



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

# **Ovlivnění stability u geriatrických pacientů pomocí metody dynamické neuromuskulární stabilizace a kondičního cvičení**

## **The Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization Method and Conditioning Exercises in Geriatric Patients**

Bakalářská práce

Studijní program:

Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor:

Fyzioterapie

Autor bakalářské práce:

Marie Krejzová

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Filip Nový

---

Kladno 2023

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Krejzová** Jméno: **Marie** Osobní číslo: **499447**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Fyzioterapie**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Ovlivnění stability u geriatrických pacientů pomocí metody dynamické neuromuskulární stabilizace a kondičního cvičení**

Název bakalářské práce anglicky:

**The Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization Method and Conditioning Exercises in Geriatric Patients**

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat vlivem metody DNS pana profesora Koláře v kombinaci s kondičním cvičením na zlepšení stability u geriatrických pacientů. V teoretické části bude popsán stabilizační systém páteře a faktory zapříčínující nestabilitu u seniorů. V metodologické části budou uvedeny vyšetřovací metody a terapeutické postupy pro ovlivnění daného problému. Speciální část bude obsahovat blíže popsanou náplň terapie. Dále tato kapitola bude zahrnovat vyšetření deseti probandů rozdělených do dvou skupin a v závěru kapitoly jejich výstupní vyšetření. V závěru budou porovnána vstupní a výstupní vyšetření, zhodnocen efekt terapie a přínos bakalářské práce.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel, Rehabilitace v klinické praxi., ed. 2, Praha: Galén, 2020, 714 s., ISBN 978-80-7492-500-9
- [2] ČIHÁK, Radomír, Anatomie, ed. Třetí, upravené a doplněné vydání, Praha: Grada, 2016, ISBN 978-80-247-3817-8
- [3] KALVACH, Zdeněk, Geriatrie a gerontologie, Praha: Grada, 2004, ISBN 80-247-0548-6

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Filip Nový**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

**Mgr. Ivan Pišvejc**

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
děkan

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Ovlivnění stability u geriatrických pacientů pomocí metody dynamické neuromuskulární stabilizace a kondičního cvičení samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 11. 5. 2023

.....

Marie Krejzová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Mé poděkování patří především vedoucímu práce magistru Filipu Novému, který byl po celou dobu tvorby této práce velice ochotný a nápomocný s věcnými připomínkami a radami, a že si vždy udělal čas na zodpovězení mých dotazů.

Dále bych ráda poděkovala za přínosné rady v oblasti metody Dynamické neuromuskulární stabilizace konzultantovi práce magistru Ivanu Pišvejcovi.

Na závěr chci poděkovat probandům, kteří cvičili velice poctivě a díky nimž mohla být tato práce zpracována.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá ovlivněním stability u geriatrických pacientů, jež u nich bývá často porušena, prostřednictvím kombinací metody dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) a kondičního cvičení. V teoretické části je rozebrán pojem geriatrie, geriatrické syndromy a involuční změny, jež doprovázejí člověka během života. Dále teoretická část obsahuje kapitolu o posturální stabilitě, o faktorech ji ovlivňujících v průběhu stárnutí a o hlubokém stabilizačním systému páteře. Součástí jsou i kapitoly stručně popisující metodu dynamické neuromuskulární stabilizace a kondiční cvičení. V kapitole metodika je popsána charakteristika testovaného souboru a vyšetřovací a terapeutické metody, které jsou dále použity ve speciální části práce. Speciální část se skládá ze vstupních a výstupních vyšetření jednotlivých probandů a z pro ně vytvořeného krátkodobého i dlouhodobého rehabilitačního plánu. Ve výsledcích jsou srovnána a vyhodnocena vstupní vyšetření s výstupními prostřednictvím okomentovaných tabulek, grafů nebo pomocí slovního komentáře. U cvičících probandů bylo zjištěno zmírnění dušnosti, ale také subjektivní i objektivní zlepšení v oblasti stability. Diskuze se zabývá zvýšenou incidencí pádů ve stáří, stárnutím populace a problematikou nízkých kapacit zdravotnických zařízení. Také srovnává poznatky této práce se studii jiných autorů.

### **Klíčová slova**

Dynamická neuromuskulární stabilizace, geriatrický pacient, hluboký stabilizační systém páteře, kondiční cvičení, stabilita

## **ABSTRACT**

The focus of this bachelor work is to positively affect stability in geriatric patients, where the stability is often disrupted, by the combination of the method dynamic neuromuscular stabilization (DNS) and conditional exercises. In the theoretical part of this work the term geriatrics, geriatric syndromes and the changes caused by involution are described. Also, in this part there are chapters discussing postural stability, factors that can affect the postural stability during ageing and a chapter about the integrated spinal stabilizing system. The method dynamic neuromuscular stabilization and conditional exercises are shortly explained here as well. The methodology part is describing the characteristics of the tested groups and the methods used to examine and treat the subjects later on in the special part of this work. The special part includes the information gathered during the initial and final examinations plus the short-term and long-term rehabilitation plans. In the results the initial and final examinations of both groups are compared via tables, graphs and written commentaries. The level of breathlessness was amongst the subjects in the first group reduced. Also, the level of stability was objectively and subjectively improved in the first group. The conclusion addresses the high numbers of falls in the elderly, the ageing of the population and the problem with not enough space and staff in the healthcare system. It also compares the results and outcomes of this bachelor work with the results of other studies focused on similar issues.

## **Keywords**

Dynamic neuromuscular stabilization, geriatric patient, integrated spinal stabilizing system, conditioning exercise, stability

## Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce .....	10
3	Přehled současného stavu.....	11
3.1	Geriatricie .....	11
3.1.1	Geriatrické syndromy .....	11
3.2	Involuční změny .....	14
3.2.1	Teorie programovaného stárnutí .....	15
3.2.2	Stochastické teorie .....	16
3.3	Posturální Stabilita.....	18
3.3.1	Posturální stabilita ve stáří.....	18
3.3.2	Hluboký stabilizační systém páteře .....	18
3.4	Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) .....	20
3.5	Kondiční cvičení u seniorů .....	21
4	Metodika .....	22
4.1	Charakteristika testovaného souboru .....	22
4.2	Použité vyšetřovací metody a testy.....	22
4.2.1	Anamnéza .....	22
4.2.2	Aspekce stoje .....	25
4.2.3	Palpace .....	26
4.2.4	Vyšetření chůze aspektí .....	26
4.2.5	Vyšetření svalové síly .....	27
4.2.6	Vyšetření zkrácených svalů.....	28
4.2.7	Vyšetření dechového stereotypu .....	28
4.2.8	Test dle Hautanta.....	28
4.2.9	Véleho test .....	29
4.2.10	Rombergova zkouška.....	29

4.2.11	Unterbergerova zkouška .....	29
4.2.12	Trendelenburg-Duchennova zkouška .....	30
4.3	Terapeutické metody .....	30
5	SPECIÁLNÍ ČÁST .....	31
5.1	Vstupní vyšetření probandů cvičících dle metody DNS a kondičního cvičení .....	31
5.2	Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.....	41
5.3	Vstupní vyšetření necvičících probandů z kontrolní skupiny.....	41
6	Výsledky .....	49
7	Diskuze.....	54
8	Závěr .....	58
9	Seznam použitých zkratk .....	59
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	60
11	Seznam použitých obrázků .....	64
12	Seznam použitých tabulek .....	65
13	Seznam Příloh .....	66
	Příloha A- Cvičební jednotka	



# 1 ÚVOD

Jako téma práce bylo vybráno ovlivnění stability u geriatrických pacientů pomocí metody dynamické neuromuskulární stabilizace a kondičního cvičení. Stárnutí populace stále stoupá a je tedy žádoucí předcházet úrazům spojeným s poruchami stability a rovnováhy, jež se u většiny lidí ve starším věku objevují.

Poznatky této práce mohou posloužit všem fyzioterapeutům přicházejícím do styku s geriatrickými pacienty, jež mají porušenou stabilitu v důsledku involučních změn.

## **2 CÍLE PRÁCE**

Hlavním cílem práce bude pozitivní ovlivnění celkové stability u pacientů ve věku nad 65 let pomocí metody dynamické neuromuskulární stabilizace a kondičního cvičení.

Dílčím cílem bude ovlivnění držení těla, postavení hlavy a ramenních kloubů u těchto jedinců, aby došlo k zvýšení mobility hrudníku během respirace.

## **3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU**

### **3.1 Geriatrie**

V posledních letech se setkáváme stále s větším počtem lidí v seniorském věku, a to jak ve společnosti, tak ve zdravotnických zařízeních. Meze stáří, tedy šedesáti pěti let, se nyní dožije téměř každý a tento mezník se významně posouvá. Tato skutečnost je zapříčiněna menším přírůstkem obyvatelstva a primárně stálým vzestupem úrovně zdravotnické péče. Do budoucna je tedy nezbytné se zaměřit na nejen udržování, ale i zlepšování fyzických a psychických schopností těchto geriatrických pacientů, kterých bude i nadále přibývat (1).

Měli bychom se však také zaměřit na to, jak my s jedinci ve starším věku jednáme a jak na ně pohlížíme, jelikož tento přístup může velmi ovlivňovat kvalitu jejich života. Často se můžeme setkat s pojmem „ageing“, který vyjadřuje zkreslené, stereotypní a předpojaté vnímání společnosti při pohledu na seniory. Kolem sebe, například v televizi, reklamách či novinách, můžeme zaznamenat mnohé odkazy na nemocné a scházející postarší lidi s depresivními tendencemi. Důležité je nepodceňovat starší členy společnosti a jednat s nimi jako s nám rovnými, jimiž ve skutečnosti jsou (2).

V České republice se bohužel na tento obor často pohlíží jako na ošetrovatelství a institucionalizaci nesoběstačných seniorů. Namísto multidisciplinárního přístupu jsou mnohdy geriatrickí pacienti posíláni od jednoho specialisty ke druhému s mizivou vyhlídkou na zlepšování zdravotního stavu. Základem oboru geriatrie je všeobecná interní medicína v kombinaci s obory, jako je psychiatrie, neurologie a fyzioterapie, jež umožňují pohled na pacienta jako na celek (3).

#### **3.1.1 Geriatrické syndromy**

Slovo syndrom v tomto případě neoznačuje soubor příznaků jedné příčiny, jak je tomu v klinické medicíně, nýbrž opakující se symptomy způsobeny větším počtem kombinujících se faktorů. Není tedy jednoduché je definovat a kategorizovat. Ty nejdůležitější z nich popsal profesor Isaacs již v sedmdesátých letech dvacátého století a říká se jim „geriatrickí obři“ nebo také „medicína pěti I“. Jedná se o imobilitu, instabilitu,

poruchy intelektu, inkontinenci a iatrogenii. Nyní se používá rozšířený koncept vycházející z právě těchto pěti zmíněných „obrá“ (1; 3).

### Imobilita

Imobilita znamená omezení hybnosti, nebo její naprostou ztrátu. Objevuje se nejčastěji u pacientů dlouhodobě upoutaných na lůžku. V důsledku imobility či hypomobility, tedy velmi nízké pohybové aktivity, často vzniká tzv. imobilizační syndrom. Imobilizační syndrom může postihovat kardiovaskulární, respirační, pohybový, zažívací, močový, metabolický i kožní systém inaktivního jedince. Tento fenomén se mnohdy vyskytuje právě u geriatrických pacientů, a to z důvodu pomalejší regenerační schopnosti a snížené adaptační funkce tkání. Některé systémové změny vznikají v horizontu pouhých několika hodin od upoutání na lůžko. Je tedy nutností včas zajistit potřebná preventivní opatření (4).

### Instabilita

S instabilitou, aneb poruchou koordinace, se potýká valná většina lidí ve starším věku. Je způsobena několika faktory vycházejícími z involučních změn, jako je například zhoršení zraku, funkce vestibulárního ústrojí a propriocepce v kombinaci se změnami v oblasti pohybového aparátu. U těchto lidí lze pozorovat chůzi pomalou, vrávoravou a chůzi, při které mají obtíže vyrovnat nečekané výchyly rovnováhy. Subjektivně senioři pocítují nejistotu při pohybu i ve statickém stoji, slabost dolních končetin a občasné závratě. Největší problém, který instabilita přináší, jsou pády, kterých se stoupajícím věkem postupně přibývá. Ty mohou být příčinou lehčích i těžších traumat, v první řadě zlomenin různého typu a lokalizace, jež mohou vést k následné imobilizaci a dalšímu řetězení zdravotních problémů (4).

### Poruchy intelektu

Mluvíme zde o různých formách delirií a demencí. Stavby deliria nastávají z pravidla nečekaně a rychle. Pojí se s kvalitativními poruchami vědomí a zároveň jsou zasaženy kognitivní funkce jedince. Projevují se ztrátou pozornosti a soustředění, změnami v oblasti psychického ladění, poruchami paměti, ztrátou orientace, problémy v oblasti plánování a provedení složitějších motorických činností a poškozeným vnímáním psychotického rázu. U každého se však delirium může projevovat odlišně,

někdy ho ani nelze zaznamenat. Dochází k opakovaným stavům a pacient si většinu epizody po odeznění nepamatuje (4).

Syndrom demence může mít mnoho příčin, nejobvyklejší z nich bývá Alzheimerova nemoc. Jinými častými důvody vzniku demence jsou další neurodegenerativní choroby, či problémy cévního zásobení mozku. Příznaky jsou viditelné ve třech primárních okruzích. Jedná se o poruchy kognitivních funkcí, soběstačnosti a psychiatrických i behaviorálních symptomů demence (5).

Přestože delirium vzniká na podkladě mnoha faktorů, nutriční hodnoty mohou přispět ke vzniku či přímo zapříčinit tuto akutní kognitivní dysfunkci. Bylo dokázáno, že deficity nebo naopak přemíra vitamínu B, glukózy, vody a tuků v těle, ovlivňuje způsob myšlení jedince. Obnova této nutriční rovnováhy může vést k odeznění deliria (6).

### Inkontinence

Mluvíme o mimovolním úniku moči a/nebo stolice. Inkontinenci moči je možné klasifikovat více způsoby. Jako první z nich se používá urodynamické hodnocení, které posuzuje aktivitu hladké svaloviny močového měchýře a močové trubice. Dalším je neurologické hodnocení, jež na základě neurologického nálezu vyhodnocuje, zda je porucha neurogenního, či nonneurogenního rázu. V praxi se doporučuje používat sjednocený systém pro klasifikaci, diagnostiku i léčbu močové inkontinence. Rozděluje inkontinenci na urgentní, reflexní, paradoxní a stresovou. Urgentní forma se vyznačuje únikem moči při akutním nucení zapříčiněným sensorickou či motorickou dysfunkcí detruzoru, reflexní je způsobena hyperreflexií detruzoru a dochází zde k nežádoucímu uvolnění svaloviny v oblasti dolních močových cest. Paradoxní únik nastává, když je močový měchýř plný. Stresová inkontinence je vázána na zvýšení nitrobršního tlaku a častěji jí trpí ženy (4).

S inkontinencí stolice se setkáváme méně často než s inkontinencí moči, ale její dopad na nejen psychické ladění pacienta je signifikantní. Inkontinence stolice v seniu bývá přivozena například neurologickými, gynekologickými, psychiatrickými potížemi a nemocemi rekta a střev. Velkou roli také hraje oslabení svalů pánevního dna, análních svěračů a snížení elasticity rekta ve stáří (7).

## Iatrogenie

Iatrogenie, tedy poškození pacienta zdravotnickým personálem, má mnoho podob. Může se jednat o psychické, somatické či kombinované újmy. Ty psychické plynou z nesprávného a neetického chování zdravotníků. Zahrnují odbývání pacientů, nešetrné sdělování prognóz, pohled na starší členy společnosti jako na přítěž a nedostatečné ozřejnění komplikací zdravotního stavu a tak dále (8).

Somatické, tedy tělesné, poškození nastává při zanedbávání péče, provádění velkého množství nepotřebných vyšetření zatěžujících organismus, ale v neposlední řadě při neadekvátní aplikaci farmak. Zdravotníci v tomto případě nejednají lege artis a mohou nevratně pacienta poškodit na zdraví. Ve farmakoterapii geriatrických pacientů je nezbytné brát v potaz změny fungování metabolismu, složení tukové a svalové tkáně, obsahu vody v těle a časté komorbidity. Medikace je nezbytnou součástí současného zdravotnictví, ale v nesprávné kombinaci a při velkém množství užívaných léků mohou vznikat komplikace v různých systémech těla, v první řadě kardiiovaskulárním a gastrointestinálním (8).

Kombinovaná iatrogenie je spojením dvou dříve popsaných forem. Jedná se například o již zmíněné provádění mnoha vyšetření zatěžujících tělo, která bývají prováděna bez většího opodstatnění. To vede k pocitu zoufalství pacienta, jelikož se i přes zdlouhavé a někdy i nepříjemné testování nedozví, co se v jeho těle odehrává a přijde i k újmě tělesné prostřednictvím častého ozařování či vpichů (8).

## **3.2 Involuční změny**

Involuce znamená stárnutí. Jedná se o přirozený děj, jímž prochází každý živý organismus. Člověk stárne již od samého početí a nitroděložního vývoje. Konkrétní projevy stárnutí jsou výsledkem vrozených dispozic daných genovou výbavou a vlivy zevního prostředí, jako je například složení stravy a celkový životní styl (9).

Jedná se o teorie programovaného stárnutí, které pojednávají o genetických predispozicích konkrétních živých organismů pro jejich biologický vývoj, involuci a délku života. Počítají s tím, že tento děj je kontrolovaný a plánovaný. Hlavní roli zde mají řízené aktivace genů a zkracování jednotlivých chromozomů. Tento proces však nemůže

probíhat donekonečna, jelikož i buněčné dělení má svůj omezený počet opakování, a tak postupně dochází k involuci a končí smrtí. Každá tkáň těla stárne jinou rychlostí, formou a projevuje se odlišnými subjektivními i objektivními komplikacemi (9).

Druhý soubor představují stochastické teorie a v těch se upozorňuje na postupné opotřebovávání a poškozování organismu během života. Tato degradace je primárně zapříčiněna volnými radikály, které vznikají v těle při tvorbě celulární energie mitochondriemi. Volné radikály jsou odbourávány antioxidanty, což může být vysvětlení pro dlouhověkost některých lidí (9).

### **3.2.1 Teorie programovaného stárnutí**

#### Proliferace a involuce buněk

Jak již bylo zmíněno výše, všechny buňky, s výjimkou těch patologických, nádorových, mají omezenou schopnost dělení. Tento maximální počet dělení se nazývá Hayflickův limit. Ten říká, že zdravá lidská buňka se může dělit pouze čtyřicetkrát až šedesátkrát, než dojde k apoptóze, tedy programované buněčné smrti. Leonard Hayflick vypracoval tento koncept již v roce 1964, ale svůj název dostal až o 9 let později v publikaci Franka Burneta (4; 10).

#### Telomery

Telomery tvoří zakončení jaderných chromozomů a slouží k tomu, aby se po každém buněčném cyklu jejich DNA informace nekrátila a díky tomu nepoškozovala. Opotřebování telomer vede k apoptické eliminaci tkání kmenových buněk. To přispívá k atrofii orgánů, především ve tkáních s buňkami schopnými rychlého dělení, a tedy s velkou schopností regenerace. Jedná se například o tkáň kůže, střev, jater a krve. Dysfunkce telomer může navodit chromozomální instabilní amplifikace, delece, translokace a formace anafázových mostů v nádorech. Ztráta jejich funkce vede k věkově vázanému poklesu kondice a genomové instabilitě vyvolávající rakovinu (4; 11).

