

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
[Katedra fyzioterapie]

**Zhodnocení efektivity fyzioterapeutických postupů
v prevenci pádu – literární rešerše**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

Vypracovala:

Bc. Markéta Vychodilová

Praha, duben 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla a řádně citovala všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí diplomové práce, paní doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc. za vstřícný přístup a cenné rady při psaní diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu po celou dobu studia.

Abstrakt

Autor

Bc. Markéta Vychodilová

Název

Zhodnocení efektivity fyzioterapeutických postupů v prevenci pádů – literární rešerše

Cíl

Cílem této diplomové práce je zjistit, které fyzioterapeutické metody a techniky jsou v současnosti užívány k prevenci pádů u seniorů, a které z těchto metod se jeví jako nejefektivnější v zajištění prevence pádů. Dále je práce zaměřena na shrnutí aktuálních poznatků o této problematice.

Metody

Práce je zpracována formou literární rešerše a má analyticko-deskriptivní charakter. Použité studie splňují předem stanovená kritéria. Práce je rozdělena do několika částí. V první části, která je nazývána teoretická východiska, jsou popsány zejména fyzioterapeutické metody a techniky, které se v současné době užívají v zajištění prevence pádů u seniorů. Druhá část, část výsledků, shrnuje tyto fyzioterapeutické techniky a metody a hodnotí jejich efekt. Práci zakončuje diskuze, která je zaměřena především na dvě základní výzkumné otázky diplomové práce.

Výsledky

Celkem bylo popsáno 13 randomizovaných kontrolovaných studií a 3 systematické rešerše a metaanalýzy, které splňovaly kritéria pro zařazení do této diplomové práce. Ze studií, rešerší a metaanalýzy vyplývá, že v současné době jsou užívány v zajištění prevence pádů u seniorů tyto fyzioterapeutické techniky a metody: trénink virtuální reality formou hry, celotělové vibrace samostatně, či v kombinaci s odporově balančním tréninkem, balanční trénink s využitím prvků senzomotorické stimulace, silově odporový trénink s využitím pomůcek a posilovacích strojů, multikomponentní funkční kruhový trénink, nácvik chůze v terénních podmínkách, nácvik chůze ve virtuální realitě s využitím rytmického krokového mechanismu, výkonnostní trénink zaměřený na

posílení středu těla v kombinaci s posílením extenzorů kolenního a hlezenního kloubu, trénink okohybných svalů, trénink flexibility formou Pilates, Yogy, balanční trénink formou Tai-chi chuan a Qi-gong, Senzomotorická stimulace, Proprioceptivní neuromuskulární facilitace ad.

Na otázku, která z těchto metod je nejefektivnější v zajištění prevence pádů u seniorů, nelze jednoznačně odpovědět. Nejčastěji užívaný je v současnosti rezistenční trénink v kombinaci s balančními cvičeními a nácvikem chůze.

Klíčová slova

prevence pádu, prevence, pád, fyzioterapie v prevenci pádů, efektivita, fyzioterapeutické postupy, přístupy, sportovní aktivity, senior nebo osoba vyššího věku nebo starší dospělý, falls, prevention, prevention falls, prevention falls physiotherapy, physiotherapy in the prevention of falls, effectiveness, physiotherapeutic procedures, approaches, sports activities prevention falls, senior or elderly people or a person of higher age or older adult, prevencia pádu, prevencia, pád, fyzioterapia v prevencii pádov, efektivita, fyzioterapeutické postupy, přístupy, športové aktivity, senior, osoba vyššieho veku, starší dospělý.

Summary

Autor

Bc. Markéta Vychodilová

Title

Evaluation of the effectiveness of physiotherapy practice in prevention of falls -literature review

Objectives

The aim of this thesis is to find out which physiotherapeutic methods and techniques are currently used to prevent falls in seniors and which of these methods appear to be most effective in preventing falls. Furthermore, the work is focused on summarizing current knowledge of this issue.

Methods

The thesis is processed in the form of literature review and has an analytical-descriptive character. The studies used meet the predetermined criteria. The thesis is divided into several parts. In the first part, which is called theoretical basis, are described mainly physiotherapeutic methods and techniques, which are currently used to ensure the prevention of falls in seniors. The second part, part of the results, summarizes these physiotherapeutic techniques and methods and evaluates their effect. The thesis is concluded with a discussion, which is focused mainly on two basic research questions of the thesis.

Results

A total of 13 randomized controlled trials and 3 systematic searches and meta-analyzes that met the criteria for inclusion in this thesis were described. Studies, research and meta-analysis show that the following physiotherapeutic techniques and methods are currently used in the prevention of falls in seniors: virtual reality training in the form of a game, whole body vibration alone, or in combination with resistance balance training, balance training using sensorimotor elements stimulation, strength resistance training with the use

of aids and fitness machines, multi-component functional circular training, walking practice in field conditions, walking training in virtual reality using a rhythmic step mechanism, performance training focused on strengthening the center of the body in combination with strengthening of the knee and ankle extensors, training of ocular muscles, flexibility training in the form of Pilates, Yoga, balance training in the form of Tai-chi chuan and Qi-gong, Sensomotor stimulation, Proprioceptive neuromuscular facilitation ad.

The question of which of these methods is most effective in preventing falls in seniors cannot be conclusively answered. Currently, the most used is resistance training in combination with balance exercises and walking practice.

Keywords

prevention, fall, physiotherapy in fall prevention, effectiveness, physiotherapy procedures, approaches, sports activities, senior or elderly or elderly adult, falls, prevention, prevention falls, prevention falls physiotherapy, physiotherapy in prevention of falls, fall prevention, prevention, fall, physiotherapy to prevent falls, efficiency, physiotherapy, approaches, sports activities, senior or person higher age.

Obsah

1	Úvod	13
2	Teoretická východiska práce	15
2.1	Pády.....	15
2.1.1	Definice pádů	15
2.1.2	Epidemiologie pádů.....	15
2.1.3	Etiologie a klasifikace pádů	16
2.1.3.1	Klasifikace dle Joint Commision Resources 2007.....	16
2.1.3.2	Klasifikace dle Janice Morse.....	18
2.1.4	Důsledky pádů.....	19
2.1.5	Diagnostika pádu.....	20
2.1.6	Funkční testy hodnotící riziko pádu	21
2.2	Prevence pádů	23
2.2.1	Prevence pádů obecně	23
2.2.2	Pohybové aktivity v prevenci pádu	24
2.2.3	Fyzioterapeutické techniky a přístupy v prevenci pádu	26
2.2.4	Guidelines dle Prevention of Falls Network Europe.....	26
2.2.4.1	Yoga	28
2.2.4.2	Pilates	32
2.2.4.3	Tai-chi chuan a Qi-gong.....	36
2.2.4.4	Senzomotorická stimulace (SMS).....	38
2.2.4.5	Feldenkraisova metoda.....	40
2.2.4.6	PNF – Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	41
2.2.4.7	Bobath koncept.....	42
2.2.4.8	„Core stability training“	43
3	Metodologie práce	44
3.1	Cíl práce	44
3.2	Základní výzkumné otázky diplomové práce	44

3.3	Stanovení kritérií a postup řešení diplomové práce	44
4	Výsledky práce	46
4.1	Randomizované kontrolované studie	52
4.1.1	Studie SUBRAMANIAM, S. et al.	52
4.1.2	Studie MADUREIRA, M. M. et al.....	53
4.1.3	Studie ANSAI, J.H. et al.	54
4.1.4	Studie YEŞILYAPRAK, S.S. et al.....	56
4.1.5	Studie ARNOLD et al.	57
4.1.6	Studie CRUZ-DÍAZ, D. et al.....	59
4.1.7	Studie YAMADA, M. et al.	59
4.1.8	Studie BEAUDART et al.	61
4.1.9	Studie YAMADA, M. et al.	61
4.1.10	Studie JOSEPHS, S. et al.	63
4.1.11	Studie PARK, Jin Hyuck.....	64
4.1.12	Studie YAMADA, M. et al.	64
4.1.13	Studie POLLOCK, R. D. et al.	65
4.2	Systematické přehledy a metaanalýzy	66
4.2.1	Studie DE AMORIM et al.....	66
4.2.2	Studie LOPEZ, P. et al.	68
4.2.3	Studie DE LABRA et al.	71
4.3	Souhrn výsledků s ohledem k výzkumným otázkám	75
5	Diskuze	77
5.1	Diskuze nad volbou tématu a cílem diplomové práce:	77
5.2	Diskuze k otázce č. 1: Jaké fyzioterapeutické techniky a metody jsou v současnosti užívány v rámci prevence pádů u seniorů?	78

5.3	Diskuze k otázce č. 2: Který z fyzioterapeutických postupů se v současné době jeví jako nejefektivnější v zajištění prevence pádů u seniorů?	84
6	Závěr.....	85
7	Seznam literatury.....	86

Seznam zkratek

6 MWT- The 6-min walk test

a.-arteria

ABC-The Activities-specific Balance Confidence Scale

ADL-activities of daily living

BBS-The Berg Balance Scale

BBS-The Berg Balance Scale

BP-blood pressure

CMP-cévní mozková příhoda

CNS-centrální nervový systém

COP-Center of pressure

CT walking-10 m walk under a cognitive-task condition

DKK-dolní končetiny

DT-dual-task

FAB- Fullerton Advanced Balance Scale

FAST-Fall Arrest Strategy Training

FAST-Fall Arrest Strategy Training

FES-I-The Falls Efficacy Scale International

FR-The Functional Reach test

FRT-The Functional Reach Test

HKK-horní končetiny

HR-heart rate

LLM-leg lean mass

MFES-Modified Falls Efficacy Scale

MT walking-10 m walk under a manual-task condition

NRSE-non-rhythmic stepping exercise

OLS-The One-Legged Stance test

PG-Pilates group

RSE-rhythmic stepping exercise

SF-12-The Self-reported health status

SLS-The Single-Legged Stance test

SOYF-Stay on your feet program

SPPB-Short Physical Performance Battery

ST-10 m walk under a single-task condition

STM-Screeningový test mobility

SWWT-Stop walking when talking test

TEP-totální endoprotéza

TG-traditional group exercise

TIA-tranzitorní ischemická ataka

Tinnetiho test – The Tinneti Balance and Gait Evaluation test

TMT-The Trail-Making Test

TS-The Tandem Stance test

TUG-The Timed Up&Go test

TWE-Trail-Walking exercise

WHO-World Health Organization

XMSS-Xavix Measured Step Systém

1 Úvod

V důsledku zvyšování kvality života z pohledu lékařské péče, životního stylu, životní úrovně, hygieny a dalších faktorů, dochází k posunu věkové hranice morbidity a mortality, a ke zvyšování naléhavosti otázky kvality života ve vyšším věku. S prodlužováním věkové hranice souvisí také věk odchodu obyvatelstva do starobního důchodu, který se díky práceschopnosti a zvýšené kvalitě zdraví obyvatelstva posouvá stále výše (Dimitrová, 2007, Benešová, 2003).

Fyziologické stárnutí s sebou přináší často mnoho problémů v oblasti morfologie a fyzických funkcí. Tyto změny jsou ovlivněny i naším životním stylem, socioekonomickými faktory a psychickým stavem. Vlivem stárnutí obvykle dochází ke snížení tělesné kondice, jež může vyústit v obtíže při chůzi, vést ke ztrátě soběstačnosti, a někdy až k imobilizaci a izolaci od okolí. V důsledku těchto a dalších obtíží se zvyšuje riziko pádů a následných úrazů (Kalvach a kol., 2014).

Jedním z důvodů, proč jsem si zvolila toto téma diplomové práce, je jeho aktuálnost z pohledu dnešní stárnoucí populace a tím také naléhavost řešení otázky kvality života ve vyšším věku. Kvalita života ve vyšším věku je z velké části předurčena celkovou tělesnou kondicí jedince, jak fyzickou, tak psychickou. V případě, že dojde k omezení běžných denních aktivit jedince, může tento problém vést ke snížení soběstačnosti, až k izolaci od okolí. Z těchto i dalších důvodů je proto nezbytné těmto problémům předcházet prevencí (Bielaková, Kubešová, Weber, 2014).

Jednou z hlavních možností zvýšení fyzické a psychické kondice jsou právě pravidelně prováděné pohybové aktivity, v seniorském věku ideálně jak formou cílených sportovních aktivit (např. plavání, jízda na kole, na rotopedu, Tai-chi chuan, Pilates, Yoga ad.), tak za pomoci fyzioterapeutických technik a metod, zejména formou léčebné tělesné výchovy (odporový trénink pro posílení svalů dolních končetin a aktivaci středu těla, balanční trénink, nácvik chůze ad.).

Tato diplomová práce je zpracována formou literární rešerše. Věnuje se problematice pádů u seniorů a možnostem jejich prevence, především z pohledu fyzioterapie. Prezentuje základní poznatky o příčinách a následcích pádů z různých hledisek, popisuje základní vyšetření nemocného bezprostředně po pádu a dává jednoduchý náhled na funkční testy hodnotící riziko vzniku pádu.

Zamýšlí se nad možnostmi prevence vzniku pádů obecně, i za pomoci fyzioterapeutických postupů a metod kombinovaných se sportovními aktivitami. V rámci této diplomové práce jsem si položila dvě základní otázky, které zní: Jaké fyzioterapeutické techniky a metody jsou v současnosti užívány v rámci prevence pádů u seniorů? Který z fyzioterapeutických postupů se v současné době jeví jako nejefektivnější v zajištění prevence pádů u seniorů? Cílem této práce je zjistit, které fyzioterapeutické metody a techniky se používají v prevenci pádů u seniorů a které z nich jsou nejefektivnější.

2 Teoretická východiska práce

2.1 Pády

2.1.1 Definice pádů

Pád je nechtěná událost v důsledku, které osoba neplánovaně spočine na podlaze nebo jiné nižší úrovni. Sám o sobě není pád nemocí, je ale symptomem, jež by měl vést k podrobnějšímu vyšetření dané osoby, ale i ke zhodnocení rizika zevního prostředí (Morris, Isaacs, 2007, Joint Commision Resources, 2007).

V roce 1987 Gibson et al. definovali pád jako neúmyslný kontakt se zemí nebo jinou nižší úrovní, jiným způsobem než následkem ztráty vědomí, silného úderu, počátku ochrnutí, epileptického záchvatu či mrtvice (Lord a kol., 2001).

S pády se setkáváme zejména v geriatrické medicíně. Mohou být příznakem závažné choroby či vést k poranění, jež má za následek ztrátu soběstačnosti, imobilizaci až smrt. Každý pád seniora je tedy považován za rizikovou situaci. Omezení fyzické aktivity a zhoršení soběstačnosti je velmi závislé na psychickém stavu pacienta. Významným faktorem je depresivní ladění starších osob po pádu a strach z budoucích pádů (Kalvach, 2008, Weber, 2000).

2.1.2 Epidemiologie pádů

Studie ukazují, že 28-35 % osob nad 65 let prodělalo pád. V případě seniorů je toto číslo ještě vyšší, 32-42 % seniorů nad 70 let a okolo 50 % seniorů nad 90 let prodělalo pád. Ve statistikách je uváděno, že osoby žijící v pečovatelských domech prodělají pády mnohem častěji než osoby žijící ve vlastních domovech. Převážně polovina z těchto osob prodělala pády opakovaně (Skalska, Zak, 2007, Kaminska, 2013, WHO, 2007).

Většina pádů vzniká při běžných každodenních činnostech, obvykle v domácím prostředí (Weber, 2000). K pádům u seniorů dochází nejčastěji během chůze. V dalších případech je příčinou pádů rovněž životní prostředí, v němž se daná osoba nachází, jako např. schodiště, nerovnosti na dlažbě, kluzký povrch a nerovnost terénu (okolo 44 %) (Kaminska, 2013, Lord, 2001). Osoby s narušenými kognitivními funkcemi mají 2x vyšší riziko pádu než jiné osoby stejného věku bez tohoto postižení (Kupisz-Urbanska a kol., 2013).

2.1.3 Etiologie a klasifikace pádů

2.1.3.1 Klasifikace dle Joint Commision Resources 2007

- **Pády z vnitřních příčin**
- **Pády z vnějších příčin**

Pády z vnitřních příčin

Pády vzniklé na podkladě somatické choroby označujeme jako symptomatické. Se zvýšeným rizikem pádu a poruchami chůze souvisí zejména neurologická a cerebrovaskulární onemocnění a onemocnění pohybového aparátu (osteoartróza, osteoporóza a revmatoidní artritida).

Další somatická onemocnění podílející se na vzniku pádu jsou smyslová onemocnění (poruchy sluchu, zraku a závratě), psychiatrická onemocnění (delirium, demence, deprese ad.), metabolická onemocnění (hypoglykemie, anémie, dehydratace), kardiovaskulární onemocnění (ortostatická hypotenze) a jejich symptomy (Kalvach, 2008, Weber, 2000).

Následně zde uvádím vysvětlení nejvýznamnějších a nejčastějších příčin pádů z pohledu etiologie.

- **Posturální hypotenze**

Patří mezi nejčastější synkopální stavy u starších osob. Postihuje 10-30 % seniorů nad 65 let žijících v domácím prostředí. Principem patofyziologie posturální hypotenze je, že tlak krevní poklesne o méně než 20 mm Hg a pouze vzácně dojde ke snížení mozkové perfuze. V případě nemocných s chronickým neurologickým deficitem však dochází obvykle k pádu, a to směrem dozadu, s rizikem úrazu hlavy v důsledku nedostatku obranných reflexů (Kalvach, 2008, Svobodová, 2008).

- **Synkopa**

Často bývá první ataka synkopy podceňována. Její trvání je obvykle pouze 10–15 sekund. Měla by však být důvodem ke komplexnímu vyšetření odborným lékařem.

- **Závrať**

Subjektivní pocit poruchy jistoty a postavení lidského těla v prostoru je nazýván jako závrať, vertigo. Vzniká na podkladě nadměrné nebo nerovnoměrné stimulace očí, vestibulárního aparátu nebo proprioreceptorů. Udává se, že u osob nad 65 let má občas závratě 50 % osob, nad 75 let věku trpí na závratě 40 % žen a 30 % mužů (Jurásková, 2007).

- **Iktus**

Osoby po prodělaném iktu mají v domácím prostředí 2x vyšší riziko pádů. Vlivem hemiparézy dochází k asymetrickému zatížení končetin, které se následně projeví i ve stoji. Až 70 % celkové hmotnosti přenáší tyto nemocní na nepostiženou končetinu (Kalvach, Zadák, Jiráček, 2004).

- **Demence**

Osoby s demencí mají až 3x vyšší riziko pádu a komplikací z něj vyplývajících. Nebyla však prokázána korelace výskytu pádu s tíží demence.

- **Vertebrobasilární ischémie**

Příčina tranzitorní ischemické ataky (TIA), vertebrobasilární insuficience, může také vést k pádu. Při ní dochází k dočasné hypoperfúzi kmene mozku, okcipitálního laloku a mozečku. Vzniká obvykle spontánně. Často ji doprovází závrať, ataxie, diplopie a mžítka před očima (Kalvach, Zadák, Jiráček, 2004, Svobodová, 2008).

- **Farmaka**

Významnou skupinu pádů tvoří iatrogeně podmíněné pády vzniklé na podkladě nežádoucích účinků léků. Rizikovým faktorem je užívání skupin léků s účinkem na CNS, např. opioidů, psychofarmak, či současné užívání 9 a více léků, tzv. polypragmatie.

Jednou z dalších významných skupin jsou také pády vzniklé na podkladě neuromotorických poruch, jako jsou např. poruchy propriocepce a chůze, svalová slabost, periferní neuropatie, ad.

Předklon a záklon také zvyšují riziko pádu. Těžiště se přitom dostává mimo plochu ohraničenou chodidly. K těmto změnám polohy těžiště může docházet např. při Parkinsonismu nebo u postižení daných částí těla osteoporózou. Zvýšené riziko zakopnutí je dáno i šouravou chůzí při Parkinsonismu nebo parézách dolních končetin. Kratší délka kroku zmenšuje projekční plochu těžiště a pády jsou tak častější (Kalvach, 2008, Weber, 2000).

Pády z vnějších příčin

Patří sem pády mechanické, které tvoří asi 25-30 % pádů seniorů. Většinou nastávají při běžných činnostech v domácnosti, nebo při aktivitách mimo domácí prostředí. Ve stáří se tyto příčiny často kombinují (Joint Commision Resources, 2007, Svobodová, 2008).

2.1.3.2 Klasifikace dle Janice Morse (Joint Commision Resources, 2007)

Dle Janice Morse, výzkumné pracovnice, byly pády klasifikovány na:

- **pády náhodné**
 - **pády nepředvídatelné**
 - **pády předvídatelné**
-
- **Náhodné pády**

Jako náhodné pády se označují neúmyslné pády pacienta zakopnutím, uklouznutím, doprovázené následným pádem jako důsledkem selhání zdravotnických pomůcek, nebo vlivem zevních faktorů v okolí pacienta, jako jsou rozlitá tekutina na podlaze nebo vytřená podlaha, na které se může pacient smeknout.

- **Nepředvídatelné pády**

Nepředvídatelné pády jsou dány fyzickým stavem nemocného, jenž nemohl být do doby pádu předvídan. Řadíme sem např. epileptický záchvat nebo náhlou synkopu (Joint Commision Resources, 2007, Svobodová, 2008).

- **Předvídatelné pády**

Tyto pády je možné obvykle předpokládat u pacientů, u kterých se při vyhodnocení daných stupnic rizik pádů pád již předpokládá. Dle stupnice J. Morse patří mezi rizikové pacienty ti, jež mají pád již v anamnéze nebo užívají pomůcky k chůzi. Případně mají poruchu funkcí duševních (Kalvach, 2008, Weber, 2000).

Faktory, jež zvyšují riziko pádu, jsou pády v anamnéze, poruchy rovnováhy a hybnosti, chronická onemocnění, poruchy kognitivních funkcí, onemocnění pohybového aparátu či problémy v oblasti výživy (Kalvach, 2008, Joint Commision Resources, 2007).

2.1.4 Důsledky pádů

Pády představují medicínský, ekonomický i psychický problém. Důsledky pádů jsou zvýšená morbidita, dlouhodobé postižení a bohužel i mortalita. Tyto faktory vedou ke snížené kvalitě života a zvyšují náklady na léčbu. K nejčastějším následkům pádů patří kostní fraktury, především u pacientů, jež trpí osteoporózou, úrazy hlavy nebo poranění měkkých tkání. (Debra, 2011, Klán, Topinková, 2003, Kalvach, Hošková 1999).

Následky výše uvedených zranění obvykle vedou k dalším komplikacím, jakými jsou např. delší doba imobilizace, možná tvorba dekubitů a kloubních kontraktur, dehydratace, infekce močových cest, žilní trombóza až zápal plic. Tyto komplikace se projeví obvykle při delší době hospitalizace nemocného (Boyd, Stevens, 2009, Benešová, 2003).

Častým důsledkem pádu je fraktura proximálního femuru. Fraktury v této oblasti ve 20 % případů vedou ke smrti do 1 roku od prodělaného pádu. Až 50 % nemocných nezíská znovu svoji tělesnou kondici, které dosáhli před pádem a ve 12 % případů dojde k opětovné zlomenině nebo úrazu ve stejném místě (Skalska, Zak, 2007, Benešová, 2003).

Pády jsou také významnou příčinou zhoršení psychického stavu nemocných. Po pádu mají tyto osoby tendenci se obávat vzniku podobné další příhody. Ty je omezují ve vykonávání každodenních aktivit a narušují tak jejich běžný život. Tyto všechny skutečnosti často vedou k závislosti na péči rodinných příslušníků nebo odborného ošetrovatelského personálu (Kaminska, 2013, Topinková, Neuwirth, 1995).

2.1.5 Diagnostika pádu

Diagnostika pádu bezprostředně po něm a vyšetření pacienta jsou velmi důležitými kroky z hlediska vyloučení možného poranění a prevence dalšího pádu. Nejprve jsou vyšetřeny základní vitální funkce. U osob nad 75 let, a u mladších osob s rizikovými faktory, je vhodné se aktivně dotazovat na výskyt pádů v poslední polovině roku (Boyd, Stevens, 2001).

Provede se podrobná anamnézu pádu – místo, čas a aktivita při níž k pádu došlo, předcházející a průvodní symptomy, např. vertigo, ztráta vědomí, palpitace ad. Pokračuje se osobní anamnézou a farmakologickou anamnézou ke kontrole užívané medikace.

Fyzikální vyšetření, jako další části diagnostiky pádu, by mělo zahrnovat vyšetření krevního tlaku, tepové frekvence, vyšetření neurologické a minimálně orientační vyšetření pohybového aparátu. Ve vyšetření je vhodné se zaměřit na vyloučení ortostatické hypotenze a možných neurologických příznaků. Orientačně se vyšetří i smysly, ověříme, zdali není přítomnost demenčního syndromu a zhodnotí se soběstačnost dané osoby (Iezzoni, McCarthy, 2001).

