitivní poruchy

Nejčastějším počátečním příznakem jsou poruchy citlivosti. Setkáváme se s hypestezií (snížením citlivosti), parestezií až dysestezií či hyperstezií (brněním, mravenčením, pálením, bodáním). U pacientů s RS se objevuje často i tzv. Lhermittův příznak, který se projevuje jako „elektrický výboj“ (brnění) při předklonu hlavy. Často bohužel dochází k bagatelizaci těchto počátečních projevů RS. Lékaři i pacienti se domnívají, že se jedná o vertebrogenní potíže nebo v případě dysestezie na akrech horních končetin o projevy syndromu karpálního tunelu [9] [20] [16].

2.3.2 Motorické poruchy

Při výskytu poruch hybnosti odhadují lékaři horší vývoj nemoci. Postižena bývá mnohdy nejvýznamnější motorická dráha - pyramidová dráha (*tractus corticospinalis*). Vede podněty důležité k zahájení volního pohybu kosterními svaly, zajišťuje hlavně jemnou motoriku. [13]

Postižení se manifestuje vznikem centrální spastické parézy. Dochází ke zvýšení výbavnosti šlachookosticových reflexů, zvýšení svalového napětí a pyramidových iritačních jevů (např. Babinski). I po odeznění akutního stavu může přetrvat větší

únavnost končetiny a vyšší svalové napětí, které může být následně spojeno s bolestí, křečemi či klonickými a pseudoklonickými záškuby na různé podněty. [9]

U pacientů se vyskytuje monoparéza, paraparéza, hemiparéza (s podobným klinickým obrazem jako u cévní mozkové příhody) nebo z počátku jen akroparéza horní či dolní končetiny. V pozdějších stádiích RS se mnohdy setkáváme se spastickou paraparézou dolních končetin až paraplegií. Pacienti často popisují, že ztrácí jistotu při chůzi, zakopávají, nezvládají chůzi do schodů ani poskoky. Omezena je i vzdálenost, kterou je pacient schopen ujít a rychlost chůze. [9] [20] [16]

Při postižení horních končetin se vyskytuje zhoršení manuální zručnosti a jemné motoriky. Pacientovi padají předměty z rukou, má problémy při psaní na klávesnici,... Především začíná mít potíže s běžnými denními činnostmi a sebeobsluhou.

Při postižení mozečku se pak dále přidává nepříjemný třes končetiny v souvislosti s pohybem (intenční tremor), problémy s koordinací pohybu končetin i s mobilitou a poruchy řeči (tzv. cerebelární dysartrie). [9] [20] [16]

U 4 z 5ti pacientů s RS jsou parézy spojené se spasticitou. Klinicky je charakterizována zvýšením odporu při pasivním protažení svalu. Tento odpor se zvětšuje při zvýšení rychlosti protažení. V podstatě se jedná o zvýšený svalový tonus vzniklý v důsledku přerušování tlumivých drah z vyšších etáží a míšních interneuronů. Každého třetího pacienta s RS pak spasticita znatelně limituje v každodenních činnostech, způsobuje ztuhlost, bolestivé křeče i omezení hybnosti. Objevuje se dvakrát častěji na dolních končetinách než na horních. [18]

2.3.3 Únava

Nejen se spasticitou, ale obecně s onemocněním roztroušenou sklerózou jde ruku v ruce i chronická únava. Patologickou únavu bez zjevné příčiny nezávislé na fyzickém výkonu popisuje až 90% nemocných. Pacienta limituje v běžném životě i při rehabilitaci. Je ovlivňována venkovní teplotou (pacienti s RS snášejí lépe chladnější období roku), celkovým psychickým rozpoložením pacienta (deprese, poruchy spánku), bolestí i farmakoterapií [20].

2.3.4 Porucha zraku

V počáteční fázi onemocnění se často objevuje tzv. optická neuritida neboli zánět zrakového nervu. U pacienta se může manifestovat bolestí při pohybu oka popisovanou v oblasti za okem nebo jednostrannou či oboustrannou poruchou zraku (výpadkem zorného pole, poruchou barvocitu, mlhavým viděním). Zhruba u 50 % pacientů dochází k úplnému vyléčení v rozsahu 14 dnů od projevu zánětu [9] [20].

2.3.5 Neuropsychické (psychické) symptomy

Mezi tyto příznaky patří v první řadě emoční změny. Až u 50 % pacientů s RS se setkáváme s depresí či úzkostnými stavy. Je to pochopitelné vzhledem k nejasné prognóze a časně diagnostice tohoto chronického onemocnění.

Druhou skupinou jsou pak kognitivní poruchy. Postiženy mohou být rychlost a schopnost pochopení informací, koncentrace na určitou činnost, dlouhodobá epizodická paměť a exekutivní funkce. Poruchy kognice se vyskytují u 40 – 70 % pacientů s RS a představují obrovský limitující faktor v běžném životě pacienta (možnost pracovního uplatnění, nezávislost pacienta) i při rehabilitaci. [9] [20]

2.3.6 Ostatní

Do této skupiny zahrnují pro úplnost příznaky pojící se s RS, které ale neovlivňují přímo funkční stav horní končetiny. V důsledku výskytu zánětlivých ložisek někde v dlouhém průběhu drah ovládajících močení, svěrače a sexuální funkce se u pacientů s RS objevují i sfinkterové poruchy (urgence k vyprázdnění, retence moči) a sexuální poruchy. [9] [20]

2.4 Průběh onemocnění

Průběh nemoci je u každého člověka individuální v souvislosti s brzkou či pozdní diagnostikou a reakcí na léčbu. U převážné většiny pacientů se zprvu střídají relapsy (ataky, exacerbace) a remise (období bez příznaků). Tato forma průběhu RS bývá označována jako „relaps – remitentní“ a postupem času se často přetváří do chronické (sekundárně) progresivní formy RS.

U přibližně 15% pacientů je průběh onemocnění primárně progresivní, období remisí nenastávají vůbec - neurologický deficit se postupně zhoršuje. Nejhorší prognózu má relabující – progresivní průběh, který se vyskytuje zřídka. [20]

2.5 Rehabilitace u pacientů s RS

2.5.1 Obecná doporučení

Dle novodobých poznatků je pro pacienty důležité zahájit pohybovou terapii už v počáteční fázi onemocnění, kdy se projevuje minimální, popř. ještě žádný neurologický deficit. Nejlepší je kombinovat vytrvalostní (aerobní) a posilovací (anaerobní) cvičení. Aerobní trénink napomáhá zlepšení kardiovaskulárního systému, snižuje únavu a působí kladně na psychický stav pacienta. Dlouhodobě provozované posilovací cvičení vede ke zlepšení svalové síly i funkční zdatnosti. [8]

Doporučená frekvence aerobního tréninku je 20-30 min alespoň 3x týdně, pokaždé s následným protažením. Posilovací tréninky s odporem hodnot 1/3 až 1/2 maxima se doporučují zařadit 2x až 3x týdně, v 1 až 2 sériích. V každé sérii 8-15 opakování. Opět je nezbytný i strečink [17]

2.5.2 Techniky na neurofyziologickém podkladě

Při progresi neurologického deficitu je vhodné zařadit do rehabilitačního plánu i individuální fyzioterapii s využitím technik na neurofyziologickém podkladě. Urychlují proces neuroplasticity CNS. Centrální nervový systém je schopen se přizpůsobit změnám vnitřních a vnějších podmínek a my díky těmto technikám dokážeme terapeuticky podpořit žádoucí adaptační změny vedoucí k funkčnímu zotavení (přesun zánětlivých mediátorů, remyelinizaci, redistribuci sodíkových kanálů, místní kortikální reorganizaci projevující se zvýšením presynaptických proteinů a dendritickým pučením). [15]

V ČR využíváme při terapii pacientů s RS především tyto neurofyziologické metody a koncepty: Vojtův princip (Vojtova reflexní lokomoce), Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), Bobath koncept, Senzomotorická stimulace, Dynamická neuromuskulární stabilizace podle profesora Koláře. [8]

Já osobně jsem do terapie s pacienty zařadila prvky z konceptu proprioceptivní neuromuskulární facilitace, proto se této metodice budu věnovat podrobněji.

2.5.2.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PNF je fyzioterapeutická metoda, jejímž cílem je ovlivňování motorických neuronů předních rohů míšních k podpoře a postupnému zrychlení jejich odpovědí. K dosažení tohoto cíle zde využíváme impulsů aferentních, vycházejících z proprioreceptorů svalových, šlachových, i kloubních.

Základy této metody vypracoval doktor Herman Kabat již v letech 1946 - 1951. Do současné podoby ji postupně rozvinuly fyzioterapeutky Margaret Knott, Dorothy Voss, a Marie Louise Mangold. Dnes je indikována nejen v léčbě RS, ale i dalších onemocnění CNS i PNS, ortopedických poruch (typicky degenerativních onemocnění různých kloubů nebo páteře, stavů po operacích), různých primárních traumatických poškození, nebo sekundárních následcích imobilizací (při svalové atrofii, kloubních kontrakturách). Kontraindikována je u závažných onemocnění kardiovaskulárního systému, horečnatých stavů, nebo metastazujících nádorů. Kontraindikována je i aplikace odporů distálně od fraktur.

Základním neurofyziologickým mechanismem je tedy tvorba impulsů, které se aferentními drahami dostanou do předních rohů míšních, kde jsou jejich cílové neurony zároveň stimulovány i eferentně z vyšších motorických center. Ta jsou při rehabilitaci touto metodou stimulována také, především senzory (zrakově, hmatově, taktilně).

Samo slovo “facilitace”, tedy usnadnění, se vztahuje k naší snaze dostat do cílového neuronu co nejvíce vzruchů, překonat tedy jeho patologicky změněnou dráždivost a využít rezervy v oblasti motoriky. Proto proprioceptory stimulujeme řadou úkonů. Hmaty, pohyby (pasivními nebo aktivními), dynamickou a statickou prací proti vhodnému odporu.

Celý mechanismus využívá poznatek, že mozek “myslí” v celých pohybech, ne v jejich malých částech prováděných individuálními svaly. Základní jednotkou PNF je tedy sdružený pohybový vzorec.

Tyto vzorce se podobají pohybům prováděným při běžných denních aktivitách, jsou diagonálně směřované se spirálním charakterem (dvě diagonály pro každou část těla, pro každou dva antagonistické vzorce). Skládají se ze tří komponent: flexe/extenze, addukce/abdukce, zevní/vnitřní rotace.

Vždy využíváme velké svalové skupiny, jejichž spolupráce ústí v kýžený pohyb. Volba pohybu se vždy odvíjí od jeho anatomického podkladu, probíhá v několika kloubech a rovinách. Daný vzorec je nazýván vždy podle tří konkrétních komponent prováděných v proximálním kloubu.