#### Regulace buněčného cyklu

Regulace buněčného cyklu je velice složitý proces. Důležitou roli zde hrají komplexy bílkovin, které jsou zodpovědné za přechody buněk mezi jednotlivými etapami cyklu, a hlavně tzv. kontrolní body. V těchto místech se zakončuje předchozí fáze cyklu

a je zde krátký prostor na korekci případných nedostatků a pochybení. Dále jsou pro správný průběh buněčného cyklu významné mnohé geny, jejichž mutace jsou schopny způsobit poruchy buněčného dělení a šíření zmutované genetické informace na dceřiné buňky (4).

### Apoptóza

*„Apoptóza je geneticky programovaná buněčná smrt. Je to fyziologický proces, který udržuje rovnováhu mezi buněčným růstem a smrtí buněk. Apoptóza reguluje počty buněk tkání během ontogeneze a postnatálního života. Je to proces, který se uplatňuje při morfogenezi. Vede k odstranění nepotřebných, změněných a poškozených buněk. Její základní úlohou je udržování homeostázy v tkáních.“* ( (4), s. 281)

Čím je člověk starší, tím je schopnost eliminovat tyto nepotřebné a poškozené buňky menší. Aby se tělo vyvarovalo hromadění poškozených buněk a tím následným poruchám funkcí tkání, navodí tento proces odstraňování nevhodných buněk. Lze tak vysvětlit například nárůst autoimunitních chorob ve starším věku, kdy nedostatečná apoptotická aktivita neodstraní z těla buňky, které útočí na zdravou tkáň (4).

### **3.2.2 Stochastické teorie**

#### Volné radikály

Volné radikály mohou vznikat několika způsoby, ale nejčastěji se tvoří v mitochondriích při dechových pochodech, jako vedlejší produkty při látkových přeměnách v organismu a při chorobných procesech těla. Tyto částice jsou velice reaktivní, jelikož mají nepárový elektron. Tento fakt jim umožňuje reagovat s jinými důležitými strukturami a vytvářet tak nefunkční celulární útvary, které se v těle následně hromadí. Organismus se chrání proti všem nežádoucím škodlivým jevům a opravuje poškozené molekuly. V případě volných radikálů tělo k ochraně používá antioxidační enzymy, které rozkládají radikály, a vnitřní přirozené antioxidanty, jež reagují s radikály v předstihu. Tím kompenzují jejich negativní efekt a chrání důležitější molekuly při následných reakcích. Při involuci organismu dochází ke snížení účinnosti antioxidačních enzymů, což vede k rychlejšímu nástupu degenerativních změn na úrovni tkání. Jako prevenci lze považovat nahrazení antioxidantů správnou stravou, zvýšeným příjmem



vitaminů C a E a vyvarování se častému působení ultrafialového záření. Těmito prevencemi však neovlivníme délku života, pouze jeho kvalitu (4).

### Mutace

Podstatou života je organizace a regulace genetické informace zakódované v DNA. Evoluce přinesla mnoho přebytečných strategií k udržení populace somatických buněk se záměrem předávání jejich genetické informace dalším generacím. Tato pomalá a nepřetržitá akumulace poškozené DNA a mutací však vede k degradaci genetické informace, která udržuje homeostázu populace somatických buněk, což zapříčiňuje stárnutí a nástup patologií vázaných na věk (12).

Teorie somatických mutací při stárnutí předpokládá, že akumulace mutací v genetickém materiálu somatických buněk se časem projeví v poklesu buněčných funkcí. Akumulace náhodných mutací může zejména inaktivovat geny, které jsou důležité k fungování somatických buněk několika orgánových systémů dospělého člověka, což vede ke snížení daných orgánových funkcí. Po snížení těchto funkcí pod určitou kritickou úroveň nastává smrt organismu. Několik výzkumů již prokázalo, že somatické mutace mají významnou roli v procesu stárnutí a v několika patologiích vázaných na věk, například v rakovinách a neurodegenerativních procesech (12).

### Lipofuscin

Tento pigment se s procesem stárnutí kumuluje v lysozomech nedělitelných buněk a jeho hromadění závisí na oxidačních procesech v buňkách. U seniorů je lipofuscin schopen zabírat až tři čtvrtiny celkového objemu určitých buněk a může tak zapříčinit buněčnou smrt. Nebezpečným se stává hromadění v nervových buňkách či svalových buňkách srdce (4).

### Kalcium

Vápník je klíčová signální molekula ve všech buňkách těla. Uvolněný vápník z intracelulárních zásob má na starost několik buněčných procesů, mezi které patří například kontrakce kosterních svalů a svalů srdce, funkce nervové tkáně nebo třeba dohled nad nitrobuněčnými procesy. Pokles činností některých orgánů, s kterým se setkáváme ve stáří, je často spojován se změnami v řízení hladiny kalcia uvnitř buněk.

Tento fakt má za následek změny v celé řadě vzájemně provázaných procesů, jež jsou ovlivňovány vápníkem (4).

### Glykace

Glykace je odezva na nefyziologické navázání bílkovin s glukózou. Tento proces není vázaný na přísun energie. Může nastartovat pokles funkcí buněk a následně stárnutí organismu. Je úzce spojený například s chorobou diabetes mellitus, u které se objevuje zvýšená hladina glukózy v krvi, či s manifestací nádorů. Tyto změněné bílkoviny poté dále reagují a dochází tak mimo jiné k tuhnutí pojivové tkáně. Konečné produkty glykace mimo poškozování bílkovin mohou také nepříznivě ovlivňovat DNA a tuky, navozovat chronické zánětlivé reakce organismu a dalšími reakcemi s buňkami přispívají k zvýšené tvorbě volných radikálů (4).

## **3.3 Posturální Stabilita**

Posturální stabilitu můžeme definovat jako soustavné udržování pozice těla proti gravitaci a jiným vnějším silám. Netýká se pouze dynamických dějů, ale i statických poloh, například stoje a sedu. Probíhá tedy nepřetržitě, aniž bychom si to uvědomovali. Při správné kontrole posturální stability, tedy ustáleného držení těla v prostoru, se snižuje riziko nechtěných, neočekávaných pádů. Je také základním předpokladem pro pohyb (1).

### **3.3.1 Posturální stabilita ve stáří**

Je dokázáno, že proces stárnutí je úzce spjatý s poklesem integrity mnoha fyziologických systémů, které se účastní na kontrole posturální stability. Neurodegenerativní změny v nervosvalové kontrole a snížená schopnost v rozlišování a vyhodnocování smyslových vjemů u seniorů se projevuje zpožděnými fyziologickými reakcemi na různé podněty. Při dosahování posturální stability jsou tedy nuceni k větší soustředěnosti a k využití delšího časového intervalu (13).

### **3.3.2 Hluboký stabilizační systém páteře**

HSSP zajišťuje automatickou stabilizaci a oporu páteře při vykonávání všech pohybů těla včetně zaujímání statických pozic i volných pohybů horních či dolních končetin. Je to souhra celých svalových řetězců, nikoliv aktivita svalů jednotlivých.

Pomocí těchto vnitřních sil je páteř částečně chráněna vůči silám působícím z vnějšku. Zároveň ale může v důsledku špatného způsobu zapojování těchto stabilizačních svalů páteře docházet k přetěžování páteřního segmentu zevnitř, a tím způsobovat bolesti zad. Mezi svaly podílející se na této stabilizaci patří musculi multifidi, příčný sval břišní, bránice, hluboké flexory krční páteře, extenzory šíje a svaly dna pánevního (14).

Mm. multifidi jsou krátké svaly nacházející se v hluboké vrstvě zádových svalů podél krční, hrudní i bederní páteře. Tyto svaly začínají vždy na transverzálním výběžku obratle uloženého níže a upínají se na spinální výběžek kraniálněji uloženého obratle. Slouží ke vzpřimování páteře a při jednostranné kontrakci k homolaterálnímu úklonu a kontralaterální rotaci trupu či hlavy. Jejich inervaci zajišťují zadní větve míšních nervů (15).

M. transversus abdominis je příčný sval uložený hlouběji pod ostatními laterálně uloženými břišními svaly. Začíná na vnitřní ploše chrupavek 7.-12. žebra a vnitřní podélné linii crista iliaca. Upíná se pomocí aponeurosy do linea alba. Hraje důležitou roli v respiračních procesech břišního lisu a napomáhá při rotacích trupu. Inervován je z kořenové oblasti Th7 až po L1 (15).

Diaphragma je plochý sval oddělující dutinu hrudní od dutiny břišní. Je to hlavní dýchací sval zodpovědný za inspirium. Nachází se v ní několik otvorů, kterými prochází vena cava inferior, aorta, jícen a další struktury. Při nádechu stlačuje orgány břišní dutiny a zvětšuje tak hrudní prostor. Bránici inervuje nervus phrenicus (15).

Musculus longus capitis a musculus longus colli patří mezi hluboké flexory krční páteře. První z jmenovaných svalů začíná na transverzálních výběžcích třetího až šestého krčního obratle a upíná se na bazi lebky. Jeho inervaci zajišťují přední větve krčních nervů C1-C5 a provádí předklon hlavy. Druhý jmenovaný sval, m. longus colli, má tři části, které prochází od třetího hrudního obratle až po přední hrbolek atlasu. Inervaci provádí také přední větve krčních nervů, a to z kořenové inervace C3-C8. Při jednostranné kontrakci vykonává úklon hlavy a při bilaterální kontrakci hlavu předklání. Doplňují je menší hluboké svaly krku mm. intertransversarii anteriores cervicis, m. rectus capitis anterior a m. rectus capitis lateralis. Poslední dva jmenované začínají na atlasu a upínají se na os occipitale, zatímco mm. intertransversarii anteriores cervicis spojují příčné výběžky všech krčních obratlů. Kromě flexe a lateroflexe vykonávají i balanční pohyby krční páteře (15).

M. rectus capitis posterior minor, m. rectus capitis posterior major, m. obliquus capitis inferior a m. obliquus capitis superior představují tzv. subokcipitální svaly, jež

jsou nápomocné při balančních pohybech krční páteře při úklonech, záklonech a rotacích hlavy. Jsou to drobné hluboké svaly umístěné mezi prvními dvěma krčními obratli a bází lebeční. Jejich inervace je zajišťována zadními větvemi míšních nervů (15).

Vlastní pánevní dno se skládá z m. coccygeus a m. levator ani, který má boční a přední část. Anteriorní část tohoto svalu je známa jako m. pubococcygeus a laterální část jako m. iliococcygeus. Diaphragma pelvis je aktivní a pružná, při pohybu břišních a zádových svalů se napíná. Podepírá orgány uložené v pánvi, například m. pubococcygeus slouží jako podpůrný aparát děložní. Má kořenovou inervaci z S3 a S4 (15).

### **3.4 Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)**

Tato metoda byla vyvinuta českým fyzioterapeutem panem profesorem Kolářem. Jedná se o cvičení a diagnostiku na neurofyziologickém podkladě, a tedy pracuje s řídicími mechanismy zakódovanými v naší centrální nervové soustavě (dále jen CNS). Metoda tkví v porovnávání stabilizačního vzorce jedinců oproti vyvíjejícímu se stabilizačnímu vzorci zdravých malých dětí. Cvičení se snaží o aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (dále jen HSSP) a znovunabytí ideální regulace nitrobřišního tlaku pomocí správné funkce bránice. Cílem je optimalizace účinnosti pohybu a prevence přetěžování kloubů. Obnovy správné funkce HSSP je dosahováno skrze specifická funkční cvičení, která vycházejí z vývojových kineziologických pozic prováděných zdravými dětmi při jejich cestě za vertikalizací. Tyto cviky by měly nabudit optimální a efektivní vzorce zakódované v CNS, které jsou důležité pro oporu či stabilizaci v uzavřených i otevřených kinematických řetězcích (16).

Při tréninku svalové síly se musí vycházet ze zapojení svalů v celém biomechanickém řetězci, nelze se řídit pouze svalovou inzercí a počátkem. I když je sval dle svalového testu na své nejvyšší úrovni, pořád to neznamená, že jeho zapojení v biokinematickém řetězci je správné. Nesprávné zapojení do řetězce může zapříčinit nedostatečnou posturální funkci, od které se pak odvíjí další pohyby. Při fixaci tohoto neadekvátního mechanismu stabilizace následně dochází k přetěžování určitých svalových skupin a k méně eficientnímu provádění pohybů. Dalším důležitým faktorem pro správný pohyb, aniž by docházelo k přetěžování měkkých a kostních tkání, je zajištění centrované pozice kloubu segmentu (1).

Před samotným cvičením ve vývojových pozicích je u jedinců s posturální instabilitou nutností správně ovlivnit HSSP, což je předpoklad pro záměrné pohyby končetin. Pracuje se v pozicích s napřímením páteře, které je z důvodu správné ergonomie pohybu velmi důležité i v každodenních úkonech. Dále samotnému cvičení předchází nácvik korektního způsobu dýchání pomocí bránice, nikoliv sekundárních dýchacích svalů, k zajištění posturální stabilizace. V tomto procesu je důležité zajistit kaudální postavení hrudníku a opět napřímení páteře. Terapeut musí exaktně navádět pacienta slovně i pomocí manuálních kontaktů. Toto lze provádět buď v jednodušších základních polohách, nebo následně v polohách modifikovaných (1).

Cvičení dle vývojových řad, jak již bylo zmíněno výše a jak je možné vyvodit z názvu, je cvičení v polohách vývojových pozic, které děti zaujímají při procesu vertikalizace a při vývinu postury jejich těla.

*„Volba výchozí polohy vychází z individuálních předpokladů jedince. Pravidlem je postup od poloh s nižšími posturálními nároky (např. poloha na zádech s trojflexním postavením dolních končetin) až k polohám posturálně náročným, kdy můžeme využít i labilní opěrné plochy a odpory.“ ( (1), s. 240)*

### **3.5 Kondiční cvičení u seniorů**

Kondičním cvičením je možné částečně odvrátit fyziologický pokles vázaný na věk. Udržováním fyzické kondice cvičením alespoň v minimální kvalitě a kvantitě snižuje risk vzniku sarkopenie, risk úmrtí z kardiovaskulárních příčin, oddaluje nástup osteopenie a dokonce má ochrannou roli proti vzniku neurodegenerativních změn (17).

Pod pojmem kondiční cvičení si lze představit širokou škálu aktivit a cviků. Jejich cílem je, jak vyplývá z názvu, zlepšit celkovou fyzickou kondici jedince, jejich motoriku, rozsahy pohybu v kloubech, svalovou sílu, koordinaci pohybů a další podobné schopnosti. U seniorů se musí přizpůsobovat intenzita, doba a forma cvičení jejich aktuálnímu zdravotnímu stavu, věku, pohlaví a dalším atributům (4).

## **4 METODIKA**

V této bakalářské práci je testován účinek metody DNS a kondičního cvičení na stabilitu geriatrických pacientů pomocí klinické porovnávací studie. Pacienti jsou na začátku a po ukončení terapie otestováni a zhodnoceni pomocí zvolených fyzioterapeutických testů. Dále je každý z pacientů vyšetřen objektivně a je dotázán na subjektivní vnímání aktuálního zdravotního stavu. Při první terapii, vstupní, je od pacientů odebrána anamnéza, subjektivní zhodnocení stavu, probíhá vyšetření stoje, stereotypu chůze a její modifikace v tandemu aspekci, vyšetření rozvíjení páteře a postavení pánve. Dále je použit svalový test na zhodnocení síly svalů dolních končetin a trupu, vyšetření zkrácených svalů dolních končetin a trupu, vyšetření dechového stereotypu, test dle Hautanta, Véleho test, Rombergova zkouška I-III, Unterbergerova zkouška, Trendelenburg-Duchennova zkouška a test stoje na jedné dolní končetině.

### **4.1 Charakteristika testovaného souboru**

Celkem 10 probandů ve věku nad 65 let je rozděleno do dvou skupin po 5 lidech. Každá skupina se skládá ze tří žen a dvou mužů. Jedna skupina cvičí dle metody DNS v kombinaci s kondičním cvičením a druhá skupina slouží jako porovnávací, tedy v této době necvičí dle instrukcí terapeuta vůbec. Terapie pod dohledem terapeuta probíhají jednou týdně od začátku března 2023 do konce dubna 2023 a pacienti jsou zároveň instruováni k samostatnému cvičení doma. Samostatné cvičení je doporučeno každý den, minimálně však vyžadováno 3krát za týden přibližně na 20 minut. Pacienti souhlasí s použitím naměřených a získaných dat v bakalářské práci, byli seznámeni s průběhem celého procesu a podepsali informovaný souhlas k vyšetření a k terapiím.

### **4.2 Použité vyšetřovací metody a testy**

Pro objektivizaci výsledků práce se před začátkem terapií provádí vybraná fyzioterapeutická vyšetření, která jsou popsána níže.

#### **4.2.1 Anamnéza**

Anamnézu získáváme prostřednictvím osobního rozhovoru s pacientem v klidné místnosti. Dotazy nesmí být terapeutem či lékařem podávány sugestivně. Je nutné pacientovy odpovědi brát s mírnou rezervou a o pravdivosti podaných informací se

následně přesvědčit v průběhu terapie, dotázáním rodinných příslušníků či přečtením dodané zdravotnické dokumentace. Někteří pacienti své obtíže zatajují, nebo je naopak zveličují. Anamnéza má několik složek, na které je nezbytné se zaměřit.

#### Osobní anamnéza (OA)

Osobní anamnéza se zajímá o v životě prodělané choroby pacienta, o jeho úrazy, hospitalizace a podstoupené operace. U těchto informací se zapisuje i rok, kdy tato událost proběhla, a jak byla léčena. Dále podstatnou součástí OA jsou informace o aktuálních sledovaných chorobách u praktického lékaře, či lékaře specialisty. Terapeut se musí ptát velice specificky, jelikož pacient si často nevzpomene na tyto události sám od sebe (18).

#### Anamnéza nynějšího onemocnění (NO)

Jedinec je zde dotázán, co ho v současné době na jeho zdravotním stavu pohybového aparátu trápí. Ptáme se na činnost, při které se problémy objevují, na lokalizaci bolesti, její charakter, zda se objevuje iradiace do končetin či jiných částí těla. Dále je důležité zjistit, kdy a při jaké činnosti potíže začaly, zda se s nimi již pacient setkal v minulosti, jak se bolest mění v průběhu dne nebo třeba se změnou počasí a také, zda existuje nějaké úlevová poloha, kdy obtíže ustupují (18).

#### Rodinná anamnéza (RA)

Zde jsou odebírány informace ohledně onemocnění prarodičů, rodičů, sourozenců a dětí. Zaměřuje se na příčiny náhlých úmrtí v nižším věku členů blízké pokrevní rodiny a na přítomnost geneticky vázaných obtíží, jako jsou například diabetes mellitus, hypofunkce nebo hyperfunkce štítné žlázy, nádory, kardiovaskulární choroby a onemocnění respiračního ústrojí (18).

#### Pracovní anamnéza (PA)

Pacient je dotazován na podmínky, ve kterých vykonává své zaměstnání, na náplň jeho povolání, zda je práce fyzicky náročná, v jakém smyslu náročnost spočívá a v neposlední řadě na jeho dosažené vzdělání. U studentů se vyptává na studijní obor a jeho náročnost pro jedince, na případné brigády a na spokojenost ve svém vybraném oboru studia. Jestliže práce není fyzicky náročná, stále důležitá je i pracovní pozice, zda u práce pacient stojí, sedí či chodí, a celkové ergonomické nastavení v každodenních činnostech. Toto nastavení je dobré přímo ukázat vyšetřujícímu (18).

### Sociální anamnéza (SA)

Je úzce spjatá s anamnézou pracovní, ale více zkoumá vztahy jedince se svým okolím, v jakém prostředí a s kým bydlí, zda je spokojený ve vztazích. Jde o stresové faktory, které mohou jedince ovlivňovat, nejčastěji jde o situace v oblasti manželství a rodičovství. Dále se zaměřuje na volnočasové aktivity, způsob relaxace a na sporty provozované daným pacientem (18).

