

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

**SROVNÁNÍ NÍZKO- A VYSOKO- RYCHLOSTNÍHO SILOVÉHO
TRÉNINKU VE VZTAHU K TĚLESNÉMU SLOŽENÍ, FUNKČNÍ
ZDATNOSTI A ŽIVOTNÍ SPOKOJENOSTI U SENIORŮ**

Diplomová práce

Autor: Bc. Veronika Nováková

Studijní program: Tělesná výchova a sport - Rekreatologie

Vedoucí práce: Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Bc. Veronika Nováková
Název práce: Srovnání nízko- a vysoko- rychlostního silového tréninku ve vztahu k tělesnému složení, funkční zdatnosti a životní spokojenosti u seniorů

Vedoucí práce: Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.

Pracoviště: Katedra rekreologie

Rok obhajoby: 2024

Abstrakt:

Úvod do problematiky: Seniorský věk bývá často spojován s úbytkem a ochabováním svalové hmoty. Vysokorychlostní silový trénink, kde je koncentrická fáze cviku prováděna co nejrychleji, by měl zlepšit svalovou adaptaci a sílu u seniorů efektivněji, než nízko-rychlostní silový trénink. Výsledků lze dosáhnout už i s použitím lehké a střední zátěže tj. 40-60 % z maxima. *Cíl práce:* Popsat a zhodnotit efekt vysoko-rychlostního (HVRT) a nízko-rychlostního (LVRT) silového tréninku v oblastech tělesného složení, funkční zdatnosti a životní spokojenosti. *Metodika:* Ke sběru dat byla použita testová baterie Short Physical Performance Battery doplněná o bicepsový zdvih a ruční dynamometrii, analýza tělesného složení Inbody, dotazník životní spokojenosti a dotazník Body image. *Výsledky:* Ve skupině HVRT jsem bylo zaznamenán posun v oblasti tělesného složení a životní spokojenosti, u funkční zdatnosti byl zaznamenán rozdíl pouze v některých dílčích testech. U skupiny LVRT bylo zaznamenáno zlepšení v oblasti funkční zdatnosti. *Závěry:* Vysoko-rychlostní silový trénink se jeví jako efektivní z hlediska tělesného složení a životní spokojenosti. Nízko-rychlostní silový trénink by mohl mít vliv na funkční zdatnost u seniorů.

Klíčová slova:

Silový trénink seniorů, testování funkční zdatnosti, kondice ve stáří, stárnutí, 12-týdenní intervence, cvičení seniorů, dotazník životní spokojenosti, tělesné složení, nárůst svalové hmoty

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Bc. Veronika Nováková
Title: Comparison of low- and high-velocity resistance training in relation to body composition, functional fitness and life satisfaction of older adults

Supervisor: Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
Department: Department of Recreation and Leisure Studies
Year: 2024

Abstract:

Introduction: Senior age has often been connected to muscle mass decrease and fatigue. High-velocity resistance training, with the concentric phase performed as fast as possible should improve muscle adaptation and strength gain more effectively, than low-velocity resistance training. Results can be obtained with using low to moderate resistance (40-60 % of maximum). *Aim:* the aim was to describe and evaluate effectiveness of high- and low-velocity resistance training in relation to functional fitness, body composition and life satisfaction. *Methods:* Data collection included the Short Physical Performance Battery test battery, supplemented by a biceps curl and hand dynamometry, body composition analysis using Inbody, the Life Satisfaction Questionnaire, and the Body Image Questionnaire. *Results:* In the HVRT group were changes in body composition and life satisfaction, while for functional fitness, the difference was noticed only in some subtests. In the LVRT group, improvement was noted in the area of functional fitness. *Conclusions:* High-velocity resistance training appears to be effective in relation to body composition and life satisfaction. Low-velocity strength training could be effective in functional fitness in the elderly.

Keywords:

Strength training of older adults, functional fitness testing, physical fitness in elderly, 12-week intervention, seniors exercise, Life satisfaction questionnaire, body composition, muscle mass increase

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Michala Kudláčka, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 29. června 2024

.....

Děkuji vedoucímu Mgr. Michalu Kudláčkovi, Ph.D. za cenné rady, a také za to, že se rozhodl vykročit se mnou trochu jiným směrem než obvykle. Velké poděkování patří Mgr. Martinu Kočířovi, který mi pomohl s praktickou organizací cvičebních intervencí a poskytl mi prostory a vybavení fitness centra FIT-KO Fitness Kočířovi. Dále děkuji všem respondentům, kteří vydrželi až do konce, brali cvičební program velmi zodpovědně a kteří mě inspirovali a hodně jsem se díky nim naučila. V neposlední řadě děkuji svým přátelům, kolegům a rodině, kteří mi byli oporou. Speciální poděkování patří mému příteli Michalovi za to, že při mně stál, věřil mi a byl mi velkou psychickou podporou.

OBSAH

Obsah	7
1 Úvod	10
2 Přehled poznatků	11
2.1 Stáří.....	11
2.1.1 Kalendářní stáří	11
2.1.2 Sociální stáří	12
2.1.3 Biologické stáří	12
2.2 Nemocnost u seniorů	13
2.2.1 Kardiovaskulární onemocnění.....	13
2.2.2 Onemocnění dýchacího ústrojí.....	18
2.2.3 Diabetes mellitus.....	18
2.2.4 Deprese	20
2.2.5 Onemocnění pohybového aparátu	20
2.3 Preventivní vliv pohybové aktivity.....	23
2.4 Nízko-rychlostní silový trénink.....	23
2.5 Vysoko-rychlostí silový trénink	24
2.6 Funkční zdatnost a kvalita života	25
2.7 Stárnutí a síla	25
2.8 Rovnováha a pády ve stáří.....	26
2.9 Pohyblivost	27
2.10 Stárnutí a aerobní výkonnost	27
2.11 Vliv stárnutí na rychlost	27
2.12 Stáří a flexibilita	28
2.13 Tělesné složení.....	28
2.14 Psychika u seniorů	29
2.14.1 Kognitivní změny ve stáří.....	29
2.14.2 Emoční změny ve stáří.....	30
2.14.3 Sebepojetí.....	30
2.14.4 Psychický Well-being, kvalita života a životní spokojenost	30
3 Cíle.....	32

3.1	Hlavní cíl.....	32
3.2	Dílčí cíle	32
3.3	Výzkumné otázky	32
4	Metodika.....	33
4.1	Výzkumný soubor.....	33
4.2	Metody sběru dat	34
4.2.1	Dotazník životní spokojenosti.....	34
4.2.2	Dotazník Body image	35
4.2.3	Short Physical Performance Battery.....	35
4.2.4	Ruční dynamometrie	36
4.2.5	Bicepsový zdvih.....	36
4.2.6	Analýza tělesného složení Inbody.....	36
4.3	Statistické zpracování dat	36
5	Výsledky.....	37
5.1	Testová baterie Short Physical Performance Battery	37
5.2	Analýza tělesného složení Inbody.....	40
5.3	Dotazník životní spokojenosti	49
5.4	Dotazník Body image	52
5.5	Celkové zhodnocení výsledků	53
6	Diskuse.....	55
6.1	Funkční zdatnost.....	55
6.2	Tělesné složení.....	56
6.3	Životní spokojenost.....	56
6.4	Vysoko-rychlostní versus nízko-rychlostní trénink	57
6.5	Limity práce.....	58
7	Závěry	59
8	Souhrn	60
9	Summary.....	61
10	Referenční seznam	62
11	Přílohy.....	68
11.1	Dotazník životní spokojenosti	68
11.2	Normativní hodnoty DŽS.....	72

11.3 Dotazník Body image	72
11.4 Příklad tréninku	73
11.5 Arch pro záznam velikosti odporu pro účastníky	75

1 ÚVOD

Seniorský věk bývá často spojován s úbytkem svalové hmoty, tedy sarkopenií, který se začíná projevovat po 50. roce věku. Sarkopenie je výsledkem ochabování a ztráty svalových vláken v důsledku přirozených hormonálních změn spojených se stárnutím organismu. Sarkopenie vede ke ztrátě síly, což může vyústit až ve ztrátu soběstačnosti a navýšení rizika pádů (Sharkey & Gaskill, 2013).

Síla je tedy silně spjata s funkční zdatností a nezávislostí u seniorů. Provádění cviků výbušným způsobem, tj. vysokorychlostní silový trénink, kde je koncentrická fáze cviku prováděna co nejrychleji, by mělo zlepšit svalovou adaptaci. Zdá se, že u seniorů vede k většímu zlepšení svalové síly a funkční zdatnosti než tradiční silový trénink. Výsledků lze dosáhnout už i s použitím lehké a střední zátěže tj. 40-60 % z maxima, což může být výhodou pro začátečníky a cvičence s omezením (Schaun et al., 2021).

Biologické procesy vedoucí k fyziologickým změnám ve stáří mohou vést ke zvýšené náchylnosti vzniku somatických a psychických poruch. Úroveň fyzické kondice je ve stáří spojována s lepší psychickou kondicí. Bylo prokázáno, že sport a pohybová aktivita mají preventivní význam při rozvoji deprese a demence ve (Hemmeter & Ngamsri, 2022). Cvičením se může změnit tělesné složení, může přispět k pocitu vyšší síly a výkonnosti, což může mít pozitivní vliv na psychiku hlavně v oblasti vnímání sebe sama, svého těla a své životní spokojenosti.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Stáří

Stáří označuje pozdní etapy života. Je to výsledek a projev úbytku funkčních i morfologických změn, které u každého člověka probíhají jiným tempem a projevují se různými způsoby (Kalvach et al., 2004). Stáří je závěrečnou fází života, známou také jako postvývojové období, protože všechny skryté schopnosti rozvoje už byly realizovány. Tato etapa přináší nejen moudrost a pocit naplnění, ale také úbytek energie a nevyhnutelnou proměnu osobnosti směřující k závěru života. I když stárnutí přináší změny, tyto změny nemusí být tak výrazné, aby bránily aktivnímu a nezávislému životu. Hlavním cílem v tomto období je přijmout svůj život jako celek s určitým smyslem. Starý člověk by měl hodnotit svůj život pozitivně, aby jej mohl uzavřít jako dokončené dílo a smířit se s jeho koncem (Vágnerová, 2007).

2.1.1 Kalendářní stáří

Kalendářní stáří je jednoznačně vymežitelné, avšak mezi jedinci v daném věku mohou být značné rozdíly. Kalendářní věk však tuto skutečnost nevystihuje (Kalvach et al., 2004).

Dle Vágnerová (2007) se dělí stáří na

- období raného stáří - 60-75 let a
- období pravého stáří – 75 let a více.

Dle Příhoda (1974) je stáří vymezeno jako období od 60 let, člení je do tří fází:

- časně stáří (stárnutí, senescence) - 60–74 let
- vlastní stáří (kmetství, sénium) - 75–89 let
- dlouhověkost (patriarchum) - 90 let a výše

Dle WHO je periodizace kalendářního stáří následující:

- rané stáří, vyšší věk, senescence - 60–74 let
- vlastní stáří, stařecký věk, senium - 75–89 let
- dlouhověkost, patriarchum - 90 let a více (Hartl & Hartlová, 2015)

Haškovcová (2010) dělí stáří na následující etapy:

- vyšší věk nebo ranné stáří - 60-74 let
- stařecký věk neboli sénium, vlastní stáří - 75-89 let
- dlouhověkost - 90 a výše

Jiné zdroje uvádějí jako hranici stáří hranici odchodu do penze, která je 65 let a stále se posouvá.

Například Lally & Valentine-French (2019) dělí stáří na

- mladí senioři – 65-84 let
- staří senioři – 85-99 let
- století a starší senioři – 100 let a více

2.1.2 Sociální stáří

Za počátek sociálního stáří se většinou považuje moment, kdy člověk začne pobírat starobní důchod nebo odejde do penze. V této fázi se člověk často potýká se ztrátou životního programu a společenské prestiže, osamělostí, poklesem životní úrovně, rizikem ztráty soběstačnosti a věkovou diskriminací (Kalvach et al., 2004).