Náležitou pozornost je při vyšetření pádu vhodné věnovat nohám. Sleduje se a testuje, zdali nejsou přítomny defekty, deformity nebo poruchy citlivosti v této oblasti. Posuzuje se také vhodnost obuvi, kterou pacient nosí (Boyd, Stevens, 2001, Vellas al., 1997).

Vyšetření stoje se zaměřuje na zjištění poruch rovnováhy. Je vhodné vyšetřit zejména stoj o úzké bázi, kdy jsou paty a špičky u sebe a stoj se zavřenýma očima. Rombergův příznak je pozitivní v případě, že dochází k výraznému zhoršení stoje s výchylkou od vertikály až k pádu při zavřených očích. Pro přesnější detekci poruch rovnováhy můžeme použít i modifikovaný stoj o úzké bázi, tzv. „tandemová pozice“ nebo stoj na jedné noze. Pokud není pacient schopen stát na jedné noze alespoň 5 sekund, je narušena rovnováha.

Následuje vyšetření vestibulárního aparátu dle Romberga. Zhoršení titubací při rotaci hlavy v reklinaci, tzv. De-Kleynův manévr, svědčí pro vertebrobasilární insuficienci. Pro poruchu hluboké citlivosti svědčí zhoršení příznaků při zavření očí (Vellas et al., 1997, Iezzoni, McCarthy, 2001).

Při vyšetření chůze sledujeme délku, výšku a symetrii kroku a způsob zvedání nohy od podlahy. Zkrácení kroku je obvykle projevem zhoršené nervosvalové koordinace a je spojováno s vyšším rizikem pádu. Jemnější poruchy rovnováhy zjistíme při „tandemové chůzi“ (pata-špička). Zkontrolovat bychom měli i chůzi po schodech. Rychlost chůze, vstávání ze židle a schopnost tandemové chůze jsou prediktory zvládnutí ADL (Activities of Daily Living).

Vhodné je také vyšetřit posazování a vstávání např. ze židle. „Zapotáčení“ a eventuální přidržování se při postavení je obvykle projevem ortostatické hypotenze. Při zhoršené hybnosti kyčelních kloubů se musí pacient nejprve „rozhoupat“ a před vstáváním se přesunout na okraj židle. Při slabosti dolních končetin a horší hybnosti kyčelních kloubů pacient obvykle dosedá prudce a asymetricky (Vellas et al., 1997, Krajčík, Mikus, 1997).

2.1.6 Funkční testy hodnotící riziko pádu

V diagnostice používáme i speciální standardizované testy, jež jsou součástí komplexního vyšetření mobility, rovnováhy a chůze. Často používané jsou testy AGILE, skotské skupiny fyzioterapeutů, která se zabývá rehabilitací se seniory. Výhodou těchto testů je, že tyto testy jsou vícepoložkové, ale snadno a rychle proveditelné. Řadíme sem např. The Tinetti Balance and Gait Evaluation test (Tinnetiho test), The Berg Balance Scale (BBS), Screeningový test mobility (STM), The Functional Reach Test (FRT), The Timed Up & Go test (TUG), či test Stop walking when talking (SWWT) a mnoho dalších.

The Timed Up & Go test

Test The Timed Up & Go (TUG) slouží zejména k hodnocení mobility pacienta a k diagnostice jedinců, kteří by mohli být predisponováni ke vzniku pádu. Tento test je primárně vytvořen pro zhodnocení schopnosti mobility věkové kategorie osob 65 let a starších, ale je možné jej využít v testování mobility i u některých neurologických diagnóz, kterými jsou např. cévní mozková příhoda (CMP), roztroušená skleróza, Parkinsonova nemoc, porucha vestibulárních funkcí či spinální léze. Své využití nalézá také v pediatrii, u pacientů s dětskou mozkovou obrnou (Podsiadlo, Richardson, 1991).

Test začíná v poloze vsedě, kdy pacient sedí na židli s opěradlem o výšce sedací plochy 46 cm a výšce ruční podpěry 67 cm, horní končetiny a záda má opřeny. S pokynem zahájení testu měří testující čas pomocí stopek. Pacient musí být schopen se samostatně postavit ze židle a bezpečně vyjít k vyznačené linii, která je vzdálená od židle 3 metry. Na linii je postaven kužel, který pacient obejde v rozsahu 180° a vrací se zpět k židli, na kterou se posadí. V tuto chvíli je ukončeno měření na stopkách a je zaznamenán čas trvání testu (Podsiadlo, Richardson, 1991, Shumway-Cook et al., 2000).

Test TUG má vytvořen 2 modifikace, Manual a Cognitive. Řadíme je mezi tzv. dual-task tests, kdy testy zahrnují provedení dvojího úkolu. V těchto testech je duální aktivita zařazena vždy, když testujeme funkční aktivitu prostřednictvím lokomoce. Zejména u starších jedinců může duální úkol změnit charakter chůze, především její rychlost. Charakter chůze se mění u všech věkových kategorií, změnou je snížená kadence, zkrácení ušlé vzdálenosti a zvýšená doba dvojkroku. V případě jednoduchosti druhého úkolu nemusíme pozorovat tyto změny u mladších jedinců. Test TUG Manual je pouze doplněn o držení sklenice s vodou při provedení testu (Shumway-Cook et al., 2000). TUG test Cognitive je doplněn, jak název napovídá, kognitivním úkolem, např. během provedení tohoto testu počítá testovaný pozpátku po pěti číslech od libovolně zvoleného čísla v rozsahu 50-100, jako další možnost se skýtá vyjmenování každého druhého, třetího atd. písmena v abecedě (Maranhao-Filho et al., 2011, Rockwood et al., 2000). Studie Rockwood et. al., 2000 uvádí, že spolehlivost tohoto testu u pacientů s kognitivní poruchou je nízká.

The Tinetti Balance and Gait Evaluation test

Tinettiho test je testem, který je jeden z nejužívanějších k odhalení poruch mobility, zjištění poruch rovnováhy a chůze či monitorování průběhu vývoje onemocnění. Tinettiho test je zaměřen především na hodnocení chůze a rovnováhy. Jeho provedení trvá cca 15 minut. Je rozdělen do dvou částí, jejichž popis je uveden dále (Klán, Topinková, 1993, Krajčík, Mikus, 1999).

První je část hodnotící rovnováhu, která má 9 témat. Hodnotí rovnováhu v sedu, postavení ze sedu na židli, pokus o postavení se z lehu a rovnováhu ve vzpřímeném stoji, kde se hodnotí prvních 5 sekund. Dále se hodnotí rovnováha v delší dobu trvajícím vzpřímeném stoji, Rombergův stoj, otočka o 360° a schopnost posazení se. Každý parametr je ohodnocen 0-2 body, maximální možné skóre je 16 bodů (Tinetti, Speechley, 1989).

Druhá část hodnotí chůzi. Hodnotí se začátek chůze, délka, výška a souměrnost kroku, plynulost kroku a dodržení směru při chůzi. Dále vlastní způsob chůze a nastavení trupu při chůzi. Daný parametr je ohodnocen 0-2 body, celkem lze získat až 12 bodů. Celkové možné získané skóre je 28 bodů. Výsledné skóre Tinettiho testu pod 26 bodů je známkou problémů, obtíží v rovnováze a chůzi. Skóre méně než 19 bodů značí pětinasobně vyšší riziko pádu. Čím nižší je hodnota skóre, tím větší je porucha chůze a rovnováhy (Tinetti, Speechley, 1989).

2.2 Prevence pádů

2.2.1 Prevence pádů obecně

Prevence pádu by měla vždy začít úpravou prostředí, ve kterém se pacient nachází, a to tak, aby se co nejvíce minimalizovalo riziko vzniku možného pádu. S úpravou prostředí je vhodné zkontrolovat, případně upravit obuv, a vybrat vhodné rehabilitační pomůcky. Tyto úpravy by měly vhodně zajistit lepší mobilitu a stabilitu dané osoby (Australian Government, 2011).

V rámci prevence pádů je nezbytné objasnit příčinu pádu (interní onemocnění, riziková farmakoterapie ad.), a pokud je to možné, ji i odstranit. Dále je nezbytné zaškolit danou osobu ve správném užívání zdravotní pomůcky, v nácvičku stereotypu chůze s danou pomůckou a transferu z podlahy do vertikály po pádu. V případě, že se pádu nelze

již vyvarovat, měla by být osoba zaučena i o technice „ideálního pádu“ (Australian Government, 2011, Kalvach, Hošková, 1999).

U všech rizikových skupin je důležité vytvořit rehabilitační plán pro zlepšení mobility, stability, svalové síly, flexibility kloubů a celkové kondice. K dosažení těchto aspektů využíváme různé fyzioterapeutické postupy a metodiky (Weber, 2000).

2.2.2 Pohybové aktivity v prevenci pádu

Možností terapeutických postupů užívaných pro prevenci pádu je celá řada. Abychom však mohli terapeutický přístup individualizovat, je vhodné získat nejprve informace ohledně zdravotního stavu pacienta, jeho věku, pohlaví, pohybové výkonnosti a dosavadních pohybových zkušenostech. Jelikož se prevence pádu týká zejména geriatrických pacientů, dále uvedený terapeutický postup bude zaměřen na tuto věkovou skupinu (Kalvach, Hošková, 1999).

Vhodné pohybové aktivity u seniorů

Volba vhodné pohybové aktivity je otázkou mnoha proměnných. Při rozhodování by měl být brán v potaz zejména zdravotní stav pacienta a osobní preference konkrétní pohybové aktivity. Adekvátně zvolená pohybová aktivita posiluje mentální a fyzické zdraví (Kisvetrová, Valášková, 2014). Vhodně zvolená pohybová aktivita dále zvyšuje sebeúctu, aktivizuje jedince, pomáhá lépe zvládat stresové situace a ve svém důsledku snižuje depresi a úzkost, významně se také podílí na soběstačnosti daného jedince (Hátlová, Suchá, 2005, WHO, 2007).

Za vhodnou pohybovou činnost u seniorů je považována pravidelná aktivita s částí prožitkovou, která dodává sportování nový rozměr, rozměr sociální, napomáhající člověku v zapojení do kolektivu a ve zmírnění pocitu osamělosti (Mudrák a kol., 2014).

Adekvátní pohybová aktivita ve vyšším věku je předpokladem udržení nezávislosti na pomoci druhé osoby. Pravidelné cvičení zlepšuje schopnost adaptace organismu na zátěž, předchází atrofii svalové a prokazatelně zpomaluje procesy stárnutí (Holmerová a kol., 2006). Obecně se mluví zejména o pozitivním vlivu cvičení na kardiovaskulární aparát, ale významná je pohybová činnost zejména v prevenci onemocnění muskuloskeletálního aparátu (Australian Government, 2011).

Snížení pohybové aktivity patří mezi bezprostřední příčiny dekalifikace kosti a vzniku osteoporózy, která je jednou z nejčastějších chorob ve stáří. Při cvičení jsou buňky kostní podněcovány k větší tvorbě kostní hmoty. Trámčina kosti se přestavuje ve směru největšího zatížení a současně se zpevňuje (Holmerová, Rokosová, Vaňková, 2006, Štílec, 2003).

Werle, 1998 říká, že důležitým parametrem je také míra motivovanosti a systém hodnot dané osoby, které neodsouvají pohybovou stránku na nižší příčky seberealizace. V této publikaci je také diskutován a studiemí potvrzen účinek pohybové aktivity na hormonální status, kdy je denzita kosti ovlivňována především hladinou estrogenů (Werle, 1998).

Jako vhodné pohybové programy se doporučují rekreační chůze a nordic-walking chůze, které nejsou příliš náročné pro kardiovaskulární aparát a adekvátně zatěžují klouby. S výhodou se doporučuje využití fyzikálních účinků vody pro odlehčení muskuloskeletálnímu aparátu, a také skupinová cvičení, při kterých dochází jak ke zvyšování tělesné kondice, tak k sociální interakci jedince s okolím. Udržení a zlepšení kondice je možné dosáhnout i při tréninku na bicyklovém ergometru s vhodně nastavenou zátěží. Do pohybového programu je také možné zařadit týdenní rekondiční pobyty (Kolář, 2009).

Mezinárodní doporučení poukazuje na vhodnost pravidelné pohybové aktivity minimálně 30 min./den o střední intenzitě, a to alespoň 5, ideálně však 7 dní v týdnu (Australian Government, 2011). I nižší intenzita pohybové aktivity (20-30 min. denně) vede ke snížení morbidit a mortality, má pozitivní vliv na inzulinovou rezistenci a u seniorů prokazatelně snižuje prevalenci deprese (Tomášková a kol., 2011).

Zásady provedení pohybové aktivity

Před zahájením pohybové aktivity bychom měli vždy znát kompletní anamnézu pacienta, s důrazem na možná přítomná interní onemocnění, a v případě nejistoty nebo nepřesných informací ze strany pacienta nejprve nechat provést kompletní interní vyšetření specialistou (Kolář, 2009).

Na počátku pohybové aktivity je vhodné seznámit cvičící s daným pohybovým programem a jeho přínosem pro zdraví a upozornit také na možné kontraindikované stavy (např. TEP kyčle) tohoto cvičebního programu. S ohledem na interního stránku

jednotlivce je na počátku a v průběhu pohybové aktivity provedeno měření a následně sledování tepové a dechové frekvence, a také případných dalších vegetativních příznaků (Kolář, 2009).

U starších osob je také důležité neopomenout kontraindikovaný záklon hlavy z důvodu možného omezení zásobování krví prostřednictvím a. vertebralis. V případě, že se ve skupině cvičících vyskytují kardiaci, je dobré se vyvarovat izometrických cvičení, zejména proti velkému odporu a pozicím s elevovanými oběma horními, případně dolními končetinami (Hátlová, Suchá, 2005).

2.2.3 Fyzioterapeutické techniky a přístupy v prevenci pádu

Je obecně platným faktem, že v prevenci pádu se jeví prospěšnými zejména trénink koordinace a chůze, nácvik rovnováhy a posilovací cvičení. Jelikož je zejména fenomén instability typický pro období stáří, jsou vypracovány takové postupy, které řeší jak pozitivní ovlivnění funkce, tak koordinace muskuloskeletálního systému (Holmerová a kol., 2007). Při výběru pohybové aktivity je vhodné zohlednit kritéria výběru, která jsou uvedena v textu výše.

2.2.4 Guidelines dle Prevention of Falls Network Europe

Dle Prevention of Falls Network Europe, organizace, která se zaměřuje na tvorbu a koordinaci evropského vývoje standardů v oblasti klinických, výzkumných a technologických postupů v prevenci pádu u seniorů, jsou ideálními pohybovými programy trénink chůze, rovnováhy a funkční trénink, dále silově-odporový trénink, trénink flexibility, 3D trénink, general physical activity a vytrvalostní trénink (ProFaNE 2007).

- **Trénink chůze, rovnováhy a funkční trénink**

Tento typ pohybového programu zahrnuje specifickou korekci stereotypu chůze, jako je např. korekce délky a rytmu kroku, držení těla při chůzi a změny tempa a směru chůze. Trénink rovnováhy a stability zahrnuje různé škály od reedukace základních pohybových vzorů, např. přenos váhy těla z jedné části na druhou, až po širokou škálu dynamických činností zaměřených na sofistikovanější aspekty rovnováhy (Eunese, 2012, WHO, 2007).

Funkční trénink je založen na konceptu specifity vykonání určitého úkolu a využívá funkčních aktivit jako tréninkových podnětů.

Každému z těchto tréninků předchází vyšetření funkčních schopností jedince, vytvoření specifického programu na míru a zvyšování zátěže, v případě že se pohybové schopnosti zlepšují. Příkladem tréninku je stoj na jedné noze, o úzké bázi a stoj na nestabilní plošině. Chůze po špičkách, po patách, chůze vpřed, vzad, úkroky do stran a chůze s odvíjením chodidla od paty k prstům. Zařazuje se sem také trénink vestibulárních a propioceptivních schopností, specifická cvičení obsahující změny tempa chůze, různé úrovně obtížnosti, překážkové dráhy. Dále také trénink reakčních schopností s různými pomůckami, cvičení v podřepu, stojí na špičkách a dalších posturálně náročných úrovních (Clinical Excellence Commission, 2012, ProFaNE, 2007).

- **Silově-odporový trénink**

Termín odporový trénink zahrnuje všechny typy silového tréninku. Silovým tréninkem je myšlena kontrakce svalu proti odporu z přetížení, který vyvolá požadovaný účinek, tedy posílení svalu. V počátečních fázích tréninku lze využít cvičení s vlastní vahou těla, následně s využitím therabandu či odporových lan. Dalšími možnostmi jsou pilates, jumping nebo cvičení na posilovacích strojích (Osteoporosis Australia, 2008, Australian Government, 2011).

- **Trénink flexibility**

Tréninkový proces, při kterém jsou praktikována protahovací cvičení a cviky jsou prováděny za účelem obnovení nebo udržení optimálního rozsahu v kloubech. Rozsah pohybu nemusí být udržován v plném rozmezí, ale pouze v rozmezí nezbytném pro provedení běžných denních činností. Příkladem jsou pilates, yoga a statická protahovací cvičení DKK, HKK a trupu (Osteoporosis Australia, 2017, ProFaNE, 2007).

- **3D trénink**

3D trénink zahrnuje konstantní pohyb řízeným plynulým opakovaným způsobem, který je proveden ve všech 3 prostorových rovinách. Řadíme sem např. Tai chi chuan, Qi Gong a tanec (WHO, 2007, Australian Government, 2011, Osteoporosis Australia, 2008).

- **General physical activity**

General physical activity je myšlen jakýkoliv pohyb vyvolaný kontrakcí kosterních svalů, při kterém dochází ke zvýšenému výdeji energie. Tyto aktivity zahrnují jak rekreační, tak pracovní složku cvičení a patří sem aktivity jako plavání, tenis a golf, ale také např. zahradničení, práce v dílně, a další činnosti v domácnosti. Physical activity má za cíl změnit pohled na zdraví jedince, jeho návyky a životní styl (Osteoporosis Australia, 2017, ProFaNE, 2007).

- **Vytrvalostní trénink**

Vytrvalostní trénink je zaměřen na zlepšení kondice kardiovaskulárního aparátu, má charakter aerobních cvičení. Příkladem je chůze 30 min. 5x/týden středním až rychlým tempem, spinning, běh na běžeckém a cvičení na veslovacím trenažéru. Dále také jogging a intervalový trénink (Osteoporosis Australia, 2008, ProFaNE, 2007).

Nyní zde budou podrobněji popsány vybrané pohybové programy.

2.2.4.1 *Yoga*

Yoga pochází z období starověké Indie, z doby a kultury naprosto odlišné od dnešního západního světa. Slovo yoga pochází ze starého indicko-sanskritského jazyka. Slovník tohoto jazyka má pro vysvětlení pojmu yoga 3 stránky významů, mezi nejpřesnější interpretace patří slova propojení, kontrola a zvládnutí (Fuchs, 1990, Bittleston, 2017).

- **Historie a vznik yogy**

Zřejmě nejstarší stopy yogy pochází z období 3000 let př.n.l., kdy byly nalezeny kamenné desky s motivy bohyní v pozicích, které blíže připomínají jógové pozice. Slovo yoga a související „yuj“ byly poprvé viděny v tzv. samhitách. Samhitas jsou sbírky textů Veda, znamenající svaté poznání. Existují 4 sbírky: the Rg-Veda z 12. st. př.n.l., the Sāma-Veda, Yajur-Veda a Atharva-Veda, napsány mezi 1200-1000 př.n.l. Vedy

zahrnují popisy technik a rituálů, které uvádí základní principy yogového myšlení, tedy techniky meditace, koncentrace, pozornosti a dechových cvičení (Bittleston, 2017, Michel, 2006).

Dle Feuersteina, 2001 byly první texty o yoze obsaženy v tzv. Upanisads. „Upa“ znamená blíže někomu, něčemu, „ni“ znamená dolů, „sad“ – sedět. Tyto texty zdůrazňují význam učení se, naslouchání od učitele, zdůrazňují vztah mezi učitelem a žákem. Svůj původ má v těchto textech také koncept těla a mysli, ke kterému se, jak je uvedeno v těchto spisech, dostaneme prostřednictvím překonávání překážek. Tato myšlenka je nazývána yogou. Je popisována neznámým autorem jako vnitřní stabilita a rovnováha závisající na absolutní koncentraci.

Dle Bäumera, 1986 je nejvyšší úroveň dosažena v případě, že je nastolen klid pěti smyslů vnímání, mysli a úvah. Pokud se tímto způsobem bez rozptýlení ovládnou smysly, můžeme tento stav nazývat yogou. V těchto textech jsou později také popsány pozice v sedě a techniky dýchání. Na tuto část navazují Yoga Upanisads of the Atharva-Veda, které popisují cestu yogy skládající se ze 6 stupňů.

Kolem roku 200 př.n.l. - 400 n.l. shromáždil indický mudrc Patanjali předchozí znalosti o yoze a shromáždil vše ve sbírce 195 aforismů – Yoga Sutrách, ty jsou stále hlavním zdrojem textů o yoze dnešní doby. Hlavními pilíři dnešní cesty yogy jsou abhyāsa a vairāgya. Abhyāsa se učí prostřednictvím cíleného tréninku, vairāgya se vyhýbá všemu, co může svést z cesty učení (Michel, 2006).

Praxe yogy obsahuje osm aspektů, úseků: yama, niyama, āsana, prā āyāma, pratyāhāra, dhāra ā, dhyāna a samādhi. Rozepíše se zde pouze o āsaně a prā āyāmě, jelikož na tyto dva aspekty je v dnešní době kladen největší důraz v rámci praxe (Michel, 2006).

Āsana je klidná, pevná pozice vsedě, při které by tělo, duše ani mysl neměly být ničím rozptýlovány. Praxe āsan je zahájena fyzickou aktivitou, postupně se zapojují i kognitivní, duševní a reflexní stránky pohybu. Vědomá a přesná praxe āsan obsahuje všech 8 aspektů yogy. V āsanách je dán důraz na propojení mezi tělem a myslí, na propojení intenzity a rychlosti dechu s pohybem a na maximální koncentraci a pozornost při cvičení. Nádech je dle yogy pohybem z jádra našeho těla na kůži, zatímco s výdechem se tělo pohybuje směrem dovnitř ke zdroji (Iyengar, 2002).

Prā āyāma rozšiřuje dech, který nám umožňuje kontrolovat tok životní energie. V pauzách mezi nádechem a výdechem a naopak, může být prožíván „vnitřní klid“. Důraz je také kladen na nácvik meditace, při kterém by mělo dojít k pocitu osvobození se od okamžitého jednání (Iyengar, 2002).

Jednu z hlavních postav yogy 20. století a zakladatele „západního stylu“ tohoto učení tvoří B.K.S. Iyengar, který vytvořil jedinečnou syntézu klasických aspektů yogy se západní medicínou a vědou. Vyvinul terapeutické aplikace yogy a zdokonalil soubor anatomického umístění a fyziologických aspektů cvičení. Pro pacienty s různým typem zdravotního postižení vytvořil nesčetně modifikací. Vypracoval systém užívání pomůcek k podpoře držení těla v jednotlivých pozicích, což byl důležitý krok v terapeutické praxi.

Iyengar popisuje yogu jako prostředek k osvobození duše integrací těla, mysli a vědomí. Zdraví je důležitým, ale doprovodným účinkem praxe. Říká, že jakkoliv je zdravotní stav pacienta těžký, vždy se v těle nachází nějaké zdravé struktury, jejichž potenciál lze využít. Pokud se pracuje s těmito strukturami, může se aktivovat individuální samoléčebná síla a existuje tak větší šance na zlepšení zdravotního stavu (Iyengar, 2002).

- **Yoga a její vliv na zdraví**

Cvičení yogy je založeno na principech nastolení mobility, vytrvalosti, relaxace, koordinace, synchronizace a přirozeného dýchání. Cvičení se dělí dle různých oblastí lidského těla (Krejčík, 2017). Hlavními cíli jsou posílení, stabilizace slabých, či hypermobilních částí těla nebo mobilizace tuhých, či hypomobilních segmentů těla. Koordinace, synchronizace pohybů a rovnováha hrají jednu z nejdůležitějších rolí při komplikovanějších cvičeních. Cílem každého cvičení je dosáhnout přirozeného dýchání (Kaminoff, 2007, Iyengar, 2002).