PNF je komplexní metodika umožňující se zaměřit na různé části těla (hlavu, krk, horní a dolní část trupu, horní a dolní končetinu). Při provádění pohybového vzorce je naším ideálem ho provést v plném rozsahu a normálním časovém sledu, v harmonii agonistů a antagonistů. Prakticky ho však můžeme provádět jak v plném rozsahu, tak v rozsahu omezeném, nebo jen malém úseku. Pohyb to může být pasivní, aktivní s dopomocí, aktivní, aktivní proti odporu. Normálním časovým sledem nemyslíme konkrétní rychlost pohybu, ale správnou koordinaci, tedy pořadí jednotlivých svalových stahů. Pohyb začíná a končí rotací, probíhající od periferie ke kořeni. Postupně do vzorce vstupují ostatní dvě komponenty [5] [7]

2.5.2.1.1 Facilitační postupy v PNF

Zraková stimulace. Pacient pohyb a držení sleduje a kontroluje zrakem, a to jak na svém těle, tak i při případné demonstraci terapeutem.

Sluchová stimulace. Slovní pokyny musí odpovídat pacientovým schopnostem a stupni vývoje. Přípravné povely jasně vysvětlují pohyb. Vlastní povel k provedení musí být krátký a dobře načasovaný. Předčasný či opožděný povel může vést k horšímu provedení. Je nutné, aby byl pro stejný pohyb používán během celého sezení stejný povel, např. “držte” nebo “povolte”. Podstatné jsou i prostředky neverbální, hlavně tón hlasu. Pro optimální průběh terapie je nutné se přizpůsobit stavu pacienta, je-li utlumený nebo naopak silně reagující.

Stimulace svalovým protažením. Základní poloha vzorce, do níž část těla pasivně uvádíme od proximálních částí až k distálním. Protahujeme do krajní polohy a zejména pamatujeme na rotační složku vzorce. V krajní poloze můžeme použít i “stretch reflex” a tedy krátce hranici překročit, není-li kontraindikován. Protažení může posílit či vyvolat svalovou kontrakci, může i inhibovat antagonisty.

Stimulace kloubních receptorů trakcí a kompresí. Kloubní propioceptory stimulujeme manuálně pomocí oddálení či stlačení kloubních ploch. Obě varianty můžeme držet v celém průběhu vzorce. Při trakci facilitujeme flexorové svalové skupiny, při kompresi ty extenzorové.

Adekvátní mechanický odpor. Tento facilitační mechanismus stimuluje svalovou kontrakci a šíří ji na okolní svaly, zvyšuje její sílu, zlepšuje motorickou kontrolu. Terapeut klade odpor prováděnému pohybu a dynamicky ho adaptuje dle aktuální síly a pro optimální efekt. Musí udržovat správný směr vzorce s důrazem na rotaci, může však být omezen jen na část průběhu. Při bolesti ho gradujeme velmi opatrně.

Manuální kontakt, taktilní stimulace. Dotyk a tlak ruky pevně, ale bez vyvolávání bolesti, vede pohyb, aby byl proveden správně. Přizpůsobuje se situaci a cíli (tedy zda je pohyb pasivní, aktivní, s dopomocí). Stimuluje i proprioceptory kožní. [5] [7]

2.5.3 Nové metody rehabilitace – terapie ve virtuální realitě

S nástupem nových technologií se nám otevírají i nové možnosti rehabilitace. Virtuální realitu (VR) vnímám jako jakési „náhradní prostředí“, kde je možné dělat věci, které bychom jinak nebyli schopni zvládnout. V současné době je s oblibou využívána při volnočasových aktivitách jako herní prostředí pro zábavu. Avšak výsledky rehabilitace v tomto prostředí ještě nejsou zcela zdokumentované.

2.5.3.1 Současný stav bádání

Obrovskou výhodou terapie ve VR je možnost multimodální sensorické stimulace. Uplatňují se při ní zrakové, sluchové, taktilní i olfaktorické stimuly. Dokáže lidský mozek přesvědčit. To jsem si vyzkoušela na vlastní kůži, při jedné z únikových her ve VR momentálně nabízené na trhu. Po hodině strávené ve VR, kde jsem plnila zadané úkoly, jsem šla na toaletu, kde jsem se natáhla pro toaletní papír a „uchopila ho“ ještě předtím, než jsem na něj skutečně dosáhla. Můj mozek byl dokonale přizpůsobený podmínkám manipulace s různými předměty nastavenými ve VR.

Na tomto principu opravdovosti je založená i kampaň agentury Wieden + Kenedy pro organizaci National MS Society, kdy zdraví jedinci natočí velice kvalitně svůj prožitek na video a prostřednictvím VR ho sdílí s pacienty s RS. Díky tomu mohou opět prožívat své záliby (např. tančit, surfovat...), i když už jim to jejich tělo nedovolí. Zátěž na psychiku je v případě tohoto onemocnění, postihující lidi v produktivním věku, obrovská. Možnost vrátit se k aktivitám, které dříve vyhledávali a opět si „zažít“ tu radost, je nedocenitelná. [21]

Další důležitý faktor VR je motivace hrou. Při terapii není pacientovi dáváno za cíl určité opakování nějakého cviku. Herní prostředí využívá k terapeutickému ovlivnění snahu pacienta dosáhnout co nejlepšího výsledku (skóre hry) a zlepšovat se při dalších terapiích. Při plnění úkolu prostě musí pohyb vyprodukovat. To nám i pacientovi poskytuje navíc diagnostickou zpětnou vazbu – kolik pacient zvládl, jestli dochází ke zlepšení či zhoršení. Výsledky nejsou ovlivněné subjektivním hodnocením, dají se porovnávat.

Pro pacienty s RS i dalšími neurologickými diagnózami se v současné době řeší využití virtuální reality při tréninku rovnováhy a způsobu chůze. Přímo poruchami rovnováhy u pacientů s RS se zabývala v roce 2016 i pilotní randomizovaná kontrolní studie s využitím systému virtuální reality CAREN (CAREN = *computer assisted rehabilitation environment*). Vědci vycházeli z předpokladu, že trénink rovnováhy prostřednictvím VR má pro pacienty několik výhod – mohou přímo sledovat své pokroky, a především je tato interaktivní forma rehabilitace baví. Testováno bylo 30 osob, rozdělených na 2 skupiny, jejichž výsledky se pak vzájemně porovnávaly. Terapie probíhaly dvakrát týdně na 30 minut po dobu 6 týdnů. Ke zlepšení rovnováhy došlo v obou skupinách. Ale skupina pracující v systému VR CAREN vykazovala navíc lepší výsledky funkčního testu dosahu a v testu strachu z pádu [19]. Což je, dle mého názoru důkaz toho, že díky VR dokážeme lépe fungovat i v reálných situacích.

2.5.3.1.1 Negativní aspekty terapie ve virtuálním prostředí

Pro terapii je nezbytný hardware, jehož pořízení je finančně nákladné limitující pro možnost cvičení v domácím prostředí.

Je možné, že ve virtuálním prostředí si pacient plně neuvědomí své možnosti a ve snaze „zvítězit ve hře“ přesáhne limity svých sil.

Z vlastní zkušenosti vím, že pobyt ve virtuální realitě nemusí každý dobře snášet a může se mu dělat nevolno.

3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

3.1 Cíl práce

Cílem práce je porovnání účinku dvou terapeutických přístupů na funkci horních končetin u pacientů s RS.

3.2 Hypotézy

H1: Facilitační pozitivně ovlivní jemnou motoriku, hrubou motoriku a sílu stisku horních končetin.

H2: Terapie ve virtuální prostředí bude mít oproti facilitační terapii vyšší efekt.

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Metodika

4.1.1 Základní informace

Bakalářská práce je součástí studie „*Vliv fyzioterapeutických facilitačních technik a virtuální reality na funkci horní končetiny u pacientů s roztroušenou sklerózou*“, která byla odsouhlasena etickou komisí Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze. Souhlas (EK – VP/23/0/2014) přikládám, viz Příloha 1.

Tato práce porovnává vliv dvou odlišných fyzioterapeutických přístupů na důležité funkce horní končetiny – jemnou motoriku, hrubou manuální zručnost a sílu stisku ruky. Vychází z dat získaných před zahájením a po ukončení bloku terapií pacientů s RS.

Pacienti byli rozděleni do dvou skupin. Jedna podstoupila fyzioterapeutický přístup s prvky PNF vycházející z přirozených pohybů zdravého člověka a pohybů při běžných denních činnostech. Druhá skupina pacientů absolvovala fyzioterapeutické jednotky obohacené o prvky VR.

Účastníci obou druhů terapií docházeli na fyzioterapii ambulantně. Museli absolvovat alespoň 10 hodinových terapeutických sezení v celkové délce nejvýše 3 měsíce. V ideálním případě pro maximální možnost posouzení efektivity terapií je studie designována jako dvouměsíční ambulantní program s frekvencí terapií dvakrát týdně.

4.1.2 Sběr dat

Pro možnost účasti ve výše zmiňované studii jsou stanovena pevně daná kritéria. Pro zahrnutí pacienta do studie je nezbytné, aby splňoval tyto podmínky:

- jednoznačná klinická diagnóza RS na základě kritérii McDonald
- EDSS ≥ 2 a $\leq 6,5$ určena neurologem
- poslední měsíc bez recidivy nemoci
- poslední měsíc bez změn farmakoterapie
- absolvování terapií v předepsaném rozsahu

Vylučující kritéria:

- další onemocnění narušující mobilitu (např. cévní mozková příhoda, těhotenství, zlomeniny)

Cílem tohoto projektu je primárně zlepšení funkce HKK. Proto byl při hledání vhodných probandů kladen důraz na momentální funkční stav HKK a byla snaha najít takové pacienty s RS, kteří již v současné době pociťují nějaká omezení v souvislosti s funkcí HKK. Předpoklad byl, že tito pacienti budou dostatečně motivovaní pro dokončení celého bloku rehabilitačních jednotek.

Každý z pacientů byl o průběhu terapeutického programu předem informován ústní i písemnou formou. Než byla terapie zahájena, museli všichni účastníci podepsat informovaný souhlas, viz Příloha 2.

4.1.3 Využití klinické testy hodnotící různé funkce horní končetiny

4.1.3.1.1 Nine Hole Peg Test (9HPT)

Devíti kolíkový test je standardizovaný kvantitativní test. Využívá se na hodnocení jemné manuální zručnosti pacientů s různými neurologickými diagnózami.

Provedení testu.

Před sedícího pacienta je umístěna testovací sada (viz Obrázek 1) orientovaná tak, že část desky s mělkou jamkou a kolíky je na straně testované HK, část s dírami v desce u netestované HK.



Obrázek 1 Testovací sada na Nine Hole Peg test

Převzato z: <http://www.healthandcare.co.uk/user/products/large/jamar-9-hole-peg-dexterity-test.jpg>

Testuje se vždy pouze jedna HK. Netestovaná HK přidržuje celý set. Obě HKK, dominantní i nedominantní, jsou testované dvakrát po sobě. Jako první se hodnotí pacientova dominantní HK, následně pak pacientova nedominantní HK.

Pacient je požádán, aby bral po jednom kusu kolíky z mělké jamky na testovací desce a umisťoval je do děr, jak nejrychleji dokáže. Během měřeného času, který se spustí ve chvíli doteku prvního kolíku, musí pacient umístit postupně po jednom kusu všechny kolíky do děr a opětovně je po jednom kusu vyndat zpět. Časomíra se stopne ve chvíli, kdy je poslední kolík vhozen zpět do jamky. Výsledné časové skóre se zaznamenává v sekundách [6] [12].