2.1.3 Biologické stáří

Biologické stáří označuje konkrétní míru involučních změn daného jedince a obvykle je hodnoceno podle funkčního stavu, výkonnosti, kondice a patologie jedince. Stárnutí probíhá nepřetržitě od početí, jeho projevem je teprve pokles funkcí, který nastává po dosažení dospělosti. Tento proces se sestává z komplexních jevů prolínajících se a podmiňujících se na molekulární, buněčné i celostní úrovni. Typickým projevem stáří je kombinace involučních změn, změn kondice a projevů chorob, zejména těch vyskytujících se převážně ve stáří. Vývoj lidstva ovlivňují evoluční procesy, které mají vliv na délku lidského života. Na proces stárnutí a délku života má nezanedbatelný vliv vnější prostředí a životní styl, zejména jeho faktory jako dostatek pohybové aktivity, přejídání, kouření, užívání drog, nadměrná konzumace alkoholu (Kalvach et al., 2004).

2.2 Nemocnost u seniorů

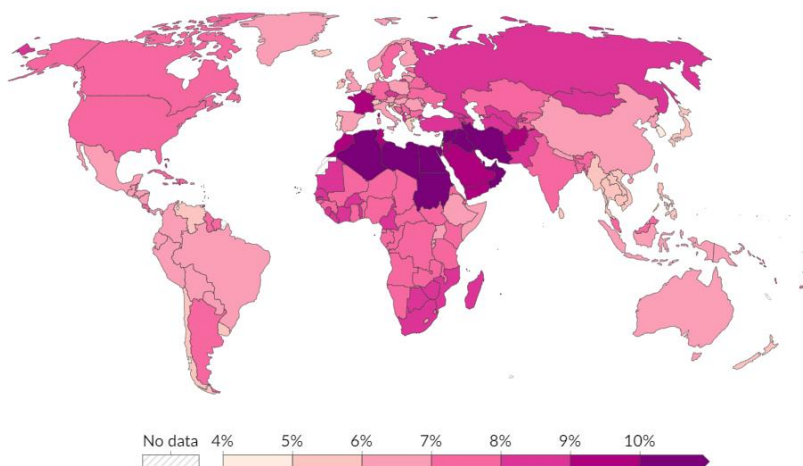
Zdravotní stav seniorů je velmi různorodý. Ve srovnání s mladšími věkovými skupinami mají senioři vyšší celkovou nemocnost, zejména kvůli chronickým a degenerativním onemocněním. Také čelí častějším akutním zhoršením zdravotního stavu a dekompenzacím. Zdravotní problémy se s věkem postupně zvyšují. U seniorů nad 80 let se výrazně zvyšuje výskyt nemocí a polymorbidita. Kardiovaskulární onemocnění postihuje až 91 % těchto seniorů, onemocnění pohybového aparátu trpí 47 % a endokrinní onemocnění se vyskytují u 27 % sledované populace. Nejčastějšími chorobami vyššího věku jsou tedy kardiovaskulární onemocnění (všechny formy ischemické choroby srdeční, hypertenze, mrtvice), onemocnění pohybového aparátu (osteoporóza, artróza), dále metabolické onemocnění (diabetes mellitus) a gastrointestinální a respirační onemocnění (Topinková, 2005).

2.2.1 Kardiovaskulární onemocnění

Kardiovaskulární onemocnění definujeme jako všechny onemocnění týkající se srdce, krve a cév včetně infarktů myokardu, mrtvice, aterosklerózy, ischemické choroby srdeční, kardiomyopatie a dalších. Tato onemocnění se rozvíjí postupně během života, hlavně při přítomnosti rizikových faktorů jako vysoký krevní tlak, kouření, užívání alkoholu, špatná strava a znečištění vzduchu. Celkově jsou kardiovaskulární onemocnění nejčastější příčinou úmrtí na světě (IHME, 2024).

Obrázek 1

Prevalence kardiovaskulárních onemocnění ve světě v roce 2021



(IHME, 2024)

Arteriální hypertenze

Výskyt hypertenze dosahuje v populaci starší 55 let až 70 % u mužů a 60 % u žen. Systolicko-diastolická hypertenze je charakterizována hodnotami krevního tlaku vyššími než 140/90 mm Hg. Při hodnotách systolického krevního tlaku vyšších než 160 mm Hg a diastolického krevního tlaku pod 90 definujeme tento stav jako izolovaná systolická hypertenze.

Onemocnění často nemá žádné příznaky, ale v pozdějších stádiích se objevují známky poškození orgánů. Léčba hypertenze snižuje úmrtnost i ve stáří a může vést k regresi některých orgánových komplikací, jako hypertrofie levé srdeční komory. Léčba hypertenze také snižuje riziko vzniku demence. Cílovou hodnotou léčby je krevní tlak nižší než 140/90 mm Hg. U diabetiků je cílová hodnota tlaku krve 130/80. U starších osob se nedoporučuje regulovat krevní tlak pod hodnoty 120/80 (Michálková, 2024; Topinková, 2005).

Tabulka 1

Klasifikace hypertenze dle 2018 ESC/ESH Guidelines.

KATEGORIE	SYSTOLICKÝ TLAK		DIASTOLICKÝ TLAK
	(MM HG)		(MM HG)
OPLTIMÁLNÍ	<120	a	<80
NORMÁLNÍ	120-129	a/nebo	80-84
VYSOKÝ NORMÁLNÍ	130-139	a/ nebo	85-89
HYPERTENZE 1. STUPEŇ	140-159	a/ nebo	90-99
HYPERTENZE 2. STUPEŇ	160-179	a/ nebo	100-109
HYPERTENZE 3. STUPEŇ	≥180	a/ nebo	≥110
IZOLOVANÁ SYSTOLICKÁ HYPERTENZE	≥140	a	<90

(Williams et al., 2018)

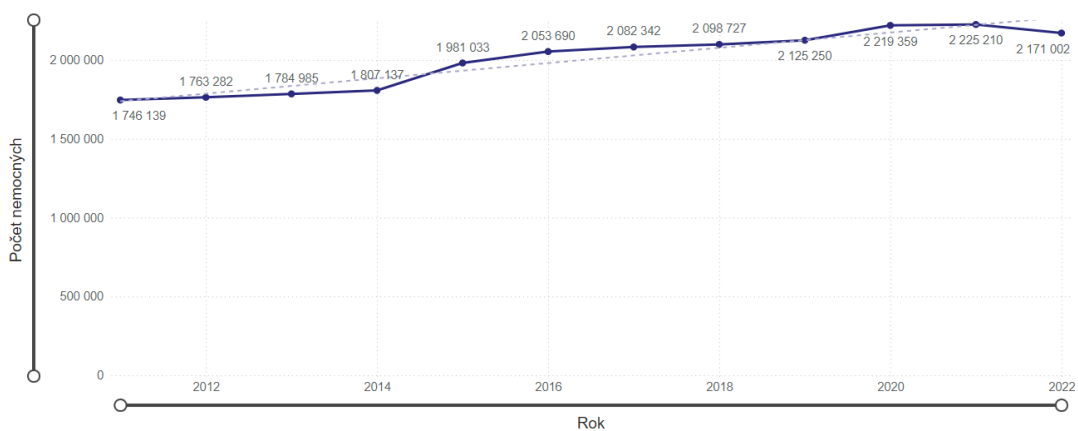
Hlavním faktorem při vzniku hypertenze u starších osob je zvýšená tuhost arterií, která se s věkem zvyšuje. Tento stav je způsoben postupným mechanickým stárnutím elastické sítě cév, změnami v překřížení složek mimo buněčné matrix, fibrotizací a vápněním elastických vláken. Ztuhnutí velkých arterií snižuje jejich schopnost expandovat a zrychluje šíření pulzní vlny. Během srdečního stahu se vytváří tlaková (pulzní) vlna, která putuje od srdce směrem k periférii rychlostí, nazývanou rychlost pulzní vlny, jež závisí na elastických vlastnostech arteriálního systému. Při výrazném zvýšení rychlosti pulzní vlny (nad 13 m/s) se odražená vlna dostává k

aortální chlopně před jejím uzavřením. Tento jev zvyšuje systolický krevní tlak, pulzní tlak a zatěžuje srdce, současně snižuje diastolický krevní tlak. Tento mechanismus vysvětluje zvýšení systolického krevního tlaku a pulzního tlaku a snížení diastolického krevního tlaku, což jsou běžné příznaky izolované systolické hypertenze u starších lidí ve srovnání s mladšími jedinci (Glazier, 2022).

Prevalenci arteriální hypertenze vyjadřuje následující obrázek, kde je zobrazena stoupající prevalence (výskyt) hypertenze u pacientů od roku 2011 do roku 2022.

Obrázek 2

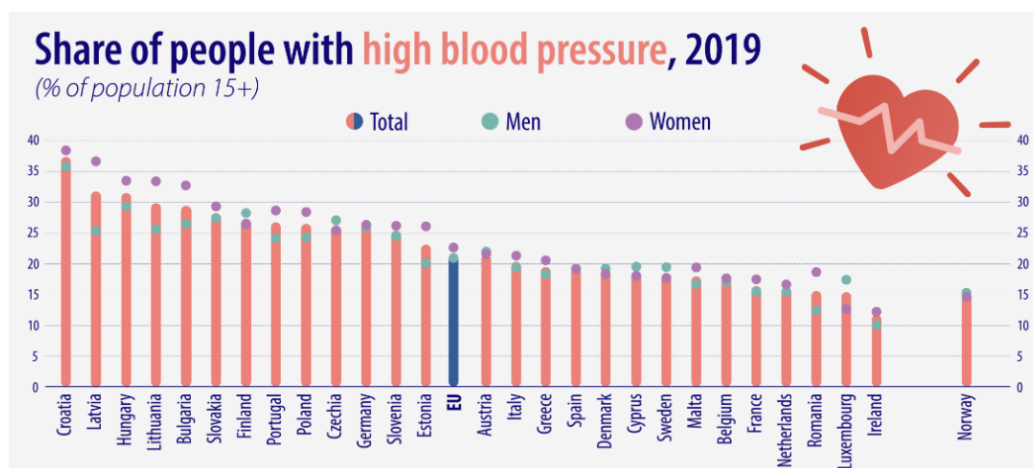
Graf celkového vývoje výskytu arteriální hypertenze v ČR.



(Benešová et al., 2024)

Obrázek 3

Procento lidí trpících arteriální hypertenzí. Srovnání v rámci Evropské Unie.



(Eurostat, 2021)

Ischemická choroba srdeční

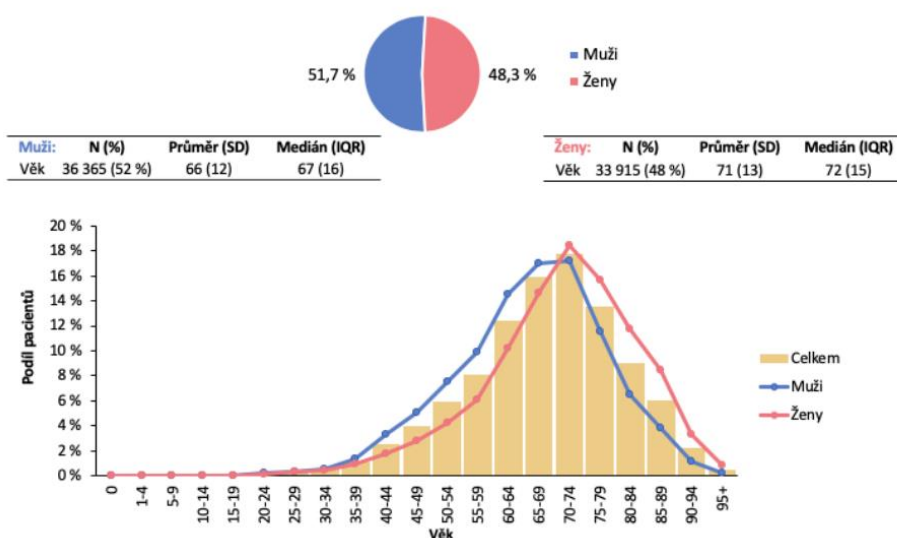
Většina pacientů (76 %) s akutním koronárním syndromem je starších 60 let. Tento syndrom vzniká při dočasném nebo trvalém uzávěru či omezení průtoku krve v koronární tepně, což vede k ischemii (nedostatečnému prokrvení) a může způsobit nekrózu srdečního svalu. Nízká úroveň pohybové aktivity je zde považována za středně zvýšené riziko pro vznik těchto potíží (Topinková, 2005; Widimský et al., 2019).

