

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

OPTIMÁLNÍ PROGRAMY ROZVOJE SÍLY PRO SENIORY

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Alena Hrstková, Management sportu a trenérství
Vedoucí práce: Doc. Paed.Dr. František Langer, CSc.

Olomouc 2014

Jméno a příjmení autora: Alena Hrstková
Název diplomové práce: Programy rozvoje síly pro seniory
Pracoviště: Department of sport
Vedoucí bakalářské práce: Doc. Paed. Dr. František Langer, CSc.
Rok obhajoby diplomové práce: 2014

Abstrakt

V předkládané práci je prezentován pokus o sestavení střednědobého intervenčního pohybového programu rozvoje síly u seniorů ($n_M=5$ a $n_Z=2$).

Výsledky, tj. hodnocení míry objemu a stupně intenzity pohybové aktivity (rozvoje silových schopností u seniorů), nemohou být zobecněny především z důvodu malé cvičební skupiny ($n=7$) a krátké doby intervence (4 třítydenní mezocykly). Nicméně se prokázalo, že posilování pomáhá seniorům kompenzovat ztrátu svalové tkáně, zlepšuje stabilitu a optimalizuje držení těla.

Pouze opakování monitoringu může dát přesnější odpověď na účinnost našeho pohybového programu.

Klíčová slova: zátěž, zotavení, adaptace, fyzická zdatnost, síla, pohybový program, účinnost pohybových aktivit, sarkopenie.

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Alena Hrstková
Title of the thesis: Force development programs for seniors
Department: Department of Sport
Supervisor: Ass. Prof. E. Dr. František Langer, PhD.
The year of presentation: 2014

Abstract

The submitted study deals with the creation of a medium-term intervention movement program concerning the force development in seniors ($n_M=5$ and $n_W=2$).

The findings, i.e. the assessment of volume measure and intensity degree of movement activities (development of strength capabilities in seniors), cannot be generalized namely for the reason of a small group of trainees ($n=7$) and a short intervention time (4 three-week mesocycles). Nevertheless, it has been proven that the body building helps seniors compensate the loss of muscle tissue, improves the stability and optimizes the posture.

Only the repeated monitoring can give a more precise answer to the efficiency of our movement program.

Key words: strain, recovery, adaptation, physical condition, strength, movement program, efficiency of movement activities, sarcopenia.

I agree with the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně, uvedla všechny použité literární i odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 25. dubna 2014

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Doc. PaedDr. Františku Langerovi, CSc. za pomoc a cenné rady, které mně poskytoval při zpracování bakalářské práce.

V Olomouci dne 25. dubna 2014

Obsah

1 ÚVOD	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ	10
2.1 Vztah mezi pohybem a úrovní zdatnosti a zdraví	10
2.2 Pohybová aktivita seniorů	11
2.3 Fyziologické aspekty stárnutí	12
2.4 Charakteristika síly	13
2.4.1 <i>Cíle posilování seniorů</i>	15
2.4.2 <i>Cvičební zátěž</i>	16
2.4.3 <i>Fyziologické základy posilovacího cvičení</i>	17
2.5 Tělesná hmotnost, výživa a posilování	17
2.6 Program pohybových aktivit a faktory ovlivňující pohybový výkon	20
2.6.1 <i>Motivace</i>	20
2.6.2 <i>Pohybové předpoklady</i>	20
2.6.3 <i>Stimulace</i>	20
2.6.4 <i>Percepce a prezentace úkolů</i>	21
2.6.5 <i>Příprava organismu k pohybové činnosti</i>	21
2.6.6 <i>Základní podmínky pro rozvoj</i>	21
2.6.7 <i>Tvorba intervenčního pohybového programu k rozvoji síly</i>	22
3 CÍLE PRÁCE	27
3.1 Hlavní cíl	27
3.2 Dílčí cíl	27
3.3 Limity bakalářské práce	27
3.4 Úkoly práce	27
4 METODIKA	28
4.1 Stručná charakteristika zkoumané skupiny	28
4.2 Objasnění techniky a metody cvičení	28
4.3 Popis cvičební jednotky a programu	29
5 VÝSLEDKY	31
5.1 Rezultáty cvičebních jednotek řízeného a kontrolovaného posilování	32
5.1.1 <i>Pondělní posilovací jednotky</i>	33

<i>5.1.2 Střední posilovací jednotky</i>	34
<i>5.1.3 Páteční posilovací jednotky</i>	35
6 ZÁVĚRY	40
7 SOUHRN	42
8 SUMMARY	43
9 REFERENČNÍ SEZNAM	44
10 PŘÍLOHY	47

1 ÚVOD

Celosvětově dochází k prodlužování věku člověka. U seniora není život limitován tím, zda doběhne na tramvaj, ale spíše tím, zda se dokáže o sebe sám postarat, např., že dokáže vstát ze židle. Nejde tedy jen o délku života, ale hlavně o to, aby to byl život kvalitní.

Prodloužení života bylo a je cílem všech dosavadních generací. Pro mnohé dnešní seniory však není delší život žádným zvláštním vítězstvím. Léta navíc přináší pouze více nemocí, medikamentů, operací, bolesti a trápení. Pokud má mít další prodloužení průměrného lidského věku smysl, musíme vědomě a záměrně usilovat o to, aby se prodloužila jeho aktivní část – aby se například sedmdesátník přirozeně cítil a choval tak, jak se chová dnešní čtyřicátník či padesátník. Bohužel, dnes se vinou nerespektování jasně daných fyziologických zákonitostí života spíše mnozí padesátníci cítí na sedmdesát či osmdesát.

Mudrák, Slepíčka a Houdová (2013) shledávají, že se v posledních letech do popředí zájmu dostává i problematika působení různých edukačních programů koncipovaných především pro seniory, přičemž je věnována pozornost i specificky koncipovaným pohybovým programům a jejich možnostem v modifikaci životního stylu.

Podle současných statistických údajů je střední délka života českých občanů 76,9 roků. Déle žijí české ženy, jejich průměrná délka života je 80,3 roků. Muži se v průměru dožívají 73,5 roků¹.

Pod pojmem „*žít déle...*“ musíme vidět činnost, aktivitu, zdraví, vysokou úroveň zdatnosti, samostatnost a přínos pro ostatní.

Vyšší věk je často spojován s vyšší nemocností a s vyššími výdaji na zdravotní péči. Většina seniorů trpí nemocí, která omezuje jejich pohyb. Jak stárneme, síl ubývá a pohyb se stává méně jistý a zvyšuje se riziko pádů.

Posilování má tu výhodu, že je možné začít v jakémkoliv věku a na jakékoliv výchozí úrovni, ale je důležité zhodnotit právě ten vstupní stav jedince a podle toho vypracovat cvičební program.

Cesta k nápravě je vždycky, protože se buď zlepšujeme, nebo zhoršujeme, záleží na tom, jakou cestu zvolíme. Pravidelně prováděné cvičení vyvolává u seniorů pozoruhodný počet pozitivních změn. Vyšší svalová síla je spojena s vyšší úrovní spontánní pohybové činnosti, posilovací program má kladný vliv na hustotu kostí, hodnotu energetického metabolismu, na množství svalové hmoty, svalovou sílu, na psychiku.

¹ Průměrná délka života v roce 1900 byla jen 47 let. Za jedno století se prodloužila o celých 30 let.

Starší organismus má zachovány fyziologické adaptační mechanismy, umožňující pozvolné zlepšování všech orgánů a orgánových systémů těla. Klíčem je přiměřenost zátěže, kterou lze optimálně určit na základě vstupní diagnostiky a následně sestavit takový cvičební program, který je vhodný a efektivní pro konkrétního člověka. Přiměřený posilovací program vede nejen k nárůstu množství aktivní tělesné hmoty a zvýšení síly zatěžovaných svalů, ale významně ovlivňuje schopnost kardio-vaskulárního systému dopravit do pracujících svalů kyslík a makroergní substráty. Nezáleží na tom, jak je kdo starý a jaký je jeho aktuální zdravotní stav.

Pod pojmem "*žít delší život*" musíme vidět aktivitu, zdraví, vysokou úroveň zdatnosti, samostatnost, nezávislost a přínos pro ostatní. Nikdy není pozdě začít cvičit.

S narůstajícím věkem klesá díky fyziologickým změnám schopnost kvalitního pohybu u každého člověka. Tento aspekt stárnutí má výrazný vliv na celkovou kvalitu života, proto je důležité dbát na správnou prevenci úbytku pohybové aktivity a kvalitní trénink u každého jedince.

Práci kvalifikované fitness konzultantky a cvičitelky v posilovně, resp. ve fitness centru se věnuji aktivně 10 let. Přestože připravuji tréninky a posilovací programy především pro mladé a mladší lidi, zvyšování (udržování) fyzické kondice starších lidí a seniorů mně není lhostejné. Proto se ve své práci se zabývám jednak fyziologickými aspekty stárnutí, jednak doporučením pohybových aktivit a možnostmi posilování a tréninku kondice ve fitness pro seniory.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

Pohybová aktivita (PA) člověka se stává stále závažnějším faktorem v posuzování zdravého a aktivního životního stylu, kvality života a zdraví.

Vzrůstající roli PA v životě člověka potvrzuje neustále rostoucí počet výzkumů zabývajících se problematikou PA. S rostoucím věkem dochází u mužů i žen k poklesu počtu dnů v týdnu, kdy provozují intenzivní pohybovou aktivitu a k poklesu času věnovanému jakémukoliv druhu pohybové aktivity. Celkový objem pohybové aktivity se snižuje s věkem zejména u mužů, ale celkově jsou muži pohybově aktivnější než ženy (Frömel et al., 2006).

Téměř všechny závěry vyplývající z šetření zdravotního stavu a životního stylu běžné populace lze shrnout do následujících doporučení:

- zapojovat starší lidi do pravidelné pohybové aktivity,
- vytvářet podmínky pro realizaci týdenních a delších pohybových programů,
- pokusit se řešit úbytek běžné chůze jinými druhy pohybové aktivity.

2.1 Vztah mezi množstvím pohybu a úrovní zdatnosti a zdraví

Některé studie poukazují na to, že přibližně $\frac{1}{3}$ výdeje energie za den je u seniorů výsledkem plánovaného programu (vědomého cvičení). Zbytek výdeje energie zajišťuje běžná pohybová činnost, např. umývání nádobí, nákupy, umývání podlahy nebo praní prádla. V tomto zjištění vidíme velkou chybu seniorů, kteří tak nechávají svoji vlastní úroveň zdatnosti a výkonnosti náhodě. Jenže čím jsme starší, tím více se o sebe musíme starat. Organizované a pravidelné pohybové aktivity (např. ve fitcentru, s osobním trenérem apod.) jsou dnes z pohledu záměrného řízení a regulace stavu organismu nenahraditelné.

Manini et al, (2006) zjišťoval názory starších osob na posilování, které podle současných převažujících názorů představuje *optimální formu cvičení pro seniory*. Výsledky ukázaly, že obecné znalosti jsou v tomto směru velmi slabé.

Např. 48,5 % dotázaných odpovědělo záporně na otázku, zda posilování zvyšuje množství svalů, 45 % respondentů odpovědělo, že vyšší počet opakování je pro budování síly svalů významnější než zvýšení hmotnosti zátěže, 37 % se domnívalo, že je při snaze o zvýšení množství svalů prospěšnější chůze než posilování.

Výzkum došel k závěru, že ve snaze o zvýšení účasti seniorů na cvičení je nezbytně nutné zvýšit jejich obecné znalosti a vědomosti o vztahu mezi cvičením a zdravím.