4.1.3.1.2 *Box and Block Test (BBT)*

Box and Block Test nám slouží pro posouzení hrubé manuální zručnosti jedné HK. Máme možnost porovnat stranový rozdíl. Své uplatnění nachází u velké škály diagnóz jako například po cévní mozkové příhodě nebo traumatických postižení mozku, u roztroušené sklerózy, u poranění míchy, fibromyalgií a dalších neuromuskulárních poruch.

Provedení testu.

Již volně přeložený název tohoto testu do češtiny „Test krabice a kostky“ napovídá, co pacienta čeká. Jeho úkolem je v tomto případě přesunout maximální možné množství kostek z jedné strany přepážkou rozdělené krabice na druhou, viz Obrázek 2.

Testovaná HK musí přejít dělicí přepážku. Pacient je instruován přemísťovat kostky vždy po 1 kusu. Pokud jsou přeneseny 2 kostky najednou, započítávají se jako 1 kus. Důležité je i upozornění, že pokud se kostka do určené přihrádky netrefí, je přesto započítána. Výsledkem testu je množství kostek, které pacient zvládne přendat. Maximální možné skóre je 150 kostek.

Na splnění testu má pacient časový limit 1 minuty. Před začátkem odpočtu má možnost si test na 15 sekund vyzkoušet. [2] [3]



Obrázek 2 Testovací sada na Box and Block test

Převzato z: https://www.physio-pedia.com/images/a/aa/Box_and_Block_test.jpg

4.1.3.1.3 Hand Grip Strength Test (HGST)

Mezi důležité funkční parametry horní končetiny pro běžné denní aktivity patří i síla stisku ruky. Pro její objektivní posouzení byl využit dynamometr od firmy JAMAR, viz Obrázek 3. Síla úchopu je ovlivněna mnoha proměnnými zahrnujícími svalovou sílu, dominanci končetiny, momentální únavu, věk, pohlaví a tělesnou konstituci pacienta.



Obrázek 3 Dynamometr od firmy Jamar

Převzato z: <https://www.fysiosupplies.nl/hand-dynamometer-hydraulic-jamar>

Provedení testu.

Měření síly stisku ruky je možné provádět vstoje, vsedě i vleže. Pro možnost korektního porovnání výsledků pacientů byla zvolena pozice vsedě.

Výchozí pozice vypadala takto: pacient seděl vzpřímeně na židli s volně spuštěnými pažemi u těla, loket vyšetřované HK v 90° úhlu, předloktí ve středním postavení směřovalo vřed, do ruky uchopil dynamometr. Úchop dynamometru je znázorněn, viz Obrázek 3. Testovaná HK nebyla ničím podepřena.

Pacient byl následně požádán, aby stiskl rukojeť dynamometru, co největší silou dokáže. Test byl opakován třikrát na každou stranu, mezi jednotlivými opakováními byla dodržena pauza 10 – 20 s. Statická izometrická síla stisku ruky byla zaznamenána v kg zvednuté hmotnosti. [1] [4]

4.1.4 Terapie

4.1.4.1 Terapie s prvky PNF

Rehabilitace probíhaly ambulantně s ohledem na aktuální zdravotní stav a potřeby pacienta. Do průběhu terapeutické jednotky byl zařazen i některý z prvků konceptu PNF zaměřený na oblast HKK. Konkrétně byla využita I. diagonála flekční i extenční vzorec, II. diagonála flekční i extenční vzorec, otevírání a zavírání ruky a různé variace vzorců pro HKK.

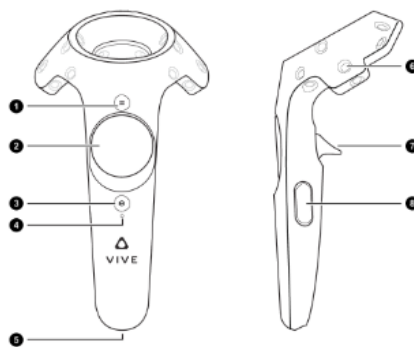
Cvičení s prvky PNF bylo postupně realizováno v různých polohách. Především vleže s odporem na různé části HKK a vsedě s jednostranným i oboustranným zapojením HKK v libovolně kombinovaných diagonálách. Při zvládnutí techniky byl pro zesílení odporu využíván i theraband. Vždy byl kladen důraz na posturální korekci a stranově stejný počet opakování cviku.

4.1.4.2 Terapie s prvky virtuální reality

Všichni pacienti zahrnuti do skupiny absolvující terapii s prvky VR, pracovali se systémem HTC Vive VR. Tato technologie zahrnuje pohybové senzory, interaktivní ovladače a headset (brýle s displejem), viz Obrázek 4 a 5.



Obrázek 5 Headset a ovladače HTC Vive VR
Zdroj: autorka, vlastní fotodokumentace



Obrázek 4 Ovladač

- 1 Herní menu
- 2 Joystick
- 3 Systémové menu
- 4 Tlačítko (teleport)
- 5 Akční tlačítko
- 6 /
- 7 Akční tlačítko
- 8 /

Převzato z:

https://www.vive.com/eu/support/vive/category_howto/about-the-controllers.html

System v principu funguje tak, že dva pohybové snímače rozmístěné v místnosti registrují přirozený pohyb člověka. Komunikují se senzory přímo v brýlích a umožňují tak přenést pohyb této osoby do virtuálního prostředí. Před každým okem je v headsetu umístěn malý LCD displej díky kterému se obrazy dané scény zobrazují z různých úhlů. V mozku pacienta je tak vyvolán věrohodný 3D obraz.

Při terapiích s prvky VR byly využity celkem tři hry: The Blu, The Lab a hra Funfair. Průběh bloku terapií závisel na několika faktorech. V první řadě na schopnosti pacienta tolerovat pobyt ve virtuálním prostředí, dále na aktuální kondici a naladění pacienta. Velkou roli hrály i osobní preference pacienta, byl kladen důraz na to, aby se cítil ve virtuálním prostředí dobře, a aby ho provozovaná aktivita bavila.

Nabídka aktivit byla rozmanitá – od možnosti psychické relaxace a prozkoumávání nedostupných míst po mnoho sportovních činností ilustrovaných, viz Obrázek 6.



Obrázek 6 Rozfázovaný pohyb pacienta imitující střelbu lukem

Zdroj: autorka, vlastní fotodokumentace

Při první terapii byl vytvořen profil pacienta v softwaru VR podle jeho individuálních parametrů. Pacient se poté učil manipulovat s ovladači a osvojoval si způsob, jakým se pohybovat ve VR. Seznamování s virtuálním prostředím probíhalo postupně pod dohledem terapeuta v individuálním časovém rámci pro každého z účastníků terapie.

V průběhu terapií měl terapeut možnost sledovat na obrazovce monitoru, pohledem pacienta, prostředí, ve kterém se pacient nacházel, viz Obrázek 7. Zároveň reflektoval pacientovy pohyby, korigoval jeho postup a dohlížel na jeho bezpečnost.



Obrázek 7 Pohled do virtuálního prostředí osobou terapeuta.

Pacient stojící na hradbách pevnosti se snaží střelbou z luku zasáhnout nájezdníky útočící na bránu.

Zdroj: autorka, vlastní fotodokumentace

4.2 Faktory ovlivňující průběh a výsledky terapií

4.2.1 Celková kondice pacienta

Pod pojmem „celková kondice“ jsou zahrnuty fyzické aspekty (únava, bolesti...) i psychický stav pacienta (míra stresu...). Je velmi obtížné vliv tohoto faktoru objektivně posoudit. Přitom se domnívám, že pro pacienty s RS je zcela zásadní. Pro názornost a možnost hodnocení, byla snaha převést subjektivně hodnocený momentální stav pacienta při vstupním a výstupním měření na stupeň vizuálně analogické škály (VAS). Celková kondice pacienta významně ovlivňuje spolupráci terapeut - pacient.

4.2.2 Kognitivní dysfunkce

Odborná literatura uvádí výskyt kognitivního postižení u pacientů s RS mezi 40 – 70%, viz výše. Variabilita kognitivního postižení je obrovská a prakticky není možné nesporný vliv tohoto faktoru na průběh rehabilitace i výsledky testů objektivním způsobem zohlednit. Navíc kognitivní dysfunkce bývá oficiálně uvedena lékařem v anamnéze pacienta až při závažnějším stupni postižení.

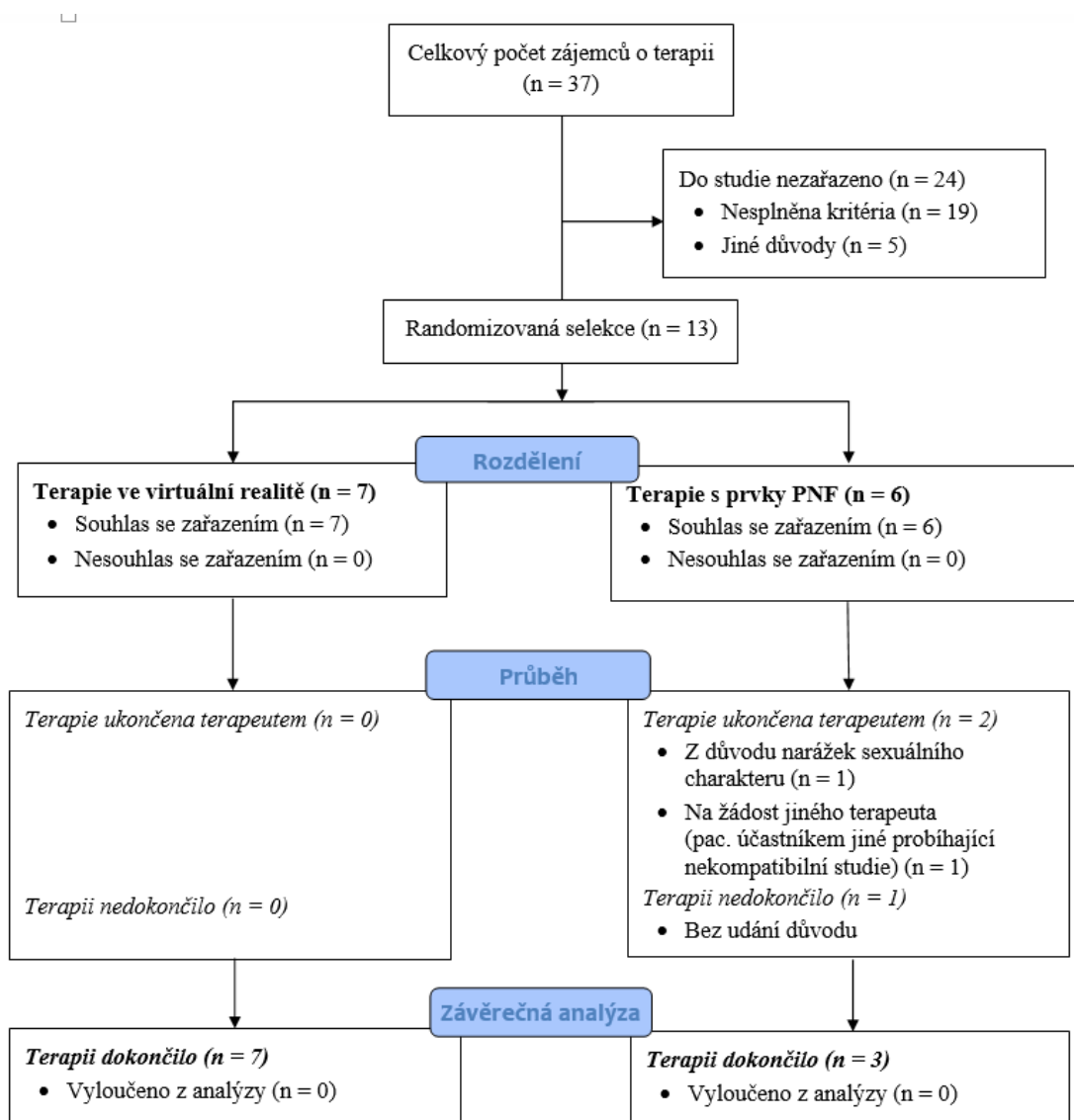
4.3 Výsledky

4.3.1 Výběr účastníků studie

Z celkového počtu 37 zájemců o účast ve studii vyhovělo předepsaným kritériím pouze 13 osob. Tito zájemci o terapii byly rozděleni náhodným výběrem na 2 skupiny.