Klinické spektrum ischemického srdečního onemocnění se rozšiřuje od asymptomatické aterosklerózy koronárních arterií až po akutní koronární syndromy (ACS), včetně nestabilní anginy pectoris, akutního infarktu myokardu. Stabilní ischemická choroba srdeční (SICHS) se týká pacientů, kterým byla SICHS diagnostikována, nebo na ni mají podezření, a nedošlo u nich k žádným symptomatickým změnám. To naznačuje, že v těle neprobíhá žádný trombotický proces. Mezi tyto pacienty se řadí ti, kteří v nedávné době překonali anginu pectoris, nebo ekvivalentní ischemické symptomy, jako dušnost nebo bolest paže při zátěži, jsou stabilizovaní po revascularizaci nebo léčbě léky a nebo jim byla diagnostikována asymptomatická SICHS pomocí stresových testů nebo obrazových studií (Dai et al., 2016).

Obrázek 4 zobrazuje věk a pohlaví pacientů, kteří se stali incidentní v roce 2018. Celkový počet těchto pacientů byl 70 280, z toho 51,7 % mužů a 48,3 % žen (Widimský et al., 2019).

Obrázek 4

Incidence pacientů s ICHS dle věku a pohlaví v roce 2018



(Widimský et al., 2019)

Ateroskleróza

Ateroskleróza je velmi často vyskytující se onemocnění tepen, při kterém se uvnitř velkých tepen tvoří tzv. aterosklerotické pláty. Tyto pláty zapříčiňují zúžení vnitřního průměru (průsvitu) tepen a jejich ztuhnutí, což způsobuje ztrátu pružnosti (elasticity). Nejčastěji jsou postiženy věnčité tepny, krční tepny a aorta. Za určitých podmínek se na vnitřní vrstvě stěny tepen mohou tvořit tukové usazeniny, nazývané aterosklerotické pláty. V počátečních stádiích jsou tato ložiska měkká a plochá a neomezují průtok krve. V postupujících fázích onemocnění však může dojít k poškození změněného vnitřního povrchu cévní stěny. V místě poškození se hromadí krevní destičky, což dále zužuje průsvit tepny. Může zde dojít k akutním komplikacím v podobě akutního tepenného uzávěru, kdy krevní sraženina může náhle ucpat tepnu. Může také dojít k uvolnění krevní sraženiny, která je dále unášena krevním řečištěm a hrozí ucpání cévy na jiném místě, kde dochází k embolii. Konečným následkem akutního uzávěru tepny nebo embolie může být kompletní zablokování delších úseků tepen (Ministerstvo zdravotnictví ČR & Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2024).

Kardiovaskulární onemocnění byly v minulosti relativně neobvyklou příčinou úmrtí. Až v posledních 100 letech se dramaticky zvýšil nárůst úmrtnosti způsobené prodlužováním průměrné délky života v důsledku zlepšování hygienických podmínek a veřejného zdraví, přičemž došlo i ke snížení výskytu infekčních nemocí a násilných úmrtí. Během tohoto období byly identifikovány četné rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění spojené s životním stylem, jejichž prevalence se zvýšila, což nasvědčuje tomu, že ateroskleróza je výhradně moderní onemocnění závislé na životním stylu (Head et al., 2017).

Cévní mozková příhoda

Při ischemické cévní mozkové příhodě dochází k přerušení krevního oběhu v mozku, což je obvykle způsobeno krevní sraženinou, která ucpává některou z tepen zásobujících mozek. Tato sraženina se často vytváří mimo mozek, například v krční tepně nebo v srdci, a poté je krevním oběhem zanesena do mozku, kde blokuje některou z jeho cév. Krevní sraženina může také vzniknout přímo v mozku. V obou případech dochází k tomu, že nervové buňky nedostávají dostatek kyslíku a živin, což vede k jejich odumírání. Podle toho, která část mozku je postižena, se objevují různé neurologické příznaky, jako například jednostranné ochrnutí, poruchy řeči nebo zraku (Ministerstvo zdravotnictví ČR & Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2024).

2.2.2 Onemocnění dýchacího ústrojí

Chronická obstrukční plicní nemoc

Onemocnění se vyznačuje omezeným průtokem vzduchu kvůli chronickému zúžení dýchacích cest, trvale nadměrnému množství vzduchu v plicích a chronickým zánětem plic způsobeným inhalací škodlivin (např. cigaretový kouř). Onemocnění postihuje 7-10 % seniorů žijících na venkově a až 20 % seniorů žijících ve městech. Charakteristickými příznaky jsou chronický kašel, zvýšená tvorba hlenu v dýchací soustavě, porucha výměny dýchacích plynů, dušnost při námaze a častá zánětlivost v dýchacím ústrojí. Pokročilá stádia nemoci se projevují dušností a pravostranným srdečním selháním (Topinková, 2005).

2.2.3 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus je chronické onemocnění metabolismu provázené hyperglykemií, která je způsobena nedostatečnou sekrecí inzulínu, jeho nedostatečnou účinností nebo kombinací obou (Topinková, 2005). Celkem trpí diabetem 10 % populace, z toho 73,8 % je nad 60 let (ÚZIS, 2024). Při tomto onemocnění je přítomna komplexní porucha metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. Pro diagnostikování nemoci musí být přítomen alespoň jeden z následujících příznaků:

- Symptomy: polyurie, polydipsie, slabost, pokles hmotnosti – ve stáří mohou chybět a zároveň náhodně zjištěná glykémie > 11,1 mmol/l
- Glykémie nalačno > 7,9 mmol/l
- Glykémie při oGTT (orální glukózový toleranční test) po 2 hodinách > 11,1 mmol/l

Akutními komplikacemi provázející nemoc jsou: hypoglykémie, jenž může být příčinou ztráty vědomí, zhoršení kognitivních funkcí, a hyperglykemické hyperosmolární kóma, dehydratace, infekce močových cest a zhoršené hojení ran. Dlouhodobými komplikacemi je poškození ledvin – nefropatie, poškození nervových zakončení – neuropatie, dále poškození oční sítnice známé jako retinopatie či ischemická choroba srdce nebo dolních končetin spolu se selháním orgánů. Tyto komplikace jsou velmi častou příčinou úmrtí u seniorů trpících diabetem (Topinková, 2005).

Stárnutí nevyhnutelně provázejí různé komorbidity a chronická onemocnění. Mezi tři nejčastější chronická onemocnění v Jižní Koreji patří hypertenze (56,8 % až 64,4 %), diabetes mellitus (DM; 24,2 % až 29,0 %) a dyslipidémie (17,1 % až 38,9 %). Z těchto onemocnění zejména

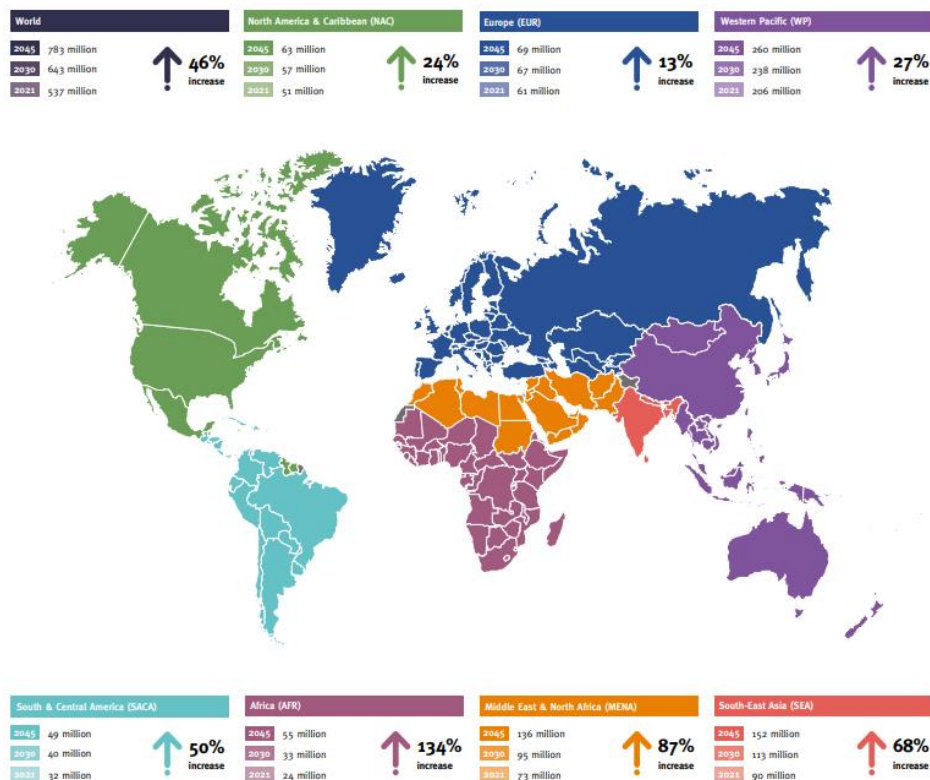
diabetes mellitus vyžaduje celoživotní péči, včetně úpravy životního stylu, dodržování medikace a léčby morbidit. V roce 2019 bylo odhadnuto, že 19,3 % osob ve věku 65-99 let (135,6 milionu) žije s diabetem a počet osob starších 65 let (65-99 let) s diabetem dosáhne 195,2 milionu v roce 2030 a 276,2 milionu v roce 2045 (Ko et al., 2023).

Prevalence diabetu obecně celosvětově roste a stává se globálně epidemickým problémem se zátěží sociálního a ekonomického systému. Jeho výskyt, komorbidita a mortalita jsou vyšší u starších lidí než u mladých. Diagnostikovaný i nediodagnostikovaný diabetes poskytuje až 10,9 milionu dospělých ve věku nad 65 let v USA. Předpokládá se, že do roku 2050 tento počet dosáhne až 26,7 milionu (Chentli et al., 2015).

V roce 2021 se diabetes celosvětově vyskytoval u 537 milionu lidí. Odhaduje se, že tento počet vzroste do roku 2045 o 46 %. V Evropě se v roce 2021 vyskytovalo 61 milionů diabetiků, což bylo méně než v Severní Americe a Karibiku, kde jich bylo 51 milionů. Největší počet diabetiků se vyskytoval v Západní Asii, kde jejich počet dosahoval až 206 milionů (International Diabetes Federation, 2021).

Obrázek 5

Počet lidí s diabetem ve světě a jednotlivých světových regionech v roce 2021 a předpokládaný vývoj do roku 2045



(International Diabetes Federation, 2021)

2.2.4 Deprese

Deprese je patologický stav s převládající smutnou náladou, který ovlivňuje vnímání, poznávání a emocionální zkušenosti. Projevuje se psychickými, somatickými a behaviorálními symptomy. Deprese postihuje 7-15 % populace nad 65 let, přičemž u seniorů v nemocnicích a dlouhodobé péči je prevalence vyšší, a to až 20-30 %. Rozvoj deprese je ovlivněn genetickými faktory, snižující se hladinou neuromediátorů noradrenalinu a serotoninu v důsledku stárnutí, přítomností chronických onemocnění, užíváním léků, ale také vnějšími faktory, jako je například úmrtí partnera (Topinková, 2005).