Cvičení zaměřené na dosažení konkrétních cílů se řídí dle diagnózy. Nejdůležitějším z principů cvičení yogy je duševní cvičení, uvědomění si sebe sama. Zásadním principem je přesnost provedení daných cviků, kdy se nejprve nacvičují jednotlivé pozice. Teprve s rostoucí praxí těchto cvičení je možno zvyšovat rychlost provedení daných cviků, pouze se zachováním přesnosti cvičebních poloh. Dále se využívá tzv. fine tuningu ke zlepšení kvality cvičení. Může se využít např. při posunutí hranice pohybu a k ulehčení polohy, jako možnosti předcházení a zabránění možnému

zranění. Mírné uvolnění po posunutí hranic otevírá řadu možností cvičení. Tímto způsobem se dosahuje určité vůle na konci rozsahu pohybu v kloubech a dalších okolních strukturách. S dostatečným rozsahem přístupů mohou být splněny všechny cíle (Iyengar, 2002).

Až do poloviny 20. století byly účinky cvičení yogy založeny jen na empirických znalostech a zkušenostech, teprve v 60. letech 20. století byl proveden výzkum vlivu a přínosu yogy. Nyní existuje důkaz, že s pravidelnou praxí yogy je posílen imunitní systém, stabilizována srdeční frekvence a dochází k poklesu krevního tlaku. Metabolismus je vyváženější, dýchání se prohlubuje a zpomaluje, stresové hormony se snižují a svaly jsou účinněji využívány. Je posílen periferní krevní oběh a tím i zlepšena tkáňová výživa (Di Benedetto, 2005, Iyengar, 2002).

Dle Raman, Suresh, 2003 zlepšuje vědomé cvičení a uvědomění si vlastního těla celkové držení těla. Tyto účinky se začínají projevovat po 2 týdnech pravidelné praxe a k udržení těchto účinků je zapotřebí vytrvat v tréninku. Bylo provedeno mnoho výzkumů o yoze, a to jak o individuálních účincích, tak úspěchu při léčbě různých zdravotních stavů.

Dle Michalsen et al., 2005 byly nalezeny dobré výsledky v praktikování yogy jako prevence stresu a kardiovaskulárních onemocnění. Dle Kulkarni, Berra 2009 byly potvrzeny pozitivní dopady yogy i u neurodegenerativních onemocnění, jako je např. roztroušená skleróza, u syndromu karpálního tunelu a u degenerativních změn pohybového aparátu (Olivo, 2009, Raub, 2002). Pravidelně a pečlivě cvičená yoga je účinnou léčbou, či přístupem k terapii bolestí dolní části zad, tzv. low back pain, jak z empirických, tak vědeckých důkazů (Jain, Hepp, 1998).

Williams et al., 2005 provedl na téma low back pain komplexní studii. Existuje pouze několik diagnóz, u kterých pravidelné a přesné cvičení jógy neprokázalo zlepšení (Raman, 2008).

2.2.4.2 *Pilates*

Zakladatelem metody pilates byl pan Joseph Pilates, narozený koncem 20. století v Německu poblíž Düsseldorfu. On sám tuto metodu nazval tzv. kontrologií, následně až po jeho smrti byla metoda přejmenována na pilates. Zpočátku tuto metodu vyučoval pouze v Německu, ale postupně svoji tvorbu přednášel na různých vzdělávacích akcích v zahraničí, zejména USA, kde si získávala své příznivce z řad lékařů a zdravotnických pracovníků. Joseph Pilates tuto metodu původně navrhl jako cvičební směr pro mužské pohlaví, nicméně především díky ženám se tato metoda stala tak populární a známá celosvětově až do současné doby (Siler, 2000, Isacowitz, 2014).

Joseph Pilates si „vychoval“ další generaci učitelů pilates, kteří jeho učení propagovali dál a sehráli důležitou roli v rozvoji činnosti pilates. Jedním z této generace byl také Rael Isacowitz, který měl možnost studovat posledních třicet let s několika členy této generace. Joseph Pilates po sobě bohužel nezanechal mnoho písemných materiálů ohledně principů své metody, naštěstí se však dochovalo menší množství archivní materiálů ve formě fotografií, textů a filmů. Přenos metody z generace na generaci byl zajištěn zejména pomocí ústního projevu a „univerzální řeči pohybu“. Za svého života napsal Pilates dvě knihy, ta nejznámější a pro výuku Pilates nejcennější je *Return to Life Through Contrology* (Isacowitz, Clippinger, 2012).

Popularitu si pilates získalo zřejmě tím, že je cvičebním konceptem vhodným pro všechny věkové kategorie, pro atlety i sportovce, pro osoby s chronickým onemocněním či po úraze, a to vše díky možnosti přizpůsobení cvičebních poloh dle pohybových možností a omezení konkrétní osoby. Pilates je systémem fyzického a duševního formování, který má vliv na flexibilitu těla a zlepšení koordinace, dále zlepšuje fyzickou kondici a schopnost koncentrace (Siler, 2000, Paterson, 2009).

Pilates má mnoho forem, některé se zabývají zlepšením fyzické kondice, jiné se soustřeďují na duševní rovnováhu. Původně bylo cvičení navrženo Pilatem tak, aby bylo zařaditelné do běžných denních činností (Isacowitz, Clippinger, 2012)

Základní principy pilates

Základ velkého počtu pilatesových forem tvoří několik společných principů, mezi které řadíme jak fyzické, tak spirituální principy.

Duševní, spirituální principy

- **Koordinace těla a mysli**

Pouze dosažením rovnováhy těla, ducha a mysli je možné dosáhnout správného držení těla. Pilates říká, že pokud neuznáváme tyto principy a nesnažíme se je zahrnout do praxe, tělo postrádá životní sílu. Čím větší praxi cvičením získáváme, tím více si uvědomujeme, že hledání rovnováhy mezi těmito aspekty je celoživotní cestou (Isacowitz, 2014, Isacowitz, Clippinger, 2012).

- **Dosažení přirozeného vnitřního rytmu**

Nejvyšším stupněm motorického učení je, když je aktivita prováděna v takovém rozsahu, že se stane podvědomou. Tak, jak se pohybový vzor stává vtištěným do pohybové paměti, tak se můžeme soustředit na jemné dolad'ování pohybů, na rozdíl od toho, aby byla všechna paměť zahlcena samotnou aktivitou. Dosažení tohoto stavu je otázkou praxe až několika let, vyžaduje disciplínu, trpělivost a vytrvalost v aktivitě. Jedná se o druh oddanosti praxe Pilates, která vyústí ve zvládnutí systému a nastolení pocitu blaha (Isacowitz, 2014, Siler, 2000).

- **Aplikace přírodních zákonů do běžného života**

Pilates tvrdil, že mnoho dnešních civilizačních onemocnění vzniká díky tomu, že nerespektujeme přírodní zákonitosti a vlivem našeho způsobu života ztrácíme kontakt s přírodou. Upozorňoval především na negativní důsledky několikahodinového sezení v kombinaci s velkým pracovním vypětím, nadměrný příjem potravy, často nevhodně složené a na nedostatek pro tělo běžného pohybu, zejména chůze. Dále připomínal také opominání relaxace jako součásti běžného dne (Isacowitz, 2014, Paterson, 2009)

Fyzické principy pilates

- **Správné dýchání**

Na význam dýchání by mělo být přihlíženo komplexně, ne pouze jako na základní roli respirační. Josephem Pilatem je popisováno dýchání jako „*palivo pro střed těla, který je motorem, jenž pohání pilates. Lze jej považovat za bytí těla, mysli a duše*“ (str. 9, Pilates Anatomie, 2012, Isacowitz, Clippinger). Dech jako takový je základní součástí života a svaly respirační jsou jedinými kosterními svaly nezbytnými k životu (Isacowitz, Clippinger, 2012)

Během cvičení pilates se využívají tři způsoby řízených dechových technik, laterální (mezižební) dýchání, nastavené způsoby dýchání, kdy k nádechu dochází v určité fázi pohybu a taktéž při výdechu, a aktivní dýchání, kdy je v určitých pozicích možno využít energičtějšího, nárazového vytlačení dechu při výdechu, čímž se ovlivní dynamika cvičení a může to pomoci k cílené aktivaci určitých svalových skupin. „*Při nádechu je dech nárazově po etapách vtahován dovnitř s větším důrazem na vnější mezižební svaly*“ (str. 16, Pilates Anatomie, 2012, Isacowitz, Clippinger). Dech můžeme takto rozdělit na 5 rytmických nádechů a 5 rytmických výdechů (Paterson, 2009, Isacowitz, Clippinger, 2012)

- **Koncentrace**

Pilates se praktikuje v prostředí, které stimuluje a posiluje propojení těla a mysli, v prostředí bez dalších rušivých vlivů, např. hlasité hudby, televizních obrazovek ad. Při pohybu je důležité být plně přítomen mysli i tělem. Je důležité věnovat pozornost pohybům, které se právě provádí a uvědomovat si, jak na pozornost svaly reagují. Vhodné je také soustředit se na dechový vzor, který může pomoci v udržení správného rytmu pohybu. Koncentrace je kognitivním procesem chápání pohybu. „*Koncentrace, v kombinaci s vědomím, nejenže slibuje přesný pohyb, ale také dává práci meditativní kvalitu*“ (str. 9, Pilates: Second edition, Isacowitz Rael, 2014), (Isacowitz, 2014, Isacowitz, Clippinger, 2012).

- **Dosažení rovnováhy**

Termín rovnováha se v pilates vztahuje k různým složkám tělesné zdatnosti, např. k symetrii těla, pevnosti, ohebnosti těla či stojí na jedné noze. Při práci s různými svalovými skupinami je důležité dosáhnout rovnováhy v tréninku, není vhodné se zaměřovat pouze na určitou oblast, ale zapojit všechny svalové skupiny s využitím všech rovin pohybu (Isacowitz, 2014).

- **Získání kontroly**

Joseph Pilates postavil svoji metodu na principu kontroly aktivity svalů. Znamenalo to neprovedení žádného náhodného či nedbalého pohybu. Pohyb by měl být proveden s maximální vědomou kontrolou tak, aby nedošlo ke vzniku úrazů a přinesl co nejvíce pozitivních výsledků. Každý pohyb slouží určité funkci a je ovládán skrze „core“, střed těla (Siler, 2000). Vyšší úroveň kontroly je často spojena menším počtem chyb, lepší

koordinací a rovnováhou a vyšší schopností úspěšně zopakovat cviky za použití nižšího úsilí než na počátku nácviku. Dokonalá kontrola vyžaduje mnoho praxe, ale umožňuje rozvoj dokonalejším pohybovým programům (Isacowitz, Clippinger, 2012).

- **„Center yourself“**

Koncept centrace není z pohledu cvičení ničím ojedinělým, setkat se s ním můžeme kromě Pilates v Tai-chi, Qi-Gong, Józe nebo Aikidu. Obecně se schopnost centrace týká životní síly, jež leží uvnitř nás jako bezedná studna energie. Tato energie je vyvíjena tak, aby koordinovala naše pohyby. Princip centrace lze chápat také čistě fyzikálně, a to nalezením těžiště svého těla. U žen se obvykle toto centrum nachází před první a druhým sakrálním segmentem páteře, u mužů mívá tendenci být výše, v oblasti pupku. V této oblasti se nachází velká skupina svalů, která zahrnuje oblast břicha, boků, hýždí a dolní části zad. J. Pilates nazval toto centrum jako „powerhouse“. Veškerá energie pro cvičení Pilates vychází z tohoto místa a proudí směrem k periférii, končetinám (Isacowitz, 2014).

- **Plynulost, tok pohybu**

Jednou z nejdůležitějších částí Pilates je koncept plynulosti, s nímž má být cvičení prováděno. V pilates neexistují izolované, statické pohyby, dynamický pohyb nahrazuje rychlé a prudké pohyby dalších technik. Upřednostňována je ladnost pohybu nad rychlostí a pohyby by na sebe měly plynule navazovat, jako když se přelévá tekutina nebo tančí valčík. Z fyziologického hlediska lze tok pohybu chápat jako ideální načasování náboru svalových jednotek a pohybu v kloubech. Svaly by měly být aktivovány v ideální posloupnosti při každém pohybu, což nazýváme vzorem svalového náboru. Tok je výsledkem správného svalového náboru zpřesněného na milisekundy v kombinaci s vnitřním rytmem neomezeného dechu. Důvodem rozdílu v provedení totožného pohybu více osobami je právě tok pohybu (Siler, 2000, Isacowitz, 2014).

- **Přesnost pohybu**

Každý pohyb v Pilates má nějaký účel. Pokud se vynechá nějaký detail, cvičení ztratí svůj vnitřní potenciál. I v případě cvičení mnoha poloh je důležité se soustředit na provedení každého cviku. Ve fitness oblasti se často hovoří o izolaci svalů během určitého pohybu, tato izolace je zcela závislá na přesnosti. Zaměření na izolovanou funkci svalů je smysluplné pouze tehdy, když se tím může stabilizovat celé tělo a podporuje se izolovaný pohyb nezávisle na sobě. Jedná se o proces, který nás přivádí zpět k principu plného uvědomění si pohybu, k následné koncentraci a kontrole pohybu. Je důležité se stále snažit o dosažení ideálu rovnováhy (Siler, 2000, Isacowitz, 2014).

- **Integrace**

Schopnost vidět naše tělo jako celek. Jakékoliv námi prováděné cvičení zaměstnává v našem těle každý sval, od hlavy, přes prsty rukou až po palec na noze. Metoda Pilates se snaží o zapojení svalů v komplexních svalových vzorcích pohybu, jelikož myšlenka izolovanosti pohybu může posilovat celkovou nevyváženost těla, což brání rozvoji koordinace, rovnováhy a pružnosti. Pouze rovnoměrně vyvinuté svaly jsou klíčem ke správnému držení těla, lepší pružnosti a přirozenému vzhledu (Siler, 2000).

2.2.4.3 *Tai-chi chuan a Qi-gong*

Tai-chi chuan je čínská starodávná forma bojového umění praktikována celosvětově jako jeden z druhů jemného, relaxačního cvičení. Obsahuje plynulé pohyby, které přispívají ke zlepšení toku životní energie nebo Qi prostřednictvím svého těla. Tato skutečnost má pomoci vytvořit pocit uvolnění a tím udržet nebo zlepšit celkový stav zdraví jedince. Existuje mnoho druhů tai-chi, nicméně většina forem zahrnuje pomalé kontrolované pohyby a postoje vhodné jak pro zdravé pacienty všech věkových kategorií, tak pro polymorbidní pacienty, kterými často senioři jsou (Arthritis Australia, 2014).

Zdravotními přínosy tai-chi z pohledu prevence pádu jsou zejména zlepšení rovnováhy, držení těla, ale také zvýšení fyzické kondice, především zvýšení svalové síly dolních a horních končetin, zlepšení koordinace pohybů, uvědomění si tělesného schématu, a v neposlední řadě je také technikou využívající se v nácviku sebeobranu (Guo, Qiu, Liu, 2014).

Studie ukazují, že tai-chi může významně pomoci snížit bolest a pocit ztuhlosti kloubů a svalů u osob postižených artritidou. Tai-chi umožňuje jemně procvičit většinu

svalů a kloubů celého těla a zvyšovat flexibilitu a schopnost pohybu. V neposlední řadě je Tai chi chuan významnou prevencí depresí, jelikož pomáhá uvolnit stres a nastolit duševní rovnováhu. Bylo prokázáno mnoha studii, že tai-chi má významný a trvalý vliv na snižování pádů.

Vědecká studie provedená v USA profesorem Xu prokázala, že třinácti-týdenní kurz Tai-chi chuan stylu Yang (je jedno jako formu tai-chi používáme, v případě, že splňuje normy "Tai Chi Ching Classics") může snížit incidenci pádů o 40 % (Khor, Walker, Ferguson, 2015).

Zásady cvičení Tai-chi chuan

- **Princip první – „Relaxation“**

V každém cvičení Tai chi chuan je nezbytné být uvolněný, ale v rámci prevence pádů je udržení principu relaxace nezbytné. V případě, že je přítomno velké psychické vypětí, pak je také vyšší napětí udržováno i ve svalech a ostatní měkkých tkáních. Toto zvýšené posturální napětí má řadu důsledků. Projevuje se zejména v ovlivnění výšky těžiště těla, které s sebou přináší i vyšší obtížnost v udržování rovnováhy. Jako jedna z nejdůležitějších technik pro navození relaxace je využíváno brániční dýchání (Khor, Walker, Ferguson, 2015, Frantzis, 2012).

- **Princip druhý – „Posture“**

Udržování těžiště by mělo být prováděno nejen z pohledu vertikálního, ale i horizontálního hlediska. Čím dále se těžiště nachází od středového bodu mezi chodidly, tím větší práci musí svaly vyvinout, aby rovnováhu udržely. Jednoduchou demonstrací je udržování vzpřímeného držení těla a náklonem těla vpřed a vzad (Khor, Walker, Ferguson, 2015, Frantzis, 2012).

- **Princip třetí – "Silk-like movement"**

V Tai chi chuan je vyučována forma pohybu, při které je snaha vyhnout se trhavým, úhlovým změnám ve směru a rychlosti pohybu. Znamená to tedy vyhnout se situaci, kdy je kloub „uzamčen“ (v plné extenzi), jelikož tato situace negativně ovlivňuje možnosti rozsahu pohybu v kloubech důležité pro korekci rovnováhy. Učí se tedy rovněž plynulému přechodu do další pozice ke konci pohybu propnutím nohy nebo paže. Tato část nácviku učí lepšímu kinestetickému vědomí, rozvoji vědomí vlastního těla. V této fázi se

také učí technika chůze Tai chi chuan, která je popisována jako „kočičí chůze“, což znamená, že jako první je v kontaktu s podložkou chodidlo a váha těla je přenášena vpřed pouze tehdy, když je chodidlo bezpečně na zemi (Khor, Walker, Ferguson, 2015, Frantzis, 2012).

- **Princip čtvrtý – „unity of movement“**

Tai chi chuan vychází z principu, že každý pohyb je započat v chodidlech, proveden dolními končetinami, následován pasem a vyjádřen skrz ruce. Dále učí techniky, pomocí kterých se snaží tělo vyvarovat nechtěným pohybům končetin, jež táhnout trup těla mimo rovnováhu. Tento princip nám opět pomáhá zlepšit kinestetické vědomí (Khor, Walker, Ferguson, 2015, Frantzis, 2012).

- **Princip pátý – „Base of balance“**

Tai chi chuan učí čtvercový postoj a čtvercové krokové techniky. Učí se také pohyby, které rozšiřují základnu, bazi rovnováhy. V případě přemístění chodidel ze strany na stranu a zakroužení boky dokola zjišťujeme, že je mnohem těžší udržet rovnováhu, než když stojíme s chodidly na šířku ramen. Tento fakt se může zdát jako naprosto zřejmý, ale není neobvyklé, že mnoho lidí chodí umístěním jedné nohy přímo před druhou a tím se vystavuje vysokému riziku pádu.

Kromě těchto principů Tai Chi chuan pracuje na vyvažování Chi nebo toku životní energie. Čím více je životní energie nevyvážená, tím vyšší je pravděpodobnost nerovnováhy po stránce mentální, emocionální či fyzické (Khor, Walker, Ferguson, 2015).

2.2.4.4 Senzomotorická stimulace (SMS)

Senzomotorická stimulace má za cíl dosáhnout automatické aktivace svalových skupin v takovém stupni, aby dané pohyby vyžadovaly minimální kortikální kontrolu, a aby byly kontrolovány subkortikálně. Je metodou, při které zvýšením aferentních signálů z kožních exteroceptorů a proprioreceptorů z kloubů a svalů vytvoříme základní funkční spojení, což se děje za výrazné kortikální aktivity (Janda, Vávrová, 1992).

Časté opakování vede k zafixování pohybového stereotypu tím, že dojde k přenosu podnětů na subkortikální úroveň. Subkortikální kontrola aktivace svalů

zaručuje, že dané svaly budou aktivovány v potřebném časovém sledu a stupni tak, jak to vyžaduje optimální, nejméně zatěžující provedení pohybu (Janda, Vávrová, 1992).

Ovlivníme-li v pozitivním smyslu aferentaci z proprioreceptorů a exteroceptorů v plosce nohy a krátkých extenzorech šije, umožníme centřům ideální regulaci stoje a provedení přesného, koordinovaného pohybu (Pavlů, 2003).

Mezi hlavní cíle terapie senzomotorické stimulace řadíme rychlejší nástup svalové kontrakce a optimalizaci svalové koordinace, díky kterým dojde ke zlepšení rovnováhy, držení těla při stoji a chůzi. Všechny tyto prvky se provádí s cílem propojit nové motorické dovednosti s běžnými denními činnostmi (Pavlů, 2003, Rašev, 2014).

Technika SMS zahrnuje balanční cviky prováděné v různých polohách postury, ale nejvíce se zaměřuje na cviky prováděné ve vertikále. Důraz je zaměřen na facilitaci pohybu z plosky chodidla. Individuálně a dle aktuálního zdravotního stavu pacienta se volí základní cvičení a postupně se zvyšují nároky dle metodické řady tak, aby se vyčerpaly všechny možnosti pro úpravu poruch pohybového aparátu (Janda, Vávrová, 1992).

S výhodou využívá SMS metodického postupu „malé nohy“. Je známo, že noha má mnoho funkcí. Je naší stojnou i opěrnou bází, nese nás při chůzi a je významným zdrojem exterocepce a propiocepce. Aby mohla noha plnit všechny tyto funkce, musí být pohyblivá a zároveň dostatečně pevná, aktivní a vnímavá. Ke stimulaci proprioreceptorů plosky nohy dochází při aktivaci musculus quadratus plantae se současným vytvořením výraznější klenby nohy. Tato změna v nastavení plosky, jež nazýváme „malou nohou“, vede ke změně postavení prakticky všech kloubů nohy a změně rozložení tlaků v kloubech. To vše příznivě ovlivňuje signalizaci propiocepce (Janda, Vávrová, 1992).

Jak již bylo zmíněno, cviky prováděné ve vertikále jsou nejdůležitější. Vždy by jim ale měla předcházet normalizace periferie (kůže, podkoží, svalů, kloubů a vaziva). Pro normalizaci periferie se využívá např. techniky hlazení, která inhibuje či stimuluje kožní vnímání, podporuje relaxaci svalů hypertonických a stimuluje svaly hypotonické. Tato technika tedy optimalizuje svalový tonus. Pro normalizaci periferie je možné k terapii využít různých zdravotních pomůcek, např. koulení molitanového míčku, masážního míčku s bodlinkami, nášlapy na stimulační podložku ad. Můžeme také využít

účinku lokálních studených nebo střídavých sprch, termoforu jako tepelné stimulace, či jemné masáže plosky nohy (Janda, Vávrová, 1992, Rašev, 2014).

Po těchto krocích by měl následovat nácvik svalových souher, které mají význam v držení těla ve vertikále – malá noha, zámek kolena, stabilizace pánve, správné držení pletenců ramenních a hlavy. Cviky ve vertikále můžeme začít nácvikem malé nohy ve stoji, poté následuje korigovaný stoj na obou a na jedné dolní končetině. Dále můžeme pokračovat nácvikem odvíjení a přivíjení chodidla a nácvikem vhodného průběhu chůze. Pro zvýšení náročnosti cviků je možné využít navíc pohybu hlavy, trupu a horních končetin, vychylování cvičících z rovnováhy postrky či tlakem, házení a chytání míčku (Janda, Vávrová, 1992).

Po nácviku přechozích technik se může přistoupit ke ztížení počátečních podmínek využitím nestabilních ploch a úsečí k terapii. Cvičení na úsecích a balančních podložkách je náročnější díky těžišti, které je výše, a také proto, že nestabilní podložka vyžaduje k udržení stoje vyšší aktivaci všech centrálně nervových mechanismů regulace (Pavlů, 2003).

2.2.4.5 *Feldenkraisova metoda*

Feldenkraisova metoda byla vyvinuta na základech fyziky, biomechaniky a empirické znalosti lidského vývoje. Princip spočívá v uvědomělém vnímání a ovládnutí poloh a pohybů daných částí těla. Procesem učení na způsob hry a zkoušením určitých variant pohybů se dosahuje uvědomění. Cílem metodiky je obohacení a rozšíření pohybového potenciálu jedince. Cviky se zaměřují na vnímání aktivity svalu, na vytříbení vnímavosti pro rozlišení drobných pohybových nuancí a vnímání změn částí těla v prostoru. Zaměřují se také na vnímání tlaku částí těla do podložky a na zvýšené prokrvení těchto částí (Feldenkrais, 1996).