2.2 Pohybová aktivita seniorů

V mnoha ověřených výzkumech byl v posledních letech prokázán u starší populace pozitivní vliv cvičení:

- fyzická aktivita starších lidí slouží jako *prevence* (např. významně snižuje riziko onemocnění srdce, snižuje vysoký krevní tlak, zabraňuje řídnutí kostí, snižuje obezitu a riziko rozvoje cukrovky typu II),
- lidé, kteří si ve vyšším věku udrží dostatečnou *kardiovaskulární odolnost, sílu a pohyblivost* nebudou pravděpodobně závislí na dlouhodobé péči.
- pokud se i ve vyšším věku udržují senioři *fyzicky fit*, jsou na tom *lépe s rovnováhou a pohyblivostí*, snižují riziko pádů (osoby <75 let) často s trvalými následky.
- fyzicky aktivní starší lidé se *lépe vyrovnávají se stresem*, poruchami spánku, osamělostí a účinně tím bojují proti depresivním a úzkostným stavům.

Pozitivní účinky cvičení jsou všeobecně známé (Gelder et al., 2004; Hultsch et al., 1999; Yaffe et al., 2001, Mudrák, Slepíčka a Elavsky, 2012), nicméně jsme si byli vědomi, že než začneme s programy fyzické aktivity, bude nanejvýš vhodné konzultovat náš záměr s lékařem. U oslovených seniorů bylo potřeba odsouhlasit (doporučit), pohybovou aktivitu vhodnou pro zdravotní stav.

Stejně tak jsme museli stanovit reálné krátkodobé a dlouhodobé cíle, aby cvičení byla pro starší sportovce a sportovkyně dostatečně motivující.

V našich rekondičně-posilovacích programech jsme se zaměřili na tzv. „*velkou trojici*“, tj. zlepšení *aerobní vytrvalosti a pohyblivosti* a zejména na *zlepšení svalové síly*.

Vhodných aerobních cvičení *pro zlepšení (aerobní) vytrvalosti* je celá řada. *Plavání a cvičení ve vodě* bývá doporučováno starším osobám, protože je šetrné ke kloubům. Chůze s holemi známé jako *Nordic walking* a mnoho dalších aerobních aktivit je popsáno v řadě populárně-sportovních publikací.

Kvůli rostoucí angažovanosti seniorských sportovců nabývají stále více na významu otázky zátěžitelnosti a trénovanosti starších lidí, zrovna tak jako jejich hranic (Hohmann, Lames a Letzelter, 2010). V této souvislosti připadá vědě o tréninku úkol vyvinout s ohledem

na věk optimální intervenční strategie, s jejichž pomocí by se dalo dosáhnout cílů především v *oblasti prevence*.

Cvičení na **zlepšení svalové síly** u starších osob si získalo velkou popularitu po celém světě zejména v posledních několika letech. Pozitivní vliv na zdraví je neoddiskutovatelný.

Svalová síla napomáhá:

- udržet pevné kosti,
- lepší (zpevní) vzpřímené držení těla,
- sníží se procento tělesného tuku,
- zlepšení rovnováhy,
- zlepšení pohyblivost (flexibility).

Posilovat je však nutné správně (optimálně) a s ohledem na kalendářní věk. Zde bychom zdůraznili nezbytnost konzultovat počínání každého cvičence s kvalifikovaným odborníkem.

Cílem strečinku je **zlepšení pohyblivosti**, která zabezpečuje prevenci zranění a prevenci rozvoje svalové nerovnováhy. Obecně platí, že zabýváme-li se jakoukoliv pohybovou aktivitou, neměli bychom na protahování svalů zapomínat.

2.3 Fyziologické aspekty stárnutí

Stárnutí nelze zabránit, protože jde o naprosto přirozený vývoj každého živého organismu. Je možné však velmi účinně zpomalit průvodní jevy stárnutí, a to nejen drahou lékařskou péčí a stále novějšími zázračnými prostředky, ale pohybovou aktivitou.

Nebývalé množství výzkumů se zabývá hlavně skutečnostmi, které pozitivně ovlivňují délku aktivního života a kvalitu života ve stáří, odvozené od fyzického a psychického zdraví seniorů (např. Aldwin a Gilmer, 2013; Netz et al., 2005; Nelson et al., 2007; Štěpánková, 2012 aj.).

Je velmi těžké s určitostí vymezit, kdy začíná stáří, neboť jde o velmi individuální údobí. Obecně platí povědomí, že „senior“ je ten, kdo ukončil pracovní proces a odešel do důchodu... Podle WHO od 60. let minulého století, jsou vymezovány tři základní cykly stáří:

- rané stáří 60-74 let (*starší, stárnoucí člověk, vyšší věk*),
- vlastní stáří 75-89 let (*pokročilé, pravé stáří, sénium*),
- dlouhověkost >90 let.

Vydeme-li z výše uváděného tvrzení přibližně od 60. let člověka můžeme podle Koloucha et al. (2010) vypočítat hlavní fyziologické příznaky stáří:

- **Změna celkového vzhledu.** *Postava se celkově zmenšuje v důsledku zvětšující se hrudní kyfózy a opotřebením intervertebrálních disků. Vznikají vrásky kvůli snížení elasticity kůže. Vlasy šednou v důsledku úbytku pigmentu a vypadávají kvůli ztrátě vlasových folikulů.*
- **Úbytek aktivity pohybového aparátu.** *Ztráta kostních minerálů vede k osteoporóze. Opotřebením kloubních chrupavek vede ke zvýšenému výskytu artrózy. Šlachy ztrácejí pružnost. Aktivní tělesná hmota se mění v tuk, což vede k poklesu svalové síly i vytrvalosti.*
- **Vnitřní fyziologické změny.** *Orgány jsou už celkově unavené, pozorujeme zhoršení reakčních schopností CNS, zhoršení schopnosti vjemu smyslových orgánů, snížení aktivity imunitního systému. U kardiovaskulárního systému pozorujeme snížení TF_{max} zvýšení diastolického tlaku. V důsledku snížení vitální aktivity pozorujeme respirační problémy.*

Při plánování jakékoli pohybové aktivity (PA) je nutné na všechny zmiňované aspekty brát zřetel. U seniorů je bezpečnost při provádění PA důležitější, než u ostatních věkových skupin. Podle řady autorů, zabývajících se diskutovanou problematikou jsou nejčastějšími zdravotními problémy, se kterými se u seniorů setkáváme:

- snížená reakční schopnost,
- menší rozsah pohybu v kloubech,
- náchylnost ke zlomeninám,
- náchylnost k podvrtnutím,
- menší síla a vytrvalost,
- snížení rovnováhy vede k pádům.

2.4 Charakteristika síly

Vyvinutí síly při svalové kontrakci je jedním z podstatných znaků svalů a jejich činnosti, při níž se chemická energie mění na sílu a teplo (Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek, 2010). Z uvedené charakteristiky vyplývá spojení se svalovou činností, avšak síly vznikající v jednotlivých svalech nelze ztotožňovat se silou jako pohybovou schopností. Sílu v našem

pojednání vnímáme jako komplex silových schopností tvořený souhrnem vnitřních předpokladů pro vyvinutí síly ve fyzikálním smyslu.

Naše zvolená cvičení v souladu s těmito tvrzeními vycházejí ze specifických požadavků na rozvoj síly u lidí starších věkových kategorií (např. překobnávání odporu prostředí, vlastního těla, náčiní různé hmotnosti apod.) při současném respektování individuálních specifíků posilujících cvičenek a cvičenců.

V „seniorském“ chápání je třeba význam rozvoje síly doceňovat i mimo oblast „sportovních“ činností, protože je v tomto případě velmi úzce spojena s udržováním zdraví a tělesné kondice, zdatnosti soběstačnosti a kvality života.

Účelem cvičení ve starším věku není budování mohutných svalů ani výrazná změna postavy, ale především udržení, popř. navození optimální úrovně tělesné zdatnosti (Hrazdil, 2013). Vlastní cvičení seniorů se liší od cvičení mladších hlavně zvyšováním počtu opakování (>12) a snižováním velikosti zátěže ($\leq 65\%$ maxima).

Ženy by měly cvičit s relativně lehčími břemeny, přičemž výběr cviků ovlivňují některé faktory, např. tělesná stavba.

Kondiční posilování je vhodné spojit s aerobními aktivitami (chůze, běh, plavání, jízda na kole, běžky apod.). Velkou výhodou je možnost přesného individuálního odstupňování zatížení.

Hlavní činitelé, kteří ovlivňují svalovou sílu ať už při statickém nebo dynamickém režimu svalové činnosti závisejí na velkém množství morfologických a funkčních adaptací, antropometrických a biomechanických faktorech (např. svalová architektura, místo úponu svalu, délka segmentu nebo rameno síly aj.). Podle Lehnerta et al. (2010) jsou podstatnými rysy svalové síly:

- *množství svalové hmoty, resp. velikost příčného průřezu svalu.* Antecedencí nárůstu svalové hmoty je aktivace motorických jednotek posilováním. Důležitou podmínkou je poměr příčného průřezu rychlých (FG) a pomalých (SO) svalů provádějících pohyb.
- *intramuskulární (nitrosvalová) koordinace.* Velikost síly je dána aktivací motorických jednotek, četností dráždění motorických jednotek a sladěním aktivovaných motorických jednotek.
- *intermuskulární (mezisvalová) koordinace* – se projevuje jednak součinností zapojených svalů, jednak koordinací agonistů s antagonisty.

- *energetické zdroje (zásoba a mobilizace)* – zásoba zdrojů energie ve svalu a schopnost rychlé mobilizace z doplňkových substrátů přímo ve svalu jsou podmínkou produkce síly (ATP, CP a svalový glykogen).
- *aktivace nervové soustavy (ANS) a její optimalizace* – koncentrace, plné soustředění a motivace výrazným způsobem ovlivňují sílu a rychlost svalového stahu.
- *dokonalá automatizace pohybu (zvládnutí techniky)* – osvojení techniky prováděného cvičení musí být dostatečně zautomatizované, aby bylo možné soustředit se na vytvoření požadované silové úrovně.

2.4.1 Cíle posilování seniorů

Pohybová aktivita patří mezi faktory ovlivňující vývoj jedince od narození až po smrt. Pro zdraví, tělesnou zdatnost nebo formování postavy (proporcionalitu) má pohyb největší význam (Fialová a Zimová, 2009). Velmi důležité jsou i stravovací návyky a částečně může pomoci i medicínský průmysl. Dnes je zřejmé, že bez tělesné aktivity v každém roce života je dlouhodobější efekt jakýchkoliv snah nemožný.

I ve vyšším věku jsou tělesná cvičení stejně důležitá a žádoucí, ale často s různými omezeními. Hlavní nebezpečí se podle některých autorů (např. Kopecký, 2000) skrývá u této věkové kategorie v cévním systému². Abychom těmto možným nebezpečím předešli, je nutné upozorňovat na jisté *zásady posilování starších jedinců*.

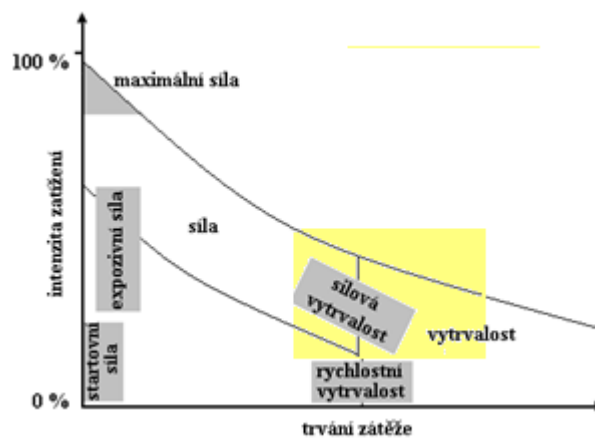
Všichni starší cvičenci by měli před zahájením posilovacího cvičení, především ve svém zájmu, navštívit lékaře a nechat si změřit krevní tlak, nitrooční tlak, hladinu cholesterolu a EKG.

Nicméně, i po doporučení lékaře je možné posilovat se zvýšenou pozorností na používání břemen, která nenarušují normální rytmus dýchání nebo způsobují nežádoucí kolísání krevního tlaku. S omezením lze cvičit s prvky, které nadměrně zvyšují tlak v cévách (cvičení hlavou dolů, záklony hlavy, prudké změny poloh anebo dřepy s činkou, legpress).