Do skupiny, která podstoupila terapii s prvky PNF bylo zařazeno 6 pacientů, z nichž pouze 3 úspěšně dokončili blok terapií. Do skupiny rehabilitující ve virtuálním prostředí bylo zahrnuto 7 pacientů, blok terapií úspěšně absolvovali všichni, viz Graf 1.

Graf 1 Výběr účastníků studie



4.3.2 Charakteristika účastníků terapie

Studii dokončilo celkem 10 pacientů s RS. Terapii s prvky PNF absolvovaly celkem 3 pacientky ženského pohlaví. V průměru byl jejich věk 57 let a onemocnění RS jim bylo diagnostikováno před 15 lety. Jejich celková kondice v době vstupního měření odpovídala průměrně třetímu stupni vizuálně analogické škály bolesti. Při výstupním vyšetření udávaly VAS o jeden stupeň horší.

Terapii ve virtuální realitě podstoupilo 7 osob - 4 ženy, 1 muž a u 2 osob nebylo pohlaví zaznamenáno. Znamý rok stanovení diagnózy RS se v průměru shodoval s předchozí skupinou. Tito pacienti přirovnávali svůj stav při vstupním měření ke 4. stupni VAS. Viz Tabulka 1.

Tabulka 1 Charakteristika souboru pacientů obou terapeutických skupin

		základní osobní údaje			onemocnění roztroušená skleróza		Vizuálně analogická škála	
		pohlaví	věk	dominantní HK	EDSS	rok stanovení dg	vstupní vyšetření	výstupní vyšetření
účastníci terapie s prvky PNF	1.	žena	55 let	pravá	5,5	2005	1	4
	2.	žena	54 let	pravá	2,5	2012	4	5
	3.	žena	62 let	levá	2,5	1996	4	3
	průměr	x	57 let	x	3,5	2004	3,0	4,0
účastníci terapie ve virtuální realitě	1.	žena	x	x	3,5	2006	4	x
	2.	muž			x	x	2	
	3.	žena			x	x	6	
	4.	x			x	x	4	
	5.	x			x	x	5	
	6.	žena			4,0	2006	x	
	7.	žena			6,5	1999	x	
	průměr	x			4,7	2004	4,2	

4.3.3 Výsledky měření

4.3.3.1 Vliv terapie na jemnou motoriku (Nine Hole Peg Test)

4.3.3.1.1 Výsledky terapie s prvky PNF

Kompletní výchozí data využitá pro zpracování výsledků 9HPT jsou uvedena, viz Příloha 3.

U všech pacientek pozorujeme pozitivní vliv terapie s prvky PNF na jemnou motoriku LHK. Na PHK je v případě jedné nepatrný, u ostatních dvou dokonce negativní. Pouze u jedné ze tří došlo k oboustrannému zlepšení jemné motoriky. Vztah k dominanci HK nebyl prokázán. Viz Tabulka 2 a 3.

Tabulka 2 Výsledky 9HPT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK

Výsledky Nine Hole Peg Test - terapie s prvky PNF								
č. pac.	PHK				LHK			
	vstup	výstup	souhrn (relativní zlepšení)		vstup	výstup	souhrn (relativní zlepšení)	
	\bar{x} [s]	\bar{x} [s]	jednotlivě	skupina	\bar{x} [s]	\bar{x} [s]	jednotlivě	skupina
1.	29,09	29,08	0,03%		27,90	25,62	8,19%	
2.	20,90	24,44	-16,97%	-9,03%	29,19	27,47	5,91%	6,88%
3.	17,92	19,74	-10,16%		21,55	20,14	6,54%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, \bar{x} = aritmetický průměr, [s] = sekunda, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

Tabulka 3 Výsledky 9HPT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK

Výsledky Nine Hole Peg Test - terapie s prvky PNF								
č. pac.	dominantní HK				nedominantní HK			
	vstup	výstup	souhrn (relativní zlepšení)		vstup	výstup	souhrn (relativní zlepšení)	
	\bar{x} [s]	\bar{x} [s]	jednotlivě	skupina	\bar{x} [s]	\bar{x} [s]	jednotlivě	skupina
1.	29,09	29,08	0,03%		27,90	25,62	8,19%	
2.	20,90	24,44	-16,97%	-3,46%	29,19	27,47	5,91%	1,31%
3.	21,55	20,14	6,54%		17,92	19,74	-10,16%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, \bar{x} = aritmetický průměr, [s] = sekunda, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

4.3.3.1.2 Výsledky terapie ve virtuální realitě

Kompletní výchozí data využitá pro zpracování výsledků 9HPT jsou uvedena, viz Příloha 3.

Pozitivní vliv terapie ve virtuální realitě na jemnou motoriku obou HKK byl prokázán u pěti pacientů ze sedmi. U jednoho došlo ke zlepšení jemné motoriky PHK, ale zhoršení LHK. Jeden pacient ze sedmi se oboustranně zhoršil. Viz Tabulka 4.

Tabulka 4 Výsledky 9HPT terapie ve VR

Výsledky Nine Hole Peg Test - terapie ve virtuální realitě								
č. pac.	PHK				LHK			
	vstup	výstup	souhrn (relativní zlepšení)		vstup	výstup	souhrn (relativní zlepšení)	
	\bar{x} [s]	\bar{x} [s]	jednotlivě	skupina	\bar{x} [s]	\bar{x} [s]	jednotlivě	skupina
1.	19,65	19,58	0,38%	7,52%	22,40	21,82	2,61%	1,58%
2.	19,25	16,72	13,17%		19,07	18,60	2,44%	
3.	18,81	15,90	15,50%		18,69	17,04	8,83%	
4.	23,28	20,11	13,64%		36,86	39,41	-6,92%	
5.	21,29	21,96	-3,15%		20,42	20,65	-1,13%	
6.	21,26	19,44	8,54%		21,55	20,45	5,11%	
7.	20,89	19,93	4,60%		30,81	30,77	0,13%	

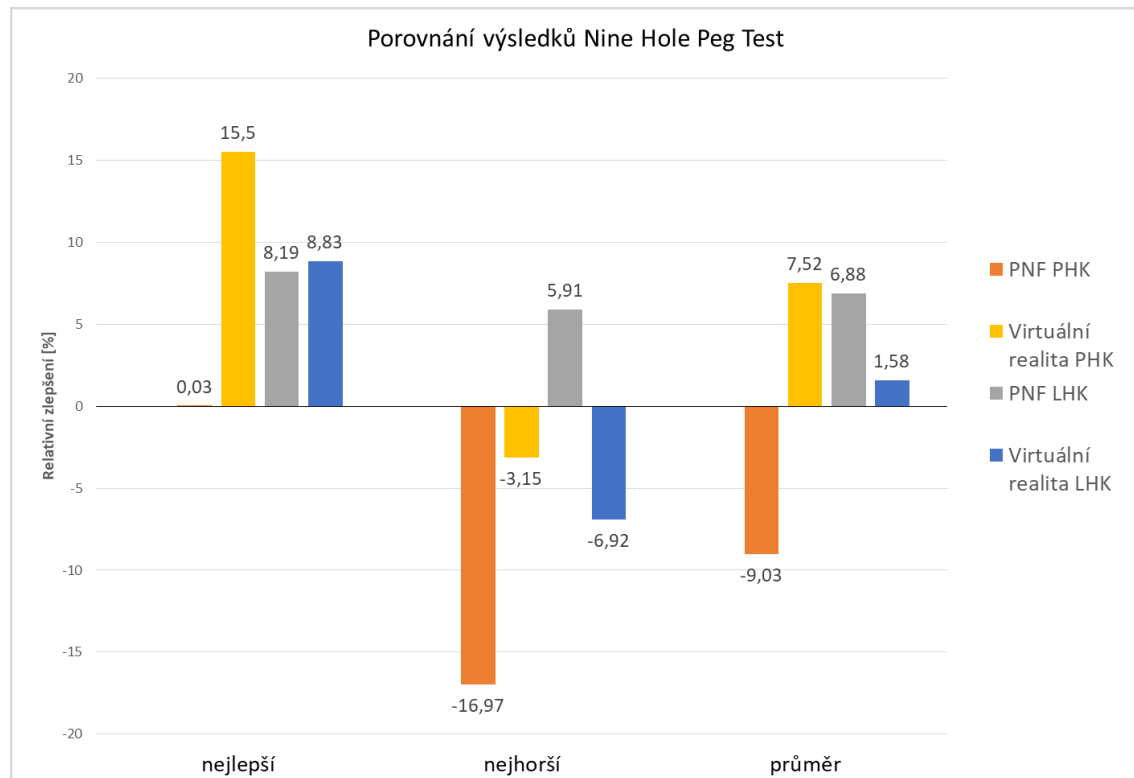
Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, \bar{x} = aritmetický průměr, [s] = sekunda, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

4.3.3.1.3 Porovnání výsledků obou terapií na jemnou motoriku horní končetiny

Níže uvedený Graf 2 porovnává nejlepší a nejhorší dosažené relativní zlepšení pacienta z každé skupiny a také průměrné relativní zlepšení obou skupin.

Pozitivní vliv na jemnou motoriku je patrnější u terapie ve VR.

Graf 2 Porovnání výsledků 9HPT terapií s prvky PNF a ve VR



Vysvětlivky:

PNF PHK = vliv terapie v prvky PNF na PHK

Virtuální realita PHK = vliv terapie ve VR na PHK

PNF LHK = vliv terapie s prvky PNF na LHK

Virtuální realita LHK = vliv terapie ve VR na LHK

nejlepší = nejlepší výsledek ze skupiny dané terapie

nejhorší = nejhorší výsledek ze skupiny dané terapie

průměr = průměr souhrnného výsledku skupiny dané terapie

4.3.3.2 Vliv terapie na hrubou manuální zručnost (Box and Block test)

4.3.3.2.1 Výsledky terapie s prvky PNF

Kompletní výchozí data využitá pro zpracování výsledků BBT jsou uvedena, viz Příloha 4.