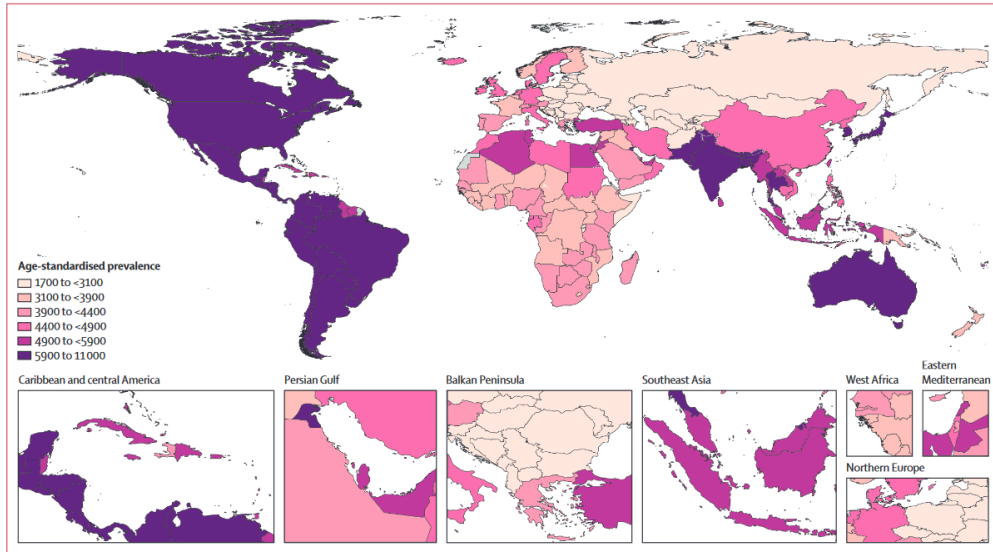
Ačkoliv se deprese mezi staršími lidmi vyskytuje méně než mezi mladými, má devastující účinky, a proto se stala důležitým veřejným problémem. U starších dospělých se zásadně rozlišuje mezi těmi, kteří se s duševní poruchou setkali již dříve v životě, a těmi, kteří se s duševní poruchou poprvé setkali až ve stáří. Toto rozlišení předznamenává rozdíly v etiologii a prognóze, ale také rozdíly v prožívání duševní nemoci. Deprese u starších se liší od deprese v dřívějších fázích života v různých ohledech. Většina studií uvádí, že senioři s pozdním nástupem deprese mají častěji souběžně deficit kognitivních funkcí nebo je u nich pravděpodobnější následný vývoj demence (Fiske et al., 2009).

2.2.5 Onemocnění pohybového aparátu

Celosvětově prevalence onemocnění pohybového aparátu dosahovala v přepočtu 6320 na 100 000 lidí v roce 2020. Nejvíce byla postižena Jižní Asie s největším počtem úmrtí způsobených onemocněním pohybového aparátu. Předpovídá se, že v roce 2050 bude těmito onemocněními trpět až 1060 milionů lidí (Gill et al., 2023).

Obrázek 6

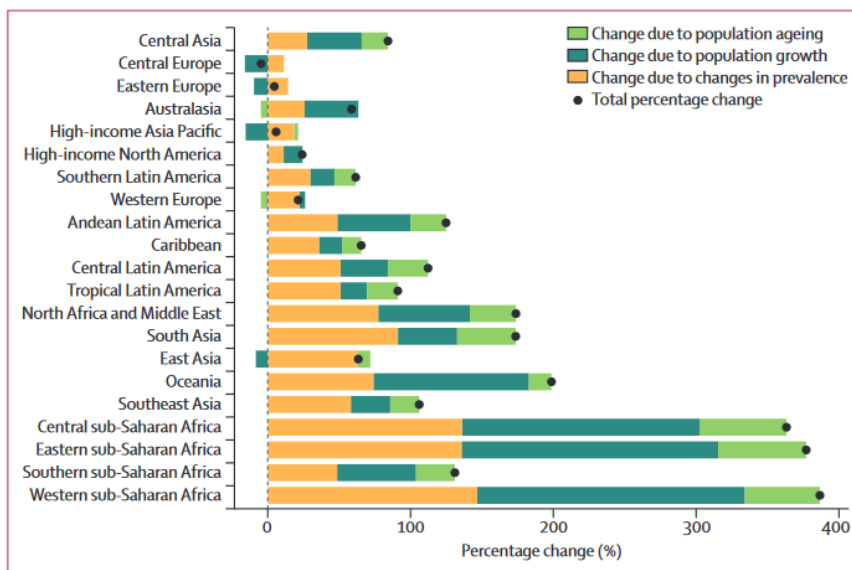
Prevalence onemocnění pohybového aparátu ve světě v roce 2020



(Gill et al., 2023)

Obrázek 7

Předpokládaný vývoj onemocnění pohybového aparátu v jednotlivých světových regionech do roku 2050



(Gill et al., 2023)

Osteoporóza

Osteoporóza je metabolické onemocnění kostí, které se vyznačuje zvýšeným rizikem zlomenin v důsledku úbytku kostní hmoty a změn mikroarchitektury kostní tkáně. S přibývajícím věkem klesají hladiny pohlavních hormonů a parathormonu, snižuje se příjem vápníku potravou a klesá hladina vitamínu D. Tyto faktory vedou k úbytku kostní hmoty přibližně o 1 % ročně, přičemž v období menopauzy může být u žen tento pokles 3-5 % ročně. Výskyt osteoporózy se zvyšuje s věkem, stejně jako četnost osteoporotických zlomenin. Mezi nejzávažnější patří zlomenina krčku stehenní kosti, která zapříčiňuje úmrtnost až u 20 % případů. Pouze polovina těch, kteří přežijí, dosáhne funkční nezávislosti v každodenních činnostech (Topinková, 2005).

Osteoartróza

Osteoartróza je různorodá skupina onemocnění kloubní chrupavky, charakterizovaná metabolickou dysregulací, která vede ke změně mechanických vlastností chrupavky a její následné destrukci. Současně zde však probíhají reparativní procesy chrupavky a okolních tkání, jenž způsobují tvorbu osteofytů. Tento proces je doprovázen mírnou zánětlivou reakcí. Osteoartróza vede k selhání kloubů z biomechanického hlediska. U dospělé populace se vyskytuje z 12-ti % a s přibývajícím věkem se její výskyt zvyšuje. Osteoartrózou trpí většina lidí nad 65 let. Osteoartróza je nejčastější příčinou invalidity u starších osob (Fricová, 2022; Topinková, 2005).

Revmatoidní artritida

Revmatoidní artritida je chronické systémové onemocnění s genetickou predispozicí. Je charakterizováno symetrickým kloubním zánětem s mimokloubními projevy. Toto onemocnění může zkrátit život o 7-10 let a jeho výskyt v populaci starší 60 let je 2-3 % (Topinková, 2005). Nedávno provedený rozsáhlý registr případů RA v USA ukázal, že přibližně u čtvrtiny zařazených pacientů byla diagnóza stanovena po dosažení 60 let věku. V Japonsku, kde populace v posledních letech rychle stárne, jedna z velkých registračních studií ukázala, že vrcholný věk, kdy se RA objevuje, se za posledních deset let posunul z 50-59 let na 60-69 let (Pavlov-Dolijanovic et al., 2023).

Imunitní systém se s věkem mění v procesu známém jako imunosenescence. Přibývá důkazů, že imunitní systém pacientů s RA podléhá zrychlenému a předčasnému stárnutí. Proces stárnutí ovlivňuje jak vrozený, tak adaptivní imunitní systém. Vrozený imunitní systém se s

věkem stává nespecificky aktivním, čímž přispívá k nárůstu chronického zánětu a komorbiditám (Serhal et al., 2020).

2.3 Preventivní vliv pohybové aktivity

Přirozené homeostatické procesy v lidském těle často vedou k fyzickému úpadku s věkem. Ztrácíme hustotu kostních minerálů, svalovou hmotu a sílu a přibývá nám tuková hmota, což v konečném důsledku vede ke snížení fyzické výkonnosti. Se stárnutím se tak obecně zvyšuje riziko akutních a chronických onemocnění, včetně častějších zlomenin kostí, obezity, diabetu, ischemické choroby srdeční a rakoviny. Prováděním odporového tréninku však může člověk zlepšit svou sílu, velikost svalů, kardiovaskulární zdatnost, metabolické zdraví a hustotu kostních minerálů. V důsledku toho mohou lidé snížit možnost vzniku zranění tím, že posílí své klouby, šlachy a vazy (Fisher et al., 2014).

Pravidelná pohybová aktivita přináší významné výhody pro srdce, tělo i mysl. Pomáhá předcházet a léčit nepřenositelné nemoci, jako jsou kardiovaskulární choroby, některé typy rakoviny a diabetes. Kromě toho zmírňuje příznaky deprese a úzkosti, a zároveň zlepšuje schopnosti myšlení, učení a rozhodování. Také je známo, že pohybová aktivita zlepšuje celkovou pohodu. Světová zdravotnická organizace popisuje fyzickou aktivitu jako jakýkoliv pohyb těla způsobený kosterními svaly, který vyžaduje zvýšený výdej energie. Pohybová aktivita zahrnuje všechny formy pohybu, včetně rekreačního pohybu, dopravování se z místa na místo nebo pohybu spojeného s prací (World Health Organization, 2022).

Peterson et al. (2009) ve své studii uvádí, že jedinci, kteří pravidelně cvičili, měli nižší pravděpodobnost, že se u nich během následujících pěti let rozvine stařecká křehkost než ti, kteří byli neaktivní. U neaktivních jedinců existuje navíc trojnásobně vyšší pravděpodobnost, že se stav jejich křehkosti změní z mírné na vážnou. Důležité je podotknout, že nebyl nalezen žádný vztah mezi objemem a intenzitou běžných aktivit nebo objemem a intenzitou strukturovaného cvičení a progresí křehkosti. Klíčovým faktorem se ukázalo být pouze to, zda byl jedinec zařazen mezi účastníky strukturovaného cvičení či nikoliv.

2.4 Nízko-rychlostní silový trénink

Nízko-rychlostní silový trénink při použití typického odporu (tj. 70-80 % maxima) má účinek na hypertrofii, funkčnost a svalovou sílu. Dlouhodobé cvičení může vyvolat rychlé změny v síle a zvětšení objemu svalové hmoty ve svalových vláknech typu I i II. Ačkoli u mužů se obvykle

projevují výraznější změny, je tento typ tréninku efektivní u obou pohlaví. Tento typ tréninku může také vést k mírnému zlepšení svalového výkonu (power). Kromě toho také zlepšuje funkční zdatnost a úroveň pohybové aktivity u starších osob. Cvičení velkých svalových partií společně s chůzí dokáže zlepšit funkční zdatnost, pohyblivost a dynamickou rovnováhu. Bylo zjištěno, že cvičení v pozdním věku skutečně zvyšuje sílu, aerobní výkonnost, flexibilitu a celkovou funkční zdatnost (Morgan & Fort, 2013).

2.5 Vysoko-rychlostí silový trénink

Síla je klíčová pro udržení funkční zdatnosti, mobility, samostatnosti a nezávislosti u starších lidí. Cvičení provedené rychle a dynamicky, což znamená, že koncentrická fáze cviku je prováděna co nejrychleji, by mělo podpořit silovou adaptaci. Tento typ tréninku, nazývaný vysokorychlostní trénink, je doporučován pro seniory, protože se zdá, že přináší lepší výsledky ve zvyšování svalové síly a schopnosti vykonávat běžné denní aktivity než tradiční silový trénink. Vysokorychlostní silový trénink přináší významné zlepšení síly a funkční zdatnosti i při použití lehkých a středních zátěží (40-60 % maximálního jednorázového zdvihu). Kromě posilování svalů ukázala studie také zlepšení maximální dynamické i izometrické síly. Tento typ tréninku též podporuje hypertrofii svalů (nárůst svalové hmoty), která je obvykle spojována s tradičním silovým tréninkem. Vysokorychlostní silový trénink může zvýšit svalovou sílu a funkční zdatnost i u seniorů trpících neurodegenerativními onemocněními, které ovlivňují pohyblivost a kvalitu pohybu. Studie ukázaly, že u starších jedinců s Parkinsonovou chorobou došlo ke zlepšení funkce horních i dolních končetin, aniž by se projevil nežádoucí účinky (Schaun et al., 2021).