Silový trénink orientovaný na starší věkové kategorie se těší stále větší a větší oblibě. i rozšíření. Za příčinu tohoto rozvoje považují Hohman, Lames a Letzelter (2010) skutečnost, že silový trénink orientovaný na fitness ve zvláštní míře vyhovuje požadavkům seniorů nejlépe:

² S věkem roste pravděpodobnost ukládání cholesterolu ve stěnách cév a jejich kornatění. Proto se zvyšuje riziko prasknutí některé cévky.

- *zdravotní účinky* – udržení (zlepšení) síly kosterního a svalového systému, zachování stabilizační funkce svalstva a kloubů, eliminace bolesti zad a svalových nerovnováh, prevence osteoporózy aj.,
- *zlepšení zdatnosti (výkonnosti)* – i pro seniora je pravidelně pozorovatelné zlepšení výkonnosti (stabilizace zdatnosti) po zahájení silového tréninku pozitivní motivací³.
- *estetické účinky* – morfologické změny těla vyvolané silovým tréninkem (růst aktivní tělesné hmoty, proporcionalita těla, zpevnění a stabilita aj.) nejsou zanedbatelné.
- *psychické účinky* – zlepšená fyzická zdatnost a vzhled v mnoha případech vedou k posílení pocitu sebeuspokojení i sebevědomí.



Obrázek 1. Modelové uspořádání kondičních schopností *síla*, *rychlost* a *vytrvalost* ve vztahu trvání zátěže a intenzity zátěže s vyznačením naší „zájmové seniorské zóny“ (upraveno podle Hohmanna, Lamese a Letzeltera, 2010).

2.4.2 Cvičební zátěž

Zátěž v jakýchkoliv pohybových aktivitách je obecně vnímána jako celkový součet tréninkových činností za jednotku času, obsahující dvě základní složky – objem a intenzitu.

Objem vyjadřuje množství tréninkové práce, intenzita zase její náročnost. Obě komponenty jsou jednak nepostradatelné pro dosažení sportovních cílů, jednak jsou ve vzájemné opozici – nelze trénovat vysokou intenzitou se zároveň vysokým objemem.

Petr a Šťastný (2012,11) vyjadřují objem zátěže v pojetí silového tréninku celkovou tonáží, která je vypočtena jako použitá hmotnost násobená počtem opakování.

³ Při provádění speciálních silových cvičení a například s měřitelnou nebo viditelnou hypertrofií svalů získanou pomocí silového tréninku se dá počítat po několika týdnech pravidelného tréninku.

Intenzita je podle stejných autorů nejčastěji vyjádřena procentuální hodnotou k maximálnímu odporu (RM) nebo použitou hmotností v kilogramech. V oblasti silového tréninku jsou za intenzivní považovány odpory blízké se 1RM. RM poskytuje informaci o zátěžích (hmotnostech, břemenech), se kterými by bylo vhodné pracovat.

Při posilování se svaly postupně adaptují na určitý odpor a cílem cvičení je proces adaptace neustále rozvíjet, tzn. postupně zvyšovat zátěž. Velmi často používaným postupem jsou zvýšení hmotnosti činky nebo zkrácení doby zotavení, resp. prodloužení doby trvání zátěže a zvyšování počtu sérií.

Zotavení (pasivní odpočinek nebo aktivní cvičení o velmi nízké intenzitě) je nedílnou součástí silového tréninku. Svaly se totiž adaptují na tréninkovou zátěž a zvyšují tak svoji sílu nikoli v průběhu cvičební jednotky, ale v době zotavení (superkompenzace).

Variabilitu posilovacích cvičení můžeme charakterizovat skladbou cviků, intenzitou a trváním cvičební jednotky apod. Celý intervenční pohybový program na rozvoj síly by měl obsahovat jednak dlouhodobé změny (rozvoj maximální síly, relativní síly, silové vytrvalosti nebo explozivní síly aj.), jednak krátkodobé změny (/počet opakování, interval odpočinku, rychlost kontrakce nebo vlastní posilovací cviky).

Specifický obsah posilovacího tréninku obsahuje především:

- druh kontrakce – excentrická, koncentrická, plyometrická, izometrická apod.,
- rychlost pohybu,
- velikost kontrakce,
- pohybový vzorec.

2.4.3 Fyziologické základy posilovacího cvičení

Při fyzickém zatěžování rozlišujeme *změny reaktivní*, vyvolané bezprostředně pohybovou aktivitou a *změny adaptační*, které jsou markantní až po delší době přizpůsobení na tréninkový podnět.

Podle Zatsiorského (1995) závisí schopnost vyvinout svalovou sílu na několika činitelích:

- *Periferní faktory (vlastní svaly)* – jsou limitovány maximální silovou kapacitou konkrétních svalů. Průřez svalu je podmíněn množstvím svalových vláken a velikostí profilu svalových vláken. Asi nejmarkantnější adaptační změnou v procesu silového tréninku je nárůst svalové hmoty, která je vyvolána dvěma mechanismy:
 - zvýšením počtu svalových vláken (hyperplazie),

- zvětšením velikosti průměru jednotlivých svalových vláken (hypertrofie).
- *Centrální faktory (řízení CNS)* – zahrnují koordinaci svalové aktivity centrálním nervovým systémem, který sehrává významnou roli ve schopnosti vytvářet sílu. Jedná se hlavně:
 - o intramuskulární koordinaci - zapojení svalových vláken, které je jedinec schopen při pohybu aktivovat.
 - o intermuskulární koordinaci – řízená souhra zapojení jednotlivých svalových skupin v průběhu vykonávaného pohybu.

2.5 Tělesná hmotnost, výživa a posilovací programy

Provozování pohybových činností má u lidí vyšších věkových kategorií obvykle základní motiv, tj. kontrola *tělesné hmotnosti*. Hlavní důvod, který senioři udávají je rizikový faktor nadváha až obezita, související často s mnoha nemocemi.

Schwarzer (1992) uvádí, že sportovní činnost spotřebovává energii, a tím pozitivně ovlivňuje i energetickou bilanci, tj. rozdíl mezi příjmem a výdejem energie. U řady lidí se tak vytvořilo „očekávání výsledků“ ohledně kontroly hmotnosti pomocí sportu.

Mezi zdravotní komplikace starších lidí spojené často s *nevyváženou stravou, poruchami příjmu potravy* apod. uvádějí Lehnert et al. (2010) mj. snížení glykogenových zásob, ztráta aktivní tělesné hmotnosti, chronická únavy, deficit mikrobiogenních a stopových prvků, vitamínů a dalších esenciálních složek výživa (aminokyselin a mastných kyselin), dehydratace jako důsledek nedodržování pitného režimu, anémie, elektrolytová a acidobazická nerovnováha, potíže trávicího traktu, snížení hustoty kostních minerálů (osteopenie, předčasná osteoporóza), pomalé hojení ran, kardiovaskulární změny, zvýšená náchylnost k infekci, eroze zubní skloviny, menstruační dysfunkce aj.

Dlouhodobé omezení energetického příjmu přináší celou řadu psychologických problémů (deprese, pocity neúspěchu, psychický stres, nespavost, ztráta koncentrace, snížená sebeúcta apod.).

Snížení odolnosti, kondice nebo zdatnosti je *při poruchách příjmu potravy* zřejmý (zejména po rychlé redukci tělesné hmotnosti, kdy snížení hmotnosti se odehrává na úkor ztrát vody). Vlivem dehydratace dochází u starších cvičenců (symptomy vlivu dehydratace jsou patrné častěji u starších cvičenek) k poklesu objemu krevní plazmy, zhoršení termoregulace a metabolismu minerálních látek, dále ke snížení dostupnosti glykogenu, snížení pufrační kapacity krve apod., což vysvětluje:

- pokles aerobní vytrvalosti,
- silové vytrvalosti,
- rychlostní vytrvalosti.

Typický pro popisovanou věkovou kategorii je pokles *svalové síly i koordinace*, čímž se kapacita organismu (zdatnost, výkonnost) dále zhoršuje.

Při doporučování racionální stravy jsme vycházeli z poznatků Lékařské komise Mezinárodního olympijského výboru o výživě při sportovních aktivitách (Lausanne, 1991): „*Výživa významně ovlivňuje sportovní výkonnost. Výživa přiměřená z hlediska množství i složení, před, v průběhu i po tréninku nebo závodech, soutěžích, podporuje maximální výkon. V optimální výživě pro většinu sportů by měly sacharidy krýt asi 60-70 % celkového energetického příjmu, bílkoviny asi 12 % a zbytek by měl pocházet z tuků.*“

Je zřejmé, že výdej energie při tréninku bude potřeba krýt *zvýšeným celkovým příjmem potravy*. Udržování energetické rovnováhy lze zjistit sledováním hmotnosti těla, složením těla (např. bioimpedační analýzou) a složením potravy (Komadel, 2005).

V pohybových aktivitách vysoké intenzity a dlouhého trvání je sportovní výkon limitován *dostupností sacharidů*. Vysoce sacharidová výživa (až $\frac{2}{3}$ celkové energie) maximalizuje zásoby sacharidů (glykogénu) a zlepšuje výkonnost při této činnosti. Stejně hodnotná sacharidová výživa je nutná i k udržování každodenního tréninku vysoké intenzity. *Potřeba cukru a škrobu*, v pevné i tekuté formě se liší v závislosti od trvání a charakteru pohybové činnosti.

Zvýšený přívod tekutin je nutný na prevenci dehydratace. V průběhu dlouhotrvajícího zatížení mohou tekutiny zásobující organismus v optimální míře zlepšit výkon organismu, především když jsou ztráty např. pocením veliké. Tekutiny mohou obsahovat sacharidy, u nichž se koncentrace stanovuje v závislosti na době trvání zatěžování, resp. na klimatických podmínkách nebo podmínkách prostředí (tělocvična, posilovna, sportovní hala apod.).

Potřeba bílkovin je u sportujících jedinců vyšší jak u nesportující běžné populace. Následkem zvýšeného energetického výdeje je potřeba konzumovat dostatek bílkovin.

Příjem tuků by neměl přesahovat 30 % celkového energetického příjmu (Komadel, 2005). Při tréninku ani při soutěži není doporučováno přijímat další tuky, protože organismus je schopný mobilizovat vlastní (velké) tukové zásoby. Pouze není-li potřebné redukovat podíl tuku v těle, lze udržovat tyto zásoby přijímáním energie mezi jednotlivými zatíženími.

Vitamíny není potřeba u cvičenců doplňovat, mají-li výživu přiměřenou (racionální) jak množstvím, tak složením.

2.6 Program pohybových aktivit a faktory ovlivňující pohybový výkon

2.6.1 Motivace

Podle celé řady autorů je motivace *založena na míře uspokojení potřeb jedince* a tedy základním faktorem, který mj. ovlivňuje efektivnost učení posilovacích prvků a struktur. Uspokojováním potřeby pohybu se organismus člověka dostává do harmonické rovnováhy. Není-li tato potřeba naplněna, trpí neklidem, podrážděností, špatnou koncentrací, špatným metabolismem.

Dalším obecným zjištěním je, že *potřeba pohybu* u člověka se stoupajícím věkem klesá. Velmi důležitou základní potřebou je *potřeba odpočinku*. Oba uváděné požadavky by měly být ve vzájemném poměru neopomíjejícím věk jedince.

2.6.2 Pohybové předpoklady

Pro jakýkoliv pohybový výkon je důležitá úroveň pohybových schopností (rychlostní, silové, pohyblivost a vytrvalostní). V naší práci chápeme schopnosti jako *aktuální předpoklady pro pohybový výkon*. Jsou samozřejmě limitovány vrozenými dispozicemi. Předpoklady (latentní, skryté) pro pohybové aktivity jsou geneticky zakódovány a nejsou lidskou činností ovlivnitelné, tzn., že pohybové schopnosti mohou být rozvíjeny, ale jen po hranici danou dispozicemi.