Všechny tři pacientky vykázaly měřitelný pozitivní vliv terapie s prvky PNF na hrubou manuální zručnost, i když u jedné z nich pouze jednostranný. Na rozdíl od předchozího testu se více zlepšila PHK všech pacientek. Zároveň byly prokázány lepší výsledky na nedominantní končetinu všech pacientek. Viz Tabulky 5 a 6.

Tabulka 5 Výsledky BBT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK

Výsledky Box and Block Test - terapie s prvky PNF								
č. pac.	PHK				LHK			
	vstup [ks]	výstup [ks]	souhrn (relativní zlepšení)		vstup [ks]	výstup [ks]	souhrn (relativní zlepšení)	
			jednotlivě	skupina			jednotlivě	skupina
1.	51	55	7,84%	13,81%	46	54	17,39%	13,60%
2.	56	74	32,14%		43	62	44,19%	
3.	69	70	1,45%		77	61	-20,78%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, [ks] = počet přesunutých kostek, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

Tabulka 6 Výsledky BBT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK

Výsledky Box and Block Test - terapie s prvky PNF								
č. pac.	dominantní HK				nedominantní HK			
	vstup [ks]	výstup [ks]	souhrn (relativní zlepšení)		vstup [ks]	výstup [ks]	souhrn (relativní zlepšení)	
			jednotlivě	skupina			jednotlivě	skupina
1.	51	55	7,84%	6,40%	46	54	17,39%	21,01%
2.	56	74	32,14%		43	62	44,19%	
3.	77	61	-20,78%		69	70	1,45%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, [ks] = počet přesunutých kostek, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

4.3.3.2.2 Výsledky terapie ve virtuální realitě

Kompletní výchozí data využitá pro zpracování výsledků BBT jsou uvedena, viz Příloha 4.

Pozitivní vliv terapie ve virtuálním prostředí na hrubou manuální zručnost je méně markantní než u výsledků předchozí terapie. Sice došlo k celkovému relativnímu zlepšení celé skupiny, ale u jednotlivých pacientů obvykle jen jednostrannému. Viz tabulka 7.

Tabulka 7 Výsledky BBT terapie ve VR

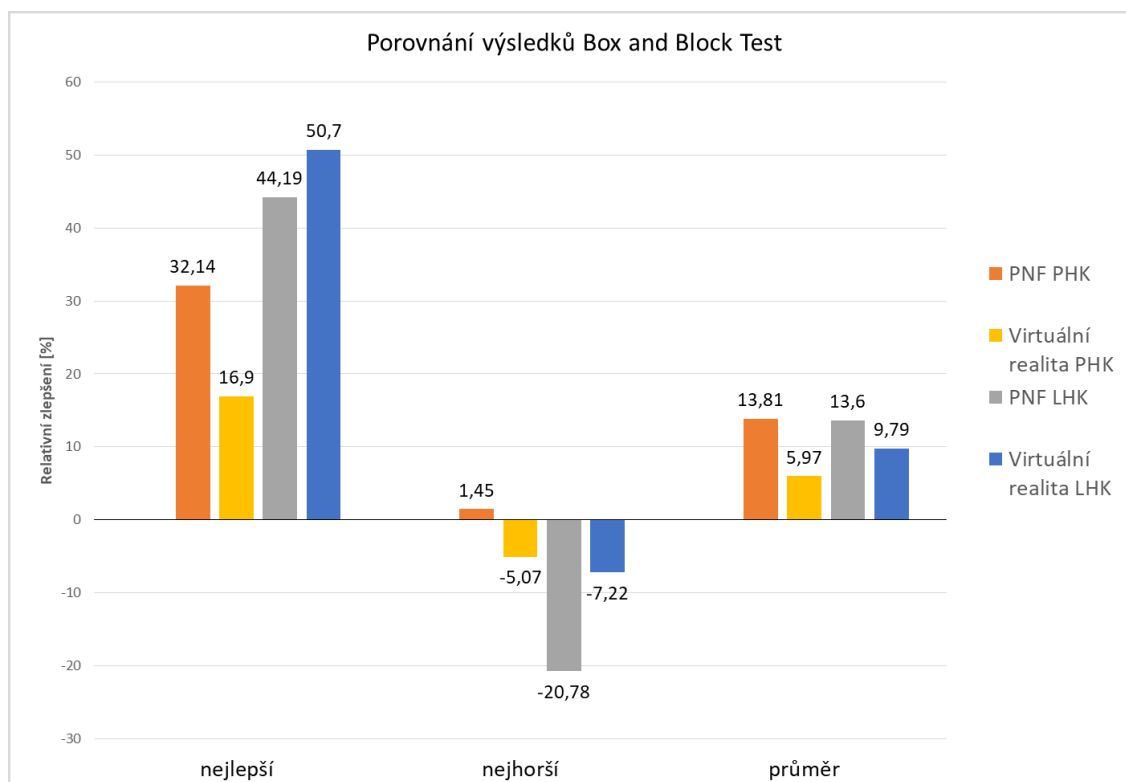
Výsledky Box and Block Test - terapie ve virtuální realitě								
č. pac.	PHK				LHK			
	vstup \bar{x} [ks]	výstup \bar{x} [ks]	souhrn (relativní zlepšení)		vstup \bar{x} [ks]	výstup \bar{x} [ks]	souhrn (relativní zlepšení)	
			jednotlivě	skupina			jednotlivě	skupina
1.	70,0	68,0	-2,86%	5,97%	70,0	72,0	2,86%	9,79%
2.	77,5	81,5	5,16%		77,5	73,0	-5,81%	
3.	84,0	82,5	-1,79%		78,5	77,0	-1,91%	
4.	71,0	83,0	16,90%		48,5	45,0	-7,22%	
5.	69,0	65,5	-5,07%		73,0	74,5	2,05%	
6.	55,5	62,5	12,61%		48,5	62,0	27,84%	
7.	56,5	66,0	16,81%		35,5	53,5	50,70%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, \bar{x} = aritmetický průměr, [ks] = počet přesunutých kostek, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

4.3.3.2.3 Porovnání výsledků obou terapií na hrubou motoriku horní končetiny

Jak vyplývá z níže uvedeného Grafu 3, oba druhy terapií vykazují průměrné relativní skupinové zlepšení PHK i LHK. Lepší průměrné výsledky hrubé manuální zručnosti vykazuje celkově terapie s prvky PNF. Avšak zároveň u této terapie byl zaznamenán nejvíce negativní výsledek jednotlivce.

Graf 3 Porovnání výsledků BBT terapií s prvky PNF a ve VR



Vysvětlivky:

PNF PHK = vliv terapie v prvky PNF na PHK

Virtuální realita PHK = vliv terapie ve VR na PHK

PNF LHK = vliv terapie s prvky PNF na LHK

Virtuální realita LHK = vliv terapie ve VR na LHK

nejlepší = nejlepší výsledek ze skupiny dané terapie

nejhorší = nejhorší výsledek ze skupiny dané terapie

průměr = průměr souhrnného výsledku skupiny dané terapie

4.3.3.3 Vliv terapie na sílu stisku ruky (Hand Grip Strength Test)

4.3.3.3.1 Výsledky terapie s prvky PNF

Kompletní výchozí data využitá pro zpracování výsledků Hand Grip Strength Test jsou uvedena, viz Příloha 5.

Pozitivní vliv terapie s prvky PNF na sílu stisku ruky jsem bohužel neprokázala. U všech pacientek došlo dokonce k jedno- či oboustrannému zhoršení. Viz Tabulky 8 a 9.

Tabulka 8 Výsledky HGST terapie s prvky PNF pro PHK a LHK

Výsledky Hand Grip Strength Test - terapie s prvky PNF								
č. pac.	PHK				LHK			
	vstup \bar{x} [kg]	výstup \bar{x} [kg]	souhrn (relativní zlepšení)		vstup \bar{x} [kg]	výstup \bar{x} [kg]	souhrn (relativní zlepšení)	
			jednotlivě	skupina			jednotlivě	skupina
1.	22,3	21,7	-2,99%	-0,47%	27,7	22,7	-18,07%	-5,95%
2.	28,0	26,7	-4,76%		20,0	21,7	8,33%	
3.	21,0	22,3	6,35%		24,7	22,7	-8,11%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, \bar{x} = aritmetický průměr, [kg] = kilogramy zvednuté váhy, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

Tabulka 9 Výsledky HGST terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK

Výsledky Hand Grip Strength Test - terapie s prvky PNF								
č. pac.	dominantní HK				nedominantní HK			
	vstup \bar{x} [kg]	výstup \bar{x} [kg]	souhrn (relativní zlepšení)		vstup \bar{x} [kg]	výstup \bar{x} [kg]	souhrn (relativní zlepšení)	
			jednotlivě	skupina			jednotlivě	skupina
1.	22,3	21,7	-2,99%	-5,29%	27,7	22,7	-18,07%	-1,13%
2.	28,0	26,7	-4,76%		20,0	21,7	8,33%	
3.	24,7	22,7	-8,11%		21,0	22,3	6,35%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, \bar{x} = aritmetický průměr, [kg] = kilogramy zvednuté váhy, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

4.3.3.3.2 Výsledky terapie ve virtuální realitě

Kompletní výchozí data využitá pro zpracování výsledků Hand Grip Strength Test jsou uvedena, viz Příloha 5.

Ani u terapie ve VR nebyl pozitivní vliv na sílu stisku ruky prokázán. K oboustrannému zlepšení došlo pouze u jednoho pacienta, zatímco k oboustrannému zhoršení u třech. Viz Tabulka 10.