Dle Feldenkraise se naše tělo pohybuje žadaným směrem pouze na základě koordinace činnosti nervového systému a svalů. Koordinace usnadní a odlehčí pohyb kyčlí, kolen a kotníků. Chůze je poté elegantnější a umožní nám tak mít z pohybu radost a prožitek. Část Feldenkraisovy metodiky zabývající se rovnováhou pojednává o dokonalejším využití všech částí nohy a o rozpoznání vztahů mezi částmi nohy. Poukazuje na další možnosti pohybu, jež nám předkládá k vyzkoušení a procítění. Následně nás sama vede k samotnému rozhodnutí o tom, který pohyb by vyhovoval

nejlépe nám. Naše vlastní rozhodování vyžaduje vyšší úsilí než jen převzetí předvedeného vzoru. Feldenkraisova metoda se užívá v rámci prevence pádů, jelikož cestou uvědomění si vlastního těla dochází ke zlepšení rovnováhy (Feldenkrais, 1996, Wildman, 1999).

2.2.4.6 PNF – *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*

Metoda PNF funguje na principu signalizace z vlastního těla. Cíleně se snaží ovlivnit motoneurony předních rohů míšních skrze dostředivé impulzy z proprioreceptorů ve svalech, kloubech a šlachách. Současně jsou míšní motorické neurony ovlivňovány prostřednictvím odstředivých, eferentních, impulsů z vyšších mozkových center (Holubářová, Pavlů, 2007, Gidu et al., 2013).

Tato centra tak reagují na aferentní, dostředivé, impulzy, které přicházejí z exteroceptorů (sluchových, taktilních i zrakových). Stimulace proprioreceptorů se může dosáhnout za pomoci hmatů, aktivních či pasivních pohybů, též i pomocí statické či dynamické práce proti vhodně zvolenému odporu (Adler, Beckers, Buck, 2008).

Princip PNF vychází z předpokladu, že mozek uvažuje v pohybových vzorcích, ne v jednotlivých svalech. Z tohoto principu vyplývá, že základním kamenem PNF jsou vzorce pohybové. Všechny tyto vzorce jsou vedeny diagonálním směrem se současnou rotací a jsou velmi podobné aktivitám běžného života. Diagonální a rotační složka jsou v souladu s pohybovým aparátem skeletu a umístěním svalů z hlediska topografického (Holubářová, Pavlů, 2007).

Pro každou část těla (krk, hlava, horní a dolní část trupu, končetiny) jsou určeny 2 diagonály, kdy každá z nich je dána dvěma pohybovými vzorci, jež jsou antagonistické. Každý vzorec má 2 komponenty, flekční a extenční, čímž jsou vytvořeny dva extenční a dva flekční vzorce pohybu pro danou část těla. Diagonální pohyby obsahují 3 pohybové komponenty v různorodých kombinacích. A to flexi nebo extenzi, addukci nebo abdukci, zevní nebo vnitřní rotaci (Holubářová, Pavlů, 2007, Adler, Beckers, Buck, 2008).

PNF užívá spolupráce velkých skupin svalů, jelikož jednotlivý sval není samostatně odpovědný za pohyb ani za jeho funkční komponentu. Spolupracují tak agonisté, antagonisté, synergisté i stabilizátory. K facilitaci oslabených svalů využívá PNF principu iradiace (Holubářová, Pavlů, 2007).

Tato metoda využívá různých facilitačních postupů prostřednictvím proprioceptivní a exteroceptivní stimulace. Do těchto prostředků řadíme stimulaci pomocí protažení svalu, stimulaci kloubních receptorů, odpovídající mechanický odpor, manuální kontakt a taktilní stimulaci, stimulaci sluchovou a zrakovou. PNF koncept obsahuje jak posilovací, tak relaxační techniky. Technika rozeznává 4 druhy posilovacích technik, 2 druhy relaxačních a 3 druhy technik kombinovaných (Hindle a kol., 2012, Pavlů, 2003).

Metodiku PNF je možné zahrnout do terapie v rámci prevence pádů, jelikož podporuje vhodný sled svalové aktivace, stimulaci proprioreceptorů a tím ovlivňuje v pozitivním smyslu stabilitu. Při cvičení dle diagonál PNF užíváme pohybové vzorce, které jsou vytvořeny na základě běžných denních činností, současně protahujeme dané svalové skupiny a tím zvyšujeme rozsah pohybu (Sharman a kol., 2006).

2.2.4.7 Bobath koncept

Tento koncept se užívá zejména k terapii poruch centrálního motoneuronu, jako je např. stav po cévní mozkové příhodě (CMP) nebo roztroušená skleróza. S výhodou lze využít i v terapii posturální kontroly, a tedy i v prevenci pádu.

Jedná se o metodu na neurofyziologickém podkladě. Základem konceptu je princip centrální posturální kontroly. Jeho součástí je řada posturálních dynamických reakcí, které mají společný cíl, udržet rovnováhu a přizpůsobit posturu před, během pohybu a po jeho ukončení. Jde o automatické reakce, jež se u nás postupně vyvíjejí a slouží ke kontrole postury vzhledem k okolí (gravitaci, prostoru ad.) a ke koordinaci pohybů. Mohou to být jak různorodé pohybové vzory, tak pouze změny tonu svalů.

S terapií se začíná na nejvyšší možné úrovni pacienta a cílem je zlepšení posturální a trupové stability, nácvik rovnováhy a balančních reakcí či zlepšení stereotypu pohybu. Specifický přístup této metody je v zaměření terapie na úkol, který je předem definovaný. Tedy na momentální problém pacienta (European Bobath Tutors Association, 2016).

Terapie se provádí v rámci tzv. handlingu. Handling je způsob provádění cvičení a manipulace s jedincem. Terapeut vede, sleduje a koriguje manuálním kontaktem automatickou a volní aktivní hybnost pacienta. Handlingu využívá k facilitaci pohybových vzorů a snížení spasticity, pokud je přítomna. Klíčovými body kontroly je

kost hrudní, hlava, pletenec ramenní a pánevní. Touto aktivitou získává pacient senzomotorickou zkušenost správně a normálně provedeného pohybu.

Cílem opakování je vybudování schopnosti provést kontrolu a korekci vlastního těla samostatně a pohybem toto vše zaintegrovat za určité situace do běžného života. Jde o proces motorického učení na principu feedbacku a feedforward, dopředné vazby, přípravy pro pohyb a posturu. Koncept handlingu je 24-hodinový a je nezbytné jej začlenit do aktivit běžného dne.

Bobath koncept užívá různých stimulačních technik. Řadíme sem nesení váhy (weightbearing), tlak a odpor, placing a holding (kontrola posturální situace a udržení funkčních vzorů), tapping (inhibiční, střídavý a tlakový) a sweep (hlazení, potřásání, klepání) (Kollen a kol., 2009, Smedal a kol., 2006).

2.2.4.8 „Core stability training“

Důležitým podkladem pro pohyb je dobrá stabilizace trupu. Velkou úlohu v ní hrají svaly břišní stěny, paravetebrální svaly, pánevní dno a bránice. Správná aktivace svalů ovlivní intraabdominální tlak, který následně hraje roli v ulehčení zátěže pro osový skelet. Fyzioterapie se v oblasti „core stability trainingu“ soustředí na správnou svalovou aktivaci, na neuromuskulární kontrolu, statickou stabilizaci a dynamickou stabilitu. Terapeut může volit různé cesty k ovlivnění těchto svalů. Mezi ně patří např. cílená aktivace pánevního dna, dechová gymnastika, Vojtova metoda, dynamická neuromuskulární stabilizace, cvičení na velkém míči a nestabilních plochách nebo bridging (Kolář, 2009).

Mezi další sportovní aktivity doporučované v prevenci pádu se řadí aktivity aerobního charakteru, např. turistiku, nordic-walking chůzi a kondiční chůzi, dále také tanec, jízda na kole či rotopedu a neméně důležité pohybové programy ve vodě, např. aqua aerobik nebo plavání. Z pohledu nácviku správné techniky relaxace a korekce dechového stereotypu se doporučují dechová a meditační cvičení, praktikovaná např. v józe, tai-chi nebo pilates a dále rehabilitační relaxační techniky, jakými jsou Feldenkraisova nebo Alexandrova metoda. Ke korekci postury a nácviku stability prostřednictvím aferentace z proprioreceptorů lze využít technik Brüggerova konceptu, Senzomotorické stimulace nebo Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (Matouš a kol., 2002, Pavlů, 2003).

3 Metodologie práce

V následující části je definován cíl diplomové práce, základní výzkumné otázky diplomové práce, dále je uveden postup řešení práce a stanovena kritéria pro výběr okruhu literatury pro tuto rešeršní diplomovou práci.

3.1 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnotit efektivitu fyzioterapeutických postupů v prevenci pádu a shrnout základní aktuální poznatky k dané problematice.

3.2 Základní výzkumné otázky diplomové práce

V této diplomové práci jsou stanoveny 2 základní výzkumné otázky:

1. Jaké fyzioterapeutické techniky a metody jsou v současnosti užívány v rámci prevence pádů u seniorů?
2. Který z fyzioterapeutických postupů se v současné době jeví jako nejefektivnější v zajištění prevence pádů u seniorů?

3.3 Stanovení kritérií a postup řešení diplomové práce

Tato diplomová práce je zpracována formou literární rešerše. Studie a články uváděné v této práci jsou vyhledávány dle následujících kritérií:

1. Vyhledáváním pomocí databází, kterými jsou: EBSCO, Medline, PubMed, Web of Science.
2. Pro vyhledávání jsou použita klíčová slova a jejich spojení: prevence pádu, prevence, pád, fyzioterapie v prevenci pádů, efektivita, fyzioterapeutické postupy, přístupy, sportovní aktivity, senior nebo osoba vyššího věku nebo starší dospělý, falls, prevention, prevention falls, prevention falls physiotherapy, physiotherapy in the prevention of falls, effectiveness, physiotherapeutic procedures, approaches, sports activities prevention falls, senior or elderly people or a person of higher age or older adult, prevencia pádu, prevencia, pád, fyzioterapia v prevencii pádov, efektivita, fyzioterapeutické postupy, přístupy, športové aktivity, senior, osoba vyššieho veku, starší dospelý.

3. Zdroje, které jsou zařazeny v této práci, splňují následující kritéria:
- a) jsou psány v anglickém, českém nebo slovenském jazyce
 - b) jsou spojeny zejména s problematikou fyzioterapeutických postupů v prevenci pádu
 - c) úroveň důkazů odpovídá třídě 1A, 1B, 2A, 2B
 - d) zdroje jsou publikovány v letech 2000-2019
 - e) zkoumaná oblast populace: ženy a muži ve věku ≥ 65 let, jak senioři zdraví, tak s jakýmkoliv přidruženým onemocněním, bez omezení k rase, etniku, předchozímu zaměstnání a sportovním aktivitám
 - f) použitá intervence pro prevenci pádu vychází z fyzioterapeutických nebo sportovních aktivit
 - g) hodnocení efektu intervence je provedeno standardizovaným testem užívaným v hodnocení rizika pádu The Timed Up & Go testem (TUG)
 - h) doba použité intervence je v rozmezí 6-50 týdnů

4 Výsledky práce

Tato kapitola shrnuje přehled literatury tak, že popisuje rozsah a základní charakteristiky vybraných studií, a data následně syntetizuje ve formě 2 tabulek, tabulka č.1 obsahující souhrn základních dat randomizovaných kontrolovaných studií, tabulka č.2 obsahující souhrn základních dat metaanalýz a systematických přehledů.

Údaje zjištěné ve vybraných studiích jsou rozděleny dle názvu autora, data výzkumného experimentu, typu experimentální skupiny, použité intervence a dle hodnotícího nástroje TUG – The Timed Up & Go testu. Následně je poskytnut souhrn výsledků s ohledem k výzkumným otázkám uvedeným v Metodologii práce.

Při vyhledávání pojmu „prevention falls, prevence pádů a prevencia pádov“ v databázích EBSCO, Medline, PubMed a Web of Science bylo nalezeno cca 124 950 titulů. Po zadání dalších kombinací klíčových slov v českém, slovenské a anglickém jazyce byl okruh titulů zúžen na 9 560 výsledků. Počet titulů byl následně zúžen dle kritérií uvedených v Metodologii práce, části Stanovení kritérií a postup řešení diplomové práce. Na základě uvedených kritérií bylo vybráno cca 320 článků k bližšímu přezkoumání. V konečném výsledku bylo k vyhodnocení klinických otázek použito 13 studií a 3 systematické rešerše a metaanalýzy, které jsou uvedeny v tabulce č.1 a č. 2.

Tabulka 1 Výsledky randomizovaných kontrolních studií

Autor	Rok	Experimentální skupina	Intervence	Hodnocení dle TUG
SUBRAMANIAM, S. et al.	2014	8 osob, CMP	VR Nintendo Wii Dual-Task	signifikantní zlepšení TUG zlepšení hodnot reakčního času, rychlosti pohybu vpřed i vzad
MADUREIRA, M. M. et al.	2007	66 žen 65 let a více intervenční skupina 34 žen kontrolní skupina 32 žen	1 rok trvání programu 15. min. zahřívací část 15 min. chůze 30 min. rovnovážná cvičení = balanční trénink	významné zlepšení oproti kontrolní sk. signifikantní snížení počtu pádů oproti kontrolní sk.

ANSAL, J. H. et al.	2015	69 osob 80 let a více	16 týdnů aktivita 6 týdnů bez aktivity skupina 1 vícesložkový trénink skupina 2 odporový trénink skupina 3 kontrolní	významné snížení frekvence pádů pomocí testu TUG ve skupině vícesložkového tréninku
YEŞILYAPRAK, S.S. et al.	2015	21 osob 65-82 let skupina 1 10 osob skupina 2 11 osob	6 týdnů 3x/týden skupina 1 VR skupina 2 konvenční cvičení	zlepšení v obou skupinách
ARNOLD et al.	2017	71 žen 65-95 let	12 týdnů 30 min./týden SOYF 29 žen SOYF + Fast 49 žen	zlepšení pravděpodobnosti rizika pádu SOYF + Fast účinnější
CRUZ-DÍAZ, D. et al.	2015	97 žen 71,14±3,3 let	6 týdnů skupina 1 Pilates a fyzio. postupy skupina 2 fyzio. Postupy	zlepšení u skupiny Pilates
YAMADA, M et al.	2011	337 osob skupina "robustní" 148 osob skupina "křehkých" 159 osob	12 měsíců 2x/týden odporový trénink na posilovacích strojích	zlepšení u "křehkých" osob

BEAUDART et al.	2013	62 osob 15 mužů 47 žen 83,2±7,99 let	3 měsíce celotělové vibrace 3x 5 sérií po 30 vteřinách	neprokázáno zlepšení mezi kontrolovanou s testovanou skupinou
YAMADA, M et al.	2011	52 osob skupina 1 RSE skupina 2 NSRE	24 týdnů 1x týdně multi komponentní + RSE trénink	signifikantní snížení u skupiny RSE
JOSEPHS, S et al.	2016	31 osob skupina 1 Pilates skupina 2 tradiční metody	12 týdnů 2x týdně 60 min. skupina 1 Pilates skupina 2 tradiční cvičební metody	mírné snížení u skupiny Pilates
PARK, Jin Hyuck	2017	61 osob skupina 1 30 osob skupina 2 31 osob	10 týdnů 30 jednotek skupina 1 oční trénink skupina 2 klasický funkční trénink	signifikantní zlepšení
YAMADA, M et al.	2010	60 osob skupina 1 30 osob TWE skupina 2 30 osob W	16 týdnů 1x týdně 90 min. TWE – vícesložkový trénink na turistické stezce W – terapeutický program chůze v uzavřeném prostoru	efektivnější TWE oproti W

POLLOCK, R.D. et al.	2012	77 osob skupina 1 38 osob 80±8,6 let skupina 2 39 osob 82±8,1 let	8 týdnů 3x týdně skupina 1 vibrační cvičení se silově rovnovážným tréninkem skupina 2 konvenční cvičební metody	významně vyšší zlepšení u skupiny s vibračním cvičebním programem
-------------------------	------	---	--	---

Tabulka 2 Výsledky systematických přehledů a metaanalýz

Autor	Rok	Experimentální skupina	Intervence	Hodnocení dle TUG
DE AMORIM et al.	2018	65 let a více	Virtuální realita	
MUSSATO et al.	2012	10 osob Ø 66 let skupina 1 experimentální skupina 2 kontrolní	10 jednotek 30 s/1x týdně balanční trénink s herní konzolí Wii Fit	statisticky nevýznamný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou
SZTURM et al.	2011	27 osob Ø 80 let skupina 1 13 osob experimentální skupina 2 14 osob kontrolní	16 sezení 2x týdně 45 minut dynamická cvičení formou her (podložka snímající tlak propojená s PC hrou) silová cvičení	zlepšení dynamické kontroly rovnováhy oproti kontrolní skupině vliv na chůzi nebyl významný
BIERYLA et al.	2013	10 osob Ø 82 let skupina 1 experimentální skupina 2 kontrolní	9 sezení 3x týdně 30 minut balance board pro Wii Fit	žádná zlepšení
LAI et al.	2013	30 osob Ø 73 let skupina 1 15 osob experimentální skupina 2 15 osob kontrolní	18 sezení 3x týdně 30 minut trénink přístrojem XMSS – měření krokové aktivity	zlepšení výsledků

LOPEZ, P. et al.	2018	65 let a více		
KIM et al.	2015	131 žen	12 týdnů odporový, balanční a trénink chůze	signifikantní zlepšení
CADORE et al.	2014	24 osob 17 žen 7 mužů	12 týdnů odporový, balanční a trénink chůze	významné zlepšení
LUSTOSA et al.	2011	32 žen	odporový trénink	signifikantní zlepšení
GUDLAUGSSON et al.	2012	117 osob 63 žen 54 mužů	24 týdnů odporový a výkonnostní trénink	signifikantní zlepšení
LEE et al.	2013	616 osob 336 žen 280 mužů	12 týdnů odporový, balanční a výkonnostního a tréninku flexibility	signifikantní zlepšení
SERRA-REXACH et al.	2011	40 osob 32 žen 8 mužů	odporový a výkonnostní trénink	nezjištěny významnější rozdíly
JEON et al.	2014	62 žen	12 týdnů odporový, výkonnostní a balanční trénink	signifikantní zlepšení
DE LABRA et al.	2015	65 let a více		
CADORE et al.	2014	24 osob 19 žen 5 mužů Ø91,9±4,1 let	12 týdnů 2x týdně 40 min. posílení svalstva využití posilovacích strojů	nebyl pozorován vliv na chůzi

LUSTOSA et al.	2011	48 osob Ø72,0±4,0 let	10 týdnů 3x týdně 60 min. odporový trénink	signifikantní zlepšení výsledků u experimentální skupiny
GINÉ-GARRIGA et al.	2010	51 osob Ø84,0±2,9 let	multi komponentní trénink (kruhový)	výrazné zlepšení
LATHAM et al.	2003	243 osob Ø79,1±6,9 let	20 týdnů 3x týdně domácí odporový trénink	neměnné hodnoty
KIM et al.	2015	131 žen Ø80,7±2,8 let	12 týdnů 2x týdně 60 min. odporový, balanční a trénink chůze	zlepšená doba trvání TUG

4.1 Randomizované kontrolované studie

4.1.1 Studie SUBRAMANIAM, S. et al.

„A Cognitive-Balance Control Training Paradigm Using Wii Fit to Reduce Fall Risk in Chronic Stroke Survivor“

Cílem této studie bylo zjistit vliv hry pomocí přístroje Nintendo Wii Fit na zlepšení kontroly rovnováhy a snížení kognitivně-motorických střetů (interferencí) u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě (CMP). Pacienti po prodělané CMP mají vyšší pravděpodobnost rizika pádu vzhledem ke zhoršené schopnosti udržovat rovnováhu, obzvláště pak při provádění kognitivních úkolů vyšší úrovně.

Po dobu pěti po sobě jdoucích dní absolvovalo 8 probandů s hemiparetickým typem postižení po CMP rovnovážný trénink propojený s kognitivním úkolem (single nebo dual-task), který byl provedený programem Nintendo Wii Fit a trval cca 110 min./den. Trénink se skládal ze hry 4 balančních her hraných v náhodném pořadí a tyto hry měly být hrány se zapojením kognitivního úkolu. Kognitivním úkolem byly

myšleny paměťové úlohy, jako je generování seznamu slov, odpověď na otázky ad. Úkoly měly být provedeny v co nejkratší době a s co nejmenším počtem chyb. Kognitivní výkon a nalezené změny v rovnováze byly vyhodnoceny na základě limitů zkoušek stability provedených při úkolu tzv. dual-task trainingu (DT), a při provedení singl - task trainingu (ST) prostřednictvím Počítačové dynamické posturografie.

Výsledná měření z limitů zkoušky stability zahrnovaly reakční dobu, rychlost pohybu „center of pressure“, maximální výchylku a směrovou preferenci. Kognitivní výkon byl vyhodnocen počtem chyb. Hodnota dual task byla vypočtena pro balanční a kognitivní výsledky měření pomocí výpočtu $[(ST - DT)/ST \times 100]$. Vyjma těchto měření byla také provedena standardizovaná měření klinických výsledků, The Timed Up & Go test a The Berg Balance Scale, před a po intervenci.

Po tréninku bylo naměřeno zlepšení hodnot reakčního času ve směru vpřed (snížení hodnot), také hodnoty rychlosti pohybu a kognitivní hodnoty se v tomto směru zlepšily. Stejná zlepšení byla zjištěna i ve směru vzad pro všechna výsledná měření. V obou testech The Timed Up & Go test a The Berg Balance Scale bylo zaznamenáno výrazné zlepšení hodnot po intervenci oproti vstupním hodnotám.

4.1.2 Studie MADUREIRA, M. M. et al.

„Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial“

Cílem studie bylo provést výzkum vlivu 12-měsíčního rovnovážného tréninkového programu na mobilitu, rovnováhu a frekvenci pádu u žen s diagnózou osteoporózy. Do studie bylo vybráno 66 žen léčených ambulantně na klinice osteometabolických onemocnění University of São Paulo, které byly věkové kategorie 65 let a starší. Pro zařazení do studie musely probandky splňovat alespoň jedno z kritérií osteoporózy dle World Health Organization, hodnotu T-skóre hustoty kostní minerální hmoty (BMD-bone mineral density), nižší než -2.5 směrodatné odchylky, v oblasti bederní páteře, femorálního krčku nebo celého femuru. Následně byly randomizovány do 2 skupin, intervenční skupiny, do které bylo zařazeno 34 probandek a kontrolní skupiny (bez zásahu), které se zúčastnilo 32 probandek. Mobilita, rovnováha a frekvence pádu byly zhodnoceny před a po provedení výzkumu za pomoci testů The Berg Balance Scale,

The Clinical Test Sensory Interaction Balance a The Timed Up & Go Test. Jako intervenční techniky ke zlepšení rovnováhy byl použit hodinový trénink pod vedením zkušených fyzioterapeutů (rozdělení do 40 tříd) a dále také domácí cvičební trénink, obě intervence byly prováděny 1x týdně. Program byl prováděn v atletickém klubu „Clinics Hospital, School of Medicine, University of São Paulo“.

Byly použity rovnovážné cviky popsané Tinettim a Suzukim. Zahrnovaly zahřívací část 15 min., trénink chůze se zapojením horních končetin 15 min. a následně 30 min. rovnovážných cvičení. Domácí cvičební trénink obsahoval stejné rovnovážné cviky jako hlavní část cvičební jednotky v délce 30 min. a pacientky byly poučeny, aby trénink prováděly 3x týdně. Intenzita a typ cvičení byly voleny s ohledem k věku a kondici pacientek a k provedení tréninku v domácích podmínkách. Absence a účast každého pacienta byla zaznamenávána zkušenými fyzioterapeuty týdenním seznamem jak při cvičení v domácích, tak nemocničních podmínkách. Kontrolní skupina podstoupila léčbu osteoporózy a poučení ohledně prevence pádů a pravidelně se navracela na kliniku osteometabolických onemocnění na pravidelné tříměsíční sledování.

Studii dokončilo 60 žen a následně byly analyzovány výsledky. Rozdíl Berg Balance Scale byl ve skupině intervence významně vyšší ve srovnání se skupinou kontrolní. Počet pacientek v intervenční skupině obdobně vykazoval zlepšení ve dvou stádiích The Clinical Test Sensory Interaction Balance ve srovnání s kontrolní skupinou.

Rozdíly mezi The Timed Up & Go Test byly sníženy v intervenční skupině ve srovnání se skupinou kontrolní. Zlepšení bylo významné zejména snížením počtu pádů na pacienta v intervenční skupině ve srovnání se skupinou kontrolní.

4.1.3 Studie ANSAI, J.H. et al.

„Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial“

Cílem studie bylo zjistit účinky odporového vícesložkového tréninku trvajících 16 týdnů a 6 týdnů netréninkového programu na fyzické proměnné, které souvisejí s vyšším rizikem pádu u velmi starých osob. Této tříměsíční randomizované kontrolované studie se zúčastnilo celkem 69 starších dospělých ve věku 80 let a více, kteří byli následně náhodně rozděleni do tří skupin, skupiny vícesložkového tréninku, odporového tréninku a kontrolní skupiny. Vyšetření a vyhodnocení bylo provedeno na

počátku studie, po šestnácti týdnech tréninkového programu a po šesti týdnech bez tréninkového programu.