### Alergologická anamnéza (AA)

Podstatné je zjistit, na co je člověk alergický, kdy byla alergie zjištěna, jak a pomocí čeho ji léčí a jak probíhá jeho alergická reakce. Na základě zjištění AA je pro terapeuta jednodušší navrhnout vyhovující pohybové aktivity (18).

### Farmakologická anamnéza (FA)

Zde je pacient dotázán na nyní užívaná léčiva. Dotazy jsou kladeny na název léku, na dávkování a na nedávné změny v dávkování či na změnu farmakologického produktu, které by potenciálně mohly zapříčinit některé nynější obtíže. Klíčové jsou dotazy na látky, jež mohou přímo ovlivnit pohybový systém například snížením svalového tonu, nebo na užívání hormonální antikoncepce u žen, která může způsobovat nadměrnou volnost vaziva. Osoby jsou také optány, kdo indikoval danou farmakologickou léčbu (18).

### Toxikologická anamnéza (TA)

Udává informace o závislostech jedince. V první řadě jde o užívání drog, kouření cigaret a abúzu alkoholických nápojů. K toxikologické anamnéze také patří pravidelné pití černé kávy a jiné návyky, které mohou ovlivňovat tělesné funkce (18).

### Gynekologická anamnéza (GA)

Zde žena udává gynekologické obtíže a prodělané operace, časový údaj nástupu menarché, pravidelnost a bolestivost menstruačního cyklu a případně období nástupu menopauzy. Také obsahuje informace o průběhu porodů, o počtu porodů a o počtu interupcí. U mužů se gynekologická anamnéza nezjišťuje (18).



#### 4.2.2 Aspekce stoje

Aspekce znamená vyšetření pohledem. Již během příchodu pacienta do ordinace je nutné si všimnout jeho verbálního i neverbálního projevu, který může být cenným ukazatelem při diagnostice problémů. Velký rozdíl je například mezi prezentováním a posturou sebejistých lidí oproti introvertním jedincům s nízkou sebedůvěrou. Toto vyšetření se provádí v uzavřené, klidné, teplé místnosti s kvalitním osvětlením a pacient je předem požádán o vysvléknutí do spodního prádla, aby bylo možné analyzovat všechny odchylky a asymetrie pohybového aparátu. Pohledem je vyšetření provedeno zepředu, zezadu i z boku pacienta, který stojí bez bot klidně a přirozeně. Hodnotí se většinou kaudo-kraniálně, někdy i kranio-kaudálně, aby získané informace byly vhodně systematicky seřazeny a aby nedošlo k opomenutí zhodnocení některého segmentu těla (19).

Zepředu pacienta se sleduje postavení prstců a jejich případné deformity, podélná i příčná klenba nohy, osa a reliéf dolních končetin, symetrie kolenních kloubů, stehenních svalů, postavení pánve dle výše anteriorních spin, postavení pupku, tonu břišního svalstva, postavení a tvar hrudníku, žeber, clavicul a ramenních kloubů, symetrie thorakohumerálních trojúhelníků a reliéf horních končetin, tonus a symetrie flexorů krku, držení hlavy a symetrie obličeje (19).

Zezadu se hodnotí symetrie a postavení Achillových šlach a calcaneu obou dolních končetin, symetrie svalů lýtek, podkolenních rýh, gluteálních rýh, gluteálního svalstva, postavení pánve ozřejmením palpací crist a zadních spin, osové postavení páteře a její rozvíjení při předklonu, záklonu i úklonech do stran, tonus a symetrie paravertebrálních svalů, postavení lopatek, tonus a symetrie trapézových svalů a postavení hlavy (19).

Zboku pacienta je pozorována příčná i podélná klenba nohy, reliéf, konfigurace a tonus svalů dolních končetin, postavení pánve, zakřivení páteře a vyklenutí břicha, postavení ramenních kloubů, reliéf, konfigurace a tonus horních končetin a držení hlavy (19).

Hodnocení aspektů se dělí na statické, které již bylo popsáno výše, a na dynamické. Při dynamickém vyšetření se zkoumá rozvíjení páteře, symetrii paravertebrálních svalů

při volném postupném předklonu, dále záklon a úklony do stran, které by měly být symetrické na obě strany. Nejznámější zkouška rozvíjení celé páteře do předklonu se nazývá Thomayerova zkouška a po předklonu pacienta s extendovanými kolenními klouby a volně spuštěnými horními končetinami terapeut měří vzdálenost nejdelšího prstu od podložky. Za normu se považuje dotknutí špičkami prstů podložky, ale vzdálenost do 10 cm od země je stále považována za fyziologickou. Další vzdálenosti měřící rozvíjení páteře se nazývají Stiborova, Schoberova, Čepojevova, Forestierova, Ottova reklnační a inklnační vzdálenost a zkoušky symetrie úklonů do stran. Dále se dynamické vyšetření zaměřuje na pánev, a to pomocí Trendelenburg-Duchennovy zkoušky (19).

### 4.2.3 **Palpace**

Palpace znamená vyšetření pohmatem. Slouží především k ozřejmění nálezů zjištěných při vyšetření aspekci. Tato metoda je však velice subjektivní a vyžaduje určité nadání, znalost anatomie lidského těla, prostorovou představivost a trénink daného terapeuta či lékaře, ideálně pod dohledem zkušeného specialisty. Ve fyzioterapii je palpací hodnoceno vzájemné postavení kostí, jejich výčnělky, tonus svalů, vazy, fascie, potivost a teplota kůže a mnoho dalších (19).

### 4.2.4 **Vyšetření chůze aspekci**

*„Aspekce chůze je nejjednodušší forma kvalitativní analýzy chůze. Základním předpokladem správného vyšetření chůze je znalost krokových fází a kineziologie pohybů segmentů těla v jednotlivých fázích chůze.“ (1), s. 48)*

Při aspekci chůze je možné zaznamenat problémy jak v pohybovém aparátu jedince, tak v nervovém systému. Různé typické způsoby chůze mohou ukazovat na tyto odchylky. V klinické praxi při aspekčním vyšetření chůze je pacient, stejně jako je tomu u vyšetření stoje, ve spodním prádle a bos. Terapeut sleduje chůzi od nohou k hlavě, a to zepředu, ze strany i z boku. Důležité je sledovat došlap a jeho sílu, odvíjení plosky od podložky a stav nožní klenby. U kolenních a kyčelních kloubů se hodnotí extenze na konci stojné fáze, kdy je dolní končetina zanožená. Nedostatečnost této extenze může ukázat na oslabení velkého hýžďového svalu nebo na zkrácení flexorů kyčelního kloubu a kompenzačně vede k přetěžování a hyperlordotizaci bederní páteře. Dále se sledují pohyby páteře a pánve. Při chůzi by nemělo docházet k velkým úklonům trupu do stran

či jedné strany. Tyto úklony fungují jako kompenzační mechanismus při oslabení abduktorů kyčelních kloubů, kdy se trup snaží vyrovnat příliš velký pokles pánve při odlehčení švihové dolní končetiny. Pohledem zepředu se zkoumá zapojování břišního svalstva, postavení ramenních kloubů a rotace v horní části trupu. Pozornost je věnována také souhybům horních končetin, postavení lopatek a případným nápadným pohybům hlavy (1).

Mimo přirozenou chůzi pacienta se chůze může vyšetřovat v mnohých modifikacích, které se zaměřují na vyšetření konkrétních prvků chůze, a díky kterým je možno ozřejmit případné odchylky. Například chůzí pozadu je možné odhalit nedostatečnou extenzi v kyčelních kloubech, chůzí o zúžené bázi se hodnotí rovnováha jedince a chůze do strany pomocí úroků může ukázat nedostatečnou funkci abduktorů kyčelního kloubu (1).

#### **4.2.5 Vyšetření svalové síly**

Toto pomocné vyšetření se provádí pomocí svalového testu dle pana profesora Jandy. Metoda je silně zatížena subjektivitou provádějícího fyzioterapeuta, a proto testování pacienta musí provádět vždy stejný terapeut. Orientačně hodnotí sílu svalových skupin či jednotlivých svalů a pro získání více relevantních dat se také zaměřuje na způsob provedení pohybů a na synergii svalů, jež se na daném pohybu podílejí. Dále se využívá při diagnostice míry, místa postižení a k určení postupu regenerace při lézích periferních motorických neuronů. Jednotlivé pohyby by měly být při testování vykonány v plném rozsahu pohybu a dle přesně určeného standardizovaného postupu. Síla se hodnotí pomocí šesti stupňů od 0 do 5, kdy 0 znamená žádný pohyb, 1 označuje postřehnutelný svalový záškub při snaze o provedení pohybu, 2 značí možnost provedení pohybu po vyloučení gravitační síly, 3 provedení pohybu proti gravitační síle a stupně 4 a 5 říkají, proti jak velkému odporu, který vytváří daný terapeut kolmo proti směru pohybu, je pacient schopen pohyb vykonat. Číslo 5 tedy ve svalovém testu značí normální plnou funkci daného svalu či svalové skupiny. Svalový test není vhodný pro testování svalů při centrálních spastických obrnách a ani pro měření síly myopatických pacientů. Při provádění vyšetření svalů vícekloubových a u jedinců se špatnou koordinací pohybu je vždy nutná pevná fixace od terapeuta, aby bylo správně možné rozlišit aktivitu hlavního

svalu od svalů fixačních. Fixace se provádí mimo svalové břicho testovaného svalu a nesmí být přes dva klouby (20).

#### **4.2.6 Vyšetření zkrácených svalů**

Ke svalovému zkrácení jsou náchylné především svaly tonické, tedy posturální. Dochází k němu z různých příčin, například po úrazech s dlouhodobým poutáním pacienta na lůžku, nebo i v důsledku nevhodného pohybového stereotypu v aktivitách každodenního života. Zkrácený sval při pasivně provedeném pohybu zabraňuje dosáhnout celého rozsahu v kloubu. Opět, stejně jako u vyšetření svalové síly dle svalového testu, je nutné dodržovat při vyšetření jasně daná kritéria. Také určování stupně zkrácení není jednoduché a jednoznačné. Mezi nejčastěji zkrácené svaly dolních končetin a trupu patří musculus triceps surae, hamstringy, musculus iliopsoas a další flexory kyčelního kloubu, adduktory stehna, musculus piriformis, musculus quadratus lumborum a paravertebrální svaly. Zkrácení se hodnotí škálou tří stupňů, kdy 0 značí sval bez zkrácení, číslo 1 ukazuje na sval s mírným zkrácením a číslo 2 říká, že je sval velmi zkrácený (20).

#### **4.2.7 Vyšetření dechového stereotypu**

V různých pozicích pacienta se sleduje, zda u dýchání správně dochází k napřímení páteře a ke kaudalizaci hrudníku. Dále je při nádechu kontrolována lateralizace žebér, rozšiřování dolní hrudní apertury a pohyb hrudní kosti vpřed. Pozornost je také věnována případným nežádoucím pohybům pupku směrem vzhůru, které značí nechtěný tah břišních svalů. Břicho by se mělo rozšiřovat do všech směrů a zajišťovat tak správnou oporu. Toto je nutné pro správné zapojení diaphragmy do dýchání a tím i do stabilizačních funkcí trupu (1).

#### **4.2.8 Test dle Hautanta**

Tento test patří mezi neurologická vyšetření a má dvě části. Používá se k rozpoznání příčiny vertiga a závratí. Ty mohou být způsobeny buď kloubním problémem, nebo problémem cévním. Při první části tohoto vyšetření pacient sedí a předpaží horní končetiny do devadesáti stupňů. Dlaně směřují vzhůru. Pacient poté zavře oči a vyšetřující sleduje, zda během 10 až 30 sekund v této pozici dojde ke změně v pozici

horních končetin. Jestliže se tak stane a dojde k úchylce horních končetin, příčina vertiga nespočívá v cévním problému. V druhé části testu je výchozí pozice testovaného stejná, ale pacient je navíc požádán o zaklonění hlavy s její současnou rotací. Pokud by nyní došlo k pohybům končetin, příčina bude spočívat v nedostatečnosti krevního zásobení mozku (21).

#### **4.2.9 Véleho test**

Test dle pana docenta Véleho hodnotí stabilitu pomocí aspekce prstců, v případě větších problému se stabilitou také dle aspekce hry šlach v oblasti lýtka a bérce. Pacient stojí naboso, klidně a vzpřímeně, nejsou na něj kladeny žádné další požadavky. Véleho test je vyhodnocován pomocí čtyř stupňů. Stupeň 1 značí normální úroveň stability, prstce jsou volně položeny na podložce a není zde viditelná hra šlach. Ve stupni 2, při mírné poruše stability, dochází k mírné flexi prstců, tím pádem k přitisknutí prstců k podložce. Ve stupni 3 se objevuje silná, dráповitá flexe prstců a značí již větší úroveň instability. Stupeň 4, označující vysokou instabilitu, je přidělován takovému stoju, kdy je výrazná hra šlach a flexe prstců nutná pro udržení stoje. Může se objevovat i pohyb nohy do pronačního či supinačního postavení (22).

#### **4.2.10 Rombergova zkouška**

Rombergova zkouška zkoumá stabilitu při modifikovaném stoju a má tři stupně. Při vyšetření Romberg I stojí pacient s nohama na šířku kyčlí a má otevřené oči, Romberg II spočívá v zúžení stojné báze, jedinec zde setrvává ve stoju spatném. Poslední, Romberg III, je stoj o zúžené bázi se současným zavřením obou očí. Při vyšetření se hodnotí míra oscilací trupu a zároveň hra šlach na dorzu nohy a na distálním bérci (23).

#### **4.2.11 Unterbergerova zkouška**

Zkouška je zaměřena na ozřejnění, zda pacient netrpí periferní vestibulární poruchou. Pacient během zkoušky pochoduje na místě se zavřenýma očima a s předpaženými horními končetinami. Při pozitivitě testu se jedinec rotuje celým tělem ve směru postiženého labyrintu alespoň o 45 stupňů (23).

#### **4.2.12 Trendelenburg-Duchennova zkouška**

Pomocí Trendelenburg-Duchennovy (dále jen T-D) zkoušky, kdy pacient stojí na jedné dolní končetině a druhá dolní končetina je flektovaná v kyčelním i kolenním kloubu do devadesáti stupňů, se hodnotí síla stabilizátorů pánve, především malého a středního hýžděového svalu. Při tomto postoji na jedné dolní končetině by pánev měla zůstat vodorovně a nemělo by dojít k poklesu na straně elevované končetiny, ani k následnému naklánění trupu pro kompenzaci tohoto poklesu (19).

### **4.3 Terapeutické metody**

První skupina, skládající se z pěti probandů, cvičí dle předem sestavené cvičební jednotky. Samotnému cvičení předchází nácvik dechového stereotypu a aktivace bránice při respiraci. Před tímto nácvikem je však důležité zkontrolovat či zkorigovat správné kaudální postavení hrudníku a napřímení celé páteře. Jednotka sestává z vývojových pozic metody DNS a jejich modifikací. Pro cvičení ve vývojových pozicích je klíčová neustálá kontrola správného nastavení jednotlivých segmentů. Kontrolu provádí ze začátku terapeut a snaží se instruovat samotného cvičícího, aby byl schopný si odchylky ohlídat i při domácím cvičení. Na závěr každé terapie je zakomponován cvik s cílem zlepšení fyzické kondice, posílení oslabených svalů nebo protažení svalů oslabených. Probandi si v průběhu každého dne mají zkusit správný stereotyp dýchání při všedních činnostech dne.

Z vývojových pozic byl do cvičení zakomponován supinační i pronační model 3. měsíce vertikalizačního procesu, pronační model 4,5 měsíce, model 5. měsíce na boku, poloha na čtyřech s oporou o kolena a dlaně a poloha vysokého šikmého sedu.

## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1 Vstupní vyšetření probandů cvičících dle metody DNS a kondičního cvičení

#### Proband č. 1

Tabulka 1-Základní informace o probandu č. 1

<b>Pohlaví</b>	žena	<b>Výška</b>	165 cm
<b>Věk</b>	75 let	<b>Váha</b>	83 kg

#### Anamnéza

NO: bolest obou kyčlí, vlevo více, a pravého kolene při zátěži, tupá bolest v oblasti bederní páteře po dlouhém sedu či stoji

OA: prodělané dětské nemoci, hypofunkce štítné žlázy, reflux jícnu, asthma bronchiale, lehká artróza kyčelních i kolenních kloubů, arteriální hypertenze, problémy se sluchem

RA: matka úmrtí rakovina slinivky v 74 letech, otec úmrtí v 66 letech na srdeční selhání, sestra arteriální hypertenze, dcera hypofunkce štítné žlázy, syn dna

FA: léky na zvýšený tlak a na cholesterol 1x denně, euthyrox ráno, omeprazol před jídlem

SA: bydlí s dcerou v dvoupatrovém rodinném domě se zahradou, společenské chování s vrstevníky

PA: nyní v důchodu, práce na zahradě, pracovala jako učitelka ve školce

AA: 0

TA: alkohol: příležitostně, kofein: káva 2x denně

GA: 3 porody přirozenou cestou, 1 interrupce, 1 samovolný potrat, hysterektomie 2009, nástup menopauzy v 54 letech

#### Shrnutí vstupního vyšetření

Aspekci stoje bylo zjištěno varózní postavení levé paty, everzní postavení nohou, flekční postavení prstců levé nohy, valgózní postavení kolenních kloubů, výraznější svalový reliéf pravé dolní končetiny (dále jen DK), podkolenní rýha vpravo výše, varózní postavení kyčelních kloubů, gluteální rýha vpravo níže, zkrácené flexory kyčlí, palpaci spin byl ozřejměn sklon pánve vpravo, mírná skolióza v oblasti Th-Lp, přetížené paravertebrální svalstvo a vlevo více, oslabené fixátory lopatek, přetížené trapézy, protrakce ramenních kloubů a předsunuté držení hlavy. Dýchání se objevuje horní hrudní, povrchové. Hrudník je v nádechovém postavení. Páteř se rozvíjí symetricky, omezení je v hrudní páteři, a to do všech směrů. Thomayerova zkouška v normě.

Chůze je kolébavá, o širší bázi, s krátkými kroky a vyšší kadencí. Proband našlapuje hodně na paty, prstce jsou v mírné flexi a špičky směřují zevně. Při chůzi dochází pouze k malému souhybu horních končetin. I při krátké chůzi se objevuje dušnost. Při tandemové chůzi dochází k velkým oscilacím trupu a je velké riziko pádu.

Svalová síla DKK je výrazně oslabena u adduktorů a extenzorů kyčelních kloubů, dále jsou oslabeny flexory kolenního kloubu bilaterálně a extensory kolenního kloubu levé dolní končetiny. Břišní svalstvo je také mírně oslabeno, ale celkové výsledky měření odpovídají věku probanda. Výrazně zkrácený je m. rectus femoris, m. iliopsoas bilaterálně a m. piriformus levé DK. Mírné zkrácení se nachází i u m. quadratus lumborum.

U Rombergova testu III. se objevují mírné oscilace trupu, Hautant a Unterberger negativní, T-D ukazuje na oboustranně oslabené fixátory pánve a dochází ke kompenzaci úklonem trupu. Stoj na jedné DK bez problémů na pravé a na levé dochází k velkým výchylkám trupu. Věleho test vpravo na stupni 2, tedy mírná instabilita a vlevo na stupni 3.

Subjektivně se proband cítí slabý, unavený a trápí ho námahová dušnost. Nesvede chůzi do schodů bez držení zábradlí a levou DK pouze přisouvá k pravé. Občas ztrácí stabilitu při chůzi, cítí nejistotu chůze ve ztížených podmínkách. Trápí ho též nedoslýchavost.