Tabulka 10 Výsledky HGST terapie ve VR

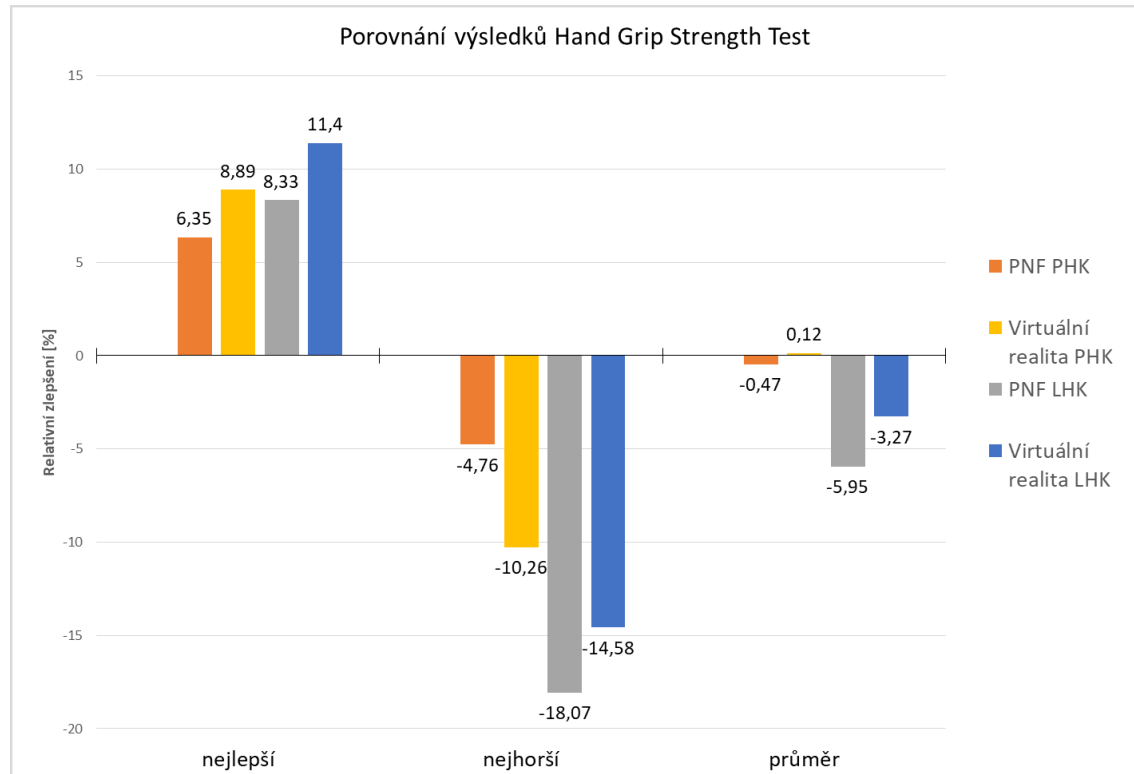
Výsledky Hand Grip Strength Test - terapie ve virtuální realitě								
č. pac.	PHK				LHK			
	vstup \bar{x} [kg]	výstup \bar{x} [kg]	souhrn (relativní zlepšení)		vstup \bar{x} [kg]	výstup \bar{x} [kg]	souhrn (relativní zlepšení)	
			jednotlivě	skupina			jednotlivě	skupina
1.	31,3	31,0	-1,06%	0,12%	29,0	29,3	1,15%	-3,27%
2.	45,0	49,0	8,89%		38,0	42,3	11,40%	
3.	22,3	21,3	-4,48%		21,7	20,3	-6,15%	
4.	52,7	56,3	6,96%		40,0	44,0	10,00%	
5.	26,0	23,3	-10,26%		27,3	24,0	-12,20%	
6.	30,7	30,0	-2,17%		32,0	27,3	-14,58%	
7.	22,7	23,3	2,94%		18,7	16,3	-12,50%	

Vysvětlivky: č. pac. = číslo pacienta, \bar{x} = aritmetický průměr, [kg] = kilogramy zvednuté váhy, vstup = vstupní vyšetření, výstup = výstupní vyšetření

4.3.3.3 Porovnání výsledků obou terapií

Pozitivní vliv terapie na sílu stisku ruky nebyl prokázán ani u jedné skupiny. Viz Graf 4.

Graf 4 Porovnání výsledků HGST terapií s prvky PNF a ve VR



Vysvětlivky:

PNF PHK = vliv terapie v prvky PNF na PHK

Virtuální realita PHK = vliv terapie ve VR na PHK

PNF LHK = vliv terapie s prvky PNF na LHK

Virtuální realita LHK = vliv terapie ve VR na LHK

nejlepší = nejlepší výsledek ze skupiny dané terapie

nejhorší = nejhorší výsledek ze skupiny dané terapie

průměr = průměr souhrnného výsledek skupiny dané terapie

5 DISKUZE

5.1 Vyhodnocení výsledků terapie, posouzení hypotéz

Terapie pacientek s prvky PNF, z nichž získaná data jsou v této bakalářské práci zpracována, proběhly pod vedením autorky po zahajovacích i průběžných odborných konzultacích s vedoucí bakalářské práce. Terapie ve VR se uskutečnily v prostorách Kliniky rehabilitačního lékařství ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady pod vedením zkušených ergoterapeutek.

Moje první hypotéza předpokládá pozitivní vliv facilitační terapie na jemnou i hrubou motoriku a sílu stisku HKK. Abych ji mohla s lepší přesností zhodnotit, rozhodla jsem se výsledky testů posuzovat také samostatně pro PHK a LHK, i dle stranové dominance. V průběhu terapií jsem se snažila klást důraz na stranově vyvážené zapojení obou HKK. Pozitivní vliv terapie jsem očekávala o něco výraznější na nedominantní HK, která je v běžném životě méně zapojována.

Zaznamenala jsem téměř nepatrný pozitivní vliv na jemnou motoriku levostranných horních končetin pacientek. Ne u všech se však jednalo o končetinu nedominantní.

Na sílu stisku ruky nebyl pozitivní vliv terapie prokázán. Nepřesvědčivé, někdy až negativní výsledky testů, však mohly být ovlivněny dalšími aktivitami pacientek, zejména prací na zahradě, krátkodobou intenzivní péčí o vnoučata... Načasování terapie kolidovalo se sezónními aktivitami, které ovlivňovaly celkový stav pacientek i dané svalové skupiny HKK, které přetěžovaly. Je možné, že v zimním období by výsledky tohoto testu byly povzbudivější.

Naopak hrubá manuální zručnost se oboustranně výrazně zlepšila u dvou ze tří pacientek. U všech se pak projevil pozitivní vliv terapie na nedominantní HK. Dalo by se polemizovat nad tím, na kolik je pohyb HK při přesouvání kostek přes přepážku testovací sady testu BBT podobný procvičovaným pohybovým vzorcům HK v rámci PNF, na kolik tedy měla terapie skutečně pozitivní dopad na tento funkční aspekt HK.

Moje druhá hypotéza předpokládala, že terapie ve VR bude mít oproti facilitační vyšší efekt. Hlavním důvodem tohoto předpokladu byla multifaktoriální stimulace smyslů a dopaminových center v mozku při terapii ve virtuálním prostředí.

Výrazně lepší účinek, oproti terapii s prvky PNF, se však neprokázal ani u jednoho z funkčních parametrů HKK. Překvapivě se dle naměřených výsledků projevil větší, i když stále minimální, pozitivní efekt na jemnou motoriku. Zprůměrované výsledky klinických testů na hrubou motoriku HK pak prokázaly lepší dopad druhé terapie. Při hodnocení výsledků Hand Grip Strength testu pak byl sice na mém malém vzorku probandů pozorován o něco lepší efekt terapie ve virtuálním prostředí, ale zároveň se naměřilo mnoho negativních výsledků u obou terapií. Takže by se dalo říct, že terapie ve VR sílu stisku ovlivnila lépe než terapie s prvky PNF, ale celkově prokazatelný pozitivní vliv na tento faktor nemá.

Jaké jsou možné důvody, proč se má druhá hypotéza nepotvrdila?

Dle mého názoru je systém HTC Vive teprve prototypem první generace moderní VR. Hry, ve kterých se pacienti pohybovali, byly prvotně určeny pro zábavu uživatelů. Za tímto účelem byla vytvářena i jednotlivá prostředí. Některá jsou zcela nevhodná pro terapii, např.: pohyb ve vzduchoprázdnu vesmíru. Mnoho z nabízených pak sloužilo spíše edukativním účelům. Pro využití maximálního terapeutického potenciálu VR bude nezbytné vytvořit řadu nových reálných prostředí.

Dále bude zapotřebí vymyslet takové úkoly, které budou pacienta motivovat nejen k využití celého možného rozsahu pohybu, ale také k zapojení pravé i levé HK. Myslím, že by činnost ve virtuálním prostředí měla být pro pacienty nastavena tak, aby je donutila HKK vystřídat, třeba v polovině splnění zadaného úkolu.

Jako obrovský nedostatek vnímám fakt, že pacient při terapii ve VR neviděl na displeji brýlí své vlastní ruce. Ty se buď nezobrazovaly vůbec (např.: luk s nataženým šípem „visel“ ve vzduchoprázdnu) nebo se na obrazovce ukazovaly stejně nesmyslně se vznášející ovladače. Především díky tlačítkům na ovladačích, která pacient musel pravidelně stlačovat, byl vnitřně přesvědčený, že s daným předmětem manipuluje. Myslím si, že by pohled na skutečné lidské ruce dopomohl terapeutickému efektu.

Diskutabilní mi pak připadala i role terapeuta. Přesvědčila jsem se, že při tomto typu terapie není prakticky možná jakákoliv posturální nebo jiná korekce. Pacientovy reakce jsou jen obtížně předvídatelné a terapeut se tak stává spíše osobou dohlížející na bezpečnost pacienta. Proto musí být už samo virtuální prostředí i zadaný plněný úkol předem poctivě promyšlen a připraven. Terapeut sám nedokáže, dle mého názoru, terapeutický efekt terapie v současné podobě těchto virtuálních prostředí nijak ovlivnit.

Nyní jsme teprve na počátku objevování nových možností, které nám VR přináší. Přesto však na základě osobní zkušenosti usuzuji, že její stěžejní role vždy bude především ve zprostředkování zážitků a umožnění jinak neproveditelných činností

5.2 Úvaha o faktorech ovlivňujících průběh a výsledky terapií

Vliv celkové kondice pacienta nebylo bohužel možné pro nedostatek anamnestických dat objektivně posoudit. Přesto však je zajímavý rozdíl u pacientky číslo 1, která podstoupila terapii s prvky PNF. Při výstupním vyšetření klasifikovala svůj subjektivní stav na stupeň číslo 4 VAS, o 3 stupně hůře než při vyšetření vstupním. Přesto se však celkově zlepšila jemná i hrubá motorika pacientky. Síla stisku ruky se zhoršila. Do budoucna by bylo zajímavé sledovat, jak celková kondice pacienta ovlivňuje především silové funkční parametry.

Při odběru anamnestických dat byl zjištěn střední stupeň kognitivního postižení uvedený v lékařské zprávě jedné z pacientek. V praxi se projevoval potížemi při plnění vícestupňovému příkazu a viditelným kolísáním psychického stavu. Domnívám se, že oba aspekty se určitým způsobem projeví i na výsledcích testů, terapie. Jen není možné zhodnotit jako měrou.

5.3 Limity této bakalářské práce

5.4 Nedostatečné množství pacientů

Jedním ze zásadních úskalí mé bakalářské práce je nedostatek pacientů. Bylo zapotřebí oslovit jedince splňující výše uvedená kritéria, kteří by byli ochotni a schopni absolvovat alespoň 10 terapeutických jednotek. Často jsem se setkávala s potenciálními zájemci o rehabilitaci, kteří požadavky splňovali, ale v souvislosti s onemocněním RS vnímali jako stěžejní problém potíže s dolními končetinami. U horních končetin subjektivně pociťovali minimální nebo žádné obtíže a nepovažovali tak za přínosné účastnit se tohoto projektu.

Mým záměrem bylo v průběhu roku získat data a spolupracovat alespoň se šesti pacienty. Moje představy, že jejich hledání bude snadné, se ukázaly být velice naivní. Ani s pomocí vedoucí mé bakalářské práce, která mi několik pacientek doporučila, se nepodařilo takovou skupinu pacientů, kteří by terapii dokončili, shromáždit. Přes veškerou snahu celý blok terapií dokončila pouze polovina původně zamýšleného množství pacientů.

5.5 Nekompletní data

Bohužel není možné objektivní porovnání terapií v souvislosti s charakteristikami účastníků terapií. Vstupní data týkající se pacientů rehabilitujících ve virtuálním prostředí sbírali jiní studenti a bohužel chybí.