Výzkum Feter et al. (2023) ukázal, že toto cvičení trvale zvyšuje funkční kapacitu a svalovou sílu u starších dospělých. Skutečně, HVRT může významně zlepšit výsledky cvičení, což je důležité zejména pro začátečníky v odporovém tréninku a jedince s omezeným pohybovým rozsahem, kteří by jinak mohli považovat standardní cvičební programy za obtížné nebo nevhodné. Toto zlepšení je pravděpodobně důsledkem zvýšené aktivace svalů a lepší koordinace nervosvalového systému během cvičení.

Navíc bylo zjištěno, že vysoko-rychlostní silový trénink s nízkým externím odporem posouvá rozvoj vrcholového výkonu směrem k nižšímu odporu. Tento posun v maximálním výkonu může být pro starší dospělé výhodnější při každodenních činnostech než trénovat pro získání vysoké úrovně maximální síly. Například schopnost rychle pohnout dolní končetinou k opětovnému udržení rovnováhy a prevenci pádu. Ukázalo se, že vysokorychlostní trénink oproti nízko-rychlostnímu silovému tréninku vede k většímu zlepšení svalové výbušnosti a zlepšení

funkčního výkonu. Tato zjištění ukazují, že rychlost pohybu dosažená během silového tréninku může hrát klíčovou roli ve specifických adaptacích na rychlost. (Richardson et al., 2018)

2.6 Funkční zdatnost a kvalita života

Zlepšení jednotlivých prvků funkční zdatnosti, jako jsou svalová síla, vytrvalost, rychlost, rovnováha, flexibilita a pohyblivost, samostatně nebo v kombinaci, umožňuje seniorům zachovat si schopnosti vykonávat každodenní pohyby, jako je chůze do schodů, vstávání ze židle, chůze nebo používání invalidního vozíku. Díky tomu mohou vést aktivnější životní styl a zlepšit kvalitu svého života. Účast na efektivních programech zaměřených na zlepšení funkční zdatnosti může seniorům pomoci předejít, oddálit, snížit nebo zcela zabránit poklesu fyzického výkonu. Pro mnoho lidí je stárnutí spojeno s poklesem síly, energie a kondice, což se negativně odráží na kvalitě jejich života. V souvislosti se svalovou silou platí přísloví "kdo ji nepoužívá, ztrácí ji". Starší lidé mohou pravidelným cvičením zlepšit svou pohyblivost a fyzickou kondici a tím si udržet schopnost žít nezávisle bez nutnosti pomoci (Brill, 2004).

Díky zlepšení zdravotní péče zůstávají senioři fyzicky, emocionálně a intelektuálně aktivní až do posledních dnů svého života. Vhodným životním stylem lze ovlivnit funkčnost srdce, hustotu kostí, krevní tlak a hladinu cholesterolu v krvi. Je tedy možné snížit nemocnost a prodloužit si aktivní léta života (Sharkey & Gaskill, 2013).

2.7 Stárnutí a síla

Do 50 let věku dochází k pozvolnému úbytku síly, ale po tomto věku se pokles výrazně zrychluje. Tato ztráta svalové hmoty a síly se nazývá sarkopenie. Sarkopenie je klíčovým faktorem syndromu stařecké křehkosti u starších osob, který zahrnuje ztrátu síly, zvýšenou frekvenci pádů a vyšší riziko zlomenin. Sarkopenie vzniká v důsledku úbytku svalových vláken a jejich oslabení. Tento proces je způsoben nedostatečným využíváním svalů, poklesem hormonů podporujících svalový růst a pravděpodobným zvýšením hormonů, které podporují katabolické procesy (rozklad svalové tkáně). Lidé, kteří pravidelně posilují, si dokáží udržet svalovou hmotu a její funkčnost mnohem déle. Výzkumy ukazují, že muži i ženy ve starším seniorském věku mohou díky silovému tréninku odvrátit syndrom stařecké křehkosti a svalovou slabost (Oliveira et al., 2020; Sharkey & Gaskill, 2013).

Sarkopenie je spojena s funkčními obtížemi při úkonech, jako je vstávání ze židle a zvedání břemen o hmotnosti 5 kg, a také s fyzickými omezeními při provádění domácích prací a osobní

péče. Změny funkčnosti přispívají k nárůstu slabosti, častějším pádům a zlomeninám, a ke zvýšené pravděpodobnosti potřeby péče v pečovatelském domě a ztráty nezávislosti. Svalová atrofie je reakcí na sníženou kontraktilní aktivitu, což vede ke snížené svalové síle. Pokud starší dospělí vedou sedavý způsob života, pokles fyzické aktivity může částečně přispívat k sarkopenii. Sarkopenii ovlivňují také změny ve stárnoucím nervovém systému skrze úbytek motorických jednotek, což vede k poklesu síly. V pozdějším věku klesá hladina testosteronu a růstového hormonu, anabolických hormonů, které mají pozitivní vliv na růst svaloviny a její udržení. Oproti tomu se ve stáří zvyšuje koncentrace cytokinu interleukinu-6 (IL-6), což je katabolický hormon a vyvolává úbytek svalové hmoty (Angulo et al., 2020; Jones et al., n.d.).

2.8 Rovnováha a pády ve stáří

Ve stáří dochází ke změnám mentálních, motorických, senzorických, autonomních, metabolických a endokrinních funkcí. Rovnováhu zajišťují zrakový, vestibulární a proprioreceptivní systém. Involuční změny těchto systémů mohou vést k poruchám rovnováhy a následně k pádům. Při stárnutí zraku dochází ke změnám v zrakové ostrosti, orientaci v šeru a za tmy, snížení tolerance k prudkému světlu a zhoršení rozlišování kontrastu. Změny ve sluchu a vestibulárním systému ovlivňují řečové schopnosti a komunikaci, a snižují vestibulární excitabilitu. Involuční změny nervového systému vedou k prodloužení reakčního času a narušení reflexů potřebných pro změnu polohy. Rovnováha se během stárnutí zhoršuje, chůze se zpomaluje, krok se zkracuje a rozšiřuje se opěrný systém. U starších lidí jsou velmi časté pády, které jsou důsledkem nestability a sníženou schopností přizpůsobit se změnám podmínek a změnám chůze, nebo při provádění běžných činností. Rozlišujeme následující typy pádů:

- Pády zhroucením – nastávají při náhlé ztrátě svalového napětí
- Pády skácením – jsou způsobeny vážnou poruchou rovnováhy, kdy senior neprovede žádné reflexní obranné pohyby
- Pády zakopnutím - které se často vyskytují u Parkinsonovy choroby
- Pády zamrznutím – kdy senior během chůze nezvedne nohu, aby udělal další krok (Hronovská, 2012)

Pády jsou u seniorské generace velmi častým problémem. Během jednoho roku zažije pád 20 % seniorů nad 65 let žijících doma, v nemocnicích se s pády taktéž setká 20 % seniorských pacientů. V ošetrovatelských zařízeních se pády vyskytují u 40-60 % seniorů. Pády tvoří nejčastější příčinu smrtelných úrazů u osob nad 65 let. Velmi častým důsledkem pádů jsou

zlomeniny, které mohou vyústit v nesoběstačnost a následně smrt. Dalšími častými důsledky jsou úrazy hlavy, měkkých tkání, trupu a zlomeniny krčku stehenní kosti. Pády jsou často zapříčiněny poruchou chůze způsobenou sníženou funkčností systémů řídicích rovnováhu (Klán & Topinková, 2003).

2.9 Pohyblivost

Pohyblivostí rozumíme schopnost se nezávisle pohybovat v daném prostředí. Skládá se z několika oblastí: fyzické – chůze, rovnováha, síla; nervosvalové, která řídí zapojování motorických jednotek; kognitivní – mění se s věkem a psychické, do které spadají například obavy z pádů. Právě snížená pohyblivost se pojí se zvýšeným rizikem pádů, invaliditou, hospitalizací a mortalitou, stejně tak i zhoršení kvalita života, špatné psychosociální zdraví a snižující se funkční zdatnost (Freiberger et al., 2020).

2.10 Stárnutí a aerobní výkonnost

Po 20. roce života dochází ke snižování aerobní výkonnosti o 8-10 % každou dekádu. U středně aktivních lidí se zdatnost snižuje pouze o 4-5 %. Tomuto úpadku předcházet udržováním normální tělesné hmotnosti, předcházením nabírání tuku. S věkem se vyskytuje zvýšení procenta tělesného tuku, úbytku svalové hmoty a snížení frekvence tréninků, což naznačuje významné snižování výkonnosti. Snížení hodnoty VO₂max u lidí trénujících vytrvalost po padesátce je spojeno s menším počtem tréninků. Zvýšením fyzické aktivity lze zpomalit tento pokles výkonnosti až do šesté nebo sedmé dekády života. Schopnost vykonávat širokou škálu různých aktivit hraje klíčovou roli v pro udržení kvality života (Sharkey & Gaskill, 2013).

2.11 Vliv stárnutí na rychlost

S přibývajícím věkem dochází ke strukturálním a funkčním změnám v mozku. Tyto změny jsou často vnímány jako patologické a jsou spojovány s neurologickými nemocemi. Na druhou stranu, změny mozku spojené se stárnutím a změny v kognitivních funkcích mohou být také adaptivní, což starším lidem umožňuje podávat co nejlepší výkony. Zpomalení motorických aktivit (bradykineze) je s postupujícím věkem běžné. Toto zpomalení může být vnímáno jako

projev stárnutí mozku, avšak pokud je spojeno s udržení nebo dokonce zlepšení přesnosti nebo správnosti pohybů, může být považováno za pozitivní adaptaci (Lamb et al., 2019).

Každá rychlostní úloha vyžaduje vnímání podnětů, rozhodování a plánování, motorický výkon a výkonnostní dovednosti. Věkově podmíněné změny některých nebo všech systémů podporujících tyto procesy mohou ovlivnit rychlost zpracování podnětů. Nedávné studie ukázaly, že objem šedé hmoty v celém mozku a frakční anizotropie bílé hmoty jsou spojeny se zpracováním rychlosti. Tyto výsledky jsou částečně způsobeny poklesy v konkrétních oblastech mozkových struktur, které jsou důležité pro pozornost, zejména v prefrontální kůře. Další poklesy v motorické a senzorické kůře pravděpodobně přispívají k věkovým změnám ve zpracování rychlosti, vzhledem k významné roli percepčních a motorických funkcí v měření zpracování rychlosti (Eckert et al., 2010).

2.12 Stáří a flexibilita

Stárnutím lidské tělo přirozeně ztrácí flexibilitu. Důvodů může být několik - úbytek vody ve tkáních a páteři, zvýšení ztuhlosti kloubů a ztráta pružnosti svalových šlach a okolních tkání. Snížení flexibility může negativně ovlivnit náš každodenní život omezením naší funkčnosti. Stává se velmi běžně, že někteří jedinci omezí svou pohybovou aktivitu, protože se necítí dostatečně flexibilní na to, aby prováděli aktivity, které si dříve užívali. Snížená flexibilita může zapříčinit problémy jako zpomalení chůze, kratší kroky, bolesti zad nebo zvýšené riziko pádů (Bowen, 2024).

Nedostatečná flexibilita může být zároveň příčinou i důsledkem posturální disbalance, omezení pohybu a změn při chůzi. Snížení flexibility postihuje u starších osob několik kinetických řetězců, nejvíce jsou však postiženy zadní kinetické řetězce, právě také kvůli změnám, ke kterým dochází v držení těla nebo sedavým životním stylem. Zatuhlé hamstringy, nízká tolerance k protažení, špatné postavení kyčlí, změna sklonu pánve a ztuhlost svalů a šlach jsou hlavními faktory zodpovědnými za snížení flexibility a následné fyziologické změny během stárnutí. Tyto změny jsou vyvolané nervosvalovým systémem a také sníženou hladinou kolagenu v různých tkáních (La Greca et al., 2022).

2.13 Tělesné složení

Stárnutí je spojené s postupným snižováním tělesné výšky. U většiny lidí dochází také k nárůstu tělesného tuku a poklesu beztukové hmoty. U kosterních svalů se projevuje

progresivní atrofie, dochází k úbytku minerálů z kostí a často i k omezení pohyblivosti kloubů. Během dne se vlivem tlaku páteře může snížit tělesná výška o 10-20 mm, obzvláště, pokud člověk většinu dne stojí. Výška se však mění vlivem stárnutí. Degradací meziobratlových plotének, které ztrácejí tekutinu a stávají se méně pružné. To vede ke zkrácení páteře, a tudíž úbytku na tělesné výšce (Shephard, 1997).