### Shrnutí výstupního vyšetření

Aspekci viditelné everzní postavení nohou a vpravo více, lehce flekční postavení prstců levé nohy, valgózní postavení pravého kolenního kloubu, mírně výraznější svalový reliéf pravé dolní končetiny, podkolenní rýha vpravo výše, varózní postavení pravého kyčelního kloubu, mírně flekční postavení kyčlí, sklon pánve vpravo, mírná skolióza v oblasti Th-Lp, přetížené paravertebrální svalstvo, ale méně než při vstupním vyšetření, přetížené trapézy a drobná protrakce ramenních kloubů. Dýchání je klidné, pravidelné. Hrudník a břišní stěna se při respiraci lépe rozvíjí. Mírné omezení v rozvíjení hrudní páteře do všech směrů. Thomayerova zkouška v normě.

Chůze je o širší bázi, s krátkými kroky a vyšší kadencí. Proband stále našlapuje hodně na paty, prstce jsou v mírné flexi na levé noze. Souhyb horních končetin je fyziologický. Při tandemové chůzi dochází k oscilacím trupu, ale proband je zvládne vyrovnat.



Svalová síla je výrazně oslabena u adduktorů kyčelních kloubů, oslaben je také flexor pravého kolenního kloubu. Břišní šikmé svaly jsou mírně oslabeny. Lehce zkrácený je m. rectus femoris, m. iliopsoas bilaterálně a m. piriformus levé DK.

U Rombergova testu III. se objevují mírné oscilace trupu, Hautant, Unterberger a T-D testy jsou negativní. Stoj na jedné DK stabilní na pravé a na levé dochází k výchytkám trupu, které však proband ustojí. Véleho test vpravo na stupni 1 a vlevo na stupni 2.

Subjektivně se pacient cítí dobře a více stabilní. Má radost, že vyjde do schodů střídavě, a že se zmírnila jeho námahová dušnost. Trápí ho však často bolest kloubů postižených artrózou. Terapii hodnotí velice kladně. Nedoslychavost ho však stále omezuje.

## Proband č. 2

*Tabulka 2-Základní informace o probandu č. 2*

<b>Pohlaví</b>	žena	<b>Výška</b>	170 cm
<b>Věk</b>	79 let	<b>Váha</b>	70 kg

### Anamnéza

NO: bolesti zad, slabost dolních končetin při delší chůzi

OA: prodělané dětské nemoci, přetržené vazy pravého kolenního kloubu-operace 1974, Collesova zlomenina levého zápěstí 2010-řešeno konzervativně, zlomenina česky levé DK 2013, komplikovaná zlomenina levého hlezna-operace 2022, problémy se sluchem

RA: matka úmrtí na rakovinu v 82 letech, otec úmrtí infarkt myokardu (dále jen IM) v 76 letech

FA: 0

SA: bydlí v bytě ve 2. patře se synem

PA: nyní v důchodu, dříve pracovala ve škole, bydlela na venkově a pracovala na poli

AA: 0

TA: kofein: káva 1x denně

GA: 7 porodů bez komplikací přirozenou cestou, menopauza ve 52 letech

### Shrnutí vstupního vyšetření

Bylo zjištěno plochonoží, výraznější Achillova šlacha na pravé DK, otok levého hlezna, everzní postavení nohou, mírná varozita kolenních kloubů, pravé koleno postaveno výše, rotace pánve vpravo, snížená bederní lordóza, lehká skolióza hrudní páteře, thorakobrachiální trojúhelník je na levé straně výraznější, protrakce ramenních kloubů a předsunuté držení hlavy. Páteř se rozvíjí symetricky do všech směrů, pouze

omezení v bederní páteři do flexe. Thomayerova zkouška v normě. Dýchání se objevuje povrchové horní hrudní.

Chůze je symetrická, s úzkou bází, kroky jsou krátké a s nízkou kadencí. Při chůzi je nízký souhyb horních končetin. Tandemová chůze lze, ale dochází k velkým titubacím trupu a k velkému riziku pádu.

Celkové svalové oslabení levé DK oproti pravé, levého m. quadratus lumborum, bilaterálně jsou oslabeny extensory kyčelního kloubu a břišní svalstvo. Výrazné svalové zkrácení se nachází oboustranně u m. tensor fasciae latae a u m. piriformis vpravo.

Rombergova zkouška III. ukazuje mírné titubace bez rizika pádu, Hautant a Unterberger testy negativní. T-D vlevo pozitivní. Nelze provést stoj na levé DK a při stoji na pravé DK dochází k velkým výchylkám s rizikem pádu. Věleho test odpovídá stupni 2 na obou nohách.

Proband se cítí dobře, občas se ozývají bolesti levého hlezna a po delší chůzi dochází ke zvýšené únavě a slabosti DKK.

#### Shrnutí výstupního vyšetření

Objevuje se stále plochonoží, výraznější Achillova šlacha na pravé DK, lehký otok levého hlezna, mírně everzní postavení nohou, lehká varozita kolenních kloubů, podkolenní rýha pravého kolene výše, rotace pánve vpravo, snížená bederní lordóza, lehká skolióza hrudní páteře, thorakobrachiální trojúhelník je na levé straně o málo výraznější a lehká protrakce ramenních kloubů. Páteř se rozvíjí symetricky do všech směrů, drobné omezení v bederní páteři do flexe. Thomayerova zkouška je v normě. Při respiraci jde dechová vlna fyziologicky od břicha po horní hrudník a žebra se správně lateralizují s nádechem.

Chůze je symetrická, s úzkou bází, kroky jsou krátké a mají nízkou kadenci. Při chůzi je malý souhyb horních končetin. Tandemová chůze lze, ale stále dochází k titubacím trupu, které jsou však značně menší než při vstupním vyšetření.

Svalové oslabení pohybů levého hlezna oproti pravému, a i přes zvýšení svalové síly levého m. quadratus lumborum přetrvává oslabení oproti pravé straně. Drobné svalové zkrácení se nachází oboustranně u m. tensor fasciae latae.

Rombergova zkouška III. ukazuje mírné titubace trupu, Hautant a Unterberger testy jsou negativní. T-D vlevo pozitivní. Stoj na levé DK lze krátce s velkými výchylkami trupu a při stoji na pravé DK dochází k drobným výchylkám trupu bez rizika pádu. Věleho test odpovídá na stupni 1 oboustranně.

Proband se cítí dobře, bolesti levého hlezna jsou méně časté a slabšího charakteru, v posledních 3 týdnech se může lépe spolehnout na své DKK i v nerovném terénu.

### Proband č. 3

*Tabulka 3-Základní informace o probandu č. 3*

<b>Pohlaví</b>	žena	<b>Výška</b>	157 cm
<b>Věk</b>	76 let	<b>Váha</b>	62 kg

#### Anamnéza

NO: bolesti levého kyčelního kloubu, bolesti pravého kolenního kloubu, problémy se stabilitou

OA: prodělané dětské nemoci, zlomenina radia 1957-řešeno konzervativně, naštipnutí 7. hrudního obratle 1989, IM 2008, vysoký stupeň artrózy levého kyčelního a pravého kolenního kloubu, reflux jícnu, klidová dušnost

RA: matka úmrtí v 59 letech na klíšťovou encefalitidu, otec úmrtí v 87 letech na IM

FA: omeprazol 1x denně před jídlem, léky na spaní dle potřeby

SA: žije s dcerou ve dvougeneračním domě

PA: nyní v důchodu, dříve pracovala v hoteliérství jako provozní

AA: 0

TA: nikotinismus-10 cigaret denně, kofein: káva 2x denně

GA: 3x umělé přerušování těhotenství, 1 porod přirozenou cestou, nástup menopauzy v 50 letech

#### Shrnutí vstupního vyšetření

Proband má vbočené palce na obou DKK, prstce jsou při stoji výrazně flektovány, everzní postavení nohou, valgózní postavení pat, pravý kolenní kloub ve valgózním postavení a s edémem v oblasti kloubu, pravý kyčelní kloub ve varózním postavení a pánev je skloněna vpravo. V pravém kolenním kloubu je omezená hybnost. Při klidném stoji je proband v lehkém úklonu doprava, má hyperkyfózu hrudní a hyperlordózu krční páteře. Úklon vlevo je velmi omezený pro zkrácený m. quadratus lumborum vpravo a patrnou sinistroskoliózu hrudní páteře, dále je omezená extenze trupu. Hrudník je rigidní, levá lopatka výrazně prominuje a přítomná je protrakce obou ramenních kloubů. Levé rameno je současně v elevaci. Torakobrachiální trojúhelník je výrazněji vpravo. Dušnost se objevuje i bez zátěže, dýchání je horní hrudní.

Chůze je nestabilní a asymetrická, delší oporná fáze na levé DK, širší báze, krátké kroky s poměrně rychlou kadencí. Chodidla se správně neodvíjejí od podložky. Dochází

k malému pohybu v kolenních kloubech kompenzovanému zvýšeným pohybem v kloubech kyčelních a k velkému souhybu horních končetin. Proband se rychle při chůzi zadýchá. Tandemová chůze pro ztrátu stability nelze provést.

Oslabený je m. triceps surae i m. tibialis anterior bilaterálně, extensory kolenního kloubu především pravé DK, adduktory kyčelního kloubu pravé DK a břišní svaly jsou výrazně oslabeny všechny. Svalové zkrácení je zjištěno u m. triceps surae, flexorů kyčelních kloubů, adduktorů a m. piriformis levé DK, u m. quadratus lumborum vpravo a u paravertebrálního svalstva.

Rombergův stoj II. a III. probíhá s titubacemi trupu, ale pokles stability nebyl vázán na zrakovou kontrolu. Hautant a Unterberger testy byly negativní. Stoj na pravé DK nelze provést, na levé DK lze, ale pouze na 5 vteřin kvůli rychlé ztrátě stability. Véleho test odpovídá stupni 3, tedy středně porušené stabilitě.

Probanda trápí bolesti pravého kolenního kloubu a levého kyčelního kloubu. Při chůzi si musí dávat pauzy a necítí jistotu.

#### Shrnutí výstupního vyšetření

Aspekčním vyšetřením byly zjištěny vbočené palce na obou nohách, prstce jsou při klidném stoji ve flexi, everzní postavení nohou přetrvává, ale v menší míře než před začátkem terapie, valgózní postavení pat, pravý kolenní kloub ve valgózním postavení s drobným otokem v oblasti kloubu, pravý kyčelní kloub ve varózním postavení a pánev je skloněna vpravo. V pravém kolenním kloubu je lehce omezený rozsah do flexe. Při klidném stoji je proband v lehkém úklonu doprava a zjevná je hyperkyfóza hrudní páteře. Lateroflexe vlevo je omezená, stejně tak extenze trupu. Proband má sinistroskoliózu hrudní páteře. Hrudník je stále rigidní, ale jeho mobilita se mírně po terapii zlepšila, levá lopatka lehce prominuje a levé rameno je v elevaci. Protrakce ramen je po intervenci zmenšena. Torakobrachiální trojúhelník je výraznější vpravo. Dušnost není tak silná, ale stále je přítomná. Dýchání je oproti vstupnímu vyšetření plynulejší a hrudník se více rozvíjí předozadně i laterolaterálně.

Chůze je pomalá, kolébavá a asymetrická, delší oporná fáze na levé DK přetrvává, širší báze, ale méně než při vstupním vyšetření, krátké kroky s poměrně rychlou kadencí. Odvíjení chodidel od podložky je omezené. Pohyb v kolenních kloubech při chůzi je malý, stále dochází ke kompenzujícímu pohybu pánve, souhybu horních končetin se oproti vstupnímu vyšetření snížil. Již nedochází k tak výraznému zvýšení dušnosti při chůzi během vyšetření. Tandemová chůze provést nelze.

Oslabenými jsou stále svaly zajišťující pohyb hlezenního kloubu, extensory a flexory pravého kolenního kloubu oproti levé DK, adduktory a zevní rotátory pravého kyčelního kloubu a šikmé břišní svaly. Výrazné svalové zkrácení přetrvává u m. triceps surae bilaterálně, u adduktorů kyčle vlevo a u m. piriformis vpravo.

Rombergův stoj II. a III. probíhá s titubacemi trupu, které jsou však méně výrazné než před začátkem terapie. Hautant a Unterberger testy jsou negativní. Stoj na pravé DK stále nelze provést. Na levé DK je možný, ale objevují se zvýšené oscilace trupu. Veleho test odpovídá stupni 2 na obou DKK.

Proband trpí bolestmi pravého kolenního kloubu a levého kyčelního kloubu při zvýšené námaze a při vstávání ze země. Cítí se stabilnější při chůzi a má radost ze zmírnění dušnosti, která již trvala mnoho let.

#### **Proband č. 4**

*Tabulka 4-Základní informace o probandu č. 4*

<b>Pohlaví</b>	muž	<b>Výška</b>	168 cm
<b>Věk</b>	83 let	<b>Váha</b>	92 kg

#### Anamnéza

NO: tupé bolesti zad při dlouhém setrvání v jedné poloze, bolesti krční páteře propagující do hlavy, slabost DKK při delší chůzi, mravenčení a brnění pravé horní končetiny po probuzení

OA: prodělané dětské nemoci, arteriální hypertenze, zvýšená hladina cholesterolu, časté pády z důvodu slabosti (2x za posledních 6 měsíců) dosud bez většího ublížení na zdraví, těžký otřes mozku a hospitalizace-autonehoda 1995

RA: matka trpěla arteriální hypertenzí, děti zdravé

FA: léky na zvýšený krevní tlak a na zvýšený cholesterol 1x denně

SA: bydlí v jednopodlažním domě sám, rodina ho chce umístit do domova pro seniory

PA: nyní v důchodu, dříve truhlář

AA: 0

TA: 0, dříve v mládí silný kuřák po 20 let

#### Shrnutí vstupního vyšetření

Aspekčně je v přirozeném stoji vidět lehké flekční postavení prstců, propadlé příčné klenby nohou, valgózní postavení pat, varózní postavení kolen, ale menšího stupně než před terapií, pánev v retroverzi, hypolordóza bederní páteře a hyperkyfotizace hrudní páteře. Hlava je v předsunu. Rozvíjení páteře je signifikantně omezeno v krční páteři,

především při úklonu doleva, proband má také omezenou extenzi v hrudní páteři a při flexi trupu se hrudní páteř nerozvíjí. Thomayer +15 cm. Paravertebrální svalstvo je v hypertonu. Ramenní klouby se nacházejí v elevaci a lopatky mírně prominují. Přítomný je fixní úklon hlavy doprava (proband tvrdí, že již od dětství). Horní snopce trapézového svalu a m. levator scapulae jsou bilaterálně přetíženy. Dýchání je mělké, hrudník se při nádechu zvedá minimálně. Objevuje se břišní typ dýchání.

Chůze je těžkopádná, s krátkými pomalými kroky o široké bázi a s nízkou kadencí. Dochází k velkému uklánění trupu vždy nad stojnou DK a je vidět výrazný souhyb horních končetin. Plosky se téměř neodvíjejí od podložky, proband často zakopává a pohyby v hleznu substituuje pohyby v koleni a v kyčli. Rychle se objevuje dušnost. Tandemová chůze nelze provést.

Svalový test ukázal na výrazné oboustranné oslabení m. tibialis anterior, m. triceps surae, extenzorů kyčle, m. quadratus lumborum a břišních svalů. Adduktory kyčlí jsou ve zkrácení, stejně jako m. triceps surae, m. piriformis a hamstringy oboustranně.

Při Rombergově zkoušce II. a III. dochází k velkým oscilacím trupu, ale mezi těmito dvěma stupni není výrazný rozdíl. Test dle Hautanta a Unterbergera jsou negativní. Stoj na jedné dolní končetině lze provést, ale proband není stabilní a kompenzuje nedostatečnou sílu fixátorů pánve pomocí nakláněním trupu. T-D je tedy pozitivní. Véleho test je na stupni 2.

Subjektivně se proband cítí unavený, trápí ho neustálé bolesti zad a nejistota chůze. Chodí málo a krátké vzdálenosti, aby nedošlo k pádu a úrazu.

### Shrnutí výstupního vyšetření

Proband má v přirozeném stoji mírně flektované prstce, propadlé příčné nožní klenby, valgózní postavení pat, varózní postavení kolenních kloubů, pánev je v retroverzi, bederní lordóza je oploštělá, hrudní páteř má zvýšenou kyfotizaci a krční páteř hyperlordózu. Rozvíjení krční páteře omezeno především při úklonu doleva, ale rozsah je větší než před terapií. Omezení extenze v hrudní páteři již není tak velké, při flexi trupu se hrudní páteř ani nyní nerozvíjí správně. Thomayer +10 cm. Hypertonus paravertebrálních svalů je snížený oproti vstupnímu vyšetření. Drobná elevace ramen přetrvává, ale došlo ke zlepšení. Fixní úklon hlavy doprava. Dýchání se prohloubilo, ale ani nyní není ideální jeho stereotyp. Stále přítomný spíše břišní typ dýchání, ale došlo ke zlepšení v průchodu dechové vlny do oblasti hrudníku.

Těžkopádnost chůze se zmírnila, kroky zůstávají krátké a báze se mírně zúžila. Kadence přiměřená. Kompenzační mechanismus uklánění trupu při chůzi skoro vymizel, nyní pouze drobné výchylky. Souhyb horních končetin stále zvýšený. Plosky se špatně odvíjejí od podložky, omezené pohyby hlezna jsou nahrazovány pohyby v koleni a v kyčli. Dušnost se při vyšetření nedostavila. Tandemová chůze pouze 5 kroků a poté hrozí pád po ztrátě rovnováhy.

Oslabení m. tibialis anterior, m. triceps surae a extenzorů kyčle trvá. M. quadratus lumborum a břišní svaly byly během terapie posíleny. Adduktory kyčle jsou stále výrazně zkráceny, stejně tak m. triceps surae. K zmírnění zkrácení došlo u m. piriformis, paravertebrálních a ischiokrurálních svalů.

Oscilace trupu při Rombergově zkoušce II. a III. se zmírnily od vstupního vyšetření. Test dle Hautanta, T-D a Unterbergera jsou negativní. Stoj na jedné dolní končetině lze provést oboustranně. Véleho test je na stupni 2.

Proband říká, že ho stále výrazně bolí záda. Je rád, že mu terapie pomohla se zmírněním zadýchávání se a cítí se více stabilní při chůzi. Stále to prý ale není ideální.

## Proband č. 5

*Tabulka 5-Základní informace o probandu č. 5*

<b>Pohlaví</b>	muž	<b>Výška</b>	164 cm
<b>Věk</b>	79 let	<b>Váha</b>	70 kg

### Anamnéza

NO: bolest pravého kyčelního kloubu po zátěži, dušnost i při menší námaze, slabost a únava při lehké zátěži, intermitentní tupá bolest oblasti bederní páteře

OA: běžné dětské nemoci, hypertrofie prostaty, luxace levého hlezna 1974-řešeno konzervativně, bilaterální operace tříselné kýly 1987 a 1991, fraktura V. žebra 2012, hypercholesterolemie, ICHS, arteriální hypertenze, počínající artróza pravého kyčelního kloubu

RA: matka úmrtí na IM v 58 letech, bratr arteriální hypertenze

FA: léky na zvýšený krevní tlak a na zvýšený cholesterol 1x denně, omeprazol ráno před jídlem, verospiron ráno, antiagreganc 1x denně

SA: bydlí sám v jednopodlažním domě se zahradou

PA: nyní v důchodu, předtím sládek v pivovaru

AA: 0

TA: nikotin-7 cigaret denně, kofein: káva 2x denně

### Souhrn vstupního vyšetření

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno valgózní postavení levé paty, everzní postavení pravé nohy, výraznější tonus m. triceps surae a m. rectus femoris na pravé DK, výše postavená podkolenní rýha na pravé DK, kolenní klouby v lehké flexi, pravá DK je mírně vytočena zevně, kyčelní klouby ve flexi, celé těžiště je posunuto dopředu, zvýšená kyfóza hrudní páteře, torakobrachiální trojúhelník výraznější vpravo, ramenní klouby v protrakci a hyperlordóza krční páteře. Lateroflexe trupu doleva je oproti druhostrannému úklonu omezená. Omezené rozvíjení hrudní a krční páteře do extenze. Dýchání je mělké a lokalizované do břicha.