Pohybové předpoklady jsou podmínkou (ne však nezbytnou) pro zvládnutí speciálních cvičení v posilovně. Velmi důležité jsou i předpoklady psychické (odvaha, sebedůvěra) a sociální (např. ochota ke spolupráci).

2.6.3 Stimulace

Pojem stimulace používáme v předkládané studii jako „... *vhodné podněcování dětí k pohybové činnosti, výkonu a uměleckému projevu*“ (Dovalil et al. 2002). V odborné literatuře je několikrát zdůrazňováno, že slabá i příliš silná stimulace výkonu škodí. Vysvětlení není jednoduché, neboť se dostáváme do oblasti emocí, které mají úzký vztah k aktivaci organismu (astenické-tlumící a stenické-povzbuzující). Povzbuzující emocí je radost.

Mezi útlumové emoce patří obavy, strach, stud, úzkost. Vztek má povzbuzující účinky, ale snadno může přejít v agresivitu.

2.6.4 Percepce a prezentace úkolů

Znamená dokonalé seznámení našich klientů s tím, co se od nich v procesu pohybového programu očekává, resp. co budou muset zvládnout. U cvičenců, nepříliš znalých pravidel posilování, bude nutná názornost pro vytváření co nejdokonalejší představy jako základu efektivního učení.

2.6.5 Příprava organismu k pohybové činnosti

Počáteční fáze každé cvičební jednotky bez přípravy má až o 14 % nižší produktivitu práce. Doba sníženého pohybového výkonu trvá přibližně 30 min. Popisovanému nepříznivému stavu lze předejít optimálním rozcvičením, které je závislé na vyspělosti cvičenců, ale především na její funkční zdatnosti, tzn., adaptace na hlavní část cvičební jednotky se příznivě ovlivní přiměřeným rozcvičením s nevhodnější intenzitou.

Doporučovali jsme všem zúčastněným většinou postupně rozcvičení od jednoduchých cviků ke složitějším tak, aby byli na pohybovou činnost dobře připraveni. Radili jsme rozcvičit a zahřát nejenom nejvíce zatěžované partie pohybového aparátu, ale také ty partie organismu, které jsou zodpovědné pro činnost srdce a dýchání. Jsou předpokladem správného přísunu krve k orgánům a dodávky kyslíku a živin. Vhodné rozcvičení odstraní nepříznivé vlivy startovních stavů.

2.6.6 Základní podmínky pro rozvoj

Příprava našeho intervenčního projektu by nebyla možná bez podpory partnerů, jejich fandovství a nadšení, zajištění nezbytné výbavy, financováním pobytu ve fitness-posilovně a dopravy apod.

Fitness Trinity ve Vyškově je standardně vybaveným sportovištěm pro potřeby rozvoje zdatnosti, s posilovnou pro rozvíjení síly a s dostatečným zázemím s možností regenerace a masáží.

2.6.7 Tvorba intervenčního pohybového programu k rozvoji síly

Analýza potřeb a posouzení posilování

Všichni, kdo přicházejí do fitcentr, posiloven nebo pohybových kurzů, mají snahu udělat něco pro své zdraví, kondici, zdatnost nebo změnit životní cíl, resp. přehodnotit kvalitu aktuálního života. Měli jsme na paměti, že naši klienti, kterým jsme připravovaný pohybový program k rozvoji síly, budou muset nejprve vybudovat kvalitní (optimální) základ a pak teprve začít posilovat ostatní partie těla (periferii). Za základ považujeme svalstvo kolem páteře. Podaří-li se nám vybudovat pevný a silný svalový „korzet“, který udržuje páteř v optimální poloze, můžeme pokračovat budovat (zdokonalovat, posilovat) svaly a svalové skupiny na ostatních partiích těla.

Při tvorbě posilovacího programu jsme pečlivě ohodnotili *aktuální stav cvičenců* – neradi bychom přivodili různé bolesti a jiné neduhy volbou nevhodných cviků nebo jejich nesprávným prováděním.

Cílem konkrétního pohybového programu pro starší věkové kategorie bylo pokusit se dokázat, že vhodně zvolená posilovací aktivita je stejnou nebo lepší pohybovou činností, než běžně praktické „seniorské“ programy.

Výběr cviků

Abychom mohli vhodně zpevnit a zkvalitnit střed těla je potřeba si připomenout uspořádání zmiňovaných svalů. Nacházejí se v několika vrstvách podél páteře, resp. mezi obratli a jejich výběžky. Základní funkcí svalů okolo páteře je zaklánění a rotace páteře a také „spolupráce“ se šikmými břišními svaly.

Při výběru *základních cvičení* jsme vycházeli z rotací těla a cviky využívali nejvhodnější pohyb pro naše cvičence (v sedu na lavičce, nebo s tyčí, resp. na strojích). Dávali jsme přednost svalovým skupinám rotátorů, především břišních a hýžďových svalů.

Je potřeba nezapomínat na další důležité svaly nebo svalové skupiny, jakými jsou např. deltový sval (zde je nejvíce opomíjena jeho zadní část – přední část bývá rozvinuta až příliš). Nerovnováha rozvoje svalu vyvolává často bolesti ramenního kloubu. Je potřeba zařazovat především cvičení s malými činkami (jednoručními činkami).

Důležitou svalovou skupinou zasluhující pozornost při posilování u seniorů jsou např. mezilopatkové svaly, jejichž ochablost způsobuje „kulatá“ záda. Nejenže takovéto držení těla není estetické, ale zmenšuje mj. objem dýchání a navíc tlačí na vnitřní orgány pod bránicí. Do

programu byly takto zařazeny základní i *pomocná cvičení* na rozvoj i protahování prsních a zádových svalů.

Frekvence zatížení

Frekvenci opakovaného provádění cvičení jsme vnímali v souladu s Lehnertem, Novosadem, Neulsem, Langerem a Botkem (2010) jako časový interval mezi jednotlivými zátěžovými podněty v rámci série cvičení nebo mezi sériemi. Stejně tak jsme vztáhli pojem frekvence k počtu a řazení tréninkových jednotek v tréninkovém cyklu.

V posilovacím programu je důležité při rozhodování o počtu opakování zohlednit především výše uváděný cíl cvičení. Individualizace počtu opakování respektující odlišné předpoklady cvičenců, zejména zastoupení jednotlivých druhů svalových vláken, je jedním z rozhodujících předpokladů efektivity posilovacího programu.

Doporučované počty opakování zatížení vzhledem k procentu maximální velikosti odporu bývají uváděny v tabulkách odborných publikací (Lehnert et al., 2010). S ohledem na odlišnosti jednotlivých cviků a interindividuální diference je doporučováno stejným autorem přistupovat k těmto hodnotám jako k orientačním. U naší skupiny starších cvičenců bylo potřeba kromě počtu opakování sledovat i dobu trvání cvičení.

Pořadí cviků

Posilovací cvičení je samozřejmě možné a žádoucí realizovat i ve vyšším věku, ale s určitými omezeními (Kopecký, 2003).

Nicméně, v pořadí vybraných silových cvičení jsme prováděli jako první během cvičební jednotky cviky na rozvoj submaximálního mechanického výkonu jako např. silové přemístění, výraz s činkou, apod. Po nich následovaly další základní cviky a poté pomocné cviky.

Pořadí cviků (a jejich výběr) se odvíjelo od modifikované kruhové metody, kterou jsme zvolili jako základní metodu rozvoje síly u starších cvičenců. Výběr cviků, jejichž technika byla dokonale zvládnutá, byla podmíněna především zdatností a vymezena cílem posilovacího cvičení.

Podle Kopeckého (2003) je potřeba při rozvoji síly věnovat pozornost především:

- rotátorům páteře a vzpřimovačům trupu,
- břišním svalům,
- mezilopatkovým svalům,
- hýžd'ovým svalům,

- svalům paže,
- horní části velkého prsního svalu,
- svalu deltovému střední a zadní části,
- svalům přední strany stehna.

Před posilováním konkrétního svalu, nebo celé svalové partie je potřeba vždy protáhnout sval nebo svalstvo s opačnou pohybovou funkcí.

Cvičební zátěž a opakování

Modifikovaná kruhová metoda využívá asi 12 stanovišť, rozmístěných obvykle po obvodu posilovny. Předností této metody je možnost využívání širokého spektra cvičení s různou mírou specifčnosti. Rovněž celkové zatížení a čerpání energie po absolvování jednotlivých pracovních bodů může být modifikováno s ohledem na cíl posilování.

Metoda má mnoho obměn podle výsledku tréninkového efektu, úrovně cvičících, prostředí, časové (tréninkové) období apod. Intenzita bývá střední, výjimečně submaximální. Doba trvání cvičení 15 – 90 s, interval zatížení a odpočinku je obvykle 1 : 1 (u aerobní vytrvalosti se využívá varianty nepřetržité „cirkulace“, kdy bezprostředně po ukončení cvičení následuje přechod na další stanoviště).

Velikost zatížení se mění obtížností cviků, počtem stanovišť a počtem opakování na jednom stanovišti, rychlostí provádění pohybů při cvičení, velikostí odporu atd.

Modifikovaná kruhová metoda je velmi vhodným postupem pro rozvoj síly začátečníků, mládeže i starších věkových kategorií. I zde je podmínkou dosažení očekávaného tréninkového efektu, jeho pravidelné a dlouhodobější uplatňování (Lehnert a Zasadilová, 2005). Využívá se spíše ve sportovních odvětvích s menšími silovými nároky.

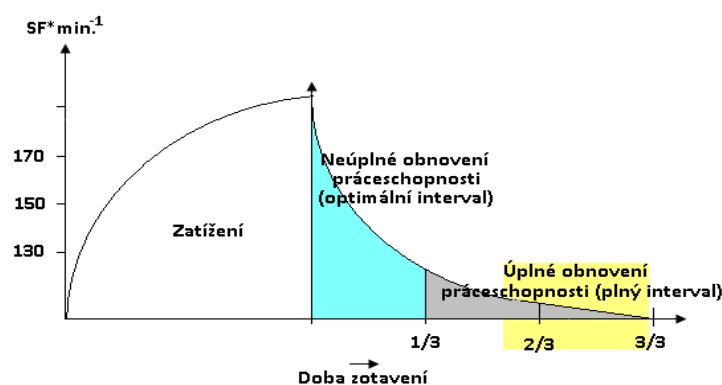
Interval odpočinku

Interval zotavení se většinou vztahuje k době mezi sériemi cviků. Jeho délka determinuje zejména úroveň obnovy energetických zdrojů a zotavení nervové soustavy. Rozdíly mohou být značné vzhledem k druhu rozvíjené síly, aplikované metodě, velikosti procvičování svalové skupiny nebo vyspělosti cvičenců. Např. v tréninku maximální síly se u pokročilých doporučuje 3-5 min., neboť procvičování velkých svalových skupin a současně vysoké odpory vedou k vysoké spotřebě energie. U začátečníků dostačují 2-3 min. Délka intervalu

odpočinku může výrazně měnit metabolické, hormonální i kardiovaskulární reakce na zatížení. Interval odpočinku při rozvíjení síly může být podle Lehnerta et al. (2010):

- a. *krátký* – <1 min. (např. při rozvoji silové vytrvalosti, svalové hypertrofie především menších svalových skupin a u jednokloubových cviků),
- b. *střední* – v trvání 1 – 3 min. (např. při rozvoji rychlé síly),
- c. *dlouhý* - >3 min. (např. při rozvoji maximální nebo explozivní dynamické síly).

Délku intervalu odpočinku se doporučuje v dlouhodobém horizontu měnit (krátké intervaly odpočinku představují také vyšší nároky na psychiku).



Obrázek 2. Princip optimálního a plného intervalu s vyznačením zóny našeho zájmu (upraveno podle www.sportunterricht.de).

V první třetině času po ukončení zátěže probíhá přibližně 70-80 % obnovy práce schopnosti organismu. Nové zahájení cvičení je podle zvolené metody v rozmezí 140-125 tepů.min⁻¹. Doba zotavení závisí na úrovni trénovanosti sportovce. Pokles SF na hodnotu 115-110 tepů.min⁻¹ označujeme jako plný interval odpočinku.