Tělesná hmotnost obvykle roste od 25. do 45. až 50. roku života a poté začíná pomalu postupně klesat. V období střední dospělosti je zvyšování tělesné hmotnosti obvykle důsledkem hromadění tuku. Nahromadění tuku má negativní dopady na zdraví, ale u seniorů je naopak optimální hmotnost pro přežití vyšší, než u mladých - například pro věkovou kategorii 60-69 let je optimální hodnotou BMI 26,6. Beztukové hmoty se však v seniorském věku očekává méně, jelikož stárnutí je spojeno s úbytkem svalové hmoty, ale i úbytkem tkáně v orgánech jako játra, ledviny, nadledviny. V pokročilém stáří dochází k úbytku hmoty i v mozkové tkáni. Taktéž se projevuje ztráta kostních minerálů, a tedy snížení hustoty kosti. Tento proces je znatelnější u žen, u kterých se ztráta minerálů projevuje rapidněji a vliv hraje také menopauza (Shephard, 1997).

2.14 Psychika u seniorů

Období stáří může obnášet stresující události, odchod do penze, snížení finančního příjmu, změny v socializaci, změny zdravotního stavu a funkčnosti, nebo úmrtí partnera a blízkých. Lidé se liší v přijímání těchto změn. Někteří reagují na změny související se stárnutím lépe, někteří se s tím srovnávají hůře. Lidé se liší v přijímání nepříjemných pocitů. Někteří se je snaží potlačit, nebo se jim vyhnout (Butler & Ciarrochi, 2007).

2.14.1 Kognitivní změny ve stáří

Se stárnutím dochází ke zhoršování smyslového vnímání. U přibližně 90 % osob nad 60 let dochází k výraznému zhoršení zrakové percepce a u asi 30 % je také výrazně snížen sluch. Toto omezuje schopnost vykonávat některé pracovní činnosti a také omezuje možnosti rekreace, jako je čtení nebo poslech hudby. Navíc tyto smyslové poruchy komplikují komunikaci s ostatními lidmi. Stárnutí také přináší zhoršení paměti, zejména co se týče schopnosti pamatovat si nové události. Naopak vzpomínky na dávnou minulost, jako jsou vzpomínky z dětství, zůstávají často dobře zachovány a bývají vnímány s emocionálním zkreslením a vnímány pozitivněji než současnost. Ve vyšším věku klesá inteligence a tvořivost, ačkoli toto nemusí být vždy pravidlem. Mnozí lidé se ve vysokém věku naučili novým schopnostem, jako cizí jazyk, nebo práce

s počítačem. To znamená, že osobnostní rozvoj může pokračovat i ve stáří (Langmeier & Krejčířová, 2006).

2.14.2 Emoční změny ve stáří

V průběhu stárnutí se mění citové prožívání. Emoce se stávají méně intenzivními a bezprostředními. Člověk se nenadchne snadno z nových věcí, ale zároveň je schopen hodnotit situace klidněji a racionálněji. Na začátku stáří bývá silná potřeba seberealizace a touha být užitečný pro své okolí. V pozdějším věku se však pro seniory stává důležitějším emoční zakořenění a pozitivní přijetí v okruhu blízkých. Lidé ve vyšším věku často méně reagují na dění v okolí a více se soustředí na své vlastní životní záležitosti a problémy zdroj (Langmeier & Krejčířová, 2006).

2.14.3 Sebepojetí

Sebepojetí zahrnuje naše povědomí, představy a emoce týkající se sami sebe. Studie naznačují, že pohybová aktivita a dobrá kondice přispívají ke zlepšení sebepojetí. Když přebíráme kontrolu nad naším životem, snížíme hmotnost, zlepšíme sílu a vytrvalost, a zdokonalíme svůj vzhled, budeme se cítit lépe. Toto nové sebevědomí může ovlivnit naše vnímání světa, a dokonce i naši osobnost. Podobně jako pohybová aktivita a fyzická zdatnost ovlivňují sebepojetí, obnovené sebevědomí v tělesné schopnosti může hrát klíčovou roli v zlepšení osobních i intimních vztahů. Zvýšení sebeúcty lze podpořit účastí na pohybové aktivitě a může být posíleno i zlepšením fyzických dovedností (Sharkey & Gaskill, 2013).

2.14.4 Psychický Well-being, kvalita života a životní spokojenost

Kvalitu života ovlivňuje několik objektivních a subjektivních faktorů. Objektivní faktory zahrnují finanční příjem, zdravotní stav, rodinný stav, pohlaví a věk. Dle těchto stanovisek by se dalo usoudit, že čím více jich máme, tím kvalitnější máme život, ale ve výsledku na těchto faktorech závisí méně, než si myslíme (Butler & Ciarrochi, 2007). Psychický well-being je komplexní fenomén a formuje se aktivitou člověka při vytváření vztahů s okolím. Psychický well-being se popisuje jako pocit životní spokojenosti, kvality života, osobní naplněnost a smyslnost života a vytváření osobních hodnot. S well-beingem a kvalitou života souvisí sebepojetí, sebpřijetí a vnímání sebe sama, a také sebevědomí, které reguluje míru vnitřního konfliktu

v člověku. Čím je sebevědomí vyšší, tím menší je míra konfliktu a tím více je člověk otevřen novým zkušenostem, zážitkům a prožitkům. Člověk s vyšším sebevědomím má také větší zájem o sebepoznání, lépe si uvědomuje svůj potenciál a snaží se ho efektivně využít (Kovalenko & Spivak, 2018).

Životní spokojenost seniorů je často ovlivněna jejich minulostí. Jedinec může svůj standart pro životní spokojenost založit na dřívější péči o svoje zdraví, jako úprava stravy, provozování sportovních aktivit, užívání tabákových výrobků nebo konzumace alkoholu. Studie zkoumající provozování pohybové aktivity, cvičení nebo volnočasových aktivit, které byly spojovány s větší životní spokojeností. Studie ukázaly, že aktivní trávení volného času, dobrovolnictví, práce okolo domova a cestování pozitivně ovlivňují úroveň životní spokojenosti u seniorů. Ukázalo se, že senioři, kteří se účastnili dvanáctitýdenního cvičení s odporovými gumami vykazovali významně vyšší hladiny životní spokojenosti (Cho & Cheon, 2023).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Popsat a zhodnotit efekt vysoko-rychlostního a nízko-rychlostního silového tréninku v oblasti tělesného složení, funkční zdatnosti a životní spokojenosti.

3.2 Dílčí cíle

1. Popsat a zhodnotit efekt vysoko-rychlostního silového tréninku na funkční zdatnost, tělesné složení a životní spokojenost.
2. Popsat a zhodnotit efekt nízko-rychlostního silového tréninku na funkční zdatnost, tělesné složení a životní spokojenost.

3.3 Výzkumné otázky

1. Jaký efekt bude mít intervence vysoko-rychlostního silového tréninku?
2. V jakých oblastech dosáhne zlepšení výzkumný soubor, na který bude aplikován vysoko-rychlostní silový trénink?
3. Jaký efekt bude mít intervence nízko-rychlostního silového tréninku?
4. V jakých oblastech dosáhne zlepšení výzkumný soubor, na který bude aplikován vysoko-rychlostní silový trénink?
5. Budou mezi skupinami rozdíly v jednotlivých oblastech?

4 METODIKA

Designem diplomové práce je experimentální studie. Za účelem ověření hypotéz proběhla dvanáctitýdenní cvičební intervence. Cvičební jednotka byla složena z úvodní aktivity (10-15 min) – aktivity zaměřené na zahřátí organismu, posílení středu těla, rovnováhu, koordinaci, mobilitu atp. Poté proběhlo silové cvičení (40 min), kde senioři prováděli tyto konkrétní cviky: 1) tlak s jednoručkami na šikmé lavici, 2) bicepsový zdvih s jednoručkami, 3) zakopávání, 4) tricepsové stahování kladky, 5) poloviční výpady, 6) upažování s jednoručkami ve stoje, 7) výpony, 8) veslování na šikmé lavici. Na konci cvičební jednotky proběhl strečink (5-10 min). Účastníci byli rozděleni do dvou skupin HVRT - cvičili s 40-50 % maxima, koncentrická fáze co nejrychleji, excentrická 2 sekundy a LVRT - klasický silový trénink se 70-80 % maxima, koncentrická fáze 2 sekundy, excentrická fáze 2 sekundy.

V rámci prvního tréninku proběhlo stanovení 10 RM, ze kterého se poté vypočetla zátěž ve výši 50-60 % pro vysoko-rychlostní skupinu a 70-80 % pro nízko-rychlostní skupinu. Každý jednotlivec dostal záznamový arch, do kterého si zapisoval počáteční měření a z toho vypočtená procenta zátěže pro trénink. Účastníci si zde vedli průběžné záznamy o cvičebních jednotkách a průběžném měření 10 RM na úpravu zátěže v polovině intervence.

4.1 Výzkumný soubor

Hromadnou emailovou komunikací byli osloveni senioři z olomouckých klubů seniorů, univerzity třetího věku FTK a pomocí tištěné reklamy a na sociálních sítích byli osloveni klienti fitness centra Fit – Ko. Plánovaný počet účastníků byl 40, zájem o účast projevil 26 seniorů, z nichž kritéria pro zařazení do výzkumu splňovalo 19. Kritériem pro zařazení do výzkumu byl zdravotní stav jedince – nesmí mít kontraindikace k plánovanému cvičebnímu programu jako kardiovaskulární onemocnění (ischemická choroba srdeční, srdeční selhávání, arytmie, nekontrolovaná hypertenze), osteoporóza, nestabilní diabetes, nervosvalová onemocnění, úrazy a zranění, a nemá silový trénink zakázaný od lékaře. Tito účastníci byli dále rozděleni do dvou intervenčních skupin HVRT (n=8) a LVRT (n=11).

Respondenty byli muži (n=6 = 31,5 %) i ženy (n=13) ve věku 60-75 let. V průběhu intervence však došlo k odstoupení ze studie 9 účastníky. Konečný počet respondentů byl 10, z toho ženy n=5, muži n=5.

Tabulka 2

Popis výzkumného souboru.

proměnná	n	celkem		n	HVRT		n	LVRT		
		<i>M</i>	<i>SD</i>		<i>M</i>	<i>SD</i>		<i>M</i>	<i>SD</i>	
věk (let)	součet	10	68,00	6,00	6	70,00	5,02	4	65,00	6,78
	muži	5	69,00	7,38	3	74,33	1,15	2	61,00	1,41
	ženy	5	67,00	4,90	3	65,67	2,31	2	69,00	8,49
hmotnost (kg)	součet	10	74,09	12,27	6	69,68	11,76	4	80,70	9,65
	muži	5	81,70	6,66	3	77,93	4,99	2	87,35	4,60
	ženy	5	66,48	12,24	3	61,43	10,79	2	74,05	13,22
BMI	součet	10	25,23	2,82	6	24,47	3,03	4	26,38	2,05
	muži	5	26,06	0,45	3	26,03	0,49	2	26,10	0,57
	ženy	5	24,40	3,99	3	22,90	3,91	2	26,65	4,03
výška (cm)	součet	10	170,89	7,80	6	168,35	5,81	4	174,70	9,69
	muži	5	176,93	6,42	3	172,95	4,34	2	182,90	2,83
	ženy	5	164,85	2,16	3	163,74	1,44	2	166,51	2,31

Vysvětlivky: *n* – velikost souboru; *M* – aritmetický průměr; *SD* – směrodatná odchylka

4.2 Metody sběru dat

První sběr dat proběhl v týdnu před začátkem intervence a druhý sběr dat proběhl v týdnu po ukončení dvanáctitýdenní intervence. U měření tělesného složení proběhl mezisběr dat v polovině intervence tj. 6 týdnů po jejím zahájení.