Pro zhodnocení dat a vyvození korektních závěrů je důležité mít k dané problematice kompletní podklady. V případě rehabilitace zaměřené na zlepšení funkcí horní končetiny bych se zaměřila i na získání souvisejících anamnestických údajů: dominance, stupeň zátěže během dne (zaměstnání, volnočasové aktivity), subjektivně vnímané obtíže související s HKK, abusus...

6 ZÁVĚR

Na základě tohoto pilotního projektu není možné stanovit jednoznačné výsledky, porovnat objektivně vliv obou terapií.

Ukazuje se, že facilitační vliv terapie s prvky PNF by mohl pozitivně ovlivnit především hrubou manuální zručnost, jemnou motoriku minimálně. Pozitivní vliv této terapie nebyl prokázán na sílu stisku ruky.

Předpoklad výrazně vyššího efektu terapie ve virtuální realitě se neprokázal. Sice terapie ve virtuálním prostředí ovlivnila v průměru lépe jemnou motoriku pacientů, ale výsledky bohužel nelze považovat za zcela prokazatelné. Pro ovlivnění hrubé motoriky se ukázala úspěšnější terapie s prvky PNF. Sílu stisku se nepodařilo pozitivně ovlivnit ani u jedné z porovnávaných skupin.

Výsledky je potřeba ověřit na větším souboru.

SEZNAM ZKRATEK

9HPT	Nine Hole Peg Test
BBT	Box and Block Test
CNS	centrální nervový systém
č.	číslo
ČR	Česká Republika
dg	diagnóza
dom. HK	dominantní horní končetina
EDSS	expanded disability status scale, tzv. Kurtzkeho škála
HGST	Hand Grip Strength Test
HK	jedna horní končetina
HKK	obě horní končetiny
kg	kilogram
LHK	levá horní končetina
MS	Multiple Sclerosis
n	počet osob
nedom. HK	nedominantní horní končetina
pac.	pacient
PHK	pravá horní končetina
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PNS	periferní nervový systém
RS	roztroušená skleróza
VAS	vizuálně analogická škála
VR	virtuální realita

REFERENČNÍ SEZNAM

- [1] [online]. Copyright © [cit. 07.08.2019]. Dostupné z: <https://cdaar.tufts.edu/protocols/Handgrip.pdf>
- [2] AbilityLab Home | Shirley Ryan AbilityLab - Formerly RIC [online]. Copyright © [cit. 07.08.2019]. Dostupné z: <https://www.sralab.org/sites/default/files/2017-06/Box%20and%20Blocks%20Test%20Instructions.pdf>
- [3] Box and Block Test - Physiopedia. [online]. [cit. 01.08.2019]
Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Box_and_Block_Test
- [4] Hand Grip Strength Test. Topend Sports | The Sports Fitness, Nutrition and Science Resource [online]. Copyright ©1997 [cit. 07.08.2019].
Dostupné z: <https://www.topendsports.com/testing/tests/handgrip.htm>
- [5] HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. 3. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2017-. ISBN 978-80-246-3607-8.
- [6] Home: National Multiple Sclerosis Society [online]. Copyright © [cit. 06.08.2019]. Dostupné z: https://www.nationalmssociety.org/NationalMSSociety/media/MSNationalFiles/Brochures/10-2-3-31-MSFC_Manual_and_Forms.pdf
- [7] KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. s. 276 – 278. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [8] KÖVÁRI, M., K. NOVOTNÁ, M. HAVLÍČKOVÁ, L. ROUBÍČKOVÁ, R. KONVALINKOVÁ a L. KADRNOŽKOVÁ. Léčba roztroušené sklerózy z pohledu rehabilitace. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2018, 25, 3-10.
- [9] KUBALA HAVRDOVÁ, Eva. Roztroušená skleróza v praxi. Praha: Galén, [2015]. ISBN 978-80-7492-189-6.
- [10] LANDTBLOM, Anne-Marie, Patrik FAZIO, Sten FREDRIKSON a Enrico GRANIERI. The first case history of multiple sclerosis: Augustus d'Esté (1794–1848). Neurological Sciences. 2010, 31(1), 29-33. DOI: 10.1007/s10072-009-0161-4. ISSN 1590-1874.
Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10072-009-0161-4> [cit. 01.08.2019]
- [11] MYSLIVEČEK, Jaromír. Základy neurověd. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2009. s. 259. ISBN 978-80-7387-088-1.
- [12] Nine-Hole Peg Test - Physiopedia. [online]. [cit. 04.08.2019]
Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Nine-Hole_Peg_Test
- [13] pyramidová dráha | Velký lékařský slovník On-Line. Výrazy od a | Velký lékařský slovník On-Line [online]. Copyright © Maxdorf 1998 [cit. 28.04.2019].
Dostupné z: <http://lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem/pyramidova-draha-2>

- [14] Roztroušená skleróza | Co je RS - Aktivní život s roztroušenou sklerózou. Aktivní život s roztroušenou sklerózou [online]. [cit. 04.08.2019] Dostupné z: <https://www.ereska-aktivne.cz/co-je-rs>
- [15] ŘASOVÁ, Kamila. Fyzioterapie u neurologicky nemocných (se zaměřením na roztroušenou sklerózu mozkomíšni). Praha: Ceros, 2007. ISBN 978-80-239-9300-4.
- [16] SLÁDKOVÁ, MUDR. PH.D., Vladimíra. Diagnostika roztroušené sklerózy, typické klinické příznaky. *Medicína pro praxi*. 2015(12(5), 236–242.
- [17] STEINEROVÁ, Anna a Martina KÖVÁRI. Komplexní fyzioterapeutický pohled: pro pacienty s roztroušenou sklerózou. Brno: Grifart, 2012. ISBN 978-80-905337-0-7.
- [18] ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana, Edvard EHLER a JECH. Spasticita a její léčba. Maxdorf. ISBN 978-80-7345-302-2.
- [19] The effect of balance training on postural control in people with multiple sclerosis using the CAREN virtual reality system: a pilot randomized controlled trial | *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* | Full Text. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* | Home page [online]. Copyright © [cit. 15.08.2018]. Dostupné z: <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-016-0124-y>
- [20] VALIŠ, Martin a Zbyšek PAVELEK. Roztroušená skleróza pro praxi. Praha: Maxdorf, [2018]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-573-6.
- [21] Virtuální realita pomáhá lidem s roztroušenou sklérozovou znovu prožít jejich koníčky: *Marketing journal*. [online]. Copyright © 2004 [cit. 15.08.2018]. Dostupné z: https://www.m-journal.cz/cs/virtualni-realita-pomaha-lidem-s-roztrousenou-sklerozovou-znovu-prozit-jejich-konicky__s288x11950.html
- [22] Výskyt onemocnění. *NF IMPULS* [online]. Copyright © [cit. 27.04.2019]. Dostupné z: <https://www.nfimpuls.cz/index.php/roztrousena-skleroza/o-roztrousene-skleroze/129-vyskyt-onemocneni>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Testovací sada na Nine Hole Peg test	15
Obrázek 2 Testovací sada na Box and Block test.....	16
Obrázek 3 Dynamometr od firmy Jamar	17
Obrázek 5 Ovladač.....	18
Obrázek 4 Headset a ovladače HTC Vive VR.....	18
Obrázek 6 Rozfázovaný pohyb pacienta imitující střelbu lukem	19
Obrázek 7 Pohled do virtuálního prostředí osobou terapeuta	19

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Charakteristika souboru pacientů obou terapeutických skupin	22
Tabulka 2 Výsledky 9HPT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK	23
Tabulka 3 Výsledky 9HPT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK	23
Tabulka 4 Výsledky 9HPT terapie ve VR	24
Tabulka 5 Výsledky BBT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK	26
Tabulka 6 Výsledky BBT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK	26
Tabulka 7 Výsledky BBT terapie ve VR	27
Tabulka 8 Výsledky HGST terapie s prvky PNF pro PHK a LHK	29
Tabulka 9 Výsledky HGST terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK	29
Tabulka 10 Výsledky HGST terapie ve VR	30
Tabulka 11 9HPT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK	47
Tabulka 12 9HPT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK	47
Tabulka 13 9HPT terapie s prvky VR	47
Tabulka 14 BBT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK	48
Tabulka 15 BBT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK	48
Tabulka 16 BBT terapie s prvky VR	48
Tabulka 17 HGST terapie s prvky PNF pro PHK a LHK	49
Tabulka 18 HGST terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK	49
Tabulka 19 HGST terapie s prvky VR	49

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výběr účastníků studie	21
Graf 2 Porovnání výsledků 9HPT terapií s prvky PNF a ve VR	25
Graf 3 Porovnání výsledků BBT terapií s prvky PNF a ve VR	28
Graf 4 Porovnání výsledků HGST terapií s prvky PNF a ve VR	31

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Souhlas Etické komise

Příloha 2: Informovaný souhlas

Příloha 3: Výchozí data pro zpracování výsledků Nine Hole Peg Test

Příloha 4: Výchozí data pro zpracování výsledků Box and Block Test

Příloha 5: Výchozí data pro zpracování výsledků Hand Grip Strength Test



ETICKÁ KOMISE
FAKULTNÍ NEMOCNICE KRÁLOVSKÉ VINOHRADY
MEDICAL FACULTY OF CHARLES UNIVERSITY

ROZHODNUTÍ
MULTICENTRICKÉ ETICKÉ KOMISE FAKULTNÍ NEMOCNICE
KRÁLOVSKÉ VINOHRADY

EK-VP/23/0/2014

NÁZEV PROJEKTU:

„Vliv fyzioterapeutických facilitací technik na funkci horní končetiny u pacientů s roztroušenou sklerózou“

Hlavní zkoušející:

PhDr. Kamila Řasová, PhD.

Pracoviště:

Klinika rehabilitačního lékařství FNKV

Etická komise na svém zasedání **dne 6.8.2014** projednala návrh vědeckého projektu, doloženého následujícími dokumenty:

1. Žádost o schválení
2. Anotace projektu
3. Informovaný souhlas
4. Záznam průběhu terapií

Na základě hlasování EK vydává

- Souhlasné stanovisko**
 Nesouhlasné stanovisko

Projekt je přínosem pro pacienty.

Zkoušející se hlasování nezúčastnila.

Poučení pro hlavního zkoušejícího:

V případě podávání nových výzkumných projektů v rámci grantových agentur je hlavní zkoušející povinen zajistit souhlasné stanovisko SÚKL, a to prostřednictvím Úseku pro grantové programy FNKV, který poskytne kompletně zpracované žádosti Etické komisi FNKV. Etická komise následně zašle vybrané projekty k posouzení na SÚKL. Vlastní podání projektů do soutěže není vázáno pozitivním stanoviskem SÚKL, v žádosti je však třeba zmínit, že projekt byl na SÚKL k posouzení podán. V rozpočtu je třeba počítat i s výdaji na pojištění pacientů.

Hlavní zkoušející je povinen ohlásit EK FNKV datum zahájení a ukončení projektu a zaslat závěrečnou zprávu.

Příloha 2: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas účastníka studie

VLIV FYZIOTERAPEUTICKÝCH FACILITAČNÍCH TECHNIK A VIRTUÁLNÍ REALITY NA FUNKCI HORNÍ KONČETINY U PACIENTŮ S ROZTROUŠENOU SKLERÓZOU

Průběh a popis studie

Cílem tohoto projektu je zjistit vliv fyzioterapeutických intervencí na funkci horních končetin. Ve studii budou zaznamenány některé demografické údaje (věk, pohlaví, váha a výška) a data vztahující se k onemocnění (stupeň neurologického postižení, typ RS, délka trvání onemocnění, užívání léků).