V Tabulce 1 uvádíme hodnoty základních charakteristik zatížení ve stanovených fyziologických pásmech podle Vogta et al. (2005).

Dostatečné rozpětí hodnot vynaloženého úsilí (RPE) s vyznačenou zónou Borgovy škály umožňuje využití pásem fyziologických tréninkových pásem podle charakteru konkrétní pohybové aktivity (disciplíny).

Význam poznatků o průběžných SF a o energetickém krytí podle intenzity pohybového zatížení je rozhodující pro zaměření posilování (mluvíme o „tréninkovém pásmu, ve kterém probíhá zatížení“).

Tabulka 1. Základní charakteristiky zatížení s vyznačením hodnot (upraveno podle Vogta, 2005).

	<i>Jednotka</i>	<i>Pásma 1</i>	<i>Pásma 2</i>	<i>Pásma 3</i>	<i>Pásma 4</i>	<i>Maxima</i>
<i>Subjektivně (Borg)</i>	<i>pocit</i>	<13	13-16	>16		20
<i>Výkon</i>	<i>watt</i>	<220	220-310	311-400	>400	400
<i>SF</i>	<i>tepy.min.⁻¹</i>	<138	138-166	>166		192
<i>% SF_{max}</i>	<i>%</i>	<72	72-86	>86		100
<i>Laktát</i>	<i>mmol</i>	<1,5	1,5-3,6	>3,6		11,8

Jednotlivá pásma intenzity lze vyjádřit % maximální SF, % tepové rezervy nebo % převažujícího způsobu energetického krytí.

3 CÍLE PRÁCE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem předkládané bakalářské práce je analyzovat fyziologické aspekty stárnutí, sestavit a doporučit vhodný střednědobý řízený pohybový program rozvoje síly pro seniory.

3.2 Dílčí cíl

Dílčím cílem práce je přiblížit seniorům cvičení ve fitcentrech, naučit je správně provádět jednotlivé cviky s činkami, kladkami nebo na posilovacích přístrojích (vycházím z nedostatku zkušeností starších lidí s touto formou cvičení).

3.3 Limity bakalářské práce

Hodnocení míry objemu a stupně intenzity pohybové aktivity (rozvoje silových schopností u seniorů) nemůžeme zobecnit na celkovou charakteristiku pohybové aktivity z důvodu malé cvičební skupiny (n=7) a krátké doby intervence (4 třítýdenní mezocykly). Pouze opakování monitoringu může dát přesnější odpověď na účinnost našeho pohybového programu.

3.4 Úkoly práce

V souladu s cíli práce jsme byli nuceni provést:

- vyhodnocení mnoha referencí v odborné literatuře i v časopisech, týkajících se pohybových aktivit a posilování seniorů,
- analýzu ověřených internetových odkazů z oblasti zdraví, životního stylu, kvality života, rozvoje silových schopností ve starším věku apod.,
- závazný výběr cvičební skupiny pro realizaci a ověření našeho pohybového (posilovacího) programu (s lékařskou kontrolou),
- sestavení týdenního pohybového programu s individuálními korekcemi, vyhodnocení a srozumitelnou prezentací výsledků našeho pohybového programu rozvoje síly pro seniory.

4 METODIKA

4.1 Stručná charakteristika zkoumané skupiny

Sledovaný soubor tvořila jednak cvičební skupina mužů ($n=5$), jejichž průměrný věk byl 45,56 let ($SD\pm 5,642$), jednak skupina žen ($n=2$) ve věku 41 a 46 let. Soubor byl sestaven záměrným výběrem⁴ podle možnosti účasti na celém pohybovém programu (4 třítydenní cykly s pravidelným cvičením 3x týdně).

Posilovací lekce jsme realizovali v posilovně fitcentra *Trinity* ve Vyškově, standardně vybaveného sportovním nářadím i náčiním (rotopedy, běhátko, vibrační plošiny, posilovací stroje, malé i velké nakládací činky, švihadla, medicinbaly, ribstoly, lavičky apod.). Plocha pro cvičení byla řádně osvětlena a cvičení na všech zařízeních splňovalo bezpečnostní i hygienické předpisy (školený instruktor, doporučené oblečení i obutí, seznámení cvičenců se základními pravidly hygieny při cvičení apod.).

Úvodní lékařské vyšetření jsme doporučili a kontrolovali u našich cvičících pro posouzení způsobilosti zdravotního stavu posilujících osob vzhledem k našim zamýšleným pohybovým aktivitám, resp. k získání vstupních údajů. Počáteční prohlídka byla realizována před zahájením vlastního tříměsíčního pohybového programu.

Všichni zúčastnění na programu byli pojištěni.

Ženy i muži zařazení do řízeného programu souhlasili s publikováním anonymních výsledků našeho šetření.

4.2 Objasnění techniky a metody cvičení

Protože jsme si byli vědomi, že pohybová aktivita musí být vhodná také z aspektu druhu, objemu, intenzity a frekvence (Placheta et al., 2001; Fialová a Fiala, 2003), bylo jedním z cílů práce přiblížit starším cvičencům techniku i metodiku cvičení ve fitcentru-posilovně.

V praxi to znamenalo naučit je správně provádět jednotlivé cviky s činkami, kladkami nebo na posilovacích přístrojích, přičemž jsme vycházeli z nedostatku zkušeností starších lidí jak zacházet s posilovacími aparáty, resp. jak účinně využít formy cvičení.

Otázka vhodnosti pohybové aktivity nabývá na významu, neboť pohybovým aktivitám se stále více věnují osoby s poměrně nízkou vědomostí v této oblasti, osoby různého věku i

⁴ Dobrý zdravotní stav umožňující pravidelnou dlouhodobou zátěž, dodržování stravovacích doporučení po celou dobu studie.

s rozdílnou úrovní tělesné zdatnosti, motivace i s různou úrovní zdravotního stavu (Fialová, 2006).

Cvičencům jsme před zahájením posilovacího cyklu doporučovali nahlédnout do chodu nejen našeho fitcentra-posilovny, ale i do ostatních dostupných podobných zařízení. Chtěli jsme upozornit na skutečnost, že žádný podnik nebude pravděpodobně dokonalý.

Pozn. V některých zařízeních bude zjevné zaměření na posilovací stroje pro rozvoj horních končetin, v jiných na procvičování dolních končetin nebo horní poloviny těla, různá bude i kvalita posilovacích strojů i nakládacích činek (olympijských i jednoručních) a dalších prostředků sloužících k rozvíjení síly (expandéry, gumové pásy, zařízení pro core-trénink aj.).

V našem fitcentru-posilovně stavíme na odborném vzdělání personálu (schopnost umět sestavit optimální pohybový program, poradit při objektivizaci výživy aj.), jeho vstřícnosti a ochotě (ukázat účinnou a efektivní techniku posilovacích cvičení, upozorňovat na chyby při posilování).

Pro tříměsíční činnost jsme cvičencům schválili i oblečení (dostatečně veliké, vzdušné a sající pot) a obutí (pevná, fixující kotníky). Radili jsme brát s sebou pravidelně ručník (podkládání na stroje, lavice pod zpoceně tělo) a cvičební rukavice (úchop, mozoly).

4.3 Popis cvičební jednotky a programu

Před charakteristikou konkrétní tréninkové jednotky uvádím několik pravidel, na které je brán zřetel při komunikaci s klienty.

V porovnání se seniory v minulých letech se dnešní senioři se pohybují podstatně méně. Proto za příhodnou považujeme myšlenku, že „...*pohyb je geniální, přírodou koncipovaný lék na většinu chorob dneška...“ a současně „... pokud je posilování pro mladé lidi a dospěle vhodné, pak pro seniory je naprosto nezbytné“* (Kolouch, 2012).

Informace o významu tělesných cvičení je potřeba sdělovat často, jednoduše a pochopitelně, stejně tak je nezbytná i jejich praktická demonstrace. Není-li tomu tak, jsou cvičení klienty odmítána.

V kontextu se cvičebním programem je důležité vysvětlit následující:

- cvičení se zátěží, která umožní provést maximálně 8-12 opakování konkrétního cviku, zapojuje postupně do činnosti jak neuromotorické jednotky pomalé a rychlé oxidativní, ale i rychlé glykolytické. Umožňuje odstranit svalové dysbalance a navodit

přirozeně hormonální anabolické prostředí, které je v prevenci vzniku sarkopenie⁵ naprosto nezbytné,

- je nanejvýš nutné respektovat aktuální možnosti, kondici a zdravotní stav cvičících, nicméně upozorňovat na důležitost pravidelného cvičení. V úvodní „teoretické“ tréninkové jednotce je vhodné klientům vysvětlit např. princip superkompenzace (schopnost organismu připravit se efektivněji na opakovanou zátěž neboli pozitivní adaptace),
- zároveň je nutné varovat před příliš dlouhým a častým posilováním, pro naši zkoumanou věkovou skupinu považujeme za optimální trénink celého těla 2-3x týdně,
- celý program pak má následující strukturu:
 - *rozcvičku a protažení* - zahřívání svalů (5 min.),
 - *hlavní část*
 - aerobní cvičení (15 min.),
 - zklidnění (5 min.),
 - posilovací fáze (Tabulky 1 až 3) celkem 24 sérií (25 min.),
 - *závěrečná fáze* kardia např. na rotopedu s TF okolo 100 tepů.min.-1 (8 min.),
 - fáze uklidnění (7 min.).

K uváděnému programu jsme klientům ještě doporučovali 3x v týdnu (s akcentem o víkendu) hodinovou chůzi a 15min. fázi protahování a relaxace.

Uvědomovali jsme si, že při rozvoji síly u našich klientů budeme muset soustředit pozornost hlavně na optimální velikost odporu, rychlost pohybu a na počet opakování. Velikost odporu tak limitovala počet možných opakování a optimálně zvolenou rychlost opakování cvičení. Dobu trvání většinou pasivního intervalu odpočinku jsme doporučovali >3-4 min.⁶

⁵ Sarkopenie (*řec. sarc-maso, penia-ztráta*) postupný pokles svalové hmoty, která je spojena se ztrátou svalové síly a celkové fyzické zdatnosti. Pro tento jev byl poprvé v roce 1989 použit termín *sarkopenie*.

⁶ Havlíčková et al. (2006) doporučuje dobu trvání odpočinku 2-3 min.

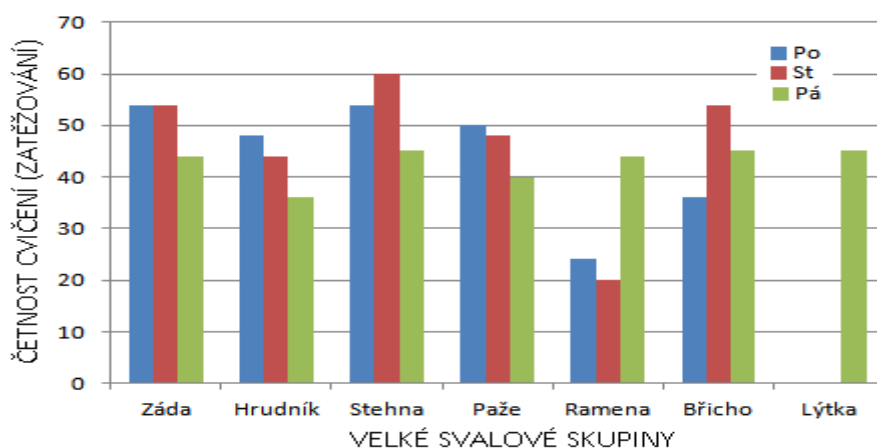
5 VÝSLEDKY

V tříměsíčním řízeném posilovacím programu pro starší věkové kategorie jsme se soustředili především na dodržování základní struktury cvičební jednotky (úvodní, hlavní a závěrečná část) a jejich strukturu i obsah. Úvodní a závěrečná část tréninku nesloužily pouze k přípravě a ukončení hlavní části cvičení, ale měly svůj specifický význam.