4.2.1 Dotazník životní spokojenosti

Účastníci vyplnili Dotazník životní spokojenosti, což je standardizovaný dotazník s vysokou validitou a reliabilitou, který se skládá z 10 oblastí - zdraví, práce a zaměstnání, finanční situace, volný čas, manželství a partnerství, vztah k vlastním dětem, vlastní osoba, sexualita, přátelé, známí, příbuzní, bydlení. Vyhodnocení dotazníku spočívá v součtu bodů určených za dané odpovědi – Lickertova škála 1-7, kde za odpověď 1 – velmi nespokojen(a) je 1 bod, ..., za odpověď 7 – velmi spokojen(a) je 7 bodů (Fahrenberg, 2001). Ze součtu byly vynechány oblasti manželství

a partnerství, vztah k dětem a práce a zaměstnání, kde často chybí data, a tedy se do součtu nezapočítávají.

4.2.2 Dotazník Body image

Dotazník Body image je standardizovaná škála o hodnotách 0-100 pro hodnocení vnímání vlastního těla. Účastníci si zhodnotili jednotlivé části svého těla – trup, končetiny, obličej atd. a na základě toho zakroužkovali jednu hodnotu podle toho, jak vnímají své tělo jako celek.

4.2.3 Short Physical Performance Battery

Testová baterie Short Physical Performance Battery (Berková et al., 2013) je standardizovaná testová baterie na testování fyzické zdatnosti seniorů, která se skládá ze 3 položek – test rovnováhy, test rychlosti chůze a test vstávání ze židle. Za každý dílčí test se udělují body podle daných kritérií. Celkem je možné získat 12 bodů. Testování rovnováhy spočívá v setrvání ve stoji spojném alespoň po dobu 10 s pro získání 1 bodu, v semitandemovém taktéž alespoň po dobu 10 s pro získání 1 bodu a ve stoji tandemovém musí účastník setrvat alespoň 3 s pro získání 1 bodu a alespoň 10 s pro udělení 2 bodů.

Test rychlosti chůze – měříme čas, za který respondent vstane ze sedu na židli, ujede vzdálenost 4 m a opět se usadí na židli. Limitní čas pro získání 1 bodu je > 8,7 s, pro získání 2 bodů musí respondent obejít metu v intervalu 6,21 – 8,70 s, pro získání 3 bodů je interval 4,82-6,20 s a pro získání 4 bodů musí respondent zvládnout úkon do 4,82 s. Započítá se rychlejší čas ze 2 pokusů.

Test vstávání ze židle se provádí tak, že respondent sedí na židli, zkříží ruce na hrudi a vstává bez pomoci rukou do vzpřímeného stoje. Měříme čas potřebný k provedení 5 opakování. Za časový limit 16,7 – 60 s se uděluje 1 bod; 13,70 - 16,69 2 body; 11,20 – 13,69 3 body a za čas kratší než 11, 19 s se udělují 4 body.

Celkové hodnocení:

10-12 bodů – dobrá fyzická zdatnost

7-9 bodů – snížená fyzická zdatnost

Méně než 7 bodů – křehký senior

4.2.4 Ruční dynamometrie

Dynamometrie byla měřena přístrojem Dynamometr Kern Map 80K1. Přístroj je navržený pro lékařské použití přizpůsobený pro seniory, děti a osoby se sníženou silou s přesností měření 0,1 kg. Měření probíhalo v sedě na židli s paží v pravém úhlu, paže se nedotýkala těla a účastník nesledoval displej (kvůli zvýšené motivaci). Stisk dynamometru trval cca 3 s. Měření jsme prováděli na každou ruku 3x s přestávkou mezi měřeními stejné ruky 1 min (Gray et al., 2018).

4.2.5 Bicepsový zdvih

Doplňkový test na sílu horních končetin, kdy respondenti provádí bicepsový zdvih s jednoručkami v plném rozsahu po dobu 30 s – ženy se závažími o hmotnosti 2,5 kg, muži se závažími o hmotnosti 4 kg. Cílem je dosáhnout co největšího počtu opakování. Norma pro ženy 60-64 let je 13-19 opakování, v kategorii 65-69 let 12-18 opakování a ve věkové kategorii 70-74 let je to 12-17 opakování. Pro muže ve věku 60-64 let je norma opakování 16-22, v kategorii 65-69 je to 15-21 opakování a muži ve věkové kategorii 70-74 by měli vykonat 14-21 opakování.

4.2.6 Analýza tělesného složení Inbody

Každý účastník se po zadání údajů výšky, věku a pohlaví postavil na analytickou váhu a uchopil madla. Měřená osoba musí být na boso a mít na sobě co nejméně oblečení. Měly by být dodrženy stejné podmínky při všech měřeních, např. žádný fyzicky náročný výkon před měřením, vynechání nebo naopak zařazení snídaně před měřením v obou měřeních atp.

4.3 Statistické zpracování dat

Data byla zpracována pomocí deskriptivní statistiky pomocí programu Statistica a poté roztríděna přehledně do tabulek v programu MS Excel. Deskriptivní statistika popisuje data nasbíraná před zahájením intervence a po ukončení intervence, u analýzy tělesného složení Inbody i v polovině intervenčního programu a rozdíl mezi nimi, který vyjadřuje posun, tedy zlepšení nebo zhoršení. Míra zlepšení nebo zhoršení je zhodnocena a popsána v kapitole Výsledky u jednotlivých tabulek a byla posuzována celkově v rámci skupiny podle typu intervence, podle pohlaví v rámci skupiny i mezi skupinami navzájem.

5 VÝSLEDKY

5.1 Testová baterie Short Physical Performance Battery

V tabulce 3 vidíme porovnání průměrů výsledků jednotlivých testů z testové baterie intervenční skupiny vysoko-rychlostního silového tréninku (HVRT) před zahájením intervence a po jejím ukončení. Při testu rychlosti chůze a vstávání ze židle je vidět mírné zhoršení časů, které by mohlo být vysvětlitelné velkou motivovaností skupiny před začátkem intervence, nebo možným zpřísněním kontroly a zvýšení pečlivosti při provádění testů. U bicepsového zdvihu a ruční dynamometrie bylo zaznamenáno mírné zlepšení, které může být způsobeno účinkou intervence. Testová baterie obsahovala taktéž test na rovnováhu, ale kritéria nebyla natolik citlivá, abychom zaznamenali změny, proto tento test nebyl zahrnut do tabulek.

Tabulka 3

Testová baterie Short Physical Performance Battery. Skupina HVRT.

HVRT n=6 testová baterie	před		po		rozdíl	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
test rychlosti chůze (s)	4,10	0,47	4,24	0,35	0,14	0,42
vstávání ze židle (s)	4,71	1,19	5,38	0,78	0,67	0,64
bicepsový zdvih (poč. opak)	21,67	5,61	23,50	4,04	1,83	2,93
Dynamometrie (kg)	53,10	18,95	55,95	17,43	2,85	3,29

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Tabulka 4 vyjadřuje výsledky testů se zohledněním pohlaví respondentů. Je zde patrné, že v bicepsovém zdvihu a ruční dynamometrii se více zlepšily ženy oproti mužům.

Tabulka 4

Testová baterie Short Physical Performance Battery. Skupina HVRT se zohledněním pohlaví.

HVRT testová baterie	pohlaví	n	před		po		rozdíl	
			M	SD	M	SD	M	SD
test rychlosti chůze (s)	muži	3	4,28	0,38	4,26	0,23	-0,02	0,16
	ženy	3	3,92	0,57	4,22	0,51	0,30	0,59
vstávání ze židle (s)	muži	3	4,43	0,92	5,29	0,66	0,86	0,62
	ženy	3	4,99	1,56	5,47	1,04	0,48	0,74
bicepsový zdvih (poč. opak)	muži	3	25,00	6,56	25,67	4,51	0,67	2,31
	ženy	3	18,30	1,53	21,30	2,52	3,00	3,46
dynamometrie	muži	3	67,73	15,54	70,20	12,20	2,47	3,85
	ženy	3	38,47	1,28	41,70	1,28	3,23	3,44

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Tabulka 5 vyjadřuje porovnání průměrů výsledků jednotlivých testů z testové baterie intervenční skupiny nízko-rychlostního silového tréninku (LVRT) před zahájením intervence a po jejím ukončení. Vidíme zde zlepšení ve všech testech.

Tabulka 5

Testová baterie Short Physical Performance Battery. Skupina LVRT.

LVRT n=4 testová baterie	před		po		rozdíl	
	M	SD	M	SD	M	SD
test rychlosti chůze (s)	4,10	0,26	3,91	0,28	-0,19	0,20
vstávání ze židle (s)	7,96	1,43	7,06	0,69	-0,90	1,95
bicepsový zdvih (poč. opak)	21,50	3,00	25,75	4,65	4,25	2,75
Dynamometrie (kg)	70,08	23,20	74,00	27,67	3,92	5,75

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Tabulka 6 zohledňuje výsledky testů podle pohlaví respondentů. V testu rychlosti chůze můžeme vidět mírné zlepšení u obou pohlaví. V testu vstávání ze židle došlo ke zlepšení u žen, u mužů došlo k mírnému zhoršení času. Předpokládám, že to mohlo být způsobeno možným zvýšením pečlivosti při provádění tohoto testu. U bicepsového zdvihu bylo zaznamenáno

zlepšení u obou pohlaví. U žen došlo k mírnému zhoršení u ruční dynamometrie, které mohlo být ovlivněno změněnými vnitřními podmínkami jedné z respondentek např. únava, nachlazení, vynechání tréninku z osobních důvodů atd. U mužů došlo k celkem výraznému zlepšení ruční dynamometrie. Výsledek přisuzuji účinnosti intervence.

Tabulka 6

Testová baterie Short Physical Performance Battery. Skupina LVRT.

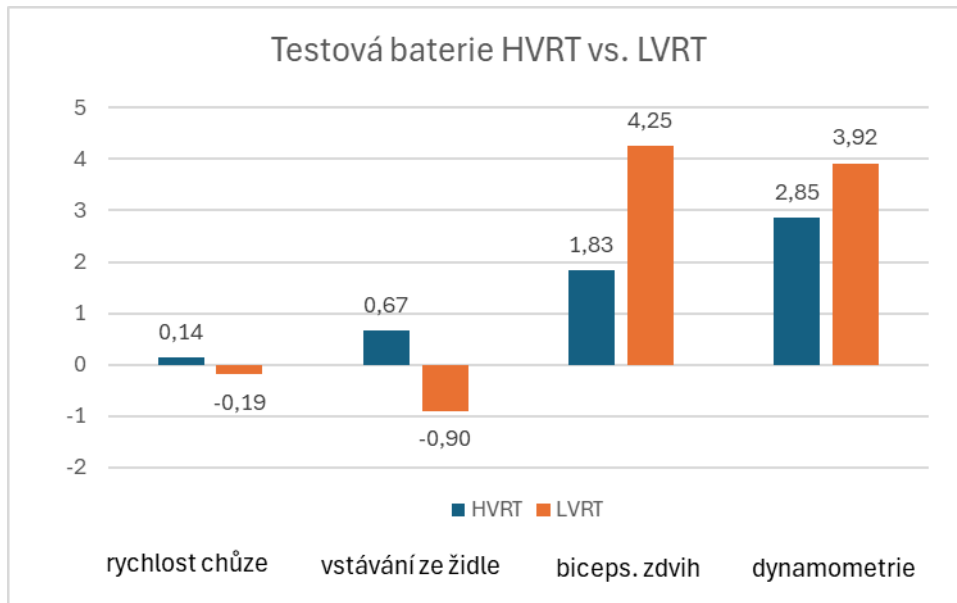
LVRT n=4 testová baterie	pohlaví	n	před		po		rozdíl	
			M	SD	M	SD	M	SD
test rychlosti chůze (s)	muži	2	3,89	0,02	3,73	0,15	-0,16	0,17
	ženy	2	4,33	0,04	4,10	0,26	-0,23	0,30
vstávání ze židle (s)	muži	2	7,08	0,15	7,62	0,43	0,54	0,58
	ženy	2	8,84	1,75	6,50	0,06	-2,34	1,69
bicepsový zdvih (poč. opak.)	muži	2	23,00	0,00	26,50	3,54	3,50	3,54
	ženy	2	20,00	4,24	25,00	7,07	5,00	2,83
dynamometrie (kg)	muži	2	89,90	5,80	97,95	0,35	8,05	5,44
	ženy	2	50,25	3,04	50,05	1,77	-0,20	1,27

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka, poč. opak = počet opakování

Obrázek 9 porovnává rozdíly v testové baterii mezi skupinami. Záporné hodnoty u testu rychlosti chůze a testu vstávání ze židle u skupiny LVRT naznačuje zlepšení času, za který byly tyto pohyby vykonány. Oproti tomu u skupiny HVRT vidíme spíše zhoršení těchto časů. U bicepsového zdvihu a ruční dynamometrie vidíme zlepšení v obou skupinách, výraznější zlepšení je opět viditelné u skupiny LVRT.