Na hodnocení funkce horních končetin budou použité různé validované klinické testy (hodnotící sílu stisku a úchopu ruky, jemné a hrubé manuální zručnosti, manipulace s předměty, rychlost a koordinaci horních končetin) dotazníkové testy pro subjektivní hodnocení funkce a aktivity horních končetin.

Vyšetření třesu bude realizované pomocí akcelerometru, fixovaného na III. prst ruky pomocí akrylátového prstýnku (naměřený záznam bude přenesen do počítače, z kterého se budou odečítat potřebné hodnoty).

Tato vyšetření budou provedena vyškoleným nezávislým fyzioterapeutem, a to celkem čtyřikrát v čase – měsíc před začátkem terapie, před terapií, hned po skončení rehabilitace a s odstupem dvou měsíců. Každé z těchto čtyř měření bude trvat 1-1,5 hodiny a budou probíhat na Neurologické klinice FNKV v Praze. V případě potřeby budou dělané přestávky, celková doba bude přizpůsobena Vaší fyzické a psychické kondici.

V rámci studie podstoupíte ambulantní fyzioterapeutický program zaměřen na funkci horních končetin a aktivity denního života (2 terapie dvakrát týdně po dobu jedné hodiny) v rozsahu dvou měsíců (16 terapeutických jednotek). V terapiích se bude vycházet z přirozených pohybů zdravého člověka a z pohybů denních činností. Jedna skupina podstoupí facilitační fyzioterapeutický přístup – PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace), který využívá přirozené pohyby zdravého člověka a pohyby denních činností. Druhá skupina podstoupí fyzioterapii obohacenou o prvky virtuální reality

Já, níže uvedený, dávám souhlas k účasti ve studii s názvem:

Vliv fyzioterapeutických facilitačních technik a virtuální reality na funkci horní končetiny u pacientů s roztroušenou sklerózou

Jméno:

Rodné číslo:

Identifikační kód.....

1. Zcela dobrovolně souhlasím s účastí v této studii.
2. Byl(a) jsem plně informován(a) o účelu této studie, o procedurách s ní souvisejících a o tom, co se ode mne očekává. Měl(a) jsem možnost položit jakýkoliv dotaz, týkající se použité metody i účelu této studie a potvrzuji, že všechny mé dotazy byly zodpovězeny.
3. Souhlasím, že budu plně spolupracovat s lékaři studie a budu je ihned informovat, pokud se objeví změny mého zdravotního stavu nebo nečekané či neobvyklé projevy.
4. Víím, že mohu kdykoli svobodně ze studie odstoupit, aniž by to mělo vliv na kvalitu mého dalšího léčení.
5. Chápu, že informace v mé zdravotnické dokumentaci jsou významné pro vyhodnocení výsledků studie. Souhlasím s využitím těchto informací s vědomím, že bude zachována důvěrnost těchto informací.

Koordinátor studie: PhDr. Kamila Řasová, Ph.D., kamila.rasova@gmail.com, 604511416

Podpis pacienta:

„Souhlasím“

Jméno pacienta:

Datum:

Já, níže podepsaný (klinický pracovník), tímto prohlašuji, že jsem dle mého nejlepšího vědomí vysvětlil/a cíle, postupy, výhody a rovněž také rizika a diskomfort vyplývající z této studie účastníku této studie nebo jeho zákonnému zástupci (jméno a příjmení)..... Účastník poskytl svůj informovaný souhlas k účasti ve studii. Kopie informovaného souhlasu bude dobrovolníkovi poskytnuta.

Datum:

Podpis výzkumného pracovníka:

Příloha 3: Výchozí data pro zpracování výsledků Nine Hole Peg Test

Tabulka 11 9HPT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK

Terapie s prvky PNF													
Nine Hole Peg Test - vstupní vyšetření							Nine Hole Peg Test - výstupní vyšetření						
č. pac.	PHK			LHK			č. pac.	PHK			LHK		
	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]		test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]
1.	26,44	31,74	29,09	28,52	27,28	27,90	1.	26,31	31,85	29,08	25,07	26,16	25,62
2.	22,06	19,73	20,90	28,73	29,65	29,19	2.	28,12	20,76	24,44	29,64	25,29	27,47
3.	17,89	17,94	17,92	23,69	19,40	21,55	3.	18,35	21,12	19,74	20,12	20,15	20,14

Tabulka 12 9HPT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK

Terapie s prvky PNF													
Nine Hole Peg Test - vstupní vyšetření							Nine Hole Peg Test - výstupní vyšetření						
č. pac.	dominantní HK			nedominantní HK			č. pac.	dominantní HK			nedominantní HK		
	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]		test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]
1.	26,44	31,74	29,09	28,52	27,28	27,90	1.	26,31	31,85	29,08	25,07	26,16	25,62
2.	22,06	19,73	20,90	28,73	29,65	29,19	2.	28,12	20,76	24,44	29,64	25,29	27,47
3.	23,69	19,40	21,55	17,89	17,94	17,92	3.	20,12	20,15	20,14	18,35	21,12	19,74

Tabulka 13 9HPT terapie s prvky VR

Terapie ve virtuální realitě													
Nine Hole Peg Test - vstupní vyšetření							Nine Hole Peg Test - výstupní vyšetření						
č. pac.	PHK			LHK			č. pac.	PHK			LHK		
	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]		test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]	test 1 [s]	test 2 [s]	\bar{x} [s]
1.	21,15	18,15	19,65	24,00	20,80	22,40	1.	21,50	17,65	19,58	22,42	21,21	21,82
2.	19,96	18,54	19,25	20,18	17,95	19,07	2.	17,54	15,89	16,72	19,89	17,31	18,60
3.	19,50	18,12	18,81	18,89	18,48	18,69	3.	16,58	15,21	15,90	17,32	16,75	17,04
4.	23,42	23,14	23,28	38,46	35,26	36,86	4.	18,61	21,60	20,11	41,89	36,93	39,41
5.	22,82	19,76	21,29	20,45	20,39	20,42	5.	22,02	21,90	21,96	20,82	20,48	20,65
6.	20,62	21,89	21,26	21,37	21,72	21,55	6.	21,67	17,21	19,44	20,28	20,61	20,45
7.	21,24	20,54	20,89	31,32	30,29	30,81	7.	19,80	20,06	19,93	31,14	30,39	30,77

Příloha 4: Výchozí data pro zpracování výsledků Box and Block Test

Tabulka 14 BBT terapie s prvky PNF pro PHK a LHK

Terapie s prvky PNF					
Box and Block Test vstupní vyšetření			Box and Block test výstupní vyšetření		
č. pac.	PHK [ks]	LHK [ks]	č. pac.	PHK [ks]	LHK [ks]
1.	51	46	1.	55	54
2.	56	43	2.	74	62
3.	69	77	3.	70	61

Tabulka 15 BBT terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK

Terapie s prvky PNF					
Box and Block Test vstupní vyšetření			Box and Block test výstupní vyšetření		
č. pac.	dom. HK [ks]	nedom. HK [ks]	č. pac.	dom. HK [ks]	nedom. HK [ks]
1.	51	46	1.	55	54
2.	56	43	2.	74	62
3.	77	69	3.	61	70

Tabulka 16 BBT terapie s prvky VR

Terapie ve virtuální realitě													
Box and Block Test - vstupní vyšetření							Box and Block Test - výstupní vyšetření						
č. pac.	PHK			LHK			č. pac.	PHK			LHK		
	test 1 [ks]	test 2 [ks]	\bar{x} [ks]	test 1 [ks]	test 2 [ks]	\bar{x} [ks]		test 1 [ks]	test 2 [ks]	\bar{x} [ks]	test 1 [ks]	test 2 [ks]	\bar{x} [ks]
1.	68	72	70,0	67	73	70,0	1.	68	68	68,0	76	68	72,0
2.	75	80	77,5	77	78	77,5	2.	83	80	81,5	76	70	73,0
3.	82	86	84,0	80	77	78,5	3.	85	80	82,5	78	76	77,0
4.	68	74	71,0	47	50	48,5	4.	79	87	83,0	46	44	45,0
5.	65	73	69,0	74	72	73,0	5.	63	68	65,5	74	75	74,5
6.	52	59	55,5	43	54	48,5	6.	61	64	62,5	62	62	62,0
7.	57	56	56,5	37	34	35,5	7.	62	70	66,0	51	56	53,5

Příloha 5: Výchozí data pro zpracování výsledků Hand Grip Strength Test

Tabulka 17 HGST terapie s prvky PNF pro PHK a LHK

Terapie s prvky PNF																	
Hand Grip Strength Test - vstupní vyšetření									Hand Grip Strength Test - výstupní vyšetření								
č. pac.	PHK				LHK				č. pac.	PHK				LHK			
	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]		test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]
1.	24	21	22	22,3	28	27	28	27,7	1.	22	22	21	21,7	20	23	25	22,7
2.	25	31	28	28,0	18	22	20	20,0	2.	30	24	26	26,7	26	21	18	21,7
3.	22	19	22	21,0	28	24	22	24,7	3.	23	22	22	22,3	22	24	22	22,7

Tabulka 18 HGST terapie s prvky PNF pro dom. a nedom. HK

Terapie s prvky PNF																	
Hand Grip Strength Test - vstupní vyšetření									Hand Grip Strength Test - výstupní vyšetření								
č. pac.	dominantní HK				nedominantní HK				č. pac.	dominantní HK				nedominantní HK			
	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]		test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]
1.	24	21	22	22,3	28	27	28	27,7	1.	22	22	21	21,7	20	23	25	22,7
2.	25	31	28	28,0	18	22	20	20,0	2.	30	24	26	26,7	26	21	18	21,7
3.	28	24	22	24,7	22	19	22	21,0	3.	22	24	22	22,7	23	22	22	22,3

Tabulka 19 HGST terapie s prvky VR

Terapie ve virtuální realitě																	
Hand Grip Strength Test - vstupní vyšetření									Hand Grip Strength Test - výstupní vyšetření								
č. pac.	PHK				LHK				č. pac.	PHK				LHK			
	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]		test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]	test 1 [kg]	test 2 [kg]	test 3 [kg]	\bar{x} [kg]
1.	30	32	32	31,3	29	31	27	29,0	1.	33	30	30	31,0	30	28	30	29,3
2.	46	45	44	45,0	35	38	41	38,0	2.	49	49	49	49,0	45	42	40	42,3
3.	25	21	21	22,3	22	22	21	21,7	3.	24	20	20	21,3	20	20	21	20,3
4.	54	52	52	52,7	41	41	38	40,0	4.	56	53	60	56,3	46	44	42	44,0
5.	26	26	26	26,0	28	27	27	27,3	5.	24	22	24	23,3	24	24	24	24,0
6.	32	32	28	30,7	32	32	32	32,0	6.	30	30	30	30,0	26	26	30	27,3
7.	28	28	12	22,7	28	16	12	18,7	7.	22	18	30	23,3	16	14	19	16,3