Kontrolní skupina nepodstoupila žádný terapeutický zásah. Skupina s vícesložkovým tréninkem podstoupila cvičební protokol obsahující 5 min. „zahřátí“ na bicyklovém ergometru, dále 13 min. aerobního cvičení s využitím bicyklového ergometru, následně 15-20 min. silových cvičení hlavních svalových skupin, např. diagonální cvičení pro HKK, squat a další cvičení pro aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře, protahování a posilování svalů DKK a následně 10 min. rovnovážných cvičení, která zahrnovala dynamický a statický přenos váhy, chůzi na nestabilních plochách ad. Na závěr cvičební jednotky byla zařazena část „zklidňujících cviků“ v délce trvání 5 min. Intenzita aerobního cvičení se pohybovala mezi 60-85 % rezervní tepové frekvence dále upravené dle věku a pohlaví. Byl použit intervalový protokol se sníženou a zvýšenou intenzitou každé 3 min. tréninku. Každé 3 týdny byla zvýšena postupná progresa srdeční frekvence. Progresa cvičení byla provedena zvýšením počtu sérií, opakování a zvýšením zatížení.

Skupina odporového tréninku podstoupila trénink silových schopností s využitím 6 posilovacích strojů. Probandi posilovali prsní svaly, břišní svaly, svaly DKK, zejména extenzory kolenního a hlezenního kloubu a cvičili také na veslařském trenažéru. V rámci tréninku cvičili probandi tři sady cviků po maximálních 10-12 opakováních při mírné rychlosti cvičení a mezi sadami měli 1 min. odpočinku. První dvě sady měly 12 opakování, třetí set s opakováním do únavy. Tréninkové kurzy trvaly 16 týdnů, byly zaměřeny na progres obtížnosti. Hodnocení se skládala z anamnézy, pěti opakování testu The Sit to stand, The One-Legged Stance test, Tandem test a „dual-task“ testů, kam byl zařazen i test The Timed Up & Go test.

Při analyzování výsledků bylo zjištěno, že starší dospělí, kteří se zúčastnili vícesložkového tréninku, měli výrazné zlepšení v testech The Sit to stand a The One-Legged Stance test, stojí na pravé DK. Skupina vícesložkového tréninku měla výrazné zlepšení v testu The Sit to stand a „One-leg standing“ (pravá opora) mezi testy prvního a druhého hodnocení a mezi prvním a třetím hodnocením.

Nebyl zjištěn rozdíl v četnosti pádů mezi skupinami nebo mezi 1. a 2. hodnocením, nicméně bylo zjištěno klinicky významné snížení frekvence pádů pomocí testu TUG ve skupině vícesložkového tréninku. Nebyly zjištěny žádné

statisticky významné rozdíly při porovnání skupin ani v žádné proměnné při analyzování výsledků za účelem terapie. Nebyla zjištěna žádná významná změna v četnosti pádů, ale po provedení vícesložkového tréninku došlo ke klinicky významnému poklesu.

4.1.4 Studie YEŞILYAPRAK, S.S. et al.

„Comparison of the effects of virtual reality-based balance exercises and conventional exercises on balance and fall risk in older adults living in nursing homes in Turkey“

Tato studie podává první randomizované kontrolované srovnání účinků praktických cvičení, která jsou založena na virtuální realitě, na rovnováhu a riziko pádu a konvenčních cvičení užívaných v prevenci pádu u starších dospělých, žijících v pečovatelských domech v Turecku. Informace o možných přínosech rovnovážného tréninku, založeného na virtuální realitě, pro obyvatele pečovatelských domů nebyly v dosavadní literatuře jasné.

Do studie bylo zařazeno 21 starších dospělých osob ve věkové kategorii 65-82 let a následně bylo náhodně vybráno do skupiny tréninku založeného na virtuální realitě a do skupiny konvenčních tréninkových metod užívaných v rehabilitaci. Skupinu tréninku virtuální reality tvořilo 10 osob, skupinu konvenčních metod tréninku 11 osob. Randomizace studie byla zajištěna pomocí počítačově generovaných náhodných čísel. Ze studie byli vyloučeni pacienti s neurologickým onemocněním a pacienti po předchozím prodělaném poranění dolní končetiny či chirurgickém zákroku. Skupina tréninku virtuální reality absolvovala rovnovážný trénink se systémem BTS NIRVANA VR Interactive System. V případě potřeby zajištění bezpečnosti bylo povoleno použití asistenčních pomůcek během cvičení a k dispozici byla vždy židle s opěradlem pro odpočinek.

Druhá skupina absolvovala trénink konvenčních cvičení užívaných v rehabilitaci. Obtížnost cvičení se zvyšovala tím, že se zúžila základna podpory, zavřením očí, zvýšením rychlosti pohybu a setrváním delší dobu v dané pozici. Obě skupiny absolvovaly 6-týdenní cvičební program 3x/týden. Každé sezení se skládalo z 5 min. zahřátí, následovalo 35-45 min. konkrétního typu tréninku, následně 5 min. zklidňujících cvičení.

Hodnocení rovnováhy a rizika pádu bylo provedeno na základě několika testů a dotazníků. Hodnoceny byly demografické charakteristiky, typ a historie pádu v poslední roce a použití asistenčních pomůcek. Před a po provedení tréninkového programu bylo provedeno testování rovnováhy a rizika pádu dle „The Berg Balance Scale“ (BBS), „The Timed Up & Go“ testu (TUG), „Standing balance tests“ – „One Leg Stance test“ (OLS), „Tandem Stance test“ (TS) a „The Falls Efficacy Scale International“ (FES-I). Pro analýzu výsledků museli probandi splnit alespoň 14 z celkového počtu 18 sezení.

Mezi skupinami nebyl statisticky významný rozdíl ve výchozích hodnotách BBS, TUG, OLS, TS a FES-I. Skóre BBS se významně zlepšilo v obou skupinách. OLS během otevřených očí se významně nezměnilo jak pro pravou, tak pro levou nohu. Zatímco délka OLS levé nohy při zavřených očích se zvýšila v obou skupinách, pro pravou nohu se nezvyšovala v žádné skupině po tréninku.

The Timed Up & Go test a The Tandem stance test se při zavřených očích významně zlepšily v obou skupinách. Dále byla nalezena zlepšení v testu BBS u obou skupin, pozorována byla také zlepšení v rovnováze stoje v testu OLS. Při Tandem Stance test u otevřených očí nebyla pozorována žádné významná zlepšení. Hodnota FES-I se po tréninku významně nezměnila v obou skupinách. Oba typy tréninků se prokázaly jako účinné ve zlepšení rovnováhy u starších dospělých žijících v pečovatelských domech.

4.1.5 Studie ARNOLD et al.

„Does Fall Arrest Strategy Training Added to a Fall Prevention Programme Improve Balance, Strength, and Agility in Older Women? A Pilot Study“

Cílem této studie bylo zjistit vliv cvičebního programu Fall Arrest Strategy Training (FAST) na sílu a kloubní hybnost horní části těla a na riziko pádu u starších žen. Tato quazi-randomizovaná kontrolovaná longitudinální studie hodnotila účinnost tréninku FAST u starších žen, které se účastní programu Stay On Your Feet (SOYF). Studie se účastnilo 71 žen ve věku 65-95 let, průměrného věku 83 let, které se účastnily buď standardního programu prevence pádu, SOYF (celkem 29 žen) nebo SOYF v kombinaci s FAST (celkem 49 žen). Měření potřebná pro vyhodnocení studie byla provedena třikrát, na počátku studie, po 12 týdnech intervence a znovu o dalších 12 týdnů

později. Při měření byly zhodnoceny parametry síly horní části těla, rozsah kloubní hybnosti, rizikové faktory pádu. Nejdůležitějšími kritérii pro nemožnost zařazení žen do studie byla poranění horní části těla nebo kloubní obtíže v aktuálním období, které by omezily denní činnosti. Dále také neurologické onemocnění v anamnéze, jež se svými příznaky projevuje v oblasti HK.

Obě skupiny se setkávaly na společné edukační tréninky po dobu 12 týdnů 30 min./týden a také 2x/týden na 30-45 min. tréninku daného cvičebního programu. SOYF-FAST trénink si dával za cíl zejména zvýšit sílu v oblasti paže a pletence ramenního, zlepšit kontrolu trupu a šíje, se zaměřením na reakce stabilizační a rovnovážné. Intenzita cvičení byla 5-10 opakování s cílem dosáhnout dvou sérií s 10 opakováními. Některé části SOYF tréninku byly mírně zkráceny, aby došlo k úspoře času na trénink FAST, ale aby byly stále zachovány klíčové prvky rovnováhy a funkční praxe. SOYF trénink zahrnoval obdobná cvičení rovnovážná a cvičení dolních končetin bez zásahu FAST. Účastnice byly ponoukány k tomu, aby pokračovaly doma ve cvičení alespoň po dobu dalších 2 dnů v týdnu.

Výsledná měření probíhala s využitím několika přístrojů, a to ručního dynamometru, který měřil sílu HKK při abdukci, flexi v ramenním a loketním kloubu. Dalším měřením byla izometrická síla úchopu. Dále pasivní rozsah pohybu zápěstí a ramenního kloubu do extenze. Pro měření rovnováhy byly využity 2 testy hodnotící rovnováhu, a to The One-Legged Stance test a Tandem Stance test. Pro změření síly dolních končetin, hbitosti a rovnováhy byl použit The Sit-to-stand test. Ke zhodnocení rizika pádu byl využit dotazník FROP-Com 28, který je prováděn vyšetřujícím v domácnosti vyšetřovaného a hodnotí řadu rizikových faktorů pádu. Pro měření sledování změn strachu z pádu bylo použito měřítko The Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC). Jako jeden z nejdůležitějších testů byl použit test TUG, který hodnotí riziko pádu, hbitost a rovnováhu. TUG umožňuje určit funkční schopnost testovaného vstát, chodit 3 metry, otočit se a vrátit se do sedu.

Po proběhlém intervenčním programu se pro obě skupiny zlepšil poměr pravděpodobnosti rizika pádu, který byl vyhodnocen dle měření TUG. Skupina SOYF-FAST prokázala vyšší zlepšení síly a rozsahu kloubní hybnosti horních končetin oproti skupině klasického SOYF programu. Oba z těchto programů se

prokázaly jako funkční v prevenci pádu, SOYF-FAST je však efektivnější variantou tohoto programu.

4.1.6 Studie CRUZ-DÍAZ, D. et al.

„Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women aged over 65 with chronic low-back pain: A randomized controlled trial“

Cílem této studie bylo vyhodnotit účinek šestitýdenního programu Pilates na strach z pádu, rovnováhu a bolest u žen starších 65 let, s chronickými bolestmi beder, které žijí v komunitní péči. Jedenkrát zaslepená randomizovaná kontrolovaná studie šestitýdenní léčby Pilates a klasických fyzioterapeutických postupů provedená na celkovém počtu 97 žen ve věku $71,14 \pm 3,30$ let s chronickými bolestmi beder. Rozdělení bylo provedeno do 2 skupin dle typu použité intervence. Skupina 1 absolvovala program Pilates v kombinaci s fyzioterapeutickými postupy užívanými v prevenci pádu a korekci rovnováhy (n=50) oproti samostatně vedené fyzioterapeutické léčbě (n=47) ve skupině 2. Obě skupiny žen se kromě obtíží v oblasti rovnováhy a strachu z pádu potýkaly také s chronickou bolestí beder. Jako měřicí škála byla použita Falls Efficacy Scale - international (FES-I), stupnice, která měří strach z pádu, dále byla hodnocena rovnováha a funkční mobilita pomocí Timed Up & Go testu (TUG) a následně bolest, vyhodnocená dle VAS-vizuální analogové škály, číselné stupnice.

Po provedení terapeutických programů prokazovala zlepšení pouze skupina Pilates, a to ve výsledcích testu TUG, škály FES-I. Došlo také ke snížení hodnot na stupnici bolesti, VAS. Pilates se zdá být efektivní jako funkční nástroj v prevenci pádu u španělských žen, starších 65 let, v případě, že je délka terapie minimálně 6 týdnů.

4.1.7 Studie YAMADA, M. et al.

„Effect of resistance training on physical performance and fear of falling in elderly with different levels of physical well-being“

Pro udržení adekvátní kvality života jsou důležitými tělesnými faktory hmotnost a síla kosterních svalů. Odporový trénink se tak ukazuje jako jedna z nejúčinnějších intervencí, které mají vliv na celkovou tělesnou výkonnost. Cílem této studie bylo

porovnat účinky silového tréninku na fyzickou výkonnost, na strach z pádu u osob „křehkých“ a „robustních“ a vliv tréninku na kvalitu kostní svalové hmoty.

Na základě těchto kritérií a vstupního vyšetření bylo 159 starších dospělých osob klasifikováno jako skupina „křehkých“ osob, zatímco 178 starších dospělých bylo klasifikováno jako skupina „robustní“, což bylo stanoveno dle TUG skóre $\leq 13,5$ s. Bylo prokázáno především jeho spojení se všedními denními činnostmi u křehkých starších osob, které mají skóre TUG obvykle vyšší než 13,5 s a mohou tak mít zvýšené riziko pádu. Ve studii bylo dále využito měření pravé horní a dolní končetiny pomocí bioelektrické impedance. V analýze byla použita hmotnost svalové složky DKK v poměru s celkovou tělesnou hmotností (LLM – leg lean mass).

Na počátku studie podstoupili všichni účastníci pět měření pomocí testů TUG, 10 meter walking test, The Single-Legged Stance test (SLS), The Functional Reach test (FR) and 5-chair stand, pořadí testů bylo náhodné. Pro měření strachu z pádu bylo použito hodnocení podle FES-I. Všichni účastníci absolvovali program odporových tréninků 2x/ týden po dobu 50 týdnů. Program zahrnoval cviky na veslovacím trenažéru a několik cviků na posilovacím stroji na stehenní svaly, tzv. leg press, leg curl, leg extension. Pro každý cvik na stroji byla určena míra maximálního zatížení jako 10 opakování s maximální individuální hmotností odporu. Probandi byli instruováni, aby provedli 3 série po deseti opakování. Celková doba jednoho tréninkového programu trvala hodinu, z toho bylo 25 minut cvičení využito pro „rozehřátí a zklidnění“ organismu.

Z celkového počtu 412 osob bylo vybráno 337 probandů. Celkem dokončilo 12 - měsíční intervenci sta plánovaných tréninkových programů 307 osob, z tohoto počtu 148 osob skupiny „robustních“ starších osob a 159 osob ze skupiny „křehkých“. Bylo prokázáno zlepšení LLM u obou skupin po dokončení odporového intervenčního programu.

Vliv tréninkového programu na fyzické funkce byl prokázán pouze u skupiny křehkých osob definovaných dle TUG. Oproti tomu se nepotvrdila korelace mezi fyzickou výkonností a změnou LLM u „robustních“ starších osob, které absolvovaly totožný odporový trénink, a proto tento typ tréninku není vhodný pro zlepšení výkonnostních parametrů u „robustních“ starších osob. Odporový trénink zlepšil rovnovážné schopnosti, což bylo prokázáno zlepšením FR u „křehkých“ starších osob. Hodnoty testu SLS však nebyly zlepšeny.

4.1.8 Studie BEAUDART et al.

„Effects of 3 months of short sessions of controlled whole body vibrations on the risk of falls among nursing home residents“

Tato randomizovaná kontrolovaná studie měla za cíl posoudit dopad tříměsíčního celotělově-vibračního tréninku na riziko pádu u starších osob žijících v pečovatelských domech. Randomizace studie byla zajištěna rozdělením do 2 skupin. První skupina podstoupila terapii celotělovými vibracemi, kdy absolvovala 3 tréninkové jednotky po 5 sériích s délkou terapie 30 s a vibracemi frekvence 30 Hz. Kontrolní skupina měla dále provádět své běžné denní aktivity.

Vliv této intervence na riziko pádu byl hodnocen třemi testy, a to Tinettiho testem, TUG testem a kvantitativním hodnocením testu 10 second walk, za pomoci akcelerometru. Studie se celkem zúčastnilo 62 osob, z toho 15 mužů a 47 žen průměrného věku $83,2 \pm 7,99$ let. Mezi léčenými (n=31) ani kontrolní skupinou (n=31) nebyla pozorována žádná signifikantní změna po absolvování 3-měsíčního tréninkového programu. Naopak bylo zjištěno mírné zvýšení hodnot u Tinettiho testu u skupiny celotělových vibrací oproti skupině kontrolní.

Test The Timed Up & Go neprokázal signifikantní zlepšení hodnot ve skupině experimentální oproti skupině kontrolní. Celotělové vibrace provedené za podmínek dané studie byly realizovatelné, ale nepřinesly požadovaný efekt na ovlivnění rizika pádu u starších osob žijících v pečovatelských domech.

4.1.9 Studie YAMADA, M. et al.

„Rhythmic stepping exercise under cognitive conditions improves fall risk factors in community-dwelling older adults: Preliminary results of a cluster-randomized controlled trial“

Cílem studie bylo vyhodnocení vlivu 24-týdenního programu rytmického krokového cvičení na fyzickou výkonnost a strach z pádu u starších dospělých. Randomizace této pilotní kontrolované studie byla zajištěna rozdělením probandů do čtyř jednotek, které byly následně rozděleny do dvou terapeutických skupin, RSE (rhythmic stepping exercise, 2 jednotky), v počtu 25 osob a NRSE (non-rhythmic stepping exercise, 2 jednotky), v počtu 27 osob. Každá ze skupin absolvovala 60 min. multikomponentního

skupinového tréninku 1x/týden po dobu 24 týdnů. Tréninkový program obsahoval 15 min. aerobních cvičení, 15 min. progresivního svalového tréninku, 10 min. cvičení rovnovážných a cvičení pro zvýšení flexibility těla a na závěr 10 min. zklidňujících aktivit zaměřených převážně na protahování svalů. Následně byl zařazen trénink rhytmic stepping exercise a non-rhytmic stepping exercise, který byl proveden na podložce, která byla rozdělena do 5 čtverců ve tvaru kříže. Kroková cvičení byla rozlišena na pohyby vpřed a vzad a do stran. Rozdíl byl v tom, že ve skupině RSE probandi našlapovali na čtverce v tempu 60-120 došlapů/min. v souladu s rytmem a vstoupili pouze na čtverec, který jim byl slovně zadán.

Současně byly kromě motorických funkcí testovány i kognitivní funkce přidáním dalšího úkolu, a to přidáním indexu barvy a čísla. Mezi 1.-8. týdnem studie absolvovali probandi pět sad cviků po dobu 1 min., v dalších 8 týdnech 3 sady cviků po dobu 3 min. a na závěrečných 8 týdnů 3 sady cviků po 5 min. Cviky měly být provedeny co nejpřesněji dle vlastních kognitivních a motorických dovedností. Skupina NRSE měla jednodušší instrukce, a to vstoupit co nejrychleji na konkrétní plochu po instrukci vedoucí osoby a udržet vzpřímenou pozici. Probandi absolvovali po dobu prvních 8 týdnů 5 sad po 10 krocích/sadu, následně dalších 8 týdnů 3 sady 30 kroků/sada a posledních 8 týdnů 3 sady po 50 krocích/sadu, absolvovat měli tento test co nejrychleji s co nejmenším počtem chyb. Zde byly testovány kognitivní a motorické funkce odděleně.

Primárně byl vyhodnocen strach z pádu dotazem a jako sekundární byly hodnoceny fyzické funkce (tělesná hmotnost a výška), The Timed Up & Go test a The Functional Reach test, 10 m walk under a single-task condition (ST), 10 m walk under a cognitive-task condition (CT walking), 10 m walk under a manual-task condition (MT walking).

Mezi oběma skupinami byly pozorovány signifikantní změny v lokomoční funkci se skupinovou časovou interakcí. V období po intervenci se strach z pádu snížil u skupiny RSE o 16 % a u skupiny NRSE se zvýšil o 7,4 %. Výsledné hodnoty v TUG testu u skupiny RSE se po intervenci signifikantně snížily, u skupiny NRSE po intervenci zůstaly totožné. Studie prokázala vyšší účinnost programu RSE oproti NRSE ve zlepšení kvality lokomočních funkcí a zmírnění strachu z pádu.

4.1.10 Studie JOSEPHS, S. et al.

„The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults“

Cílem této studie bylo objasnit, zdali je Pilates efektivnější v zajištění rovnováhy a ve snížení četnosti pádů oproti tradičním rovnovážným a silovým cvičebním programům u starších dospělých žijících v pečovatelských domovech. 31 osob se zvýšeným rizikem pádu bylo randomizováno do dvou terapeutických skupin, skupiny Pilates (PG) a skupiny tradičních cvičebních metod (TG). Obě skupiny absolvovaly 2x týdně po dobu 12 týdnů konkrétní tréninkový program v délce 60 min. Každé skupiny se zúčastnili maximálně 4 osoby.

Program Pilates využíval přístrojů „Reformer“, „Cadillac“ a „Chair“, obtížnost cvičení se zvyšovala zúžením oporné báze, změnou odporu pružiny a stability povrchu. Každé cvičení mělo 10 opakování. U tréninku tradičních rovnovážných a silových cvičení byly využívány pomůcky jako kotníková závaží, elastické pásky, pěnové válce a bloky ad. Počet opakování těchto cvičení byl určen individuálně, ale v případě, že zúčastnění zvládli provést 20 opakování, odpor jim byl zvýšen. Cviky byly upraveny individuálně s ohledem na zdravotní obtíže akutní i chronické. Po ukončení intervence po dobu 8 týdnů, a ve dnech kdy trénink nebyl prováděn pod dohledem, byli pacienti instruováni k domácímu cvičení zahrnujícímu rovnovážný trénink a trénink posílení dolních končetin. Zúčastnění si vedli deník pádů a měli jej zaznamenávat po dobu 1 roku po ukončení intervence.

Před započítím a po ukončení studie byla provedena měření pomocí testů „Timed Up & Go test“ (TUG), „Fullerton Advanced Balance Scale“ (FAB), „Activities - Specific Balance Confidence Scale“ (ABC), „blood pressure“ (BP), „heart rate“ (HR).

Významného zlepšení bylo dosaženo ve stupnici FAB jak pro Pilates skupinu, tak pro skupinu tradičních cvičebních metod. Pilates skupina také prokázala významné zlepšení v ABC škále. Test TUG prokázal po ukončení Pilates intervence mírné snížení hodnot, které však nebylo klinicky významné.

4.1.11 Studie PARK, Jin Hyuck

„The effects of eyeball exercise on balance ability and falls efficacy of the elderly who have experienced a fall: A single-blind, randomized controlled trial“

Tato studie měla za cíl porovnat účinek cvičebního programu zaměřeného na trénink oční bulvy (svalů oka) a klasického cvičebního tréninku na korekci rovnováhy a účinnost v prevenci pádů u starších dospělých, kteří prodělali pád. Předchozí studie se zabývaly spíše vlivem tréninkových programů na řízení CNS a následně jeho vliv na korekci rovnováhy, ale ne přímo na konkrétní aplikaci očních cvičení a vliv na rovnováhu.

Randomizace byla zajištěna náhodným výběrem do dvou skupin, skupiny probandů s očním tréninkem (30 osob) a skupiny klasického funkčního tréninku (31 osob). Probandi podstoupili 30 tréninkových jednotek po dobu 10 týdnů. Pro zjištění efektu tréninkového programu na schopnost adekvátní korekce rovnováhy bylo provedeno několik měření, zejména měření dynamické a statické rovnováhy pomocí „Centre of Pressure“ (COP) a měření pomocí testu The Timed Up & Go. Vliv těchto terapeutických programů na prevenci pádů byl změřen pomocí Modified Falls Efficacy Scale (MFES). Uvedená měření byla provedena před započítáním studie a po provedení 10-týdenního tréninku a následně byla vyhodnocena.

Po 10-týdenním tréninku obou cvičebních programů bylo zjištěno signifikantní zlepšení ve výsledcích v oblasti statické i dynamické rovnováhy i v zajištění účinnosti v prevenci pádů. Byly také zjištěny signifikantní rozdíly ve výsledcích měření mezi oběma skupinami. Výsledky této studie prokazují, že oční cvičení mohou být stejně přínosná jako konvenční cvičební metody v terapeutickém využití v prevenci pádů a zlepšení statické i dynamické rovnováhy u populace starších dospělých.