Chůze probanda má symetrickou délku kroků, kroky jsou krátké, o normální bázi a s nízkou kadencí. Pravá DK je vytáčená zevně a trup je po celou dobu chůze v lehkém předklonu. Extenze v kyčelním kloubu je při chůzi minimální. Souhyb horních končetin při chůzi je zvýšený. Při chůzi i během vyšetření dochází k zvýšené dušnosti. Proband zvládne tandemovou chůzi, ale dochází k velkým výchyilkám trupu.

Svalová síla je nižší u m. triceps surae a u m. rectus femoris levé DK, bilaterálně oslabeny jsou extensory kyčle a břišní svalstvo. Velké svalové zkrácení se nachází u flexorů kolenního i kyčelního kloubu bilaterálně.

Rombergův stoj III. ukazuje mírné výchyilky trupu, ale nehrozí pád. Hautantův a Unterbergerův test je negativní. Stoj na pravé DK provést jde, ale pokles pánve vlevo proband kompenzuje úklonem trupu. Duchenne je tedy pozitivní. Stoj na levé DK proband nevydrží déle než 3 s. Véleho test vlevo 3, vpravo 2.

Proband se subjektivně cítí nešťastně, protože nedokáže obstarávat zahradu tak, jak by chtěl a každá cesta na nákup je pro něj velmi náročná.

### Shrnutí výstupního vyšetření

Aspekčně zaznamenáno lehce valgózní postavení levé paty, výraznější svalový reliéf pravého lýtka a stehna, podkolenní rýha na pravé DK výše než vlevo, kyčelní klouby v lehké flexi, hrudní páteř má zvýšené kyfotické zakřivení, torakobrachiální trojúhelník výraznější vpravo, ramena jsou v lehké protrakci a hlava je v lehce předsunutém držení. Lateroflexe trupu doleva je oproti druhostrannému úklonu omezená. Hrudní páteř má omezené rozvíjení do extenze. Při dýchání dochází k většímu pohybu hrudníku než při vstupním vyšetření, ale dýchání se objevuje stále primárně břišní.

Chůze probanda je symetrická, se zkrácenou délkou kroku, o normální bázi a s průměrnou kadencí. Trup je při chůzi mírně v předklonu. Extenze kyčelního kloubu



během chůze se od vstupního vyšetření zvětšila. Souhyb horních končetin je lehce zvýšený. Proband zvládne tandemovou chůzi s drobnými výchyly trupu.

Svalová síla se výrazně zvýšila u extenzorů kyčle a došlo k vyrovnání svalové síly m. triceps surae pravé a levé DK. Břišní svalstvo bylo výrazně posíleno. Velké svalové přetrvává u m. iliopsoas bilaterálně.

Rombergův stoj III. ukazuje mírné výchyly trupu. Hautantův a Unterbergerův test jsou negativní. Stoj na pravé DK provést jde, ale dochází ke kontralaterálnímu úklonu trupu. Stoj na levé DK proband zvládne pouze po 4 s a poté ztrácí rovnováhu. Véleho test je na úrovni 3 vlevo a 2 vpravo.

Proband cítí efekt terapie pouze v oblasti dušnosti, jinak se cítí stejně. Pořád jsou pro něj běžné denní činnosti náročné.

## 5.2 Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán je zaměřen na edukaci probandů ohledně správného dechového stereotypu, na nácvik tohoto stereotypu ve statických pozicích a následně i jeho začlenění do jednoduchých dynamických úkonů a do cvičení ve vývojových řadách. Dále se věnuje začlenění odměřené a správně prováděné fyzické aktivity do každodenního života jedinců. Cvičební jednotka viz. příloha č. 1.

V dlouhodobém rehabilitačním plánu budou probandi pokračovat v již osvojených technikách a těm, kteří již vše zvládají, bude obohacena baterie cviků o náročnější pozice z vývojové řady, které na začátku rehabilitačního plánu nebylo možné zakomponovat pro svou náročnost.

## 5.3 Vstupní vyšetření necvičících probandů z kontrolní skupiny

### Proband č. 6

*Tabulka 6-Základní informace o probandu č. 6*

<b>Pohlaví</b>	žena	<b>Výška</b>	164 cm
<b>Věk</b>	76 let	<b>Váha</b>	60 kg

### Anamnéza

NO: trvalá bolest v oblasti hrudní páteře vpravo, bolest v oblasti šíje a krční páteře s propagací do hlavy, celková slabost

OA: CHOPN, arteriální hypertenze, hypercholesterolemie, problémy se žlučníkem, fraktura pravého femuru 2015-řešeno konzervativně

RA: matka úmrtí na opakovaný IM v 53 letech, otec úmrtí na cévní mozkovou příhodu v 70 letech

FA: inhalátor dle potřeby, léky na zvýšený krevní tlak a na cholesterol 1x denně

SA: bydlí ve dvoupatrovém domě se zahradou společně s manželem a s rodinou dcery

PA: nyní v důchodu, dříve pracovala na poště za přepážkou, často chodí na vycházky

AA: 0

TA: nikotin: 5-10 cigaret za den

GA: 2 porody přirozenou cestou bez komplikací, nástup menopauzy v 56 letech

### Shrnutí vstupního vyšetření

Při aspekci bylo zjištěno flekční postavení prstců, na pravé DK výraznější, valgózní postavení kolenních kloubů a varózní postavení kyčlí. Svalový reliéf je méně výrazný na stehenních a lýtkových svalech pravé DK, dále má proband flekční postavení kyčelních kloubů, antevertzi pánve, zvýšenou bederní lordózu, paravertebrální svaly jsou v hypertonu bilaterálně, ale vpravo více a svaly břišní stěny jsou naopak oslabené. Rozvíjení hrudní a krční páteře je omezeno do všech směrů a nejvíce omezený je pohyb do extenze. Thomayer -5 cm. U probanda je výrazná kyfóza hrudní páteře, lopatky z mediální strany prominují, šíjové svalstvo je v hypertonu a prsní svaly jsou ve velkém zkrácení, což vede k protrakci ramenních kloubů. Výrazná byla i hyperlordóza krční páteře a hlava je v předsunu. Při dýchání se ozývají vrzoty, nádech je mělký a dýchání je především lokalizováno v oblasti horní části hrudníku.

Chůze probanda je poměrně rychlá, s vysokou kadencí, úzkou bází a krátkými kroky. Delší je stojná fáze na levé DK a při stojné fázi pravé DK dochází k mírným úklonům trupu vlevo. Extenze v kyčlích je minimální. Dochází k výraznému souhybu horních končetin. Dušnost se při chůzi zhoršuje a proband je rychle unavený. Tandemová chůze 5 kroků, dochází k vysokému riziku pádu pro ztrátu stability.

Proband je celkově velice oslabený. Největší rozdíl je u svalové síly dorziflexorů a plantiflexorů hlezna, kdy je pravá DK výrazně slabší. Bilaterálně jsou oslabeny extenzory kyčelních kloubů. Velice zkrácené jsou bilaterálně m. rectus femoris, m. iliopsoas a m. piriformis vlevo. Dále je zkrácený m. quadratus lumborum vlevo.

Při Rombergovu stojí II. a III. dochází k mírným oscilacím trupu. Hautant a Unterberger testy jsou negativní, u druhého zmíněného dochází k mírnému posunu těla doprava, ale stále v normě. T-D zkouška vpravo pozitivní. Stoj na jedné noze

s otevřenýma očima bilaterálně zvládne, se zavřenýma očima dochází ke ztrátě rovnováhy. Véleho test ukazuje stupeň 2 na levé noze a na pravé noze stupeň 3.

Subjektivně se proband cítí dobře, trápí ho pouze dušnost, rychlý nástup únavy při provádění fyzických aktivit a s tím spojená slabost.

#### Shrnutí výstupního vyšetření

U probanda nedošlo od vstupního vyšetření k velkým změnám. Ve svalovém testu byl zaznamenán drobný pokles svalové síly u flexorů kyčle a proband se subjektivně cítí během dne více zadýchaný.

#### **Proband č. 7**

*Tabulka 7-Základní informace o probandu č. 7*

<b>Pohlaví</b>	žena	<b>Výška</b>	164 cm
<b>Věk</b>	79 let	<b>Váha</b>	75 kg

#### Anamnéza

NO: dušnost při zvýšené fyzické zátěži, celková únava

OA: prodělané dětské nemoci, arteriální hypertenze, hypercholesterolemie

RA: matka úmrtí rakovina slinivky v 74 letech, otec úmrtí v 66 letech na srdeční selhání, sestra arteriální hypertenze

FA: léky na zvýšený krevní tlak a cholesterol 1x denně

SA: bydlí ve dvoupatrovém rodinném domě se zahradou, bydlí s manželem

PA: nyní v důchodu, dříve kancelářská práce v nemocnici

AA: 0

TA: alkohol-příležitostně, kofein: káva 1 za den

GA: 2 porody přirozenou cestou, 2 interupce, menopauza od 51 let

#### Shrnutí vstupního vyšetření

Při statickém stojí má proband mírně flektované prstce levé DK, plochonoží, levá noha je mírně vytočena zevně, podkolenní i gluteální rýha pravé DK jsou uloženy níže a pánev je skloněna vpravo. Těžiště probanda je posunuto doprava a dopředu. Trup je mírně ukloněn vpravo a levý ramenní kloub se nachází výše než levý. Zároveň jsou ramenní klouby v mírné protrakci. Páteř se omezeně rozvíjí v oblasti beder do všech směrů a omezená je také lateroflexe doleva z důvodu zkráceného m. quadratus lumborum vpravo. Paravertebrální svalstvo vlevo je v hypertonu. Thomayerova zkouška +5 cm. Torakobrachiální trojúhelník je výraznější vpravo.

Probandova chůze má vysokou kadenci, úzkou bázi, je symetrická a kroky jsou krátké. Pravá DK je ve vnitřní rotaci, trup se při chůzi nadměrně uklání nad stojnou DK a souhyb horních končetin je velký. Proband se rychle zadýchá. Chůze v tandemu je možná pouze 4 kroky, poté dochází ke ztrátě rovnováhy.

Svalový test prokázal oslabení flexorů levého kolenního kloubu oproti pravému, oslabení flexorů kyčelního kloubu vlevo, bilaterální oslabení extensorů a abduktorů kyčlí. Ve zkrácení se nachází m. iliopsoas a m. piriformis bilaterálně a m. quadratus lumborum vpravo.

Při Rombergově zkoušce III. jsou přítomné drobné oscilace trupu, ale nehrozí pád. Hautant i Unterberger testy jsou negativní. T-D ukazuje na oslabené fixátory pánve bilaterálně a proband toto oslabení kompenzuje úklony trupu. Proband nemá problém setrvat ve stoji na pravé DK, stoj na levé DK je méně jistý, ale také ho zvládá. Věle test na levé DK na stupni 3 a vpravo na stupni 2.

Subjektivně se proband cítí dobře, jediný problém má s rychle nastupující únavou a slabostí DKK při delší chůzi.

#### Shrnutí výstupního vyšetření

Jediná změna, která se u probanda udála od vstupního vyšetření, je mírné oslabení flexorů trupu.

#### **Proband č. 8**

*Tabulka 8-Základní informace o probandu č. 8*

<b>Pohlaví</b>	žena	<b>Výška</b>	166 cm
<b>Věk</b>	71 let	<b>Váha</b>	76 kg

#### Anamnéza

NO: tupé bolesti bederní páteře po fyzické námaze, CK syndrom, celková únava

OA: běžné dětské nemoci, DM II., tonsilektomie 1997, tříštvá fraktura v oblasti levého loketního kloubu 2005-řešeno operačně

RA: bezvýznamná

FA: perorální antidiabetika po jídle 2x denně

SA: žije v bytě v 1. patře s dcerou, s vrstevníky není v kontaktu, sama chodí na procházky do přírody

PA: nyní v důchodu, dříve práce v kanceláři

AA: 0

TA: kofein: 2 kávy denně

GA: 3 porody přirozenou cestou, menopauza od 48 let

### Shrnutí vstupního vyšetření

Prstce jsou při stoji položeny volně, špičky směřují zevně, DKK jsou zatíženy symetricky, reliéf svalů dolních končetin je též symetrický, kyčle i kolena jsou v mírné flexi, pánev je v anteverzi a proband má zvýšenou bederní lordózu. Břišní svaly jsou oboustranně oslabené a paravertebrální svaly jsou přetížené. Hrudní kyfóza je výraznější, stejně tak i krční lordóza. Páteř se rozvíjí symetricky, pouze Thp je mírně omezena do všech směrů a její nedostatečnost je kompenzována v Lp. Ramenní klouby se nacházejí v protrakci a hlava v předsunu. Thomayerova vzdálenost je v normě, proband se dotkne špičkami prstů podložky. Dech je zpomalený a lokalizovaný do oblasti horního hrudníku.

Chůze probanda je symetrická, s rychlou kadencí, s normální šířkou báze i délkou kroku. Proband silně našlapuje na paty, špičky směřují zevně, dorzální flexe v hleznu je omezená a dochází k zakopávání. Vyšetřovaný si pomáhá zvýšenou aktivitou flexorů kyčlí a nakláněním trupu. Extenze v kyčelním kloubu je při chůzi omezená. Souhyb horních končetin je v normě. Tandemovou chůzi zvládne s velkými výchyly trupu.

Výrazné oslabení bylo naměřeno bilaterálně u m. tibialis anterior, u m. gluteus maximus a u šikmých břišních svalů. Zkrácen je u probanda oboustranně m. iliopsoas, m. triceps surae a hamstringy.

Rombergův, Hautantův i Unterbergerův test jsou negativní. U T-D kompenzuje jedinec nedostatečnost fixátorů pánve pomocí úklonů trupu. Stoj na jedné dolní končetině pacient vyšetřovaný provede, ale po 4 vteřinách ztrácí rovnováhu. To platí pro obě DKK. Véleho test na stupni 2.

Subjektivně se proband cítí nejistý při chůzi v terénu kvůli častému zakopávání a trápí ho to, protože rád chodí do přírody. Dále je nespokojený kvůli rychle nastupující únavě a slabosti během chůze a jiných fyzických aktivit. Trápí ho i bolesti zad a sporadické bolesti hlavy.

### Shrnutí výstupního vyšetření

U probanda nedošlo v průběhu posledních 8 týdnů k žádným signifikantním změnám v oblasti pohybového aparátu. Proband pouze uvádí, že se mu subjektivně lépe dýchá.

## Proband č. 9

Tabulka 9-Základní informace o probandu č. 9

<b>Pohlaví</b>	muž	<b>Výška</b>	172 cm
<b>Věk</b>	79 let	<b>Váha</b>	79 kg

### Anamnéza

NO: občas se ozve bolest levé DK, od operace trvá nestabilita, bolest pravého kolenního kloubu při námaze

OA: prodělané běžné dětské nemoci, pupeční kýla 1994-operace, subtrochanterická zlomenina levého femuru 2021-řešeno operačně TEP kyčelního kloubu, DM II., arteriální hypertenze, glaukom vlevo, artróza kolenních kloubů

RA: bezvýznamná

FA: perorální antidiabetika 2x denně, detralex 2x denně, léky na zvýšený tlak 1x denně

SA: žije s manželkou v rodinném domě se zahradou, 5 schodů u vchodu

PA: nyní v důchodu, automechanik

AA: 0

TA: alkohol-příležitostně

### Shrnutí vstupního vyšetření

Zjištěné flekční postavení prstců, změna pigmentace levého bérce, varózní postavení kolen, podkolenní rýha vlevo níže, mírný otok v oblasti levého stehna, pravá DK vytočena zevně, flekční postavení v kyčelních kloubech a vlevo více, sklon pánve vlevo, přetížené paravertebrální svalstvo a vpravo více, zvýšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, hrudní páteř se rozvíjí omezeně do všech stran. Výrazně omezená je lateroflexe doprava. Thorakobrachiální trojúhelník je výraznější vlevo. Hlava je v předsmu a ramena v protrakci. Thomayer +15 cm. Dýchání se objevuje čisté sklípkové.

Chůze probanda je pomalá, o široké bázi, s krátkou symetrickou délkou kroku a nedochází k plné extenzi v kolenních kloubech. Pravá DK je vytočena zevně, omezená je flexe kyčle vlevo a extenze kyčlí bilaterálně. Při chůzi je omezený pohyb v levém kyčelním kloubu nahrazován souhybem pánve, souhyb horních končetin je zvýšený. Chůze v tandemu není možná.

Svalová síla je na věk probanda vysoká, ale stále je patrný rozdíl mezi pravou a levou stranou. M. triceps surae, abduktory a flexory kyčle vlevo jsou slabší než vpravo.

Rotace ani addukce levého kyčelního kloubu měřeny nebyly kvůli TEP. Svalové zkrácení bylo zjištěno u m. iliopsoas a adduktorů kyčle vlevo, u m. quadratus lumborum a u m. piriformis vpravo. Oboustranně zkrácené jsou ischiokrurální svaly.

Rombergův stoj II. a III. pro ztrátu rovnováhy nelze provést. Hautant a Unterberger testy jsou negativní. T-D je oboustranně pozitivní. Stoj na pravé DK je možný, ale objevují se výrazné oscilace trupu a na levé DK proband vydrží stát po 3 vteřiny a poté ztrácí stabilitu a hrozí pád. Veleho test je na levé DK na stupni 3 a vpravo na stupni 2.

Subjektivně je proband nespokojený kvůli vzniklé instabilitě od provedené operace a trápí ho bolesti pravého kolene. Nelíbí se mu, že nemůže být již tak aktivní, jak býval ještě před pár lety.

#### Shrnutí výstupního vyšetření

Kromě subjektivního pocitu snížení jistoty při chůzi a drobného úbytku svalové síly pravé DK se u probanda neobjevily žádné změny.

#### **Proband č.10**

*Tabulka 10-Základní informace o probandu č. 10*

<b>Pohlaví</b>	muž	<b>Výška</b>	175 cm
<b>Věk</b>	71 let	<b>Váha</b>	107 kg

#### Anamnéza

NO: bolesti DKK, pravá více, celková slabost, nestabilita

OA: běžné dětské nemoci, transmetatarzální amputace vpravo 2016, DM II., Leidenská mutace, deprese, arteriální hypertenze, ICHDKK, hypercholesterolemie

RA: dcera revmatoidní artritida

FA: injekčně inzulin dle naměřené glukózy, antidepressiva 1x denně, léky na zvýšený krevní tlak a cholesterol 1x denně, antikoagulancia ráno, detralex 2x denně

SA: s manželkou a synem ve dvoupatrovém rodinném domě

PA: práce u počítače, sedavé zaměstnání, nyní v důchodu občas pracuje z domova

AA: 0

TA: nikotin: 20 cigaret za den, alkohol-příležitostně

#### Shrnutí vstupního vyšetření

Propadlá příčně-podélná klenba levé nohy, výraznější svalový reliéf stehna a lýtka levé DK, DKK mírně rotovány zevně, gluteální rýha vpravo níže, pánev sešikmená

vpravo, kyčle jsou mírně ve flexi, oslabené gluteální svaly bilaterálně, zvýšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, ochablé břišní svalstvo bilaterálně, zvýšený tonus paravertebrálních svalů vlevo, přetížený m. trapezius bilaterálně, mírná protrakce ramenních kloubů a předsun hlavy. Dýchání je mělké, pravidelné, lokalizované do oblasti břicha. Thomayerova vzdálenost +10 cm. Omezené rozvíjení hrudní a krční páteře do flexe a extenze.

Chůze je asymetrická, se širokou bází, opatrná, kolébavá a s malou kadencí. Pohyb v hleznech je omezený a kompenzován zvýšenou aktivitou flexorů kyčle. Extenze v kyčlích je malá. Souhyb horních končetin v normě. Tandemová chůze nelze. Proband používá při chůzi na delší trasy francouzskou berli.