Věnovali jsme se zejména těm částem pohybového aparátu, které v důsledku neuspokojivé nebo chybné pohybové činnosti ztratily část své funkční schopnosti (oslabené, zkrácené apod.). Všeobecný nedostatek volného času brání věnovat se tělesnému cvičení denně. Proto jsme se zaměřili na takovou pohybovou aktivitu, která umožňovala životně důležitým orgánům a systémům optimálně pracovat.

Cvičení zařazená do řízeného posilovacího programu pro starší věkové kategorie tak měla *vytrvalostní charakter*, zatěžovala podstatnou část *hlavních svalových skupin* a byla natolik *intenzivní*, že z hlediska vlivu na regulační systémy nahradila několikahodinovou fyzickou aktivitu (Obrázek 3).

Dokázali jsme, že *řízené a kontrolované posilování může být stejně vhodnou pohybovou aktivitou jako např. aerobická cvičení a jiné doporučované aerobní aktivity*.



Obrázek 3. Zatěžování velkých svalových skupin v průběhu intervenčního posilovacího programu v intervalu tří cvičení za týden (pondělí, středa a pátek).

5.1 Rezultáty cvičebních jednotek řízeného a kontrolovaného posilování

Celá cvičební jednotka je demonstrována v Příloze 1 pro cvičení 3x v týdnu a pokrývá všechny významné (velké) svalové skupiny těla. Vzhledem ke skutečnosti, že se při každém cviku, kromě hlavních zatěžovaných svalů, podílí na pohybu i řada synergistů, představujeme kvůli přehlednosti a srozumitelnosti české názvy velkých svalových skupin, latinské názvy neuvádíme.

Rozcvičku a protažení jsme soustředili především na protahování velkých svalových skupin trupu (svalstvo okolo páteře a středu těla), které měly tendenci ochabovat. Kvalitní rozcvičení a protažení angažovaných svalových skupin vedlo k větší schopnosti snášet zatížení, k větší pružnosti (elasticitě) svalu a podílelo se na rychlejší, dokonalejší a efektivnější regeneraci svalů.

K *zahřátí organismu* nám sloužilo stacionární kolo (rotoped). Někdy jsme zařadili poklus nebo skákání přes švihadlo.

Dynamickým strečinkem ve stoji (v kleku) jsme chtěli dosáhnout zlepšení flexibility páteře, ramenních a kyčelních kloubů. Volili jsme metody opakování a postizometrického uvolnění, a doporučovali klientům soustředit se na dotažení pohybu, resp. výdrže a na pravidelné dýchání.

Měli jsme na paměti, že kromě protažení ztuhlého nebo zkráceného svalstva má protahování i úlohu prevence zranění, úrazu a častých zdravotních obtíží, především úporných bolestí pohybového aparátu.

Hlavní část cvičební jednotky jsme rozdělili do tří částí (*I. aerobní cvičení, II. zklidnění a III. posilovací etapa*). V aerobním oddílu ($R_{\max-\min} = 55 \% SF_{\max} - 75 \% SF_{\max}$) jsme zařazovali chůzi, běh, přeběhy na rozvoj tempové rychlosti, cvičení s medicinbaly, přeskoky přes švihadlo, lavičky, jednoduchá cyklická cvičení na žíněnkovém pásu apod.

Zklidnění jsme zařadili jako úvodní fázi k posilování (optimální „naladění“ svalového tonusu především velkých svalových skupin). Nezapomněli jsme ani na protažení svalu nebo svalstva s opačnou pohybovou funkcí než konkrétní posilovaný sval (např. před posilováním mezilopatkových svalů jsme protahovali prsní svaly, před posilováním bicepsu jsme se soustředili na triceps paže apod.). Zklidnění mělo za úkol zabránit prudkým změnám aktivity obou větví (sympatikus a parasympatikus) autonomního nervového systému (ANS), které se mohou projevit např. snížením prokrvení periferních tkání a poruchami srdečního rytmu.

Posilovací etapu (Tabulky 1, 2 a 3) jsme pravidelně zařazovali po úvodním „ladění“ pohybového systému. U cvičenek a cvičenců (lidé středního a staršího věku) jsme nepoužívali

příliš vysokou intenzitu, která by měla pravděpodobně negativní zdravotní účinky a podle Stejskala (2004) by: „...mohla dokonce vést k trvalému poškození organismu.“

5.1.1 Pondělní posilovací jednotky

Tabulka 2. Pravidelné *pondělní* posilovací cvičení v hlavní části tréninkové jednotky.

	<i>Zatěžovaná partie</i>	<i>Cvik</i>	<i>Série</i>	<i>Opakování</i>
PONDĚLÍ	<i>Záda</i>	Stahování horní kladky před hlavu	2	12
		Přitahy v sedě na stroji	3	10
	<i>Hrudník</i>	Tlaky vsedě na stroji	2	12
		Rozpažování vleže s jednoručkami	2	12
	<i>Stehna</i>	Předkopávání	2	12
		Leg press	3	10
	<i>Ramena</i>	Upažování na stroji	2	12
	<i>Paže</i>	Tricepsový stroj vsedě (bradla)	3	10
		Bicepsové zdvihy s jednoručkami	2	10
	<i>Břicho</i>	Zkracovačky na rovné lavici	3	max (10-15)

Σ 24

V *pondělních cvičebních jednotkách* jsme zařazovali následující prostředky pro rozvoj síly:

- **Zad** - přitahy vpředu a přitahy kladky vsedě. *Zapojené svaly*: široký sval zádový, trapézový sval, rombický sval, velký prsní sval, deltový sval, pilovitý sval přední, dvojhlavý sval pažní, sval vřetenní a svaly předloktí,
- **Hrudníku** - tlaky vsedě na stroji. *Zapojené svaly*: velký sval prsní, sval deltový, trojhlavý sval pažní. Rozpažování v lehu na lavici s jednoručními činkami. *Zapojené svaly*: velký sval prsní, sval deltový, dvojhlavý sval pažní, trojhlavý sval pažní (jako fixátor lokte).
- **Stehna** – předkopávání. *Zapojené svaly*: čtyřhlavý sval stehenní, svaly hýžd'ové, napínač stehenní povázky, přední sval holenní. Leg-press. *Zapojené svaly*: čtyřhlavý sval stehenní, svaly hýžd'ové, svaly zadní strany stehna, adduktory stehna, svaly bérce.
- **Ramena** – z upažení předpažit na stroji. *Zapojené svaly*: velký sval prsní, sval deltový (klíčková část).
- **Paže** – tricepsový stroj vsedě (bradla). *Zapojené svaly*: sval deltový, trojhlavý sval pažní, svaly předloktí. Bicepsové zdvihy s jednoručkami. *Zapojené svaly*: dvojhlavý sval pažní, hluboký sval pažní, sval vřetenní, svaly předloktí.
- **Břicha** – zkracovačky na rovné lavici. *Zapojené svaly*: přímý sval břišní, zevní šikmý sval břišní.

„Pondělní“ cvičení bylo vyvážené, nicméně zátěž (3) byla nastavena na submaximum. Počítali jsme, pokud počasí dovolilo, s víkendovými cyklickými zátěžemi cvičenek a cvičenců, většinou aerobního charakteru (chůze, lehký běh, kolečkové brusle a nejčastěji cykloturistika).

5.1.2 Střední posilovací cvičení

Tabulka 3. Pravidelné *střední* posilovací cvičení v hlavní části tréninkové jednotky.

<i>Zatěžovaná partie</i>	<i>Cvik</i>	<i>Série</i>	<i>Opakování</i>
<i>Stehna</i>	Hacken dřep	3	12
	Zakopávání na stroji	2	12
<i>Hrudník</i>	Bench press na multipressu	2	10
	Pec -Deck	2	12
<i>Záda</i>	Stahování horní kladky za hlavu	3	10
	Hyperextenze	2	12
<i>Ramena</i>	Tlaky vsedě na stroji	2	10
	Tricepsově stahování na kladce	2	12
<i>Paže</i>	Bicepsově zdvihy na kladce	2	12
	Skapovačky přes rovnou lavici	2	max (10-15)
<i>Břicho</i>	Leh sedy na lavici - střídavě	2	10 (20)
		Σ 24	

Ve *středních cvičebních jednotkách* jsme preferovali následující prostředky pro rozvoj síly:

- **Stehna** – hacken dřep. *Zapojené svaly*: čtyřhlavý sval stehenní, hýžďové svaly, flexory kolenního kloubu, adduktory stehna, svaly bérce. Zakopávání (flexe v kolenním kloubu) na stroji. *Zapojené svaly*: dvojhlavý sval stehenní, sval pološlašitý, sval poloblantý, dvojhlavý sval lýtkový.
- **Hrudníku** – bench press na multipressu. *Zapojené svaly*: velký sval prsní, sval deltovitý, trojhlavý sval pažní. Pec-Dek. *Zapojené svaly*: pilovitý sval přední, sval deltový, velký sval prsní, sval trapézový, trojhlavý sval pažní.
- **Zad** – Stahování horní kladky za hlavu – přitahy za hlavu. *Zapojené svaly*: široký sval zádový, sval trapézový, sval rombický, sval deltový (zadní část), velký sval prsní, pilovitý sval přední, dvojhlavý sval pažní, sval vřetenní, svaly předloktí.
- **Ramen** – tlaky vsedě na stroji. *Zapojené svaly*: velký sval prsní, (horní část), sval deltový, trojhlavý sval pažní.

- **Paží** – tricepsově stahování na kladce. *Zapojené svaly:* trojhlavý sval pažní (všechny tři hlavy), sval deltový (jako fixátor). Bicepsově zdvihy v předpažení na kladce. *Zapojené svaly:* dvojhlavý sval pažní, hluboký sval pažní, sval vřetenní, sval deltový, svaly předloktí.
- **Břicha** – sklapovačky přes rovnou lavici. *Zapojené svaly:* *přímý sval břišní, zevní sval břišní.* Lehy sedy na lavici střídavě. *Zapojené svaly:* sval bedrokyčlostehenní, čtyřhlavý sval stehenní, přímý sval břišní, zevní šikmý sval břišní.

5.1.3 Páteční posilovací cvičení

Tabulka 4. Pravidelné *páteční* posilovací cvičení v hlavní části tréninkové jednotky.

P Á T Ě K	<i>Záda</i>	Přítahy jednoruční činky v předklonu	2	10
		Přítahy na spodní kladce	2	12
	<i>Hrudník</i>	Tlaky s jednoručkami vleže	3	12
		Předpažování s jednoručkami	2	12
	<i>Ramena</i>	Přítahy činky k bradě	2	10
	<i>Paže</i>	Tricepsově zdvihy s jednoručkou	2	10
		Bicepsový zdvih na scottově lavici	2	10
	<i>Břicho</i>	zkracovačky na přístroji	3	15
	<i>Stehna</i>	Výpady s jednoručkami	3	10 (20)
	<i>Lýtka</i>	Výpony vsedě na stroji	3	15

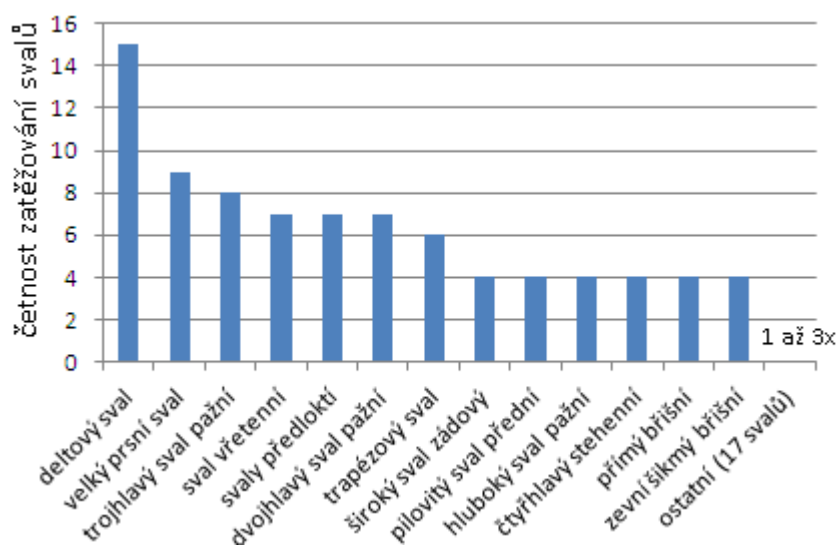
Σ 24

V *pátečních cvičebních jednotkách* jsme začleňovali následující prostředky pro rozvoj síly:

- **Zad** – přítahy jednoruční činky v předklonu. *Zapojené svaly:* široký sval zádový, velký sval oblý, sval deltový (zadní část), sval trapézový, dvojhlavý sval pažní, hluboký sval pažní, sval vřetenní. Přítahy na spodní kladce. *Zapojené svaly:* široký sval zádový, mezilopatkové svaly, sval deltový (zadní část), dvojhlavý sval pažní, hluboký sval pažní, sval vřetenní.
- **Hrudníku** – tlaky s jednoručkami vleže. *Zapojené svaly:* velký sval prsní (horní část), sval deltový, trojhlavý sval pažní.
- **Ramen** – předpažování střídavě s malými činkami (jednoručkami). *Zapojené svaly:* sval deltový, sval trapézový, přední sval pilovitý, velký sval prsní. Přítahy velké činky k bradě. *Zapojené svaly:* sval deltový, sval trapézový, sval vřetenní, hluboký sval pažní, dvojhlavý sval pažní.