4.1.12 Studie YAMADA, M. et al.

„Trail-Walking Exercise and Fall Risk Factors in Community- Dwelling Older Adults: Preliminary Results of a Randomized Controlled Trial“

Tato pilotní randomizovaná kontrolovaná studie provedená v Japonsku hodnotila efekt programu Trail-Walking exercise (TWE) na počet pádů u starších dospělých žijících v pečovatelských domovech. Studie se zúčastnilo 60 osob, které byli randomizováni do

dvou skupin, skupiny Trail-Walking exercise group (TWE=30 osob) a skupiny Walking group (WG=30 osob). Skupina TWE absolvovala terapeutický program s využitím vícesložkového tréninku na turistické stezce pro pěší a skupina WG absolvovala terapeutický program chůze v podmínkách uzavřeného prostoru.

Účastníci absolvovali terapeutické programy 1x/týden po dobu šestnácti týdnů, doba jedné tréninkové jednotky trvala 90 minut. Každá skupina využívala standardního formátu terapeutické jednotky, která zahrnovala 20 min. aerobního tréninku střední intenzity, následně 20 min. progresivního silového tréninku, následně 10 min. cvičení rovnovážných a ke zlepšení flexibility těla, dále 10 min. zklidňujících cvičení a následně navazovala cvičení, která mají vliv na snížení rizika pádu.

Primárním výsledkem této studie bylo zjištění výskytu pádů v souvislosti s TWE a WG programem, které byly měřeno 6 a 12 měsíců po dokončení studie. Účastníci byli instruováni, aby každý měsíc vyplnili tzv. pádové deníky. Jako sekundární výsledek studie bylo vyhodnoceno 7 testů, které hodnotí riziko pádu a funkční mobilitu- TUG, FRT, OLS test, 10-m walking time under ST conditions, 10-m walking time under DT conditions, TWE a The Trail-Making Test (TMT). Měření byla založena na rozdílu v počtu pádů u obou skupin. Po šestiměsíční pauze po provedené intervenci byla míra výskytu pádů pro skupinu TWE ve srovnání se skupinou WG 0,20 (95% interval spolehlivosti), po dvanácti měsících od provedené intervence byla míra výskytu pádů pro skupinu TWE ve srovnání se skupinou WG 0,45 (95% interval spolehlivosti).

Výsledky této pilotní studie poukazují na to, že program TWE se zdá být efektivnější ve zlepšení lokomočních schopností a kognitivních dovedností v rámci tréninku chůze v terénu, resp. na stezce pro pěší, oproti tréninku chůze v uzavřených prostorech. Navíc bylo zjištěno, že z programu TWE těžili účastníci i minimálně 6 měsíců po dokončení studie, kdy byl zjištěn snížený výskyt počtu pádů.

4.1.13 Studie POLLOCK, R. D. et al.

„Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled trial“

Tato randomizovaná paralelní studie zkoumala vliv celotělových vibrací v kombinaci se silově-rovnovážným tréninkem na funkční mobilitu a prevenci pádu u

starších dospělých. Studie byla provedena ve Velké Británii. Celkem se studie zúčastnilo 77 osob, následně byli účastníci rozděleni do 2 skupin, skupiny vibračního cvičení – „vibration group“ (38 osob, 80 ± 8.6 let) a skupiny konvenčních cvičebních metod – „exercise group“ (39 osob, 82 ± 8.1 let). Terapeutické programy zahrnovaly šedesátiminutové cvičební lekce 3x/týden po dobu osmi týdnů s nebo bez celotělově-vibračního tréninku. Měření a následné vyhodnocení studie bylo provedeno na základě TUG testu, The 6-min walk test (6 MWT), testu měření statické rovnováhy, škály FES-I, The Self-reported health status (SF-12, verze 2). Tyto testy byly provedeny na počátku studie, v polovině studie (po čtyřech týdnech) a na konci studie, po osmi týdnech. Na závěr po šesti měsících od dokončení studie.

V obou skupinách se po osmi týdnech zlepšily výsledky v testu TUG a 6 MWT, ale významně vyšší zlepšení bylo pozorováno u skupiny s vibračním tréninkem. Strach z pádu, rovnováha a další fyzické složky zdravotního stavu se zlepšily obdobně v obou skupinách. Při dalším sledování po dobu šesti měsíců po dokončení studie se nezachovaly žádné ze zlepšených hodnot oproti výchozím hodnotám na počátku studie.

Celotělové vibrace v kombinaci se silově-rovnovážným tréninkem se ukázaly jako efektivnější ve zlepšení funkční mobility a v prevenci pádu oproti samostatnému silově-rovnovážnému tréninku. Po šesti měsících od dokončení studie již nebyla pozorována žádná zlepšení ve sledovaných hodnotách.

4.2 Systematické přehledy a metaanalýzy

4.2.1 Studie DE AMORIM et al.

„Virtual reality therapy for rehabilitation of balance in the elderly: a systematic review and META-analysis“

De Amorim a kol. (2018) ve svém systematickém přehledu uvádí, že terapie virtuální reality má přesné klinické indikace v terapii starších dospělých, nicméně že oblast fyzioterapie rovnováhy s využitím virtuální reality nemá pro tento typ léčby prokazatelné jednoznačné stanovisko.

Hlavním cílem tohoto systematického přehledu bylo shrnout přínosy efektu fyzioterapie s využitím virtuální reality v kombinaci s konvenčními fyzioterapeutickými metodami u starších dospělých v rehabilitaci rovnováhy. Za tímto účelem bylo za pomoci

metaanalýzy náhodných účinků studií vybráno 10 studií z původních 486 výsledků, které splnily zařazovací kritéria a které hodnotily rovnováhu pomocí různých testovacích škál (TUG, The Berg Balance Scale, The Tinetti Balance and Gait Evaluation test, Functional Range, The Sit-to-stand test, FES-I ad.) a byly nalezeny za pomoci vyhledávání v databázích PubMed, SciELO, LILACS, PEDro s datem publikace 2010-2016. Analýzu prováděli 2 nezávislí recenzenti, kteří analyzovali název, abstrakt a následně text studií (pomocí škály PEDro). Jednalo se o randomizované kontrolované studie a klinické studie, kterých se zúčastnili ženy a muži starší 65 let, a u kterých byl trénink virtuální reality součástí konkrétního rehabilitačního programu nebo primárním programem v terapii rovnováhy. Doba trvání intervenčního programu byla průměrně 13,90 (\pm 5,08) týdnů, s minimálně dvěma terapeutickými jednotkami za týden (\pm 0,73). Meta-analytický souhrn prokázal střední, průměrné účinky u testu The Timed Up & Go a v The Berg Balance Scale. Zvýšení mobility zaznamenalo 80 % studií, zlepšení dynamické a statické rovnováhy 70 % studií, zvýšení flexibility těla bylo zjištěno ve 30 % testovaných studií. Ve 20 % studií bylo evidováno zlepšení chůze a zvýšena prevence pádu.

Kritériím, která byla stanovena v této diplomové práci odpovídalo pouze 6 studií prezentovaných v meta-analytickém přehledu, kde byl použit, primárně či sekundárně, jako výsledný hodnotící nástroj studie test TUG. Tyto studie také splňovaly další kritéria výběru, jedním z významných kritérií byl i věk zúčastněných osob ve studii, který byl v průměru 75,4 let, tedy vyšší než 65 let. Z těchto 6 studií však byly vyhodnotitelné pouze 4 studie, protože ve studiích Rendon et al., 2012 a Lee et al., 2013 nebyly zahrnuty konečné výsledky z pohledu testu TUG.

Studie Mussato et al., 2012 se zúčastnilo 10 zdravých osob průměrného věku 66 let, u kterých bylo cílem zjistit a porovnat rovnovážné schopnosti a dovednosti a funkční mobilitu z pohledu běžných denních činností. Experimentální skupina podstoupila balanční trénink s herní konzolí Wii Fit formou hry (na podložce Balance board pro Wii Fit), kontrolní skupina neobdržela žádnou intervenci. Účastníci absolvovali trénink 30 min. 1x/týden s celkovým počtem deseti tréninkových jednotek. Ačkoliv byl nalezen významný rozdíl mezi pre a post-intervenčními výsledky u experimentální skupiny pro test TUG, výsledkem bylo, že balanční trénink na Wii Fit neprokázal změny ve stabilních parametrech, jelikož ve srovnání s kontrolní skupinou nebyl zjištěn staticky významný rozdíl.

Hlavním cílem studie Szturm et al., 2011 bylo objasnit dopady omezení v oblasti mobility a rovnováhy na kvalitu chůze a rovnovážné schopnosti u polymorbidních pacientů průměrného věku 80 let. Studie se zúčastnilo 27 osob, které byly rozděleny do experimentální skupiny, kterou tvořilo 13 osob a do skupiny kontrolní, tvořenou 14 osobami. Terapeutický program kontrolní skupiny sestával z konvenčního preventivního programu užívaného ve fyzioterapii ke korekci rovnováhy, který zahrnoval zejména silová cvičení a nácvik rovnováhy vsedě a ve stoji. Experimentální skupina podstoupila tréninkový program zaměřený na nácvik dynamické rovnováhy formou her. Každý z programů byl proveden 2x/týden po dobu 45 min. v počtu celkem 16 sezení. U experimentální skupiny bylo zjištěno zlepšení dynamické kontroly rovnovážného stavu oproti výsledkům u skupiny kontrolní, nicméně vliv na chůzi nebyl významný.

Studie Bieryla et al., 2013 se zúčastnilo 10 zdravých osob, bez přidruženého onemocnění, průměrného věku 82 let. Cílem bylo zjistit vliv cvičení a sportovních aktivit prostřednictvím her virtuální reality na statickou a dynamickou rovnováhu. Kontrolní skupina neobdržela žádnou cvičební intervenci, experimentální skupina absolvovala trénink rovnováhy formou hry (na podložce Balance board pro Wii Fit). Každý terapeutický program trval 30 min. a byl proveden 3x týdně, v počtu celkem 9 sezení. Po dokončení studie nebyla pozorována žádná zlepšení v testu TUG, ani v testu Advance Balance Scale, či Berg Balance Scale oproti výchozím hodnotám na počátku studie. 1 měsíc po dokončení studie bylo pozorováno zlepšení v hodnotách testu Berg Balance Scale.

Cílem studie Lai et al., 2013 bylo zjistit vliv terapie virtuální reality provedené v systému Xavix Measured Step System (XMSS) na rovnováhu. Studie se zúčastnilo 30 zdravých starších dospělých, průměrného věku 73 let, kteří byli náhodně rozděleni do kontrolní (15 osob) a experimentální skupiny (15 osob). Experimentální skupina absolvovala trénink za pomoci přístroje XMSS pro měření krokové aktivity. Tréninkový program byl proveden 3x/týden po dobu 30 min. v celkovém počtu 18 sezení. Po 6 týdnech tréninku, ukončení studie, bylo zjištěno zlepšení výsledků z pohledu rovnováhy a pozitivní účinky terapie přetrvávaly i po dalších šesti týdnech bez intervence.

4.2.2 Studie LOPEZ, P. et al.

„Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review“

Cílem tohoto systematického přehledu bylo zjistit vliv samostatného odporového tréninku (případně v kombinaci s multimodálním zátěžovým programem) na maximální sílu a výkon, svalovou hypertrofii, funkční výkonnost a jejich souvislost s výskytem pádů u starších křehkých dospělých. Za účelem zjištění tohoto cíle prohledali autoři databáze MEDLINE, Cochrane CENTRAL, PEDro a SPORTDiscus mezi léty 2005-2017. Ve studiích musela být zmíněna spojitost mezi odporovým tréninkem a alespoň jedním z následujících faktorů, kterými jsou svalová síla, výkonnost, svalová hmota, funkční kapacita a riziko pádu ve věkové kategorii starších dospělých. Hodnocenými parametry byly svalová síla a svalová hypertrofie, rychlost chůze, výskyt a počet pádů, TUG test, The Sit-to-stand test a The Short Physical Performance Battery (SPPB). Základními kritérii pro zařazení do systematického přehledu byl věk 65 let a více a diagnóza křehkosti dle standardizovaných kritérií. Na základě vyhledávání bylo použito 16 z celkových 371 nalezených zdrojů pro kvantitativní analýzu pro podrobný popis účinků odporového tréninku. Celkem 8 studií z celkového počtu použilo ke zjištění cíle test TUG. Pro hodnocení rizika pádu byly také využity záznamy o pádu, FES-I a ABC Scale.

Kritériím, která byla stanovena v této diplomové práci odpovídalo 8 studií prezentovaných v systematickém přehledu. Jako jeden z výsledných hodnotících nástrojů studií byl použit test TUG. Věková hranice zúčastněných osob byla stanovena na 65 let a výše, průměrná hodnota věku se však pohybovala okolo 80 let, maximální věkový limit nebyl určen.

Studie Kim et al., 2015 provedené v Japonsku se zúčastnilo 131 žen, 0 mužů. Terapeutický program byl proveden formou multimodálního tréninku, který se skládal z tréninku odporového, balančního a tréninku chůze. Doba trvání intervenčního programu byla 12 týdnů. Hlavním výstupem studie bylo zjistit a vyvodit závěry na základě výsledků testů TUG, rychlosti chůze a množství svalové hmoty po absolvování tréninkového programu.

Studie Cadore et al., 2014 provedené ve Španělsku se zúčastnilo 24 osob, z toho 7 mužů a 17 žen. Doba trvání intervenčního programu byla 12 týdnů. Terapeutický program byl veden formou multimodálního tréninku a zahrnoval trénink odporový, balanční a trénink chůze. Hlavním cílem studie bylo zjistit a vyvodit závěry na základě výsledků testů testu TUG, testu rychlosti chůze, The Sit-to-stand testu, svalové síly, hmoty a počtu pádů po absolvování tréninkového programu.

Brazílské studie provedené týmem Lustosa et al., 2011 se zúčastnilo 32 žen, 0 mužů. Tato studie zkoumala vliv samostatného odporového tréninku na svalovou sílu a výkonnost, rychlost chůze a hodnoty testu TUG.

Studie Gudlaugsson et al., 2008 provedené na Islandu se zúčastnilo celkem 117 osob, z toho 63 žen a 54 mužů. Multimodální cvičební program zahrnoval odporový a výkonnostní trénink. Doba intervence byla dvojnásobně delší oproti předchozím uvedeným studiím, tedy 24 týdnů. Cílem studie bylo zjistit vliv tohoto typu tréninku na hodnotu TUG, The Short Physical Performance Battery (SPPB) a svalovou sílu.

Studie Lee et al., 2013 realizované v Taiwanu se zúčastnilo celkem 616 osob, nejvíce ze všech hodnocených studií v tomto systematickém přehledu. Počet žen byl opět vyšší než mužů, a to 336 žen oproti 280 mužům. Doba trvání intervence byla 12 týdnů, tréninkový program byl však, oproti předchozím studiím, velmi rozdílný. Multimodální cvičební program se skládal z tréninku odporového, balančního, výkonnostního a tréninku flexibility. Hodnoceny byly výstupy testu TUG a svalová síla.

Španělské studie týmu Serra-Rexach et al., 2011 se zúčastnilo 40 osob, ženy tvořily opět větší část zkoumaného vzorku starších dospělých, a to v počtu 32 osob, muži se zúčastnili v počtu 8 osob. Doba intervence byla nejkratší ze všech hodnocených studií, činila 8 týdnů. Zajímavostí bylo, že průměrný věk zúčastněných osob byl 90 let, nejvyšší ze všech vyhodnocených studií. Tréninkový multimodální program sestával z odporového a výkonnostního tréninku. Hodnoceny byly výstupy testu TUG, dále svalová síla a rychlost chůze.

Poslední hodnocenou studií je studie Jeon et al., 2014, které se zúčastnilo 62 žen, 0 mužů a doba intervenčního programu čítala 12 týdnů. Multimodální trénink zahrnoval odporový trénink, výkonnostní trénink a balanční trénink. Vyhodnoceny byly výstupy testu TUG, The Sit-to-stand test a četnost pádů.

Test TUG zaznamenal ve většině studií (Kim et al, 2015, Cadore et al., 2014, Lustosa et al., 2011, Lee et al., 2013, Jeon et al., 2014) po 10 až 12-týdenním tréninkovém programu signifikantní zlepšení hodnot, a to od 5,5-20,4% oproti původním hodnotám. Studie Cadore et al., 2014 prokázala významné zlepšení v hodnotách testu TUG po 12-týdenním odporovém programu s využitím principu dual-task tréninku. Zlepšení bylo vyhodnoceno o 14,7% oproti původním

hodnotám. Oproti tomu studie Serra-Rexach et al., 2011 nezjistila významnější rozdíly v hodnotách TUG po 8-týdenním tréninkovém programu.

Tréninkový program, vedený 1-6x/týden, s jednou až třemi sadami rozdílných cviků a 6–15 opakováními, významně zvýšil přírůstek svalové síly, výkonnosti a funkční mobility. Autory bylo proto navrženo, aby byl kontrolovaný odporový trénink pod vedením zkušených odborníků zahrnut do fyzioterapeutických možností v léčbě křehkosti starších dospělých.

4.2.3 Studie DE LABRA et al.

„Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials“

Cílem tohoto systematického přehledu bylo objasnit cvičební intervence užívané k prevenci syndromu křehkosti u starších dospělých. Za účelem zjištění tohoto cíle prohledali autoři databáze The PubMed, Web of Science a Cochrane Central Register of Controlled Trials databases s využitím specifických klíčových slov pro randomizované, kontrolované studie publikované v období 2003–2015, kterých se zúčastnili starší dospělí ve věku 65 let a výše s diagnostikovaným syndromem „křehkosti“. Pro posouzení kvality hodnocených studií bylo využito škály PEDro.

Z 507 nalezených článků odpovídalo kritériím pro zařazení do systematického přehledu 9 článků. Šest studií se zabývalo problematikou multimodální intervence, jedna komplexním fyzickým tréninkem a 2 studie obsahovaly cvičení založené na silovém tréninku. Všech těchto 9 vybraných studií obsahovalo kontrolní skupinu, která neobdržela žádnou léčbu a po dobu studie byla instruována, aby dodržovala svůj běžný denní režim a v případě cvičení aktivit, aby dodržovala program nízké náročnosti. Pět z těchto studií zkoumalo účinky cvičení v prevenci pádů, a 3 z nich tyto účinky potvrdilo. Šest ze studií uvádělo účinky cvičebních intervencí na mobilitu a čtyři ze studií prokázaly zlepšení v těchto parametrech z pohledu mobility. Tři z randomizovaných kontrolovaných studií se zaměřily na vliv cvičení na výkonnost v rovnováze a jedna z těchto studií prokázala zvýšenou rovnováhu. Po intervenci prokazovaly pozitivní výsledky dvě studie. Pět ze sedmi studií, které zkoumaly účinky cvičení na sílu svalů, uvedlo zlepšení těchto parametrů. Ve dvou ze třech studií byly zkoumány účinky tréninku na složení těla, které byly následně pozitivně potvrzeny zlepšením parametrů. Pouze 1 studie zkoumala vliv

cvičební intervence na křehkost (dle Friedových kritérií) starších dospělých a následně prokázala zlepšení v měřených parametrech.

Tyto cvičební intervence provedené ve skupině křehkých starších dospělých prokázaly zlepšení v různých měřených parametrech, pokud však hodnotíme velikost účinků provedených intervencí, byly ve studiích přítomny výrazné rozdíly.

Kritériím, která byla stanovena v této diplomové práci odpovídalo 5 studií prezentovaných v systematickém přehledu. Všechny tyto studie měly za cíl vyhodnotit nejefektivnější fyzioterapeutické intervence užívané v terapii syndromu křehkosti u starších dospělých na základě absolvování multikomponentního tréninkového programu.

Studie Cadore et al., 2014 se zúčastnilo 24 osob průměrného věku $91,9 \pm 4,1$ let, ze kterých tvořily 70 % ženy. Tréninkový program byl proveden s využitím posilovacích strojů pro horní a dolní končetiny. 2 cviky byly zaměřeny na posílení extenzorů nohy a kolenního kloubu a pro posílení svalstva horních končetin byl vybrán další cvik, a to bench press provedený na lavičce. Při cvičení vždy současně pracovaly obě horní a dolní končetiny. Tréninkový program zúčastnění absolvovali po dobu 12 týdnů, s opakováním 2x/týden, a dobou cvičební jednotky 40 min., kdy bylo vždy provedeno 8-10 opakování každého cviku. Výsledná zhodnocení studie byla provedena na základě měření počtu výskytu pádů, mobility, pomocí testů TUG, The 5-meter walk test, The Chair rising ability test, a za pomoci FICSIT-4, testu rovnováhy. Funkční omezení byla hodnocena pomocí ADL s využitím Barthel indexu. Dále byla měřena izometrická síla horních a dolních končetin a také složení těla (zaměření zejména na množství svalové a tukové tkáně před a po absolvování tréninkového programu). Na základě zhodnocení výše uvedených měření bylo zjištěno výrazné snížení výskytu pádů a zlepšení hodnot TUG testu v intervenční skupině. Bylo také zaznamenáno významné zlepšení v The Chair rising ability test u intervenční skupiny, tréninkový program také prokázal zlepšení v rovnováze a funkčních schopnostech. Vliv programu na chůzi nebyl pozorován.

Studie Lustosa et al., 2011 se zúčastnilo 48 osob průměrného věku 72.0 ± 4.0 , které absolvovaly odporový trénink vedený po dobu 10 týdnů, s dobou trvání tréninkového programu 60 minut 3x/týden. K odporovým cvičením dolních končetin bylo využito kotníkové závaží se zatížením od 0,5-3 kg. Cviky byly provedeny ve 3 sadách po 8 opakováních. Hodnocení mobility bylo provedeno pomocí testu TUG a 10 meter

walking testu. V rámci odporového tréninku byla také zhodnocena svalová síla extenzorů kolenního kloubu. Cvičební program absolvovaný experimentální skupinou prokázal signifikantní zlepšení doby trvání TUG. Ve výsledných měřeních bylo také pozorováno zlepšení schopnosti chůze a zvýšení svalové síly extenzorů kolenního kloubu.

Studie Giné-Garriga et al., 2010 se zúčastnilo 51 osob průměrného věku 84.0 ± 2.9 , které absolvovaly multikomponentní funkční kruhový trénink po dobu 12 týdnů, s dobou trvání tréninkového programu 45 minut 2x/týden. Cviky byly provedeny v 1-2 sadách po 8 opakováních. Tréninkový program byl rozlišen na základě požadovaného cíle, 1x/týden byl absolvován rovnovážný trénink a 1x/týden byl proveden trénink zaměřený na posílení dolní části těla v kombinaci s tréninkem funkčních schopností dle individuálních potřeb jedince. Výsledná zhodnocení studie byla provedena na základě testů mobility, a to modifikovaného testu TUG a The 8-meter walk test. Funkční omezení byla hodnocena pomocí ADL s využitím Barthel indexu. Po provedené intervenci bylo pozorováno zlepšení chůze v parametrech The 8-meter walk test a výrazné zlepšení ve výsledných hodnotách v modifikovaném testu TUG. Na základě hodnocení výstupních hodnot Barthel indexu bylo také zjištěno zlepšení funkčních schopností v aktivitách ADL.

Studie Latham et al., 2003 se zúčastnilo 243 osob průměrného věku 79.1 ± 6.9 , které absolvovaly domácí odporový trénink po dobu 20 týdnů 3x/týden. Jako počáteční cíl byly stanoveny 3 sady po 8 opakováních s 30-40% odporového maxima po dobu 2 týdnů, konečným cílem bylo dosáhnout 3 sady po 8 opakováních 60-80% odporového maxima, což se podařilo pouze s 51% odporového maxima. Výsledná zhodnocení studie byla provedena na základě měření četnosti výskytu a strachu z pádu. Zhodnocení mobility bylo provedeno pomocí testů TUG a 4 meter walking testu. Rovnováha byla hodnocena pomocí Berg balance scale a funkční omezení pomocí ADL s využitím Barthel indexu. Měření podléhala také maximální izometrická síla extenzorů kolenního kloubu. Cvičební intervence neprokázala signifikantní zlepšení výskytu pádu, také schopnost chůze a hodnoty testu TUG se nezměnily.

Studie Kim et al., 2015 se zúčastnilo 131 žen průměrného věku 80.7 ± 2.8 , které absolvovaly komplexní fyzický trénink po dobu 12 týdnů, s dobou trvání tréninkového programu 60 minut 2x/týden. Terapeutický program byl proveden formou multimodálního tréninku, který se skládal z tréninku odporového, balančního a tréninku chůze. Silová cvičení byla prováděna s progresí obtížnosti od cvičebních poloh vsedě do

stoje a odpor byl zvyšován za pomoci Therabandů při zvyšování počtu opakování s každým cvičením. Do cvičebního programu byly také zahrnuty cviky k posílení horních a dolních končetin prováděné na přístrojích a rovnovážná cvičení ve stoje spolu s korekcí chůze. Hlavním výstupem studie bylo zjistit a vyvodit závěry mobility na základě výsledků testu TUG a rychlosti chůze a porovnat hodnoty tělesného složení po absolvování programu oproti vstupním hodnotám. Po absolvování cvičebního programu se rychlost chůze ani tělesné složení nezměnily, zlepšila se však doba trvání TUG testu.