Svalový test ukázal celkové oslabení pravé DK oproti levé, břišního a gluteálního svalstva bilaterálně. Výrazné zkrácení se nachází u m. triceps surae pravé DK, oboustranně u flexorů kyčle a u m. quadratus lumborum vlevo.

V Rombergovu stoji II. a III. proband vyrovnává nestabilitu flexí trupu a ztrátu stability nevyrovná. Tato instabilita však není vázaná na zrakovou kontrolu, pouze na šířku báze ve stoji. Hautant test je negativní. Stoj na levé DK lze, ale brzy dochází ke ztrátě rovnováhy. Stoj na pravé DK nelze. T-D pozitivní a testovat lze pouze vlevo. Véleho test na levé DK odpovídá stupni 3, vpravo nelze hodnotit.

Proband se subjektivně cítí slabý, má neustálé bolesti v pravé DK a stabilita mu dělá potíže. Jeho psychický stav se od prodělané amputace zhoršil a je nešťastný.

#### Shrnutí výstupního vyšetření

V průběhu 8 týdnu došlo dle probanda ke spontánnímu zmírnění bolestí pravé DK.

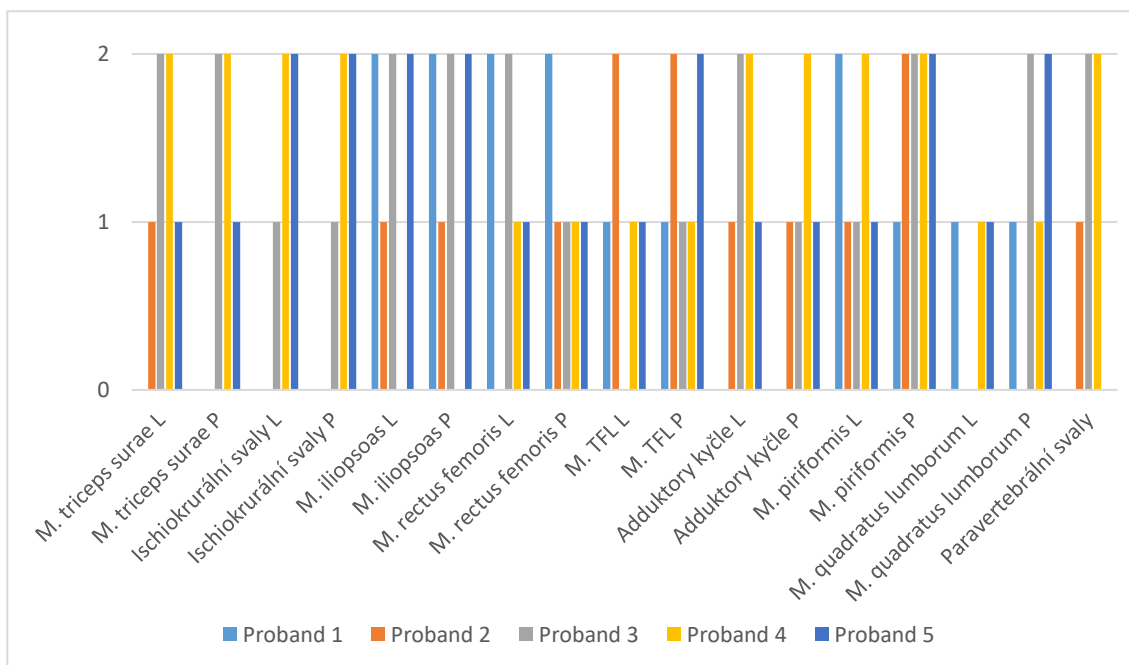


## 6 VÝSLEDKY

Výsledky jsou vyhodnoceny prostřednictvím slovního komentáře, grafů nebo tabulek. Porovnávají jsou hodnoty vstupních a výstupních vyšetření, konkrétně zhodnocení postury, dechového stereotypu a chůze aspekci, porovnání svalové síly, svalového zkrácení v oblasti dolních končetin a trupu, Trendelenburg-Duchennova a Véleho testu, testu stoje na jedné dolní končetině a subjektivního hodnocení bolesti, dušnosti a stability probandy.

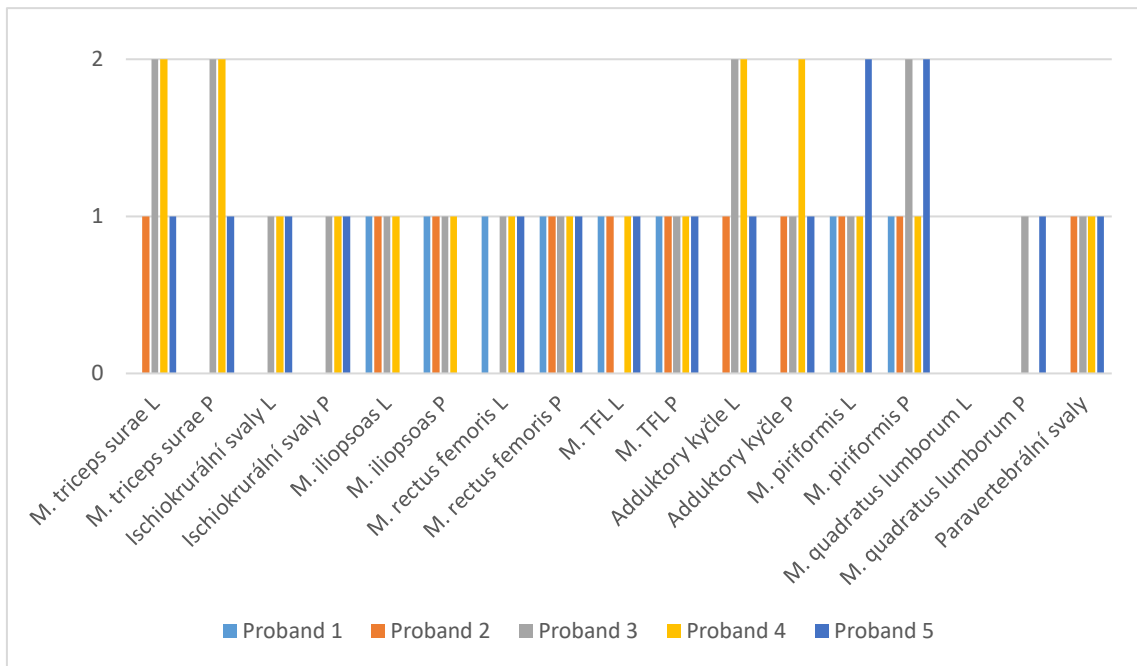
Po terapii došlo u 4 z 5 probandů první skupiny k viditelnému zlepšení držení těla. Došlo u nich k napřimění, snížení flekčního postavení v kyčlích, zmenšení protrakce ramenních kloubů a předsunu hlavy. Došlo také ke zlepšení fixace lopatek a to u 3 z 5 cvičících. U 4 z 5 dochází k lepšímu rozvíjení hrudníku a břišní stěny při respiraci. V druhé kontrolní skupině k žádnému výraznému rozdílu v této oblasti nedošlo.

Chůze u 3 z 5 probandů první skupiny je svižnější a více symetrická, zároveň u 3 z 5 jedinců při chůzi během vyšetření nedochází ke zvýšené dušnosti, jak tomu bylo u vstupního vyšetření. V kontrolní skupině nejsou zjištěny žádné výrazné změny.



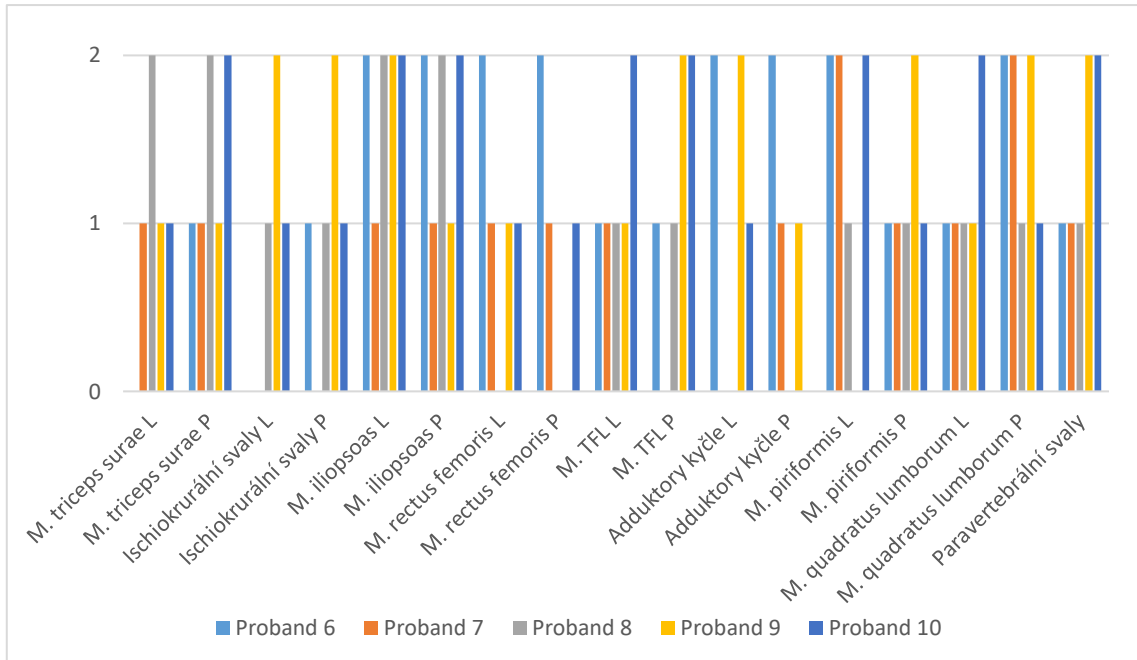
Obrázek 1-Zkrácené svaly probandů 1-5 při vstupním vyšetření

Svislá osa u obrázků 1, 2 a 3 ukazuje stupeň svalového zkrácení. Horizontální osa říká, o jaký zkrácený sval se jedná. L značí levou stranu a P značí stranu pravou. Legenda sděluje, který proband je v grafu označený konkrétní barvou.



Obrázek 3-Zkrácené svaly probandů 1-5 při výstupním vyšetření

Po porovnání obrázku 1 a 2 je zřejmé, že došlo především ke zmírnění zkrácení svalových skupin flektující kyčle a m. quadratus lumborum. Zlepšení však bylo zaznamenáno taktéž u m. piriformis, paravertebrálních a ischiokrurálních svalů.



Obrázek 2-Zkrácené svaly u probandů 6-10 při vstupním a výstupním vyšetření

U kontrolní skupiny zůstaly hodnoty svalových zkrácení totožné.

Tabulka 11-Svalová síla dle svalového testu probandů při vstupním vyšetření

HLEZNO	Proband 1		Proband 2		Proband 3		Proband 4		Proband 5		Proband 6		Proband 7		Proband 8		Proband 9		Proband 10	
PFL (triceps)	4+	4+	4-	4	3+	3+	3+	3+	3+	4	4	3	3+	3+	4-	4-	3+	4	3+	3-
PFL (soleus)	4+	4+	4-	4	3+	3+	3+	3+	3+	4	4-	3	3+	3+	3+	3+	3+	4	3+	3-
SUP+DFL	4-	4+	3+	4	3+	3+	3	3	4	4	4	3	4-	4-	3	3	4-	4-	4-	3-
SUP v PFL	4	4	3+	3+	3	3	3+	3+	4-	4-	3+	3	3+	3+	3	3	3+	4-	3+	3-
Plantární PRO	3+	4-	3+	3+	3	3	3	3	3+	3+	3+	3	3	3	3	3	3	3+	3	2
KOLENO																				
Flexe	3+	3+	4-	4	4-	3	3+	3+	4	4	3	3	3	4-	3+	3+	3+	3+	4-	3+
Extenze	3+	4+	4	4+	4-	3+	4-	4-	3+	4-	4-	3+	3+	4-	4-	4-	4-	4	4-	4-
KYČEL																				
Flexe	4-	3+	4-	4	4	4-	4	4	4-	4-	4-	4-	3+	4	4-	4-	4-	4+	4-	4-
Extenze	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3	3	3+	3+	3	3	3	3	3	3	3+	3+	3+	3
Abdukce	3+	4-	4-	4	3+	3+	4-	4-	3+	4-	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	4	4-	3+
Addukce	3	3-	3+	3+	3+	3	3+	3+	3+	3+	3+	3	3	3	3	3	-	4-	3+	3
Zevní rotace	4-	4-	4-	4-	4-	3	4-	4-	4-	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	-	3+	3+	3+
Vnitřní rotace	3+	3+	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	4-	3	3	3	3	3	3	-	3	3-	3-
PÁNEV																				
Elevace	3+	3+	3	4-	3	3-	3-	3-	3	4-	3+	3+	4-	3+	3+	3+	4-	3+	4-	4
TRUP																				
Flexe	3+	3+	4-	4-	3	3	3	3	3+	3+	3+	3+	4-	4-	3+	3+	3+	3+	3	3
Flexe s rotací	3	3	3+	3+	3	3	3-	3-	3	3	3	3	3+	3+	3	3	3	3+	3-	3-
Extenze	4-	4-	3+	3+	3	3	4-	4-	3	3	3+	3+	3+	3+	4-	4-	3	4-	4-	3+

Hodnoty v tabulkách 11 a 12 jsou zapsány v pořadí levá/pravá ve sloupcích označující jednotlivé probandy. PFL značí plantární flexi, SUP značí supinaci, DFL značí dorzální flexi a PRO značí pronaci. Nejvíce signifikantní je při vstupním vyšetření oslabení svalových skupin pro extenzi kyčlí a flexi trupu, které se nachází s pár výjimkami u všech testovaných. Naopak silné bývají flexory kyčle a extenzory kolene.

V tabulce 12 jsou žlutě zvýrazněny hodnoty, u kterých došlo ke zlepšení od vstupního vyšetření. Oranžově jsou zvýrazněny hodnoty, kde naopak došlo k úbytku svalové síly. Výrazné je posílení m. rectus abdominis a šikmých břišních svalů u cvičících probandů první skupiny. Došlo i k malému spontánnímu úbytku svalové síly primárně u necvičících probandů druhé skupiny.

Tabulka 12-Svalová síla dle svalového testu probandů při výstupním vyšetření

HLEZNO	Proband 1		Proband 2		Proband 3		Proband 4		Proband 5		Proband 6		Proband 7		Proband 8		Proband 9		Proband 10	
PFL (triceps)	4+	4+	4-	4	3+	3+	3+	3+	4-	4-	4	3	3+	3+	4-	4-	3+	4-	3+	3-
PFL (soleus)	4+	4+	4-	4	3+	3+	3+	3+	4-	4-	4-	3	3+	3+	3+	3+	3+	4-	3+	3-
SUP+DFL	4	4+	3+	4-	3+	3+	3+	3+	4	4	4	3	4-	4-	3	3	4-	4-	4-	3-
SUP v PFL	4	4	3+	3+	3+	3+	3+	3+	4-	4-	3+	3	3+	4-	3	3	3+	4-	3+	3-
Plantární PRO	3+	4-	3+	3+	3+	3+	3	3	3+	3+	3+	3	3	3	3	3	3	3+	3	2
KOLENO																				
Flexe	4-	3+	4-	4	4-	3+	3+	3+	4	4	3	3	3	4-	3+	3+	3+	3+	4-	3+
Extenze	4+	5	4	4+	4-	3+	4-	4-	3+	4-	4-	3+	3+	4-	4-	4-	4-	4	4-	4-
KYČEL																				
Flexe	4	4-	4	4	4	4-	4	4	4-	4-	3+	3+	3+	4	3+	3+	4-	4-	4-	4-
Extenze	4-	3+	4-	4-	3+	3+	3+	3+	4-	4-	3	3	3	3	3	3	3+	3+	3+	3
Abdukce	3+	4-	4-	4	4-	4-	4-	4-	3+	4-	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	4	4-	3+
Addukce	3	3	3+	3+	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3	3	3	3	3	-	4-	3+	3
Zevní rotace	4	4+	4-	4-	4-	3+	4-	4-	4-	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	-	3+	3+	3+
Vnitřní rotace	3+	3+	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	4-	3	3	3	3	3	3	-	3	3-	3-
PÁNEV																				
Elevace	4-	4-	3+	4-	3+	3+	4-	4-	3+	4-	3+	3+	4-	3+	3+	3+	4-	3+	4-	4-
TRUP																				
Flexe	4	4	4	4	4-	4-	4-	4-	4	4	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3	3
Flexe s rotací	3+	3+	4-	4-	3+	3+	3+	3+	4-	4-	3	3	3+	3+	3+	3	3	3+	3-	3-
Extenze	4-	4-	4	4	3+	3+	4-	4-	3+	3+	3+	3+	3+	3+	4-	4-	3	4-	4-	3+

Při Rombergově zkoušce II. a III. došlo u 2 z 5 probandů první skupiny ke snížení oscilací trupu. Trendelenburg-Duchennova zkouška u probanda číslo 1 a 4 při výstupním vyšetření vyšla negativní, což značí zlepšení aktivity fixátorů pánve oproti vstupnímu vyšetření. Flekční postavení prstců v přirozeném stoji se zmírnilo u 3 probandů první skupiny. U probanda č. 2 došlo ke zlepšení stability při stoji na pravé dolní končetině a s velkými výchylkami trupu se byl schopný postavit i na levou dolní končetinu. V kontrolní skupině nedošlo ke zlepšení, ale ani ke zhoršení ve zmíněných testech.

V tabulkách 13 a 14 je uvedeno subjektivní hodnocení stavu probandy. Porovnávají zde aktuální stav se stavem před začátkem terapie. Konkrétně hodnotí bolest, dušnost a pocit jistoty během každodenních aktivit.

*Tabulka 13-Subjektivní hodnocení stavu probandy 1-5*

	<b>Proband 1</b>	<b>Proband 2</b>	<b>Proband 3</b>	<b>Proband 4</b>	<b>Proband 5</b>
Bolest	=	+	-	=	=
Dušnost	+	=	+	+	+
Jistota	+	+	+	+	=

Znaménko + značí, že proband uvedl zlepšení v dané oblasti, znaménko – značí zhoršení a znaménkem = proband uvedl, že nedošlo k žádné změně od začátku terapie. 4 z 5 probandů uvedli, že došlo k zmírnění jejich dušnosti během denních aktivit a 3 probandi se cítí více stabilní. V kategorii bolest došlo ke zlepšení pouze u 1 pacienta. Ze subjektivního hodnocení vyplývá, že se dostavilo zlepšení stavu u cvičících pacientů dne DNS a kondičního cvičení.

*Tabulka 14-Subjektivní hodnocení stavu probandy 6-10*

	<b>Proband 6</b>	<b>Proband 7</b>	<b>Proband 8</b>	<b>Proband 9</b>	<b>Proband 10</b>
Bolest	=	=	=	=	+
Dušnost	-	=	+	=	=
Jistota	=	=	=	-	=

## 7 DISKUZE

Hlavním cílem práce bylo pozitivně ovlivnit držení těla a stabilitu u geriatrických pacientů pomocí metody dynamické neuromuskulární stabilizace a kondičního cvičení. Pokles stability je signifikantním a často přítomným problémem objevující se u starší generace. Z tohoto důvodu dochází k častým pádům seniorů, které kolikrát končí závažnými zraněními a hospitalizováním seniorů ve zdravotnických zařízeních. Při hospitalizaci těchto pacientů dochází k rychlému poklesu jejich funkčního potenciálu a návrat do běžného života je pro ně často komplikovaný. Předcházením vzniku nestability, která se přirozeně dostavuje s přibývajícím věkem, a zpomalením její progresu prostřednictvím správně nastaveného rehabilitačního plánu, se může pozitivně kvalitativně i kvantitativně ovlivnit jejich život.