- **Paži** – Tricepsově zdvihy s malou činkou (jednoručkou). *Zapojené svaly:* sval deltový, sval trapézový, trojhlavý sval pažní, svaly předloktí. Bicepsový zdvih na Scottově lavici. *Zapojené svaly:* dvojhlavý sval pažní, hluboký sval pažní, sval vřetenní, svaly předloktí.
- **Břicha** – zkracovačky na přístroji. *Zapojené svaly:* přímý sval břišní, zevní šikmý sval břišní, sval bedrokyčlostehenní, čtyřhlavý sval stehenní.
- **Stehen** – výpady s jednoručkami. *Zapojení svalů:* čtyřhlavý sval stehenní, dvojhlavý sval stehenní, flexory kolenního kloubu, svaly hýžd'ové, trojhlavý sval lýtkový, dlouhý sval lýtkový, (v hluboké vrstvě).
- **Lýtek** – výpony vsedě na stroji. *Zapojené svaly:* dvojhlavý sval lýtkový (vnitřní a vnější hlava), šikmý sval lýtkový.

„Středeční“ a „páteční“ cvičební jednotky byly poněkud intenzivnější a zátěže jsme ohodnotili velikostí 3-3,5. Tedy opět submaximální zátěž s optimálním intervalem odpočinku (v našem případě ≤ 3 min.) mezi jednotlivými sériemi.



Obrázek 4. Frekvence zatěžování svalů při řízeném intervenčním posilovacím programu.

Závěrečnou fázi (např. na rotopedu s TF okolo $100 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a dobou trvání ≤ 8 min.) jsme sledovali zklidnění organismu a pozvolné přeladění psychiky abychom vyvolali následující regeneraci organismu, tzn. rychlejší vyplavení látek, které vznikly při intenzivním svalovém metabolismu z míst svého vzniku do krevního oběhu.

Fázi uklidnění jsme pojímali jako etapu, v průběhu které chceme zabránit prudkým změnám aktivity obou větví autonomního nervového systému (ANS), které by se mohly projevat negativně (poruchy rytmu SF, prokrvení distálních částí segmentů těla apod.)

Zařazovali jsme bezpečnější a pravděpodobně i účinnější statické protahovací cvičení (strečink), jehož podstata byla založena na setrvání v dosažené poloze protahovaného svalu.

Závěrečná fáze podle nás splňovala všechny obecné principy pro optimální zklidnění:

- protažení jsme prováděli u klientů se zahřátými svaly,
- strečinková cvičení probíhala pomalu se setrváním v krajních polohách 10-30 s,
- snažili jsme se u cvičenců o vědomé snižování napětí v protahovaných svalech,
- doporučovali jsme synchronizaci cvičení s dýcháním pro zvýšení uvolnění,
- cviky jsme několikrát opakovali s přestávkami <30 s.

Podstatné pro *energetické nároky* posilovací cvičení i pro zdravotní a prevenční účinky byly intenzita, doba trvání a typ cvičení⁷.

Po celý čas realizace intervenčního posilovacího pohybového programu jsme dodržovali *dostatečnou (doporučovanou) frekvenci* pohybové aktivity, tj. 3x týdně. Věděli jsme, že pohybová aktivita by neměla být kumulována do více než 2 dnů za sebou, protože vyšší frekvence cvičení zamezuje dokonalé regeneraci a vede k hromadění únavy a znehodnocování pozitivních zdravotních efektů (zvyšuje možnost zranění aj.). Delší přestávka mezi aerobními posilovacími cvičeními mohla vyvolat snížené výsledného efektu a posilování by se mohlo za čas stát neúčinné.

Pro *intenzitu* jsme nenalezli žádné obecné doporučení, přestože se ukázala z hlediska efektivity cvičení a rizik s ním spojených nejdůležitější. Přesvědčili jsme se v průběhu trvání posilovacího programu, že vzorce a rovnice pro výpočty SF nebo TF fungují dobře většinou jen u mladých a zdravých jedinců, ale nehodí se pro starší (anebo pro ty, kteří se cvičením teprve začínají...).

Na začátku (*I. mezocyklus*) jsme hodnotili intenzitu podle tzv. Borgovy škály subjektivního vnímání úsilí (Tabulka 4). Ohodnocení vnímaného úsilí (RPE⁸) patří k nejjednodušším metodám, jak posoudit intenzitu zatížení při posilování. Základem byl pocit, kterým cvičenky a cvičenci hodnotili vlastní úsilí vynaložené při rozvoji síly.

⁷ Pomineme-li typ cvičení, potom energetický výdej posilování, potom energetický výdej při cvičení je dán rovnicí FIT (*Frekvence. Intenzita. Trvání = Energetický výdej*).

⁸ angl. *rating of perceived exertion*

V úvodních lekcích jsme navrhovali klientům dodržovat „pocitový“ interval mezi 12. až 14. bodem vnímaného úsilí. Tepovou frekvenci jsme doporučovali odečítat při jednotlivých stupních Borgovy škály (tzn., že stupni 12. až 14. odpovídá přibližně 120-140 tepů.min.⁻¹).

Podle Stejskala (2004) obecně platí, že RPE 12-13 bodů odpovídá intenzitě zatížení 65 % až 80 % TF_{max}.

Vzhledem k tomu, že námi vybraní cvičenci měli dlouhodobou zkušenost s hodnocením intenzity na základě RPE, můžeme považovat jejich výstupy za reálné.

Pro potřebu hodnocení (korigování) intenzity zatížení jsme kontrolovali průběžně SF_c (srdeční frekvence při cvičení) po celou dobu trvání experimentu rozvoje síly. Chtěli jsme dosáhnout toho, aby během celé fáze realizace pohybového posilovacího programu SF_c neměnila. Pouze v případě, že bychom v prvních týdnech nastavili SF_c špatně (intenzita cvičení by byla buď nízká, nebo vysoká), byli jsme připraveni zvýšit/snížit rozsah o ±5 tepů.min.⁻¹.

Tabulka 5. Borgův systém pro hodnocení vynaloženého úsilí (RPE) s vyznačenou zónou požadovaného úsilí.

	<i>RPE</i>	<i>Komentář RPE</i>
<i>Bodové hodnocení vnímaného úsilí</i>	6	
	7	velmi, velmi lehké
	8	
	9	velmi lehké
	10	
	11	docela lehké
	12	
	13	poněkud těžké
	14	
	15	těžké
	16	
	17	velmi těžké
	18	
	19	velmi, velmi těžké
	20	

Pro hodnocení velikosti zatížení bylo nezbytně nutné ještě stanovit dobu cvičení. Při opakované metodě směřující spíše do oblasti rozvoje vytrvalosti je potřeba doplnit stanovenou intenzitu o zvolený počet opakování jednotlivých cvičení a jejich dobu trvání, interval odpočinku mezi jednotlivými pokusy a sériemi, resp. charakter (aktivní, pasivní) odpočinku.

U naší modifikované kruhové metody jsme uplatňovali plný interval odpočinku, ve kterém docházelo vesměs k relativně plnému obnovení práce schopnosti u našich starších cvičenek a cvičenců.

Délka plného intervalu odpočinku se pohybovala v rozmezí 8-13 min. Délka zotavovací fáze byla přímo úměrná úrovni zdatnosti (trénovanosti) sportovců. Srdeční frekvence (SF) v době intervalu odpočinku (většinou pasivního) poklesla na hodnotu 115 – 110 tepů.min.⁻¹.

Všechny hlavní zásady posilování s ohledem na seniory jsme dodrželi (zásada cvičení v sériích, zásada postupného zvyšování zatížení, zásad časové přednosti, zásada rychlosti a rozsahu pohybu zásada koncentrace a soustředění, resp. zásada optimálního dýchání).

6 ZÁVĚRY

Problematika zdraví a fyziologické aspekty stárnutí u seniorské populace se stávají předmětem výzkumného zájmu z biomedicínského, psychosociálního i kinantropologického hlediska. I překládaná studie zabývající se problematikou upevnění zdraví, zachování kondice, resp. zdatnosti u seniorů vycházejí z různých teoretických východisek. Naše poznatky (soustava poznatků) vycházejí z pojmu *fitness*.

Cíle práce jsme formulovali z poznání a s přesvědčením, že ideální pohybovou aktivitou pro seniory je posilování. Tolik doporučovaná chůze a další aerobní pohybové aktivity (aerobik, běhání, sportovní hry a další aktivity, vhodné spíše pro lidi mladé a zdatné) totiž nezpomalují proces *sarkopenie*.

Výstupem předcházejícího tvrzení byl experiment s cílem sestavit optimální intervenční pohybový program pro starší věkovou kategorii.

Sledovaný soubor seniorů tvořila jednak cvičební skupina mužů ($n=5$), jejichž průměrný věk byl 45,56 let ($SD\pm 5,642$), jednak skupina žen ($n=2$) ve věku 41 a 46 let. Soubor byl sestaven záměrným výběrem podle možnosti účasti na celém pohybovém programu (4 třítydenní cykly s pravidelným cvičením 3x týdně).

Všechny posilovací lekce se uskutečnily v posilovně fitcentra *Trinity* ve Vyškově, standardně vybaveného sportovním náradím i náčiním.

Jedním z nejpodstatnějších úkolů, který jsme zařadili, jako *3.2 Dílčí úkol* bakalářské práce, bylo objasnění techniky i metodiky cvičení ve fitcentru-posilovně. Tato sdělení bylo nutné často připomínat - jednoduše a pochopitelně, nejlépe s demonstrací. Nedostatek zkušeností starších lidí s touto formou cvičení byl potvrzen. Nebyly-li vysvětlení nebo prezentace dostatečné, byla cvičení klienty odmítána.

Intervenční střednědobý pohybový program měl „klasickou“ strukturu – *úvodní část* (rozcvičení a protažení), *hlavní část* (aerobní cvičení, zklidnění, posilovací fáze) a *závěrečná fáze* (kardia např. na rotopedu, fáze uklidnění). Cílem a obsahem programu bylo pokusit se zamezit ztrátám svalové hmoty, udržet rovnováhu mezi svaly posturálními a fyzickými a nastavit toleranční limit jednotlivých systémů těla na optimální úroveň.

Přestože pohybový program byl strukturován tak, aby udržoval úroveň zdatnosti, nevyhnuli jsme se *částečné individualizaci* - museli jsme respektovat aktuální možnosti konkrétního organismu. Potvrdilo se tedy, že o kvalitě života, a do značné míry i o jeho délce, rozhoduje každý sám preferovaným způsobem života.