4.3 Souhrn výsledků s ohledem k výzkumným otázkám

Pro vyvození odpovědi na výzkumné otázky bylo vyhodnoceno celkem 13 randomizovaných kontrolovaných studií, 2 systematické rešerše a 1 metaanalýza v kombinaci se systematickým přehledem. Podrobnější popis jednotlivých zdrojů je uveden výše.

V této diplomové práci jsou stanoveny 2 základní výzkumné otázky:

1. Jaké fyzioterapeutické techniky a metody jsou v současnosti užívány v rámci prevence pádů u seniorů?
2. Který z fyzioterapeutických postupů se v současné době jeví jako nejefektivnější v zajištění prevence pádů u seniorů?

Odpověď na otázku č. 1

V současné době jsou k prevenci pádu z pohledu fyzioterapie využívány tyto techniky a sportovní aktivity:

- trénink s využitím virtuální reality, např. rovnovážná cvičení s využitím Nintendo Wii Fit (taneční sestavy, sportovní aktivity jako tenis, golf, bowling, stolní hry ad.), rovnovážná cvičení s využitím přístroje „Xavix Measured Step System“ a „BTS NIRVANA VR Interactive System“
- rezistenční trénink s využitím veslovacího trenažéru, posilovacích strojů pro HKK a DKK, a s využitím pomůcek (závaží, therabandy různých stupňů odporu a pěnové válce)
- Pilates, Yoga a Tai-Chi samostatně, či v kombinaci s klasickým rovnovážným tréninkem
- celotělové vibrace samostatně, či v kombinaci se silově-rovnovážným tréninkem
- balanční trénink na nestabilních plochách s využitím pomůcek (úseče, pěnové podložky), formou chůze přes překážky, často také v kombinaci s tréninkem virtuální reality se zapojením principu dual-task tréninku
- výkonnostní trénink zaměřený na posílení středu těla v kombinaci s posilováním extenzorů kolenního, hlezenního kloubu a posilováním svalů paže, s využitím pomůcek (závaží, theraband)

- multi-komponentní funkční kruhový trénink (rezistenční trénink s využitím posilovacích strojů, therabandů, závaží společně s balanční tréninkem)
- trénink chůze s korekcí stereotypu běžné chůze, trénink chůze s využitím rytmického krokového cvičení, s využitím vícesložkového tréninku ve virtuální realitě, nácvik tandemové chůze ad.
- cvičební program zaměřený na trénink okohybných svalů

Odpověď na otázku č. 2:

Na základě vyhodnocených studií, metaanalýz a systematických rešerší můžeme říci, že výsledky nejsou zcela jednotné a nelze tedy jasně a přesně zodpovědět jaký z fyzioterapeutických postupů se jeví jako nejefektivnější. Výsledky se liší zejména ve vztahu k národnosti, etniku, populaci, systému zdravotnictví a preferenci pohybových aktivit.

5 Diskuze

5.1 Diskuze nad volbou tématu a cílem diplomové práce

Téma této diplomové práce je velmi aktuální z pohledu dnešní stárnoucí populace a s tím související úrovně kvality života. Dle Kalvacha a kol., 2004 nelze stárnutí oddálit, je to proces nevratný, týkající se každého z nás. Fyziologické stárnutí s sebou nese spoustu problémů v oblasti morfologie a fyzických funkcí. Tyto změny jsou ovlivněny i naším životním stylem, socioekonomickými faktory a psychickým stavem. V důsledku zvyšování kvality života, z pohledu lékařské péče, životního stylu, životní úrovně, hygieny ad. faktorů, dochází k posunu věkové hranice morbidit a mortality, a ke zvyšování naléhavosti otázky kvality života ve vyšším věku. S prodlužováním věkové hranice morbidit a mortality souvisí také věk odchodu obyvatelstva do starobního důchodu, který se díky přáceschopnosti a zvýšené kvalitě zdraví obyvatelstva posouvá stále výše (Dimitrová, 2007).

Stáří s sebou často také přináší snížení tělesné kondice, obtíže při chůzi, ztrátu soběstačnosti až imobilizaci. V důsledku těchto obtíží je zvýšené riziko pádů a následných úrazů. V seniorském věku jsou pády bohužel častou příčinou morbidit, a mohou vést až k úmrtí. Pády mají mnoho příčin vzniku, mohou vznikat jak na podkladě interních, neurologických, psychiatrických onemocnění a jejich projevů, tak vlivem faktorů zevního prostředí, např. zakopnutím o nerovnost povrchu, či po kluzké podlaze ad. (Klán, Topinková, 2003).

V této diplomové práci byl stanoven jeden cíl a dvě výzkumné otázky. Cílem práce bylo zhodnotit vliv různých fyzioterapeutických technik a sportovních aktivit na prevenci pádu, vzhledem k faktu, že literatura není v této problematice zcela jednotná, a následně si odpovědět na 2 výzkumné otázky, které mají svým významem přispět do praxe. Diplomová práce byla zpracována formou literární rešerše. Zaměřovala na věkovou kategorii seniorů, respektive starších dospělých ve věku 65 let a více (bez určení horní věkové hranice seniorů). Jak je uvedeno v kapitole Metodologie práce, stanovení kritérií a postupu řešení rešeršní práce, mým okruhem zájmu byli senioři zdraví, tak s jakýmkoliv přidruženým onemocněním bez omezení k národnosti, rase, etniku, zaměstnání či volnočasovým aktivitám.

Senioři, kteří byli hodnoceni v této práci, žijí jak v komunitních pečovatelských domovech, tak v domácím prostředí, samostatně, či s rodinou a jsou plně nezávislí na péči okolí. Chůzi zvládají jak samostatně, tak s využitím opěrné pomůcky, např. vycházkové hole.

Z této práce nebyli, dle stanovených kritérií, vyloučeni pacienti s neurologickým nebo psychiatrickým onemocněním, pouze byl okruh výsledků vyhledávání zúžen na věkovou kategorii 65 let a výše. Vzhledem k neurologickým diagnózám, z nichž mají některé svůj počátek v časně dospělosti, proto nejsou zahrnuti do této práce pacienti s různými neurodegenerativními chorobami, jako je např. sclerosis multiplex ad. Tito pacienti by však za jiných stanovených kritérií byli vhodnými kandidáty k terapii prevence pádů.

5.2 Diskuze k otázce č. 1: Jaké fyzioterapeutické techniky a metody jsou v současnosti užívány v rámci prevence pádů u seniorů?

Jak již bylo řečeno, téma prevence pádu je v současné době celosvětově velmi aktuální, především z důvodu problematiky stárnoucí populace, a můžeme se tak setkat s mnoha fyzioterapeutickými metodami a technikami, kterými lze předcházet vzniku pádů u seniorů. V české literatuře je tato problematika také dlouhodobě řešena, bohužel se však často setkáváme s omezeným množstvím kvalitních zdrojů literatury. V české literatuře je z pohledu zlepšení fyzické zdatnosti a výkonnosti nejčastěji doporučován silově-rovnovážný a vytrvalostní trénink aerobního charakteru, často také v kombinaci s kognitivním tréninkem, a to v rámci aktivit, jako je plavání, aqua aerobik, tanec, jízda na kole nebo rotopedu, turistika, nordic-walking chůze, nácvik aktivit běžného dne, a často také tréninkový program se zapojením svalů horních a dolních končetin pro jejich posílení (Matouš a kol., 2002, Kolář, 2010).

Z pohledu konkrétních fyzioterapeutických technik jsou k nácviku rovnováhy a posílení středu těla, společně se svaly trupu a končetin, hojně využívány a aplikovány techniky Senzomotorické stimulace dle Jandy a Vávrové, technika Proprioceptivní neuromuskulární facilitace dle Kabata, Knott a Voss, Brüggerův koncept Školy zad, technika Dynamické neuromuskulární stabilizace podle Koláře a aktivace svalů pánevního dna pomocí metody Mojžíšové (Pavlů, 2003, Matouš a kol., 2002).

Z pohledu nácviku správné techniky relaxace a korekce dechového stereotypu se doporučují dechová cvičení, praktikovaná např. v yoze, Tai-chi chuan nebo pilates, a dále rehabilitační relaxační techniky, jakými jsou např. Feldenkraisova nebo Alexandrova technika (Pavlů, 2003, Matouš a kol., 2002, Kisvetrová, Valášková, 2014).

V rámci výběru literatury a systematického vyhodnocování výsledků pro tuto diplomovou práci jsem našla několik českých a slovenských odborných článků ohledně problematiky prevence pádu ve fyzioterapii, žádný z nich však bohužel neodpovídal mým kritériím. Důvodem byla zejména nízká kvalita úrovně důkazů. Z cizojazyčné literatury bylo všech 16 hodnocených odborných článků psaných v anglickém jazyce. Z tohoto počtu bylo zhodnoceno celkem 13 randomizovaných kontrolovaných nebo klinických studií, 2 systematické rešerše a 1 metaanalýza. V rámci hodnocení systematických rešerší a metaanalýz byly vyhodnoceny pouze ty studie, které odpovídaly kritériím stanoveným v Metodologii práce, ostatní studie nebyly do hodnocení zahrnuty, obvykle to bylo z důvodu neodpovídající věkové kategorie zúčastněných osob. Hodnocené studie, systematické rešerše a metaanalýza nebyly ve svých výsledcích jednotné, obsahovaly mnoho rozdílných intervencí v prevenci pádu, aplikované intervence byly často multimodální. Žádná z vyhodnocených intervencí nebyla čistě manuální. Všechny intervence, které byly zahrnuty ve zkoumaném vzorku zdrojů pro vyhodnocení výsledků, zahrnovaly konkrétní typ tréninkového programu formou léčebné tělesné výchovy nebo sportovních aktivit.

V dnešní době je velmi oblíbenou a často praktikovanou intervencí v prevenci pádu u seniorů *trénink virtuální reality*. Tímto typem tréninkového programu se zabývala studie Subramaniam et al., 2014, dále studie Yeşilyaprak et al., 2016, vliv tréninku virtuální reality na prevenci pádů u seniorů byl také zhodnocen v metaanalýze De Amorim et al., 2018.

Ve studii Subramaniam et al., 2014 byla využita k tréninku kontroly rovnováhy herní konzole Nintendo Wii Fit u skupiny pacientů po CMP. Vzhledem k tomu, že mají pacienti po prodělané CMP vyšší riziko pádu díky zhoršené schopnosti udržovat rovnováhu, předpokládá se, že při zapojení dalšího úkolu formou paměťové hry dojde k ovlivnění výsledků rovnovážných testů. Kromě testu TUG byl hodnocen test The Berg Balance Scale, dále také další parametry měření zkoušky stability jako reakční doba, rychlost pohybu „center of pressure“, maximální výchylka a směrová preference.

Po absolvování programu došlo k významnému zlepšení hodnot TUG a výsledných kognitivních měření. Každá tréninková jednotka trvala 110 min. a byla provedena v pěti po sobě následujících dnech, což je zřejmě důvod, díky kterému došlo ke zlepšení sledovaných hodnot. Jako další bonus této studie bylo zapojení kognitivního úkolu formou dual-task tréninku, který je významným především pro pacienty po CMP, u kterých často dochází k narušení motorických a kognitivních funkcí dle tíže postižení daného jedince.

Ve studii Yeşilyaprak et al., 2016 byl využit přístroj BTS NIRVANA VR Interactive System pro porovnání účinků cvičení založených na virtuální realitě a konvenčních cvičebních postupů užívaných v prevenci pádu u seniorů žijících v pečovatelských domech. Kromě testu TUG, který vykazoval významné zlepšení hodnot v obou intervenčních skupinách, došlo k výraznému zlepšení hodnot v testech The Berg Balance Scale a The Tandem Stance testu. Jak trénink virtuální reality, tak trénink konvenčních cvičení užívaných v prevenci pádů, se prokázaly jako účinné ve zlepšení rovnováhy, a tím i v prevenci pádů u starších dospělých žijících v pečovatelských domech. Zlepšení v testech přičítám frekvenci tréninkového programu, který byl prováděn 3x/týden a délkou trvání tréninkového programu cca 50-60 min., což považuji za dostačující k prokázání účinků tréninkového programu ve výsledných hodnotách. Tento trénink navíc obsahoval progresivní zvyšování obtížnosti cvičení, a to zúžením základny opory, zavřením očí, zvýšením rychlosti pohybu či delším setrváním v dané pozici.

V metaanalýze autorů De Amorim et al., 2018 uvádí, že trénink virtuální reality má přesné indikace terapie v seniorském věku, avšak že v oblasti rovnováhy a prevence pádů nemá fyzioterapie pro tento typ tréninku jednoznačné stanovisko. Obdobně byly na základě tohoto tvrzení provedeny i předchozí uvedené studie autorů Yeşilyaprak et al., 2016 a Subramaniam et al., 2014., aby potvrdily přínosy tréninku virtuální reality v seniorském věku. Kritériím, stanoveným v této diplomové práci, odpovídalo 6 studií z 10 vybraných, vyhodnotitelné byly pouze 4 studie, protože ve studiích Rendon et al., 2012 a Lee et al., 2013 nebyly zahrnuty konečné výsledky z pohledu testu TUG. Tato metaanalýza prokázala průměrné střední účinky u testu TUG a v The Berg Balance Scale. Ve většině studií této metaanalýzy byl využit k tréninku virtuální reality přístroj Nintendo Wii Fit, k hodnocení účinků intervence zejména test TUG.

Zvýšení mobility zaznamenalo 80 % studií, zlepšení dynamické a statické rovnováhy 70 % studií, zvýšení flexibility těla bylo zjištěno ve 30% testovaných studií. Ve 20% studií bylo evidováno zlepšení chůze a zvýšena prevence pádu. Kontrolní skupina ve 3 studiích ze 4 neobdržela žádný terapeutický program, v 1 ze studií kontrolní skupina podstoupila konvenční preventivní program (silová cvičení a nácvik rovnováhy vsedě a ve stoji) užívaný ve fyzioterapii ke korekci rovnováhy. Ve 2 ze 4 studií tréninkový program experimentální skupiny neprokázal zlepšení v testu TUG, jelikož ve srovnání s kontrolní skupinou nebyl zjištěn staticky významný rozdíl.

Největší pozitivní účinek byl prokázán ve studii Lai et al., 2013, kdy byla terapie virtuální reality provedena v systému Xavix Measured Step System a po ukončení studie bylo zjištěno zlepšení výsledků experimentální skupiny z pohledu rovnováhy a pozitivní účinky terapie přetrvávaly i po 6 týdnech bez intervence. Kontrolní skupina v této studii neabsolvovala žádný trénink.

Další intervencí, která je v současnosti užívána v prevenci pádů celosvětově, je *odporový, rezistenční trénink*. Ve studiích byl zahrnut obvykle v kombinaci s dalšími tréninkovými programy. Obsažen byl ve studiích Ansai et al., 2015, Yamada et al., 2011, Arnold et al., 2017. Dále také v systematickém přehledech a metaanalýzách Kim et al., 2015, Cadore et al., 2014, Lustosa et al., 2011, Gudlaugsson et al., 2012, Lee et al., 2013, Serra-Rexach et al., 2011, Jeon et al., 2014, Latham et al., 2003.

Studie Ansai et al., 2015 prokázala významné zlepšení TUG a snížení frekvence pádů ve skupině vícesložkového tréninku oproti skupině odporového tréninku a kontrolní skupině. Předpokládám, že zlepšení ve vícesložkovém tréninku bylo způsobeno větší rozmanitostí náplně cviků a tyto cviky obsahovaly navíc balanční cvičení zahrnující dynamický a statický přenos váhy a trénink chůze na nestabilních plochách.

Studie Yamada et al., 2011 prokázala zlepšení u skupiny „křehkých“ osob s diagnózou osteoporózy. Nepotvrdila se korelace mezi fyzickou výkonností a změnou LLM (lean leg mass) u robustních starších osob, které absolvovaly totožný typ tréninku. Oproti tomu odporový trénink zlepšil rovnovážné schopnosti u křehkých osob, což bylo prokázáno FR testem.

V systematickém přehledu Lopez et al., 2018 bylo zjištěno zlepšení TUG u většiny zkoumaných studií, které vyhovovaly mým zadaným kritériím, na rozdíl od

španělské studie Serra-Rexach et al., 2011, ve které nebyly zjištěny významnější rozdíly v hodnotách TUG. Neúspěch tréninkového programu v této studii mohl být způsoben kratší dobou trvání intervence oproti ostatním hodnoceným studiím. K ovlivnění výsledků studie mohl dopomoci také průměrný věk zúčastněných osob, který byl $91 \pm 4,1$ let, tedy nejvyšší ze všech hodnocených studií. Jako jediná z hodnocených studií, studie Lustoza et al., 2011, prokázala přírůstek svalové síly po absolvování 10-týdenního tréninku. Ve studii Gudlaugsson et al., 2012 byl proveden oproti ostatním studiím dvojnásobně delší výkonnostní a odporový tréninkový program, který trval 24 měsíců. V systematickém přehledu bylo zjištěno zlepšení v testu TUG, avšak přesné výsledky nejsou v rámci přehledu k dispozici.

Ve studii Lee et al., 2013 byl proveden terapeutický program v době trvání 12 týdnů tak jako v ostatních studiích, lišil se však významně formou tréninku, který zahrnoval odporový, balanční, výkonnostní trénink, a také trénink flexibility.

Další intervencí v prevenci pádů je *celotělově-vibrační trénink*, který zahrnovaly 2 studie Beudart et al., 2013 a Pollock et al., 2012. Tento typ tréninku zjistil rozdílné výsledky. V kombinaci se silově-rovnovážným tréninkem prokázaly celotělové vibrace významně vyšší zlepšení v testu TUG oproti kontrolní skupině, která absolvovala konvenční cvičební trénink v prevenci pádů. Studie Beudart et al., 2013 využila ke zkoumání vlivu vibračního cvičení na hodnoty TUG pouze trénink celotělových vibrací. Na rozdíl od předchozí studie se tento samostatný trénink prokázal jako neefektivní.

Jako jedna z posledních hodnocených intervencí je metoda *Pilates*, která byla zhodnocena ve studiích Cruz-Díaz et al., 2015, Josephs et al., 2016. Ve studii Cruz - Díaz et al., 2015 bylo cílem vyhodnotit účinek cvičení Pilates na strach z pádu, rovnováhu a „low-back pain“. Účastníci studie byli rozděleni do 2 skupin, skupiny Pilates v kombinaci s konvenčními fyzioterapeutickými postupy a skupiny samostatných fyzioterapeutických postupů. Ve výsledcích TUG se prokázala jako efektivní pouze skupina Pilates v kombinaci s tréninkem konvenčních metod. Došlo také ke snížení hodnot na stupnici vizuální analogové škály bolesti.

Joseph et al., 2016 ve své studii zkoumali vliv samostatného tréninku Pilates na rovnováhu a snížení četnosti pádů oproti tradičním rovnovážným a silovým cvičebním programům, které byly provedeny 2x/týden po dobu 12 týdnů, v délce trvání 60 min. Skupina rovnovážných a silových cviků měla za úkol po ukončení intervence po dobu 8

týdnů a ve dnech, kdy zúčastnění neabsolvovali trénink, provádět cviky i v domácím prostředí. Test TUG prokázal po ukončení Pilates intervence mírné snížení hodnot, které však nebylo klinicky významné.

Jedním z nejčastěji aplikovaných tréninků v prevenci pádu je *trénink balanční*, který byl samostatně hodnocen pouze ve studii Madureira et al, 2007. Ve své studii zjišťoval vliv balančního tréninku trvajícím 12 měsíců na mobilitu, rovnováhu a frekvenci pádu u pacientek s osteoporózou. Intervenční skupina absolvovala trénink chůze se zapojením horních končetin a balanční cvičení v délce 60 min., kontrolní skupina nepodstoupila žádný intervenční program. Zúčastněné v intervenční skupině měly za úkol provádět trénink balančních cvičení 3x/týden. TUG test prokázal signifikantní zlepšení v intervenční skupině oproti skupině kontrolní.

Multikomponentní funkční kruhový trénink zahrnovala pouze 1 studie z hodnocených výsledků, a to studie Giné-Gariga et al., 2010. Tato studie byla hodnocena v rámci systemického přehledu De Labra et al., 2015. 1x/týden byl absolvován rovnovážný trénink a 1x/ týden byl proveden trénink se zaměřením na posílení dolní části těla v kombinaci s funkčním tréninkem, který byl volen individuálně dle potřeb jedince. Na rozdíl od ostatních studií byl v této studii hodnocený modifikovaný test TUG a Barthel index, který byl využit pro hodnocení ADL aktivit. Po provedené intervenci bylo pozorováno zlepšení hodnot modifikovaného testu TUG, parametrů chůze a Barthel indexu.

Studie Park, J. H., 2017 hodnotila srovnání účinku *tréninku okohybných svalů* a konvenčního rovnovážného tréninku na korekci rovnováhy a účinnost v prevenci pádů. Vzhledem k tomu, že předchozí studie srovnávaly pouze vliv tréninkových programů na řízení CNS a teprve následně na korekci rovnováhy, byla tato studie jedinečná ve svém provedení. Zúčastnění podstoupili 30 tréninkových jednotek po dobu 10 týdnů. Po 10- týdenním tréninku obou cvičebních programů bylo zjištěno signifikantní zlepšení ve výsledcích v oblasti statické i dynamické rovnováhy a v zajištění účinnosti v prevenci pádů.

5.3 Diskuze k otázce č. 2: Který z fyzioterapeutických postupů se v současné době jeví jako nejefektivnější v zajištění prevence pádů u seniorů?

Celosvětově je v současné době v prevenci pádů u seniorů na výběr z široké škály odborných fyzioterapeutických technik a sportovních aktivit, což by mohl být důvod, proč nelze najít jednoznačné výsledky. V České a Slovenské republice nebyl dosud proveden výzkum takové kvality důkazů, aby mohlo být adekvátně odpovězeno na tuto otázku. Nejvíce hodnocených studií se zabývalo léčebnou tělesnou výchovou, a to konkrétně balančním a odporovým tréninkem. Tyto 2 cvičební intervence, společně i samostatně, jsou v rámci výzkumů hodnoceny nejčastěji, zdá se tedy, že by mohly být nejefektivnější v zajištění prevence pádů u seniorů.

Na základě vyhodnocených studií, metaanalýz a systematických přehledů můžeme říci, že výsledky nejsou zcela jednotné a nelze tedy jasně a přesně zodpovědět jaký z fyzioterapeutických postupů se jeví jako nejefektivnější. Výsledky se liší zejména ve vztahu k národnosti, etniku, populaci, systému zdravotnictví a preferenci pohybových aktivit.

6 Závěr

Cílem této práce bylo zjistit, které fyzioterapeutické metody a techniky se v současné době používají v prevenci pádů u seniorů a které z nich jsou nejefektivnější v jejím zajištění. Dále jsem se snažila shrnout aktuální poznatky o této problematice.

Práci jsem zpracovala formou literární rešerše a rozdělila ji do několika částí. První část, nazvaná teoretická východiska, stručně pojednává o etiologii, epidemiologii, klasifikaci pádů. Dále jsem stručně popsala důsledky pádů ze zdravotního i ekonomického hlediska a diagnostiku pádů pomocí funkčních testů užívaných ve fyzioterapii a v klasické medicíně. V závěru této části jsem obecně popsala fyzioterapeutické metody, techniky a sportovní aktivity, které se v současné době používají v prevenci pádů u seniorů, a tyto jsem následně doplnila kapitolou o klinických doporučeních. Následně jsem v práci podrobněji popsala konkrétní sportovní aktivity a fyzioterapeutické techniky, které se v současnosti užívají v prevenci pádu. Část druhá, výsledků, shrnuje tyto fyzioterapeutické postupy a hodnotí jejich efekt. Práci uzavírá diskuze, která je zaměřena na dvě základní otázky diplomové práce.

Věřím, že jsem zpracovanou rešerší shrnula aktuální poznatky o této problematice a domnívám se, že mohu konstatovat, že tato diplomová práce splnila stanovené cíle. Tato práce mi umožnila prohloubit své dosavadní znalosti a zkušenosti s vyhledáváním v odborných databázích a v práci s cizojazyčnými zdroji. Dala mi podrobný přehled ohledně problematiky prevence pádů a jejího řešení z pohledu fyzioterapie. Vzhledem k tomu, že nelze odpovědět v důsledku různorodosti výsledků na otázku která intervence je nejúčinnější v zajištění prevence pádu, bylo by myslím adekvátní provést ještě další výzkumy na toto téma, a pokusit se tak výsledky sjednotit.