S pády seniorů se společnost setkává každý den. Dochází k nim příčinou involučních změn v oblasti nejen pohybového aparátu. Ovlivnit tento pokles v oblasti statické i dynamické rovnováhy lze však ovlivnit prostřednictvím balančního a posturálního cvičení. Roku 2020 bylo ve studii (Papalia, Papalia, Diaz Balzani et al.) dokázáno, že správně dozovaná fyzická aktivita může snížit počet pádů mezi seniory ve věku nad 65 let. Tato cvičení by měla být zakomponovaná do každodenního života i zdravých jedinců a sloužit jako prevence pádů. Je však nutné i dále bádát a provést výzkumy většího rozsahu k zjištění, jak tato cvičení ovlivňují počty pádů ve starší generaci dlouhodobě (24).

Metoda, která pozitivně působí na ovlivňování motorických funkcí a flexibility jedinců, snižuje risk pádů, zvyšuje kvalitu života, zvyšuje sílu svalů dolních končetin a pomáhá jejich efektivnímu zapojování, je dynamická neuromuskulární stabilizace. Ve studii (Mansori, Tabrizi), kde skupina 15 mužů ve věku mezi 60 a 70 léty věku cvičila třikrát týdně dle metody DNS a byla porovnána s kontrolní necvičící skupinou, byl potvrzen kladný efekt na výše zmíněné funkce. Autoři této studie se dále zabývali efektem této metody na statickou rovnováhu, dynamickou rovnováhu a na stereotyp chůze probandů. Výsledky prokázaly zlepšení v mechanismu chůze i ve schopnosti udržovat rovnováhu. Poruchy propriocepce, zrakového a vestibulárního systému, flexibility a svalové síly, jež zapříčiňují zhoršení rovnovážných funkcí a chůze, přicházejí přirozeně s narůstajícím věkem a jsou nevyhnutelné. Pomocí cvičení však jedinci mohou zmírnit

efekt těchto poruch na jejich stabilitu. Stabilizace a posílení středu těla je klíčová pro správný a efektivní pohyb dolních i horních končetin. Pro stabilizaci páteře a zpevnění středu těla je nutný správný dechový stereotyp. Metoda může ovlivnit jak fyzické, tak i psychologické a sociální aspekty spojené se stárnutím (25; 26).

Poznatky zmíněných studií korelují s výsledky této práce. Navíc je v této práci zjištěno zlepšení v oblasti respiračních funkcí geriatrických pacientů po osmitýdenní terapii dle metody DNS a kondičního cvičení, což byl dílčí cíl této práce. Také došlo k viditelnému napřímení hlavy a zmenšení protrakce ramen u většiny cvičících probandů. Dílčí cíl byl tímto potvrzen.

Studie, kterou vypracoval Won-Sik Bae, se věnuje ovlivňování respiračních funkcí pomocí metody DNS u pacientů s předsunutým držením hlavy. V závěru práce byl po šesti týdnech potvrzen příznivý vliv této metody na hodnoty usilovné vitální kapacity, usilovného výdechu za první vteřinu, maximálního příjmu kyslíku a objemu vydechaného vzduchu. Další studie (Rahimi, Mahdavinezhad, Hosseini et al.) se shoduje v závěru, že DNS signifikantně zlepšuje dýchací funkce. V této studii však byl účinek testován na mladých probandech se sedavým způsobem života (27; 28).

S fenoménem stárnutí populace přichází i problém s kapacitou zdravotnických zařízení jak v České republice, tak i ve světě. Nejde pouze o nedostatek potřebných prostor, ale i o zdravotnické pracovníky, kteří se o pacienty starají a léčí je.

Stárnutí populace ovlivňuje mimo zdravotnictví i sféru sociální a rodinnou. Sociální služby jsou nepostradatelnou součástí při péči o seniory, a i přesto jsou podfinancovány. Také se potýkají s nedostatkem sociálních pracovníků. Náklady na zdravotní péči seniorů jsou výrazně vyšší, než náklady na zdravotní péči mladých lidí či lidí ve středním věku z důvodu sdružených onemocnění a časté potřeby návštěv zdravotnických zařízení. S rostoucím počtem lidí ve starobním důchodu stoupají částky odváděné státu na daních ekonomicky produktivními členy společnosti. Mělo by dojít k reformě tohoto systému, protože v tomto stavu je do budoucna, kdy budou počty a průměrný věk seniorů nadále stoupat, neudržitelný (29).

Problémy s nedostatkem kapacity ve fyzioterapeutických ordinacích, které se budou v budoucích letech s největší pravděpodobností stupňovat, by se mohly částečně vyřešit zvýšeným využíváním telerehabilitace a jejím zavedením do každodenní terapeutické praxe.

Telerehabilitace využívá technologie k zajištění fyzické a kognitivní rehabilitace. Výhodou jsou snížené výdaje za dopravu do ambulancí, možnost delší doby konzultací a fakt, že senioři mají lepší přístup ke specialistům. I přes zmíněné výhody je mnoho starších pacientů i terapeutů proti zahrnutí telerehabilitace do jejich péče. Prudké stárnutí populace v posledních letech způsobilo mnohé zdravotní a socioekonomické výzvy v každodenním životě starých lidí. Hned několik technologických vynálezů ve zdravotním sektoru se začalo zabývat těmito nově vzniklými problémy. V systematickém přehledu (Coulibaly, Poder, Tousignant) z roku 2022 bylo přezkoumáno 928 článků týkajících se telerehabilitace a zjištěných 25 atributů, které jsou důležité pro výběr správné formy rehabilitace, bylo rozděleno do 13 kategorií. V každé kategorii se objevuje 2 až 5 atributů. Tyto kategorie jsou například přístupnost, zkušenosti jedince s technologiemi, frekvence kontaktu s terapeutem, cena a další. Díky znalosti preferencí pacienta a dostupnosti přístrojů je možné pro každého jedince vybrat efektivní a dostupnou formu telerehabilitace (30; 31; 32).

V literatuře je velký počet výzkumů zaměřen na aplikace zajišťující terapii pro geriatrické pacienty. Současné IoT systémy jsou relativně snadné na pochopení, tudíž vhodné pro práci s velkým spektrem pacientů. Problém je, že tvůrci těchto systémů nebrali v potaz fakt, že staří lidé se oproti mladým lidem učí novým věcem velice pomalu, na technologické inovace nejsou zvyklí a mohou mít nesnáze s pochopením jejich ovládání a využití. Nejčastější důvod k přijetí telerehabilitace jako součást terapie je pro pacienty vyhnutí se opakovaným návštěvám fyzioterapeutického centra a s tím spojeným finančním nákladům a možnost úspory času. Do budoucna je však žádoucí vyvinout levnější telerehabilitační zařízení, aby byla přístupná všem, jelikož ceny těchto současných jsou mnohdy příliš vysoké (31).

Během jednotlivých terapií byl kladen velký důraz na správnou, stručnou a jasnou edukaci a instruktáž probandů. Metoda dynamické neuromuskulární stabilizace je v České republice využívána opravdu hojně, ale často se nesetkáme se seniory cvičícími



dle této metody. Je tomu nejspíše tak, jelikož tento koncept je velice složitý na provedení, pochopení a žádá se perfektní exekuce jednotlivých pozic, se kterou mají mnohdy problém i mladší lidé v lepší fyzické kondici. I přes to, že provedení pozic v podání některých probandů nebylo bezchybné, výsledky ukázaly u všech cvičících určité zlepšení. Některá zlepšení mohla být pouze v důsledku zvýšené aktivity jedinců oproti jejich sedavému způsobu života, ale rozhodně se nejedná o náhodné zlepšení u všech cvičících. Vymizení veškerých problémů se stabilitou nebylo očekáváno. Je více než jasné, že morfologické změny pohybového aparátu u seniorů jsou nevratné a brání tak navrácení plného potenciálu. Důležité bylo posílit střed těla a zastabilizovat tak páteř, což zajišťuje končetinám možnost efektivního zapojování, zlepšit subjektivní pocit jistoty a důvěru ve vlastní tělo probandů. To se nám u většiny cvičících jedinců podařilo. Pomocí srovnání výsledků cvičící skupiny s výsledky skupiny kontrolní bylo zjištěno viditelné zlepšení u cvičící skupiny a byl tak splněn hlavní cíl této práce.

Není žádoucí podceňovat, stereotypizovat a odsuzovat starší členy naší společnosti. Proto byl pro tuto práci vybrán koncept, který není příliš obvyklý pro rehabilitaci geriatrických pacientů. V dnešní době dochází k častým předsudkům vůči seniorům. Je důležité pochopit, jak velký nepříznivý dopad tyto předsudky na psychický i fyzický stav staršího člověka mohou mít. O to víc je tomu tak ve společnosti, ve které je demografické stárnutí výrazně zrychleno. Tento médiemi a společností vytvořený tlak může zapříčinit či přispívat k depresivnímu ladění seniorů. Stále je to však rozhodnutí každého jednotlivce, zda bude vnímat proces stárnutí jako negativní, nebo bude naopak vyhledávat pozitivní aspekty tohoto období lidského života. Rozpoznávání a řešení těchto psychosociálních potřeb stárnoucí populace, které budou facilitovat pozitivní pohled na období stáří, se stává cílem společnosti v raném období 21. století (33).

## 8 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce byla zaměřena na ovlivnění stability u geriatrických pacientů pomocí metody dynamické neuromuskulární stabilizace a kondičního cvičení. Hlavním cílem práce bylo pozitivní ovlivnění celkové stability u lidí ve věku nad 65 let. Dílčí cíl spočíval v kladném ovlivnění držení těla, postavení hlavy a ramenních kloubů pro zvýšení efektivity respirace u těchto jedinců.

Po provedení vstupních a následně výstupních vyšetření všech deseti probandů a po porovnání výsledků mezi cvičící a kontrolní skupinou, byl splněn hlavní cíl této práce. U první skupiny bylo zaznamenáno zlepšení všech jejích probandů oproti probandům z kontrolní skupiny. Toto zlepšení nespočívá v nabytí plné stability, ale v subjektivním pocitu jistoty probandů, který podpořily i naměřené zvýšené hodnoty svalové síly dolních končetin a oblasti trupu, jež jsou klíčové pro stabilizační funkce.

Druhým dílčím cílem bylo ovlivnění držení těla a stereotypu dýchání, které bylo hodnoceno prostřednictvím aspekce. Po porovnání obou skupin byl splněn i tento dílčí cíl bakalářské práce. Rozdíl v napřimení, postavení ramen a hlavy byl u cvičících probandů po osmítýdenní terapii markantní. Změny v rozvíjení hrudníku při respiraci nebyly tak velké, ale k určitému zlepšení došlo.

Přínosem této bakalářské práce by mohlo být následné zakomponování metody dynamické neuromuskulární rehabilitace do většího počtu rehabilitačních plánů starších pacientů a snížit tak množství pádů seniorů způsobených porušenou stabilitou.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AA=alergologická anamnéza  
CK syndrom=cervikokraniální syndrom  
CNS=centrální nervová soustava  
DFL=dorzální flexe  
DK, DKK=dolní končetina, dolní končetiny  
DM=diabetes mellitus  
DNS=dynamická neuromuskulární stabilizace  
FA=farmakologická anamnéza  
GA=gynekologická anamnéza  
HSSP=hluboký stabilizační systém páteře  
ICHDKK=ischemická choroba dolních končetin  
IM=infarkt myokardu  
Lp=bederní páteř  
m.=musculus (sval)  
n.=nervus (nerv)  
NO=nynější onemocnění  
OA=osobní anamnéza  
PA=pracovní anamnéza  
PFL=plantární flexe  
PRO=pronace  
RA=rodinná anamnéza  
ROM=rozsah pohybu  
SA=sociální anamnéza  
SUP=supinace  
TA=toxikologická anamnéza  
T-D=Trendelenburg-Duchenne  
TEP=totální endoprotéza  
TFL=tensor fasciae latae  
Thp=hrudní páteř

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vydání. Praha : Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.
2. MULLEY, Graham. *Myths of ageing*. Clinical medicine. St James's University Hospital, Leeds, January 1, 2007, Vol. 7, No. 1, pp. 68-72. doi: 10.7861/clinmedicine.7-1-68
3. KALVACH, Zdeněk. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. Praha : Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2490-4.
4. KALVACH, Zdeněk, Zdeněk ZADÁK, Roman JIRÁK a kol. *Geriatric a gerontologie*. Praha : Grada, 2004. ISBN 80-247-0548-6.
5. HOLMEROVÁ, Iva, Michaela BAUMANOVÁ, Hana VAŇKOVÁ a Božena JURAŠKOVÁ. *Deprese u pacientů s demencí*. Olomouc : Solen, 2011, Psychiatrie pro praxi, Č. 12, Sv. 2, stránky 62-64. ISSN 1803-5272. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/psy/2011/02/04.pdf>
6. SANFORD, Angela M. and Joseph FLAHERTY. *Do nutrients play a role in delirium?* St. Louis : Lippincott Williams and Wilkins Ltd., January 2014, Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, Vol. 17, No. 1, pp. 45-50. ISSN 1473-6519. Dostupné z: [https://journals.lww.com/clinicalnutrition/Abstract/2014/01000/Do\\_nutrients\\_play\\_a\\_role\\_in\\_delirium\\_.8.aspx](https://journals.lww.com/clinicalnutrition/Abstract/2014/01000/Do_nutrients_play_a_role_in_delirium_.8.aspx)
7. WEBER, Pavel. *Inkontinence stolice ve stáří*. Olomouc : Solen, 2005, Medicína pro praxi, Sv. 4, stránky 143-146. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2005/04/02.pdf>
8. MAREŠ, Jiří. *Iatropatogenie a sororigenie, aneb, Jak lze poškozovat člověka*. 2. rozš. a přeprac. vydání. Praha : Vysoká škola J.A. Komenského, 2002. ISBN 80-86723-00-3.
9. ČELEDOVÁ, Libuše, Zdeněk KALVACH a Rostislav ČEVELA. *Úvod do gerontologie*. Praha : Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3404-3.
10. BARTLETT, Zane. *The Hayflick Limit*. [Článek] Arizona : Embryo Project Encyclopedia, 2014. ISSN 1940-5030. Dostupné z: <https://embryo.asu.edu/pages/hayflick-limit>
11. CHAKRAVARTI, Deepavali, Kyle A. LABELLA and Ronald A. DEPINHO. *Telomeres: history, health and hallmarks of aging*. Houston : CellPress, 2021, Cell, No. 2, Vol. 184, pp. 306-322. ISSN 0092-8674. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.12.028>

12. KENNEDY, Scott R., Lawrence A. LOEB and Alan J. HERR. *Somatic mutations in aging, cancer and neurodegeneration*. Elsevier Ireland Ltd, 2012, Mechanisms of Ageing and Development, No. 4, Vol. 133, pp. 118-126. ISSN 0047-6374. doi: 10.1016/j.mad.2011.10.009
13. BŁASZCZYK, Janusz W. and Andrzej MICHALSKI. *Ageing and postural stability*. 2006, Studies in the Physical Culture and Tourism, Vol. 13, pp. 11-14. ISSN 0867-1079. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Janusz-Blaszczyk-3/publication/296911739\\_Physiological\\_measures\\_in\\_road\\_safety\\_studies/links/59d75eb5458515db19cb912a/Physiological-measures-in-road-safety-studies.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Janusz-Blaszczyk-3/publication/296911739_Physiological_measures_in_road_safety_studies/links/59d75eb5458515db19cb912a/Physiological-measures-in-road-safety-studies.pdf)
14. KOLÁŘ, Pavel a Karel LEWIT. *Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží*. Praha : Solen, 2005, Neurologie pro praxi, Sv. 5, stránky 270-275. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/05/10.pdf>
15. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 3. upravené a doplněné vydání. Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
16. FRANK, Clare, Alena KOBESOVÁ and Pavel KOLÁŘ. *Dynamic Neuromuscular Stabilization and Sports Rehabilitation*. A NASMI Publication, February 2013, International Journal of Sports Physical Therapy, Vol. 8, No. 1, pp. 62-73. ISSN 2159-2896. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3578435/pdf/ijsp-08-062.pdf>
17. GONCALO, V. Mendonca, Pedro PEZARAT-CORREIRA, Joao R.VAZ et al. *Impact of Exercise Training on Physiological Measures of Physical Fitness in the Elderly*. Current Aging Science. 2016, No. 4, Vol. 9, pp. 240-259. DOI: 10.2174/1874609809666160426120600
18. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového aparátu*. Praha : Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
19. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 3. vydání. Brno : Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-807-0135-167.
20. JANDA, Vladimír. *Funkční svalový test*. 1. vydání. Praha : Grada, 1996. ISBN 80-7169-208-5.
21. MAGEE, David J. *Orthopedic Physical Assessment*. 4. vydání. St. Louis : Saunders Elsevier, 2005. ISBN 978-1-4160-3109-3.

22. VÉLE, František a Dagmar PAVLŮ. *Test dle Véleho, neboli Véle-test*. Praha : Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2012, Rehabilitace a fyzikální lékařství, Sv. 19, Č. 2, stránky 71-73. ISSN 1805-4552. Dostupné z: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=24d2997c-1264-4f02-b145-e470c47d2cc9%40redis>
23. OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vydání. Olomouc : Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
24. PAPALIA, G. Francesco, Rocco PAPALIA, Lorenzo A. DIAZ BALZANI et al. *The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Journal of Clinical Medicine. 2020, Vol. 8, No. 9, p. 2595. ISSN 2077-0383, <https://doi.org/10.3390/jcm9082595>
25. MANSORI, H. Mohammad and Yousef M. TABRIZI. *Effect of A Six-week Dynamic Neuromuscular Stability Training on Performance Factors and Quality of Life in the Elderly*. Sport Sciences and Health Research. 2020, Vol. 12, No. 1, pp. 83-92. ISSN 2717-2422-, doi: 10.32598/JESM.12.1.9
26. MANSORI, H. Mohammad, Yousef M. TABRIZI and MOHAMMADKHANI Kamal. *Evaluation of the Effectiveness of Dynamic Neuromuscular Stability Exercises on Balance and Walking Function in the Elderly*. Iranian Rehabilitation Journal. 2021, Vol. 19, No. 3, pp. 279-288. ISSN 1735-3610, doi: 10.32598/irj.19.3.1406.3
27. BAE, Won-Sik. *The Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) on the Respiratory Function of Subjects with Forward Head Posture (FHP)*. Journal of The Korean Society of Physical Medicine. 2021, Vol. 16, No. 3, pp. 55-64. ISSN 2287-7215, <https://doi.org/10.13066/kspm.2021.16.3.55>
28. RAHIMI, N. Mohammad, Reza MAHDAVINEZHAD, Seyyed R. ATTARZADEH HOSSEINI et al. *Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization Breathing Exercises on Some Spirometry Indices of Sedentary Students With Poor Posture*. Physical Treatments: Specific Physical Therapy Journal. 2019, Vol. 9, No. 3, pp. 169-176. ISSN 2423-5830, doi: 10.32598/ptj.9.3.169
29. PRŮŠA, Ladislav. *Kdo zabezpečí péči o naše seniory*. Demografie, revue pro výzkum populačního vývoje. 2019, Sv. 61, Č. 1, stránky 5-18. ISSN 1805-2991, Dostupné z: [https://www.czso.cz/documents/10180/91917742/13005319q1\\_5-18.pdf/14911581-fab0-44bf-9670-df580f5f6bf6?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/91917742/13005319q1_5-18.pdf/14911581-fab0-44bf-9670-df580f5f6bf6?version=1.0)