Výši objemu nebo stupeň intenzity pohybové aktivity (rozvoje silových schopností u seniorů) nemůžeme zobecnit na komplexní charakteristiku pohybové aktivity z důvodu malé cvičební skupiny (n=7) a relativně krátké doby intervence (4 třítydenní mezicykly).

Domníváme se, že pouze opakování monitoringu může dát přesnější odpověď na účinnost našeho pohybového programu.

7 SOUHRN

Z analýzy odborné literatury i ověřených internetových zdrojů je u většiny autorů zřejmé, že posilování pomáhá starším lidem kompenzovat ztrátu svalové tkáně a síly, je přirozenou prevencí osteoporózy, zkvalitňuje držení těla i posturální stabilitu. Nalezli však i řadu studií nedoporučující posilování jako rizikovou pohybovou aktivitu seniorů.

V předkládané práci jsme se v souladu s cíli práce zaměřili jednak na zhodnocení mnoha pohybových programů zaměřených na rozvoj silových schopností starších věkových kategorií, jednak na experiment sestavit vlastní střednědobý intervenční pohybový program rozvoje síly pro seniory ($n_M=5$ a $n_Z=2$).

Orientovali jsme se především na partie pohybového systému, které byly ohroženy nedostatečnou pohybovou činností.

Všechna cvičení zařazená do řízeného posilovacího programu pro starší věkové kategorie měla *vytrvalostní charakter*, zatěžovala podstatnou část *hlavních svalových skupin* a byla natolik *intenzivní*, že z hlediska vlivu na regulační systémy nahradila několikahodinovou fyzickou aktivitu.

Výsledky, tj. hodnocení míry objemu a stupně intenzity pohybové aktivity (rozvoje silových schopností u seniorů) nemohou být zobecněny především z důvodu malé cvičební skupiny ($n=7$) a krátké doby intervence (4 třítydenní mezocykly). Nicméně se prokázalo, že posilování pomáhá seniorům kompenzovat ztrátu svalové tkáně, zlepšuje stabilitu a optimalizuje držení těla.

Pouze opakování monitoringu může dát přesnější odpověď na účinnost našeho pohybového programu.

8 SUMMARY

According to the technical literature analysis as well as approved internet sources, it is evident for the majority of authors that the body building helps older people compensate the loss of muscle tissue and strength. It is a natural prevention of osteoporosis; it improves the posture and postural stability. We have also found a number of studies which do not recommend the body building as a risk movement activity for seniors.

In the submitted study, in compliance with the study objectives, we have aimed at the assessment of many movement programs focused on the development of strength capabilities in older age categories on the one hand, and on the experiment to create our own medium-term intervention movement program concerning the force development in seniors ($n_M=5$ and $n_W=2$) on the other hand.

We have aimed namely at the locomotor system parts that were at risk due to insufficient movement activities.

All the exercises included in the controlled muscle conditioning program for older age categories were of *endurance character*, they applied load on the essential part of *main muscle groups* and were enough *intensive* that they replaced the physical activity for several hours from the viewpoint of the impact on regulation systems.

The findings, i.e. the assessment of volume measure and intensity degree of movement activities (development of strength capabilities in seniors), cannot be generalized namely for the reason of a small group of trainees ($n=7$) and a short intervention time (4 three-week mesocycles). Nevertheless, it has been proven that the body building helps seniors compensate the loss of muscle tissue, improves the stability and optimizes the posture.

Only the repeated monitoring can give a more precise answer to the efficiency of our movement program.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Aldwin, C. M. & Gilmer, D. F. (2013). *Health, illness and optimal aging*. New York: Springer.
- Dober, R. (2009). *Leistungskurs Sport: Übersicht Trainingslehre – Ausdauer*. Retrieved 13th July 2009 from the World Wide Web: <http://www.sportunterricht.de>.
- Fialová, L. (2006). Intervenční pohybový program v primární prevenci vybraných civilizačních onemocnění. *Česká kinantropologie*. Vol. 10, č. 1, 137-152.
- Fialová, D. & Fiala, Z. (2003). Zásady pohybové aktivity v primární prevenci. *Hygiena*, 48(2), 94-101.
- Greenberg, J. S. (2004). *Physical fitness and wellness*. New York: Human Kinetics.
- Gelder, B. M. et al. (2004). Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men. *Neurology*, 63, 12, 2316-2321.
- Hohman, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sport a věda.
- Houdová, V. (2013). Kognitivní funkce a některé faktory aktivního životního stylu a kvality života seniorů. *Česká kinantropologie 2013*, vol. 17, no. 4, 53-64.
- Hrazdil, M. (2013). *Osobní fitness trenér*. Retrieved 14. 11. 2013 from the World Wide Web: <http://www.trenerfitness.eu/homeopage>.
- Hultsch, D. F. et al. (1999). Use it or lose it: Engaged lifestyle as a buffer of cognitive decline in aging? *Psychology and Aging*, 14, 2, 245-263.
- Kolouch, V. & Kolouchová, L. (1990). *Kondiční kulturistika*. Praha: Olympia.
- Kolouch, V., Roberts, H. M., & Kolouchová, L. (2010). *Tvorba cvičebních programů*. Praha: Olympia.
- Kolouch, V. (2012). *Kulturistika žen*. Brno: Fitnet.
- Kolouch, V. & Kohout, J. (2010). *Anatomie*. Brno: Fitnet
- Kolouch, V. & Kolouchová, L. (2012). *Kondiční kulturistika*. Praha: Sport pro všechny.
- Kolouch, V. & Boháčková, L. (2010). *Cvičení ve fitcentrech*. Olomouc: Palackého Univerzita

- Kolouch, V. (2007). *Začínáme ve fitness: [rady, návody a odpovědi na nejčastěji kladené dotazy]*. Brno: Computer Press
- Komadel, L'. et al. (2005). *Telovýchovnolekárske vademecum*. Bratislava: Slovenská spoločnosť telovýchovného lekárstva.
- Kopecký, L. (2003). *Posilování pro začátečníky i pokročilé*. Praha: Adonai.
- Lehnert, M. & Zasadilová, T. (2005). Strength development in young volleyball players efficiently and healthily. In F. Vaverka (Ed.), *Proceedings of 4th international conference Movement and Health* [CD-ROM]. Olomouc: Faculty of Physical Culture, Czech Society of Sport Medicine.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F. & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Lékařská komise Mezinárodního olympijského výboru. *O výživě při sportování. Závěry z mezinárodního sympózia 5. 2. 1991, Lausanne, Švýcarsko*.
- Mudrák, J., Slepíčka, P. & Elavsky, S. (2012). Motivation for physical activity in Czech seniors. *Acta Universitatis Carolinae – Kinantropologica*, 47, 2, 7-18.
- Nelson, M. E. et al. (2007). Physical activity and public health in older adults. Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 1. 1-12.
- Netz, Y., Becker, J. B. & Wu, M. (2005). Physical activity and psychological well-being in advanced age: A meta-analysis of intervention studies. *Psychology and Aging*, 20, 2, 272-284.
- Petr, J. & Šťastný, P. (2012). *Funkční silový trénink*. Praha: Univerzita Karlova.
- Placheta et al., (2001). *Zátěžové vyšetření a pohybová léčba ve vnitřním lékařství*. Brno: Masarykova Univerzita.
- Roberts, H. M. (2010). *Výživa a tělesná zátěž*.
- Scully, P. (1992). *Fitness – kompletní kurz*. Pardubice: Krejčířová.
- Schwarzer, R. (1992). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens*. Göttingen: Hogrefe.
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Olomouc: Presstempus.
- Štěpánková, H. (2012). *Stárnutí 2012*. Praha: Psychiatrické centrum.

Tlapák, P. (2004). *Tvarování těla pro muže a ženy*. Praha: ARSCI.

Vogt, M., Brügger, O., Schütz, R., Wehlin, J., Perret, C., Umberg, R., Aeschlimann, U., Bodenmann, U., Matter, S., & Bürgi, A. (2005). *Physiologische Trainingsintensitätszonen. Fachdokumentation 2005/1*. Bern, Magglingen: Swiss Olympic Association.

Yaffe, K. et al. (2001). A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women. *JAMA Internal medicine*, 161, 14, 1703-1708.

Internetové odkazy

Anonymous (2011). *Fitness ve městě*. Retrieved 12. 1. 2014 from the World Wide Web: http://www.ve_meste.cz/wp-conect/uploads/2011/10image001.jpg.

Anonymous (2008). *Studio fitness*. Retrieved 2. 12. 2013 from the World Wide Web: <http://www.studio-fitnessie.cz/flowin-228>.

Anonymous (2006). *Cvičení doma*. Retrieved 12. 1. 2014 from the World Wide Web: [http://www.bud-fit.cz/cviceni-doma/cviky-na-posileni-bricha-\(1\)](http://www.bud-fit.cz/cviceni-doma/cviky-na-posileni-bricha-(1)).

Anonymous (2012). *Plán aerobního cvičení*. Retrieved 2. 12. 2013 from the World Wide Web: <http://www.cvicime.cz/cviceni-praha/plan/aerobni/pasma.html#hmotnost>.

10 PŘÍLOHY

Příloha 1. Týdenní cyklus tříměsíčního intervenčního řízeného pohybového programu (struktura a obsah cvičebních lekcí).

<i>Den</i>	<i>Zatěžovaná partie</i>	<i>Cvik</i>	<i>Série</i>	<i>Opakování</i>
Pondělí	<i>Záda</i>	Stahování horní kladky před hlavu	2	12
		Přítahy v sedě na stroji	3	10
	<i>Hrudník</i>	Tlaky v sedě na stroji	2	12
		Upažování vleže s jednoručkami	2	12
	<i>Stehna</i>	Předkopávání	2	12
		Leg press	3	10
	<i>Ramena</i>	Upažování na stroji	2	12
	<i>Paže</i>	Tricepsový stroj v sedě (bradla)	3	10
		Bicepsově zdvihy s jednoručkami	2	10
	<i>Břicho</i>	Zkracovačky na rovné lavici	3	max (10-15)

Σ 24

<i>Den</i>	<i>Zatěžovaná partie</i>	<i>Cvik</i>	<i>Série</i>	<i>Opakování</i>
Středa	<i>Stehna</i>	Hacken dřep	3	12
		Zakopávání na stroji	2	12
	<i>Hrudník</i>	Bench press na multipressu	2	10
		Pec -Deck	2	12
	<i>Záda</i>	Stahování horní kladky za hlavu	3	10
		Hyperextenze	2	12
	<i>Ramena</i>	Tlaky v sedě na stroji	2	10
	<i>Paže</i>	Tricepsově stahování na kladce	2	12
		Bicepsově zdvihy na kladce	2	12
	<i>Břicho</i>	Sklapovačky přes rovnou lavici	2	max (10-15)
		Leh sedy na lavici - střídavě	2	10 (20)

Σ 24

<i>Den</i>	<i>Zatěžovaná partie</i>	<i>Cvik</i>	<i>Série</i>	<i>Opakování</i>
Pátek	<i>Záda</i>	Přítahy jednoruční činky v předklonu	2	10
		Přítahy na spodní kladce	2	12
	<i>Hrudník</i>	Tlaky s jednoručkami v leže	3	12
	<i>Ramena</i>	Předpažování s jednoručkami	2	12
		Přítahy činky k bradě	2	10
	<i>Paže</i>	Tricepsově zdvihy s jednoručkou	2	10
		Bicepsově zdvih na scotově lavici	2	10
	<i>Břicho</i>	zkracovačky na přístroji	3	15
	<i>Stehna</i>	Výpady s jednoručkami	3	10 (20)
	<i>Lýtka</i>	Výpony v sedě na stroji	3	15

Σ 24

Příloha 2. Rozpažování v lehu jednoručními činkami (foto autorka).



Příloha 3. Přítahy kladky v sedě (foto autorka).