7 Seznam literatury

1. ADLER, S. S., BECKERS, D., BUCK, M. *PNF in practice: an illustrated guide*. 3rd ed. Heidelberg: Springer, 2008. ISBN 978-3-540-73901-2
2. ANSAI, J. H., AURICHIO, T. R., GONÇALVES, R., REBELATTO, J. R. Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. *Geriatrics and Gerontology International*. 16(4), 2016, 492–499. ISSN 14470594. doi:10.1111/ggi.12497
3. ARNOLD, C. M., WALKER-JOHNSTON, J., LANOVAZ, J. L., LATTIMER, L. J. Does fall arrest strategy training added to a fall prevention programme improve balance, strength, and agility in older women? A pilot study. *Physiotherapy Canada*. 69(4), 2017, 323–332. ISSN 03000508. doi:10.3138/ptc.2016-27EP
4. ARTHRITIS AUSTRALIA. *Tai chi* [online]. In. Arthritis Australia – Arthritis Queensland, Australian Rheumatology Association, 2014 [cit. 2018-05-06], s. 1-2. Dostupné z: https://www.arthritisaustralia.com.au/images/stories/documents/info_sheets/2014/General/Taichi.pdf
5. BEAUDART, CH., MAQUET, D., MANNARINO, M., BUCKINX, F., DEMONCEAU, M., CRIELAARD, J. M., REGINSTER, J. Y., BRUYÈRE, O. Effects of 3 months of short sessions of controlled whole body vibrations on the risk of falls among nursing home residents. *BMC Geriatrics*. 13(1), 2013. ISSN 14712318. doi:10.1186/1471-2318-13-42
6. BENEŠOVÁ, V. *Úrazy seniorů a možnosti jejich prevence*. Praha: Centrum úrazové prevence UK 2. LF a FN Motol, 2003. ISBN 80-239-2104-5
7. BIELAKOVÁ, K., MATĚJOVSKÁ KUBEŠOVÁ, H., WEBER, P. Prevence a management instability a pádů u geriatrických pacientů. *Geriatric a gerontologie*, Praha: Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, 2014, roč. 3, č. 1, s. 25-28. ISSN 1805-4684
8. BITTLESTON, J. *Tajemství jógy*. První české vydání. Praha: Svojtka & Co., s.r.o., 2017. 224 stran. ISBN 978-80-256-1975-9
9. BOYD, R., STEVENS, J. A. Falls and fear of falling: burden, beliefs and behaviours. *Age and Ageing*, 2009. 38(4), 423–428. ISSN 0002 0729. doi:10.1093/ageing/afp053

10. BREIBART, J. *Standing Pilates: strengthen and tone your body wherever you are*. Hoboken, N.J.: John Wiley, 2005. ISBN 0-471-56655-1
11. CLINICAL EXCELLENCE COMMISSION. *Falls prevention: home exercises* [online], version 1, 2 p., Sydney, N.S.W: Clinical Excellence Commission, 2012 [cit. 2018-08-03].
Dostupné z: https://www.activeandhealthy.nsw.gov.au/assets/pdf/Falls_Prevention_Home_Exercises.pdf
12. CRUZ-DÍAZ, D., CASUSO, R. A., HITTA-CONTRERAS, F., DE LA TORRE-CRUZ, M. J., DE GUEVARA, N. M. L., MARTÍNEZ-AMAT, A. Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women aged over 65 with chronic low-back pain: A randomized controlled trial. *Maturitas*. B.m.: Elsevier Ireland Ltd, 82(4), 2015,371-376.
ISSN 03785122. doi:10.1016/j.maturitas.2015.07.022
13. DE AMORIM, J. S. C., LEITE, R. C., BRIZOLA, R., YONAMINE, C. Y. Virtual reality therapy for rehabilitation of balance in the elderly: a systematic review and META-analysis. *Advances in rheumatology (London, England)*. B.m.: Advances in Rheumatology, 58(1), 2018, 18. ISSN 25233106. doi:10.1186/s42358-018-0013-0
14. DE LABRA, C., GUIMARAES-PINHEIRO, CH., MASEDA, A., LORENZO, T., MILLÁN-CALENTI, J. C. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*. 15(1), 2015. doi:10.1186/s12877-015-0155-4
15. DEBRA, R. J., TUZ, A. Zapobieganie upadkom u osób starszych: brak "uniwersalnej" strategii interwencji [online]. *Rehabilitacja Medyczna*, 2011. 15(1), s. 37-48 [cit. 2018-09-15]. ISSN 1427-9622
16. DIBENEDETTO, M., INNES, K. E., TAYLOR, A. G., RODEHEAVER, P. F., BOXER, J. A., WRIGHT, H. J., KERRIGAN, D. C. *Effect of a Gentle Iyengar Yoga Program on Gait in the Elderly: An Exploratory Study*. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2005, 86(9), 1830–1837. ISSN 00039993. doi: 10.1016/j.apmr.2005.03.011
17. DIMITROVÁ, M. *Demografické souvislosti stárnutí. NAŠE SPOLEČNOST* [online]. 2007, (1). [cit. 2019-01-14].
Dostupné z: https://cvvm.soc.cas.cz/media/com_form2content/documents/c3/a1

131/f28/Dimitrov%C3%A1,%20Michaela.%20Demografick%C3%A9%20souvislosti%20st%C3%A1rnut%C3%AD.pdf

18. EUROPEAN NETWORK FOR SAFETY AMONG ELDERLY. Fact sheet: *Prevention of Falls among Elderly, Elderly Safety-Focus on Accidental Injuries* [online], 1th edition, 8 p., Center for Research and Prevention of Injuries, School of Medicine, Athens University, 2012. ISBN 978-960-89383-4-2
19. FELDENKRAIS, M. *Feldenkraisova metoda: pohybem k sebeuvědomění*. Praha: Pragma, 1996. ISBN 80-7205-058-3
20. FLEMR, L., NĚMEC, J., KUDLÁČKOVÁ, K. ed. *Physical Activity in Science & Practice: conference proceedings: in celebration of the 60th anniversary of the establishment of the Faculty of Physical Education and Sport*, Charles University in Prague, Prague: Karolinum, 2014, s. 201–206. ISBN 978-80-246-2620-8
21. FRANTZIS, B. *THE INSIDER'S GUIDE TO TAI CHI: What You Need to Know to Learn and Practice Tai Chi* [online]. Fairfax: Energy Arts, 2012 [cit 2018-12-10]. Dostupné z: <https://www.energyarts.com/wp-content/uploads/2010/09/Insiders-Guide-to-Tai-Chi.pdf>
22. FUCHS, CH. *Yoga in Deutschland: Rezeption, Organisation, Typologie*. Stuttgart: W. Kohlhammer, 1990. ISBN 3170110160
23. GARFINKEL, M. S., SCHUMACHER, Jr, H. R., HUSAIN, A., LEVY, M., RESHETAR, R. A. *Evaluation of a yoga based regimen for treatment of osteoarthritis of the hands*. The Journal of Rheumatology. 1994, 2(21). ISSN 2341–2343
24. GIDU, V. D., ENE-VOICULESCU, C., STRATON, A., OLTEAN, A., CAZAN, F., DUTA, D. *The PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) stretching technique – a brief review* [online]. Ovidius University Annals, 2013, 8(2), 623-628 [cit. 2018-08-14]. Dostupné z: <http://www.analefeffs.ro/anale-feffs/2013/s1/pe-autori/86.pdf>
25. NATIONAL AGEING RESEARCH INSTITUTE AND METROPOLITAN DOMICILIARY CARE. *Don't fall for it. Falls can be prevented: A guide to preventing falls for older people*. Australian Government, Commonwealth of Australia, 2011, p. 35. ISBN: 978-1-74241-483-6

26. GUO, Y., QIU, P., LIU, T. Tai Ji Quan: An overview of its history, health benefits, and cultural value. *Journal of Sport and Health Science* [online]. 3(1), 2014. [cit. 2019-01-19]. ISSN 20952546. doi:10.1016/j.jshs.2013.10.004
27. HÁTLOVÁ, B., SUCHÁ, J. *Kinezioterapie demencí*. Praha: Triton, 2005. 108 s. ISBN 80-7254-564-7
28. HINDLE, K., WHITCOMB, T., BRIGGS, W., HONG, J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics* [online]. 31(1) 2012, 105–113 [cit. 2018-08-09]. ISSN 1899-7562. doi:10.2478/v10078-012-0011-y
29. HOLMEROVÁ, I., JURAŠKOVÁ, B., ZIKMUNDOVÁ, K. *Vybrané kapitoly z gerontologie*, 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: EV public relations, 2007, 143 s. ISBN 978-80-254-0179-8
30. HOLMEROVÁ, I., ROKOSOVÁ, M., VAŇKOVÁ, H. *Pohled na pacienta vyššího věku*, *Medicína pro praxi*, 2006; 4: s. 180–183. ISSN 1214-8687
31. HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace - I. část*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012, 117 s. ISBN 978-80-246-1294-2
32. IEZZONI, L. I., MCCARTHY, E. P., DAVIS, R. B., SIEBENS, H. Mobility difficulties are not only a problem of old age. *Journal of General Internal Medicine*. 2001; 16(4), p. 235–243. ISSN 0884-8734. doi:10.1046/j.1525-1497.2001.016004235.x
33. INNES, K. E., BOURGUIGNON, C., TAYLOR, A. G. Risk indices associated with the insulin resistance syndrome, cardiovascular disease, and possible protection with yoga: a systematic review. *The Journal of the American Board of Family Practice* [online]. 18(6), 2005, p. 491–519, [cit. 2018-08-16]. ISSN 0893-8652. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16322413>
34. ISACOWITZ, R. *Pilates*. Second edition. Champaign, IL: Human Kinetics, [2014]. ISBN 978-1-4504-3416-4
35. ISACOWITZ, R., CLIPPINGER, S. K. *Pilates anatomie: váš ilustrovaný průvodce cvičením na podložce*. V Brně: CPress, 2012. ISBN 978-80-264-0121-6
36. IYENGAR, B. K. S. *Light on the yoga sutras of Patanjali*. London: Thorsons, 2002. p. 384. ISBN 10: 8172235429

37. JAIN, M. D., HEPP, H. H. *Yoga als adjuvante Therapie: Einführung in Krankheitslehre, Heilmethode und Übungen*. Stuttgart: Hippokrates, 1998. ISBN 3777313270
38. JANDA, V., VÁVROVÁ, M. *Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení*. Rehabilitácia. 1992, 25(3), 14-34. ISSN 0375-0922
39. JAROŠOVÁ, D., ZELENÍKOVÁ, R., KOZÁKOVÁ, R., MAJKUSOVÁ, K., LÍČENÍK, R., STOLIČKA, M. *Vývoj a implementace klinického doporučeného postupu prevence pádů hospitalizovaných pacientů*, 2016, č. grant. zpr. NT14502
40. JOINT COMMISSION RESOURCES. *Prevence pádu ve zdravotnickém zařízení*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1715-9
41. JOSEPHS, S., PRATT, M. L., MEADOWS, E. C., THURMOND, S., WAGNER, A. The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. B.m.: Elsevier Ltd, 20(4), 2016, 815–823, [cit. 2019-02-04] ISSN 15329283. doi:10.1016/j.jbmt.2016.02.003
42. JURÁSKOVÁ, D. *Hospitalizace pacienta a jeho bezpečnost*. 1.vyd. Praha: EuroProfis, 2007. ISBN 978-80-239-8838-3
43. KALVACH, Z. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2490-4
44. KALVACH, Z., HOŠKOVÁ, B. *Pády ve stáří: cvičební program k jejich prevenci a zvládnutí*. Praha: Státní zdravotní ústav, 1999. ISBN 80-7071-139-6
45. KALVACH, Z., ZADÁK, Z., JIRÁK, R. *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0548-6
46. KAMINOFF, L., MATTHEWS, A. *Yoga anatomy*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2012. ISBN 1450400248
47. KAMINSKA, M. *Rola pielegniarki rodzinnej w prewencji upadków w grupie pacjentów w wieku geriatrycznym [The role of family nurse in prevention of falls in elderly people]* [online]. Family Medicine & Primary Care Review, 2013. [cit. 2018-03-24] 15(1). Dostupné z: http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-fe66113e1876-4e6a-acf9-76d30d4c4fd5/c/09_P1_Kaminska_s_21_do_26.pdf
48. KHOR, G., WALKER, D., FERGUSON, R. *How tai chi works to prevent falls, discussion paper number one* [online] Eastnor pty ltd, Australian Academy of Tai

- Chi & Qigong, Accredited with the Shanghai Institute of Physical Education, 2015 [cit. 2018-05-16]. Dostupné z: <http://www.livingchi.com.au/wp-content/uploads/2010/07/Tai-Chi-for-Falls-Prevention-01.pdf>
49. KISVETROVÁ, H., VALÁŠKOVÁ, P. *Pravidelná pohybová aktivita českých a slovenských seniorů – pilotní studie* [online]. Kontakt, 2014 [cit. 2018-06-30]. 16(4) 249-255. ISSN 1212-4117
50. KLÁN, J., TOPINKOVÁ, E. *Pády a jejich rizikové faktory ve stáří. Česká geriatrická revue*. Praha: Medica Healthworld, 2003, č. 2, ISSN 1801-8661
51. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 9788072626571
52. KRAJČÍK, Š., MIKUS, P. *Postgraduální medicína. Pády u starých lidí* [online]. 1999 [cit. 2018-02-15]. Roč. 1, č. 6, 87–90 s. ISSN 1212-4184
53. KREJČÍK, V. *Žijte jógu*. 1.vyd. Praha: Power Yoga Akademie, 2017. 404 s. ISBN 978-80-270-2250-2
54. KUPISZ-URBANSKA, M., BROCZEK, K., MASSAKOWSKA, M. Ryzyko upadków u najstarszych seniorów [The risk of falls in the oldest seniors] [online]. *Magazyn Pielęgniarki i Poloznej*, 2013 [cit. 2018-04-13]. 11, 8-9
55. LOPEZ, P., IZQUIERDO, M., CADORE, E. L., RECH, A., PINTO, R. S., GRAZIOLI, R., RADAELLI, R. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging Clinical and Experimental Research* [online]. B.m.: Springer International Publishing, 30(8), 2017, 889–899, [cit. 2019-01-23]. ISSN 1720-8319. doi:10.1007/s40520-017-0863-z
56. LORD, S. R., SHERINGTON, C., MENZ, H. B. *Falls in older people: risk factors and strategies for preventiv*. Cambridge University Press, 2001. ISBN 0-521-58964-9
57. MADUREIRA, M. M., TAKAYAMA, L., GALLINARO, A. L., CAPARBO, V. F., COSTA, R. A., PEREIRA, R. M. R. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Osteoporosis International* [online]. 18(4), 2007, 419–425, [cit. 2019-02-25]. ISSN 0937941X. doi:10.1007/s00198-006-0252-5
58. MARANHÃO-FILHO, P. A., MARANHÃO, E. T., LIMA, M. A., SILVA, M. M. *Rethinking the neurological examination II: dynamic balance assessment*

- [online]. Arq Neuropsychiatr. 2011 [cit. 2018-04.13], 69(6): 959-963. ISSN 0004-282X
59. MARX, D. Prevence pádů ve zdravotnickém zařízení: *cesta k dokonalosti a zvyšování kvality*. vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 171 s. ISBN 978-80-247-1715-9
60. MASDEU, J. C., SUDARSKY, L., WOLFSON, L. Gait disorders of aging: *falls and therapeutic strategies*. 1. vyd. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997, s. 443. ISBN 0-316-54915-0
61. MATOUŠ, M., MATOUŠOVÁ, M., KALVACH, Z., RADVANSKÝ, J. *Pohyb ve stáří je šancí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0331-9
62. MICHEL, P. *Upanishaden: die Geheimlehre des Veda* [online]. B.m.: Marix-Verlag., 2006 [cit. 2018-04-02]. ISBN 9783865390905
63. MORRIS, E. V., ISAACS, B. Definice pádů. *Cesta k dokonalosti a zvyšování kvality*. 1. Vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1715-9
64. MUDRÁK, J., SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I. *Vnímané zdraví a motivace k pohybové aktivitě u seniorů*. Kontakt, 2014, vol. 16, no. 1, p. 50-57. ISSN 1804-7122
65. NAGAI, K., AOYAMA, T., YAMADA, M., ICHIHASHI, N., TANAKA, B. Trail-Walking Exercise and Fall Risk Factors in Community-Dwelling Older Adults: Preliminary Results of a Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. 58(10), 2010, 1946–1951, [cit. 2019-02-01]. doi:10.1111/j.1532-5415.2010.03059.x
66. NOVÁKOVÁ, H., ŠTILEC, M., TŮMOVÁ, J. *Impact of exercise programme on postural stability in seniors with frequent falls*. Acta Universitatis Carolinae. Kineanthropologica, 2003, roč. 39, č. 2. ISSN 1212-1428
67. OAKLEY, A. et al. Preventing Falls and subsequent injury in Older People [online]. Nuffield Institut for Halth and NHS Center for Reviews and Dissemination Effective Health Care, 1996, vol 2/4 [cit. 2017-01-13]. ISSN 0965-0288. Dostupné z: <https://www.york.ac.uk/media/crd/ehc24.pdf>
68. OLIVO, E. L. Protection throughout the Life Span. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 1172(1), 2009, 163–171, [cit. 2018-06-14]. ISSN 00778923. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.04415.x

69. OSTEOPOROSIS AUSTRALIA. *Exercise & fracture prevention : a guide for GPs & health professionals* [online]. Sydney, N.S.W.: Osteoporosis Australia, 2008 [2018-05.07]. Dostupné z: <https://trove.nla.gov.au/work/25195433?selectedversion=NBD43236641>
70. OSTEOPOROSIS AUSTRALIA. *What you need to know about Osteoporosis, Consumer guide* [online], 4th Edition, 28 p. Sydney: Osteoporosis Australia, 2017 [cit. 2018-08-03].
Dostupné z: <https://www.osteoporosis.org.au/sites/default/files/files/Exercise%20Fact%20Sheet%202nd%20Edition.pdf>
71. PARK, J. H. The effects of eyeball exercise on balance ability and falls efficacy of the elderly who have experienced a fall: A single-blind, randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics* [online]. B.m.: Elsevier Ireland Ltd, 68, 2017, 181–185, [cit. 2019-01-31]. ISSN 18726976.
doi:10.1016/j.archger.2016.10.006
72. PATERSON, J. *Teaching pilates for postural faults, illness and injury a practical guide*. Edinburgh: Butterworth-Heinemann, 2009. ISBN 978-0-7506-5647-4
73. PAVLŮ, D. Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 126-127 s. ISBN 80-720-4312-9
74. PODSIADLO, D., RICHARDSON, S. The timed „Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. 39(2), 1991, 142–8, [cit. 2018-08-08]. ISSN 0002-8614.
Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1991946>
75. POLLOCK, R. D., MARTIN, F. C., NEWHAM, D. J. Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: A single-blind randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 26(10), 2012, 915–923, [cit. 2019-02-07].
ISSN 02692155. doi:10.1177/0269215511435688
76. PROFANE. *Manual for the fall prevention classification system* [online], 1. vydání, s. 31, Manchester: University of Manchester, 2007 [cit. 2018-07-15].
Dostupné z: <http://profane.eu.org/taxonomy.html>

77. RAMAN, K. *A matter of health: integration of yoga & western medicine for prevention & cure*. Chennai, India: Krishna Raman and Westland, 2008. ISBN 8186852107
78. RAŠEV, E. *Therapieanleitung für die posturale Therapie nach Dr. Eugen Rašev* [online]. Haider Bioswing. Posturomed. [cit. 2018-12-20].
Dostupné z: https://www.eduhi.at/dl/therapieanleitung_posturomed.pdf
79. RAUB, J. A. Psychophysiologic Effects of Hatha Yoga on Musculoskeletal and Cardiopulmonary Function: A Literature Review. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* [online]. 8(6), 2002, 797–812 [cit. 2018-11-14]. ISSN 1075-5535. doi:10.1089/10755530260511810
80. ROCKWOOD, K., AWALT, E., CARVER, D., MACKNIGHT, C. Feasibility and measurement properties of the functional reach and the timed up and go tests in the Canadian study of health and aging. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences* [online]. 55(2), 2000, M70-3 [cit. 2018-10-12]. ISSN 1079-5006. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10737688>
81. SHARMAN, M. J., CRESSWELL, A. G., RIEK, S. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching. *Sports Medicine* [online]. 36(11), 2006, 929–939 [cit. 2018-11-11]. ISSN 0112-1642. doi:10.2165/00007256-200636110-00002
82. SHUMWAY-COOK, A. et al. Predicting the Probability for Falls in Community Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy: Journal of the Physical Therapy Association*. 2000, roč. 80, č. 9, s. 896-903. ISSN 1538-6724
83. SILER, B. *The Pilates body: the ultimate at home guide to strengthening, lengthening, and toning your body --without machines*. New York: Broadway Books, 2000. ISBN 0-7679-0396-x
84. SKALSKA, A., ZAK, M. Upadki – ocena ryzyka, postepowanie prewencyjne [Falls – risk assesment and prevention]. *Standardy Medyczne*. 2007(4). ISSN 167-174
85. SUBRAMANIAM, S., HUI-CHAN, CH. W. Y., BHATT, T. A Cognitive-balance control training paradigm using Wii Fit to reduce fall risk in chronic stroke

- survivors. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. 38(4), 2014, 216–225, [cit. 2019-02-25]. ISSN 15570584. doi:10.1097/NPT.0000000000000056
86. SVOBODOVÁ, D. *Prevence pádu a zranění pacienta/klienta a jeho řešení*. 1. vyd. Praha, Česká asociace sester: Galén, 2008. 44 s. ISBN: 978-80-7262-585-7
87. ŠTILEC, M. *Pohybově-relaxační programy pro starší občany*. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2003. ISBN 8024607883
88. TINETTI, M. E., SPEECHLEY, M., GINTER, S. F. Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community. *New England Journal of Medicine* [online]. 319(26), 1988, 1701–1707 [cit. 2019-02-25]. ISSN 0028-4793. doi:10.1056/NEJM198812293192604
89. TOPINKOVÁ, E., NEUWIRTH, J. *Geriatric pro praktického lékaře*. 1. vyd. Praha: Grada, 1995. 299 s. ISBN 80-7169-099-6
90. VELLAS, B. J., WAYNE, S. J., ROMERO, L., BAUMGARTNER, R. N., RUBENSTEIN, L. Z., GARRY, P. J. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. 45(6), 1997, 735–8, [cit. 2019-02-23]. ISSN 0002-8614.
Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9180669>
91. WEBER, P. et al. *Minimum z klinické gerontologie: pro lékaře a sestru v ambulanci*. Brno: IDVPZ, 2000. ISBN 80-7013-314-7
92. WERLE, J. *Lebensqualität trotz Osteoporose: Möglichkeiten und Grenzen bewegungstherapeutischer Interventionen*. Frankfurt am Main: P. Lang, 1998. ISBN 36-313-2936-9
93. WILDMAN, F. *Feldenkrais a jeho metoda – cvičení pro každý den*. Praha: Pragma, 1999. ISBN 80-7205-640-9
94. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age*. Geneva: World Health Organization, 2008. ISBN 978-92-4-156353-6
95. WÖRLE, L., PFEIFF, E. *Yoga as therapeutic exercise: A practice guide for manual therapists*, Churchill Livingstone Elsevier, 2010. ISBN 978-0-7020-3383-4
96. YAMADA, M., ARAI, H., UEMURA, K., MORI, S., NAGAI, K., TANAKA, B., TERASAKI, Y., IGUCHI, M., AOYAMA, T. Effect of resistance training on physical performance and fear of falling in elderly with different levels of physical

- well-being. *Age and Ageing* [online]. 40(5), 2011, 637–641, [cit. 2019-02-04]. ISSN 0002-0729. doi:10.1093/ageing/afr068
97. YAMADA, M., TANAKA, B., NAGAI, K., AOYAMA, T., ICHIHASHI, N. Rhythmic stepping exercise under cognitive conditions improves fall risk factors in community-dwelling older adults: Preliminary results of a cluster-randomized controlled trial. *Aging and Mental Health* [online]. 15(5), 2011, 647–653, [cit. 2019-02-02]. ISSN 13607863. doi:10.1080/13607863.2010.551341
98. YEŞİLYAPRAK, S. S., YILDIRIM, M. Ş., TOMRUK, M., ERTEKIN, Ö., ALGUN, Z. C. Comparison of the effects of virtual reality-based balance exercises and conventional exercises on balance and fall risk in older adults living in nursing homes in Turkey. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. B.m.: Informa Healthcare, 32(3), 2016, 191–201, [cit. 2019-02-10]. ISSN 15325040. doi:10.3109/09593985.2015.1138009

Seznam tabulek

Tabulka 1 Výsledky randomizovaných kontrolních studií	46
Tabulka 2 Výsledky systematických přehledů a metaanalýz	50