30. HAYES, Donald. *Telerehabilitation for Older Adults*. Topics in Geriatric Rehabilitation. 2020, No. 4, Vol. 36, pp. 205-211. ISSN 1550-2414 DOI: 10.1097/TGR.0000000000000282
31. SAHU, Deblu, Bikash PRADHAN, Anwesha KHASNOBISH et al. *The Internet of Things in Geriatric Healthcare*. Journal of Healthcare Engineering. July 2021, Vol. 2021, p. 16. ISSN 2040-2309, <https://doi.org/10.1155/2021/6611366>
32. COULIBALY, P. Lucien, Thomas G. PODER and Michel TOUSIGNANT. *Attributes Underlying Patient Choice for Telerehabilitation Treatment: A mixed-Methods Systematic Review to Support a Discrete Choice Experiment Study Design*. International Journal of Health Policy and Management. 2022, No. 10, Vol. 11, pp. 1991-2002. ISSN 2322-5939, doi: 10.34172/IJHPM.2021.150
33. KISVETROVÁ, Helena. *Postoje ke stáří a stárnutí v současné společnosti*. Profese online. Červenec 2019, Sv. 12, Č. 1. ISSN 1803-4330, DOI: 10.5507/pol.2019.004

## **11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ**

Obrázek 1-Zkrácené svaly probandů 1-5 při vstupním vyšetření .....	49
Obrázek 3-Zkrácené svaly u probandů 6-10 při vstupním a výstupním vyšetření .....	50
Obrázek 2-Zkrácené svaly probandů 1-5 při výstupním vyšetření.....	50



## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

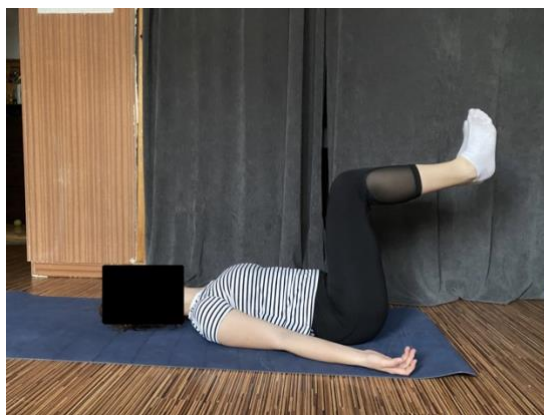
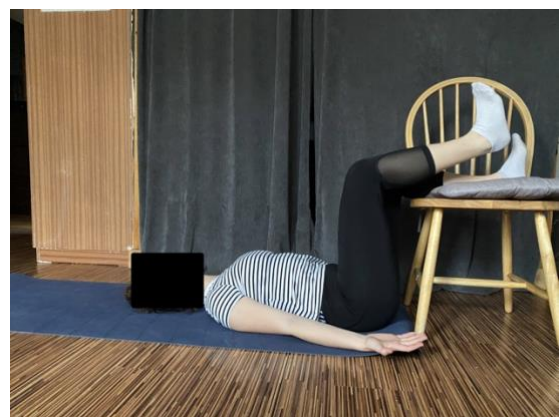
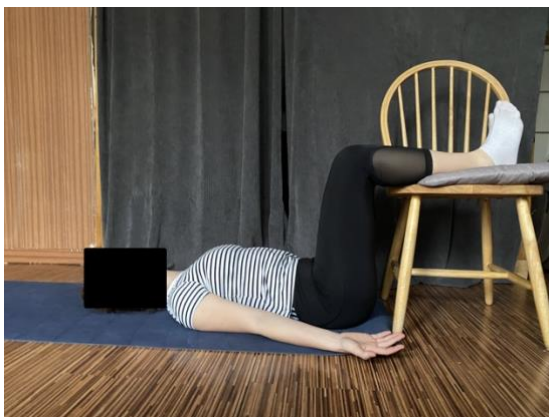
Tabulka 1-Základní informace o probandu č.1 .....	31
Tabulka 2-Základní informace o probandu č. 2 .....	32
Tabulka 3-Základní informace o probandu č. 3.....	33
Tabulka 4-Základní informace o probandu č. 4 .....	35
Tabulka 5-Základní informace o probandu č. 5 .....	36
Tabulka 6-Základní informace o probandu č. 6 .....	38
Tabulka 7-Základní informace o probandu č. 7.....	39
Tabulka 8-Základní informace o probandu č. 8 .....	40
Tabulka 9-Základní informace o probandu č. 9 .....	41
Tabulka 10-Základní informace o probandu č. 10 .....	43
Tabulka 11-Svalová síla dle svalového testu probandů při vstupním vyšetření.....	47
Tabulka 12-Svalová síla dle svalového testu probandů při výstupním vyšetření .....	48
Tabulka 13-Subjektivní hodnocení stavu probandy 1-5 .....	49
Tabulka 14-Subjektivní hodnocení stavu probandy 6-10.....	49

## **13 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 - Cvičební jednotka

## Terapie 1

Na začátku každé první individuální terapie probíhá vstupní vyšetření. Následuje cvičení v supinační pozici třetího měsíce kineziologického vývoje. Pacient v poloze na zádech, DKK jsou na šířku ramen, pokrčeny v hleznu, v koleni i kyčli do 90° flexe a jsou opřeny o gymball nebo stoličku v příslušné velikosti. Celá páteř je v prodloužení, bedra leží na podložce, pánev je podsazená, horní končetiny leží volně podél těla, dlaně směřují ke stropu, ramena jdou od uší, lopatky do addukce a trapézy i prsní svaly jsou uvolněné. Začínáme pouze dechovou vlnou od oblasti třísel až po horní hrudník a snažíme se rozšiřovat břicho do „válce“. Můžeme pomoci manuálním kontaktem v případě, že se proband nezvládne nadechnout do určitých míst. Poté proband odlehčuje jednu DK z míče/stoličky, zatímco se nastavení jednotlivých segmentů těla nemění, a pravidelně dýchá dle předem natrénovaného způsobu. Každá končetina je vždy odlehčená alespoň na 15 vteřin. Probandi, kteří tento základ zvládali bez problémů, přidali maximální vzpažení kontralaterální horní končetiny. Další modifikací je přendávání lehkého míče z ruky do ruky v ose těla s následným položením na podložku. Když toto jedinec zvládne, odlehčí obě DKK z míče/stoličky.



Jedinec stojí s rozkročenými DKK, do rukou si vezme míč a zvedne ho nad hlavu. Snaží se, aby hlava byla uprostřed mezi horními končetinami a aby nedocházelo k velké elevaci ramen k uším. DKK zůstávají ve stejné pozici po celou dobu cviku. Z této pozice jde proband pomalu a plynule do svého maximálního úklonu na jednu a postupně na druhou stranu a pravidelně dýchá. Na každou stranu se ukloní 5x a poté uvede končetiny do 90° flexe v ramenních kloubech, stále drží míč před sebou a pomalu plynule rotuje trup střídavě na obě strany. Opakuje opět 5x na každou stranu. Nakonec bloku proband uvede horní končetiny do maximálního vzpažení, stále drží míč a pomalu provádí předklon, ze kterého jde opět do maximálního vzpažení. Opakuje 5x.



## Terapie 2

Proband leží na břiše, loketní klouby jsou na podložce v úrovni uší, dlaně jsou volně položeny na podložce před hlavou, ramena jsou stahována od uší, lopatky k páteři a páteř je v prodloužení. Proband je požádán o mírné vzepření o mediální stranu loktů a o podsazení pánve, hlava se lehce nadzvedne od podložky, ale nedochází k jejímu zaklánění. Nedochází k zvýšenému prohnutí v bederní páteři, celá páteř je v napřímění. Dech je stálý a prohloubený, snaha je o rozšíření břišní stěny rovnoměrně do všech směrů. Proband setrvává v této pozici alespoň 20 vteřin, nebo dokud nezačne docházet ke snížení kvality provedení. Jako ztížená varianta slouží odlehčování jedné horní končetiny od podložky, aniž by došlo ke změně v postavení nastavených segmentů.

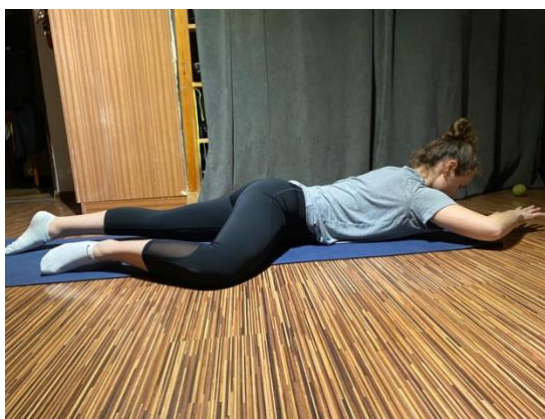


Proband z přirozeného stoje udělá dlouhý krok, přenesou většinu váhy na přední DK, která se pokrčí v kolenu. Špičky obou nohou směřují rovně vpřed a zadní DK má položenou patu na zemi a koleno v extenzi. Flektované koleno přední DK nepřesáhne úroveň špičky. Záda jsou rovná, trup ani pánev nikam nerotuje, ramena jsou stahována dolů a vzad, hlava je v prodloužení páteře. V pozici setrvává 10 vteřin a poté vymění dolní končetiny. Jestliže proband zvládá tento cvik bez větších potíží, přidáme mu další úkol v podobě házení a chytání míčku, nebo umístíme pod přední DK labilní plošinu. Opakuje 5krát na každou stranu s pauzou mezi nimi.

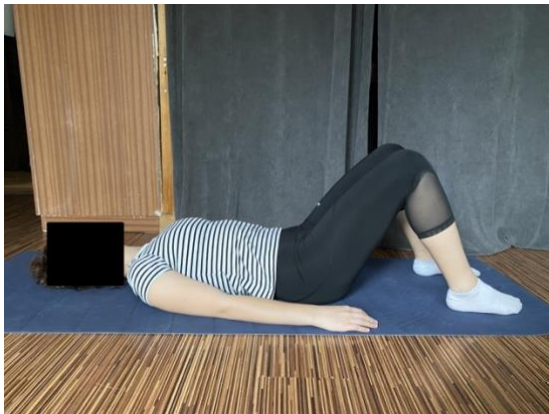


### Terapie 3

Pacient leží na břiše, jednu DK uvede do abdukce v kyčelním kloubu a přibližně 90° flexe v kloubu kolenním. Provede touto končetinou „nákrok“. Kontralaterální horní končetina je loktem na úrovni uší, předloktí a dlaň leží na podložce. Ipsilaterální horní končetina je natažena před hlavou a leží volně. Poté se pacient zapře o mediální plochu kolena nákročné DK a o mediální plochu lokte kontralaterální horní končetiny, nadzvedne mírně hlavu z podložky, stáhne ramena od uší a přitáhne lopatky k páteři. Ipsilaterální horní končetina je odlehčená z podložky. Jedinec má páteř v prodloužení a zhluboka dýchá tak, aby docházelo k lateralizaci žebér a rozšiřování břišní stěny do všech stran. Hlídáme, aby nedošlo k zvýšení bederní lordózy nebo hrudní kyfózy. V této pozici setrvá vždy po 20 vteřin, poté si odpočine a opakuje.



Proband leží na zádech, kolena a kyčle jsou ve flexi a nohy jsou zapřeny o podložku. Horní končetiny leží volně podle těla. Jedinec zatlačí nohama do podložky, zatne hýžd'ové svaly a nadzvedne pánev tak vysoko, aby byly dolní končetiny v jedné rovině se zády. Takto setrvá po 5 vteřin a volně dýchá. Opakuje 5x ve 3 sériích. Pro ztížení byla u schopných jedinců vložena pod nohy labilní plocha a bylo požádáno o nadzvednutí horních končetin ke stropu.



#### Terapie 4

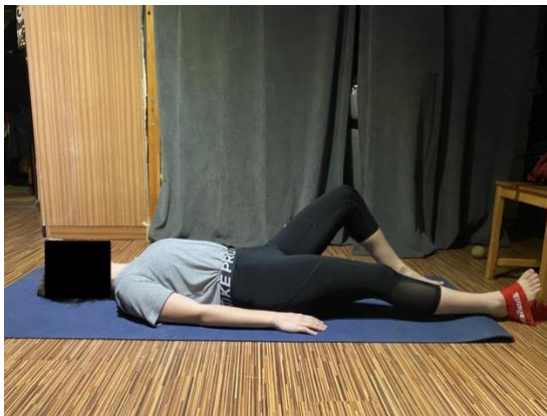
4. terapie je věnována opakování cviků a pozic z předchozích 3 terapií, aby bylo zkontrolováno správné provádění úkonů a nastavení segmentů těla při samostatném cvičení probandů v jejich domácím prostředí. Je důležité provádět tyto cviky správným způsobem, takže neustálá kontrola je klíčová. 3 probandi si špatně zapamatovali a přetvořili určité části cviků, takže opakovací terapie byla velice přínosná.

#### Terapie 5

Proband leží na boku, hlava je podložena tak, aby byla v prodloužení páteře, spodní horní končetina je ve 90° flexi v rameni a ve flexi lokte, vrchní horní končetina je ve výchozí pozici položena volně podél laterální strany trupu, dolní končetiny jsou ve flexi v kloubech kolenních i kyčelních. Nepochází k rotacím trupu ani k zvýšení bederní lordózy. Proband nejdříve pouze dýchá volně a poté se zapře o laterální stranu paže a o laterální stranu stehna spodních končetin, které leží na podložce. Zvedne vrchní horní končetinu a uvede ji do mírné flexe a abdukce v rameni, vrchní dolní končetinu uvede do vyšší flexe v kyčli a do mírné abdukce (udělá „nákrok“ ve vzduchu). Obě ramena jsou stahována od uší a lopatky k páteři, mírně nadzvedne hlavu z podložky, zpevní celý trup tak, aby celá páteř zůstala v napřímení po celou dobu provádění cviku a stále pravidelně dýchá. V pozici vždy vydrží alespoň 10 vteřin.



Pacient stojí bokem u zdi a pochoduje na místě. Kolena zvedá do 90° flexe v kolenních kloubech i kloubech kyčelních. Jedinci, kteří si nejsou jistí a hrozí u nich pád, se během cvičení přidržují zdi. U probandů 2 a 3, kteří nejsou schopni stoje na jedné dolní končetině, byl cvik nahrazen cvikem s therabandem. Ti leží na zádech, horní končetiny jsou volně podél těla, jedna dolní končetina je pokrčena v koleni a kyčli a je zapřena o podložku. Okolo nártu druhé dolní končetiny je omotaný theraband, hlezno je v dorzální flexi a pacient krčí koleno a kyčel směrem k trupu, končetina je stále v jedné ose a nedochází k rotacím, ani k zvýšené abdukci či addukci v kyčli. Tento cvik provede 10x s každou dolní končetinou ve 3 sériích.



## Terapie 6

Pacient je zapřen o dlaně a kolena, kolena i kyčle jsou ve 90° flexi, nártý leží na podložce, dolní končetiny jsou rozkročené na šířku ramen, záda jsou v jedné rovině, nesmí docházet k zvýšení bederní lordózy ani hrudní kyfózy a hlava je v prodloužení páteře, nezaklání se, ani nepředklání. Ramena jsou stahovaná od uší, lopatky k páteři a lokty jsou v odemčené. Špičky prostředních prstů směřují vpřed. Pacient nejdříve volně dýchá, poté je požádán o prohloubení dechu do oblasti břicha a třísel, břišní stěna by se



měla opět rozšiřovat laterálně i dorzo-ventrálně a spodní žebra se mají lateralizovat. Ztížená modifikace spočívá v odlehčování vždy jedné končetiny, nemusí však docházet k viditelnému nadzvednutí z podložky. Nastavení segmentů se však při odlehčení končetiny nesmí změnit. Proband setrvává v pozici vždy 10 vteřin a poté povolí. 2 probandi tento cvik necvičili, jelikož nastavení těla do správného výchozího postavení nebylo možné. Místo toho cvičili podle cviků již prováděných v minulých terapiích.

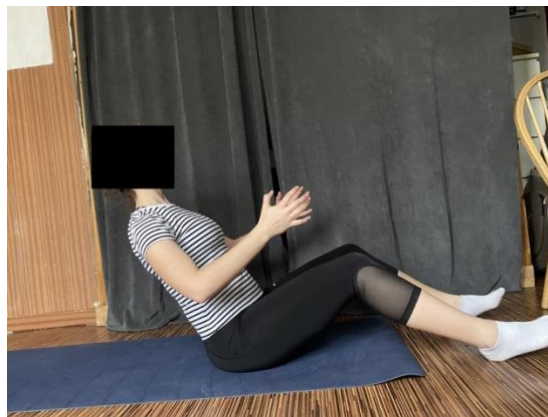


Proband z přirozeného stoje udělá výpad do strany, prstce nohou směřují rovně vpřed, koleno pokrčené dolní končetiny nepřesahuje úroveň špičky. Druhá dolní končetina je extendovaná v koleni a celá noha je v kontaktu s podložkou. Záda jsou narovnaná, hlava je v prodloužení páteře, ruce jsou sepjaty před hrudníkem a ramena jsou stahována od uší. Proband pravidelně dýchá, v pozici setrvává 3 vteřiny a poté se postaví zpět do výchozí pozice. Na jednu stranu opakuje 5x a poté dolní končetiny prostřídá. Celkem provede 3 série, na každou stranu tedy celkem 15 výpadů do strany. Pro ztížení cviku u 2 schopných probandů je na místo, kam ukročuje dolní končetina, umístěna labilní plocha. Cvik je vždy prováděn tak, aby před probandem byla plocha, kde je možné se při případné ztrátě rovnováhy zachytit.



### Terapie 7

Proband sedí na podložce, jednu horní končetinu uvede do cca 45° abdukce v ramenním kloubu, semiflexe v lokti a zapře se dlaní o podložku tak, aby nejdelší prst směřoval vpřed. Navalí se mírně na bok na stranu, kde je opřena horní končetina, ipsilaterální dolní končetina je v zevní rotaci v kyčli a pokrčená v koleni cca do 80°. Kontralaterální dolní končetina je také v zevní rotaci v kyčli, v pokrčení kolene a zapřena ploskou o podložku před „spodní“ dolní končetinou. Páteř je v napřímení a hlava v jejím prodloužení, lopatky jsou přitahovány k páteři a ramena od uší, vrchní horní končetina je ve flexi v ramenním kloubu. Pacient volně dýchá a poté provede pohyb, jako by se chtěl z podložky vzepřít pomocí spodní horní končetiny a laterální strany spodní dolní končetiny. Zapojí svalstvo trupu, páteř zůstává v napřímení a dech je plynulý. Břišní stěna opět tvoří „soudek“. Tento cvik byl pro 3 probandy příliš náročný, takže místo něj cvičili v pozici sedu. Tyto probandi sedí na podložce, dolní končetiny jsou v semiflexi kolenních i kyčelních kloubů a jsou položeny volně na podložce. Horní končetiny jsou uvedeny do 70° flexe v ramenních kloubech, semiflexe loktů, ramena jsou opět stahována od uší a lopatky k páteři, záda jsou rovná. Trup je celý zpevněný a pacient volně dýchá až do břicha a oblasti třísel. Důraz je kladen na to, aby celá záda zůstala rovná a aby nedocházelo k nahrbení. Oba tyto cviky jsou prováděny vždy alespoň 10 vteřin, nebo dokud probandi nejsou příliš vyčerpaní a kvalita provedení se zhorší.



Posledním cvikem je podřep. Nohy jsou na podložce na šířku ramen, špičky směřují rovně vpřed. Proband pokrčí kolena co nejvíc, ale aby pomyslná kolmice od kolen nepřesáhla úroveň špiček. Záda jsem rovná, hlava v prodloužení páteře, horní končetiny v mírné flexi v ramenních kloubech s lopatkami stahovanými k páteři a dolů. V této pozici vydrží 3 vteřiny a poté plynule s rovnými zády přejde do výchozího postavení. Opakuje 5krát ve 3 sériích.



## Terapie 8

V poslední terapii probíhá výstupní vyšetření, opakování a kontrola provedení všech cviků a pozic, jež se jedinci naučili v průběhu terapie. Probandi také dostali instrukce, jak pokračovat ve cvičení nadále a 2 schopným probandům s velkým zájmem o cvičení byly ukázány a popsány složitější pozice z vývojové řady, které mohou také cvičit doma.