Obrázek 9

Porovnání rozdílů v testové baterii mezi skupinami



Jednotky testů: test rychlosti chůze – s, test vstávání ze židle – s, bicepsový zdvih – počet opakování, ruční dynamometrie - kg

Porovnání skupin: Meziskupinové porovnání naznačuje, že více změn v oblasti testové baterie dosáhla skupina LVRT. Jedním z důvodů může být to, že skupina HVRT byla z počátku velice motivována podat co nejlepší výkon ve vstupním testování a na konci už byla motivována méně, nebo se mohla zpřísnit kontrola provádění testování a zlepšit se technika provádění pohybů. Skupina LVRT byla na při začátečním měření motivována výrazně méně, takže bylo při konečném měření více prostoru pro zlepšení.

5.2 Analýza tělesného složení Inbody

Tabulka 7 vyjadřuje analýzu tělesného složení Inbody, která byla provedena před intervencí, v průběhu intervence a po intervenci, abychom lépe viděli vývoj dat a případné změny hodnot v jednotlivých polovinách intervence. Tabulka 5 popisuje naměřené hodnoty před intervencí, po šesti týdnech, tj. v polovině intervence a po ukončení intervence. Rozdíl 1 vyjadřuje rozdíl mezi úvodním a středním měřením a středním měřením po šesti týdnech, rozdíl 2 vyjadřuje rozdíl mezi závěrečným a středním měřením. Rozdíl celkem vyjadřuje celkový rozdíl mezi měřením před intervencí a po intervenci.

Vidíme zde úbytek na hmotnosti o 400 g v první polovině intervence a poté příbytek o 180 g ve druhé polovině. Celkový úbytek na hmotnosti činí 220 g. Dále je zde patrný nárůst svalstva, v první polovině intervence o 270 g a o 220 g v polovině druhé. Celkový nárůst svalstva je 480 g. Úbytek tuku činí 800 g v první a 170 g ve druhé polovině intervence, celkový průměrný úbytek tuku je 970 g.

Tabulka 7

Analýza tělesného složení Inbody. Skupina HVRT.

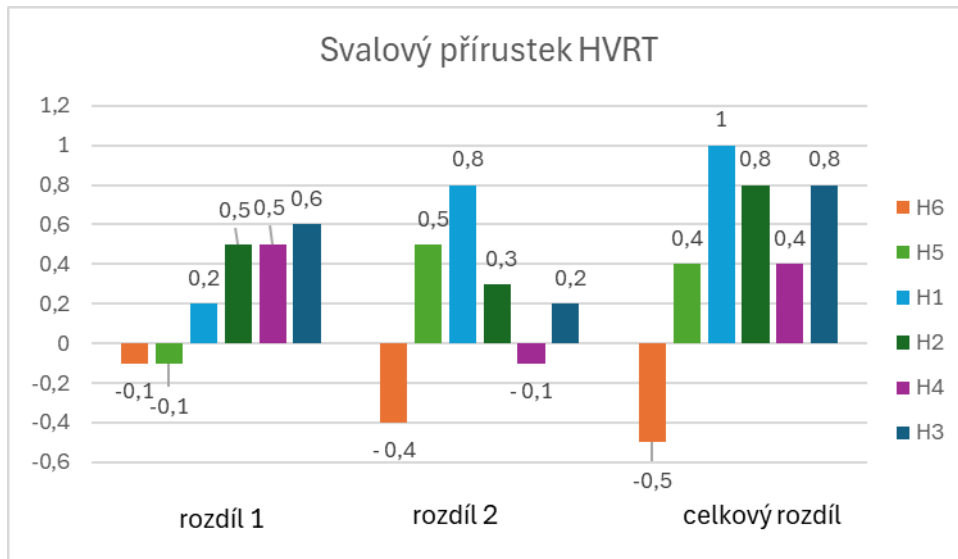
HVRT n=6	před		po 6 týdnech		po		rozdíl 1		rozdíl 2		rozdíl celkem	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
hmotnost (kg)	69,68	11,76	69,28	10,82	69,47	10,95	-0,40	1,51	0,18	0,57	-0,22	1,72
BMI	24,47	3,03	24,28	2,77	24,33	2,82	-0,18	0,60	0,05	0,14	-0,13	0,68
podíl svalstva v kg	29,27	6,03	29,53	5,97	29,75	6,28	0,27	0,31	0,22	0,43	0,48	0,54
podíl svalstva v %	42,02	4,78	42,62	5,07	42,81	5,49	0,60	0,75	0,19	0,45	0,80	1,07
podíl tuku v kg	16,92	6,83	16,12	6,71	15,95	7,06	-0,80	1,24	-0,17	0,57	-0,97	1,65
podíl tuku v %	24,09	7,95	23,14	8,37	22,86	8,96	-0,95	1,45	-0,29	0,72	-1,23	2,02

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Obrázek 10 popisuje svalový přírůstek jednotlivých účastníků studie v jednotlivých fázích intervence. Vidíme, že u některých účastníků došlo navzdory cvičení k úbytku svalové hmoty. U většiny účastníků však převažoval nárůst svaloviny.

Obrázek 10

Vývoj svalového přírůstku jednotlivých členů skupiny HVRT

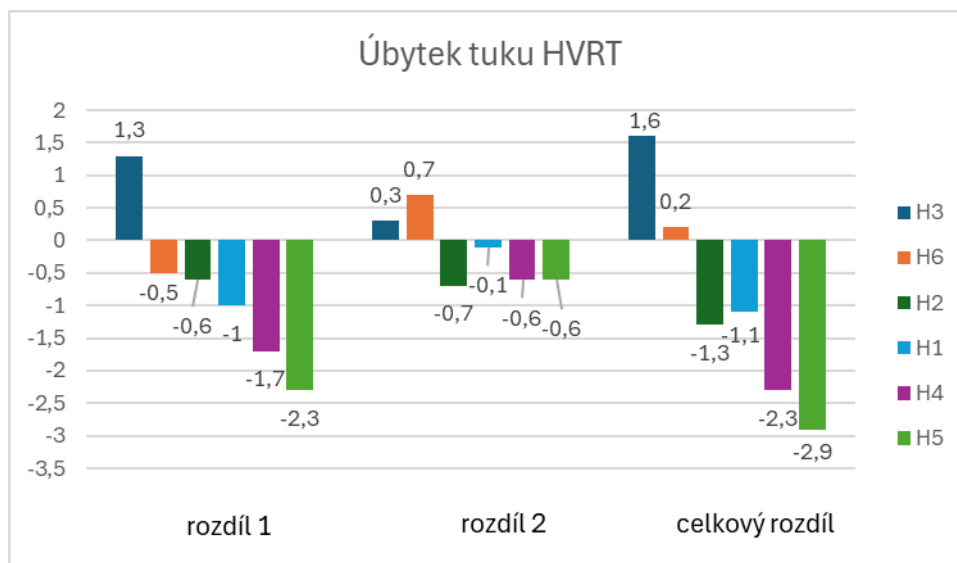


Vysvětlivky: H1-H6 = označení jednotlivých členů skupiny, rozdíl 1 = rozdíl mezi vstupním a průběžným měřením, rozdíl 2 = rozdíl mezi výstupním a průběžným měřením, celkový rozdíl = rozdíl mezi vstupním a výstupním měřením, jednotky = kg

Obrázek 11 popisuje úbytek tukové hmoty u jednotlivých respondentů v jednotlivých fázích intervence. Můžeme zde vidět, že u většiny respondentů došlo k úbytku tuku, ale někteří naopak tuk nabrali.

Obrázek 11

Vývoj svalového přírůstku jednotlivých členů skupiny HVRT



Vysvětlivky: H1-H6 = označení jednotlivých členů skupiny, rozdíl 1 = rozdíl mezi vstupním a průběžným měřením, rozdíl 2 = rozdíl mezi výstupním a průběžným měřením, celkový rozdíl = rozdíl mezi vstupním a výstupním měřením, jednotky = kg

V tabulce 8 je znázorněna analýza tělesného složení Inbody podle pohlaví. Vidíme, že muži v první polovině intervence zaznamenali hmotnostní úbytek 1 kg. Ve druhé polovině intervence došlo k nárůstu hmotnosti u mužů. Ve výsledku se jim podařilo snížit hmotnost průměrně o 630 g. U žen naopak došlo k mírnému nárůstu hmotnosti. U mužů byl zaznamenán nárůst svalové hmoty celkem o 730 g a snížení podílu tuku o 1,77 kg. Ženy v první polovině intervence získaly 330 g svaloviny, ale ve druhé polovině došlo ke ztrátě, která mohla být zapříčiněna drobným úrazem a vynecháním 2 týdnů intervence jedné respondentky. Celkem ženy dosáhly nárůstu svaloviny o 230 g. Podobný vzorec se u žen opakoval i s podílem tuku. Nejprve došlo k jeho úbytku, ale poté částečnému nárůstu. Finální úbytek tuku u žen byl 170 g.

Tabulka 8

Analýza tělesného složení Inbody. Skupina HVRT se zohledněním pohlaví.

HVRT Inbody	pohlaví	n	před		po 6 týdnech		po		rozdíl 1		rozdíl 2		rozdíl celkem	
			M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Hmotnost (kg)	muži	3	77,93	4,99	76,93	4,46	77,30	3,94	-1,00	1,28	0,37	0,57	-0,63	1,37
	ženy	3	61,43	10,79	61,63	9,85	61,63	10,02	0,20	1,73	0,00	0,62	0,20	2,23
BMI	muži	3	26,03	0,49	25,67	0,23	25,73	0,21	-0,37	0,40	0,07	0,06	-0,30	0,36
	ženy	3	22,90	3,91	22,90	3,66	22,93	3,74	0,00	0,79	0,03	0,21	0,03	0,97
podíl svalstva v kg	muži	3	34,67	1,29	34,87	1,51	35,40	1,30	0,20	0,30	0,53	0,25	0,73	0,31
	ženy	3	23,87	1,38	24,20	1,25	24,10	1,11	0,33	0,38	-0,10	0,30	0,23	0,67
podíl svalstva v %	muži	3	44,57	2,53	45,38	2,27	45,85	2,23	0,81	0,28	0,47	0,04	1,28	0,33
	ženy	3	39,47	5,58	39,86	6,02	39,78	6,54	0,40	1,09	-0,09	0,52	0,31	1,44
podíl tuku v kg	muži	3	16,23	4,58	14,93	3,83	14,47	3,61	-1,30	0,89	-0,47	0,32	-1,77	0,99
	ženy	3	17,60	9,70	17,30	9,68	17,43	10,25	-0,30	1,51	0,13	0,67	-0,17	1,98
podíl tuku v %	muži	3	20,66	4,62	19,29	4,06	18,61	3,88	-1,37	0,67	-0,68	0,28	-2,05	0,75
	ženy	3	27,52	10,07	27,00	10,68	27,10	11,47	-0,52	2,07	0,11	0,87	-0,42	2,77

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Tabulka 9 vypovídá o tělesném složení skupiny LVRT. Došlo zde k nárůstu hmotnosti a svalové hmoty a k úbytku tukové tkáně.

Tabulka 9

Analýza tělesného složení Inbody. Skupina LVRT.

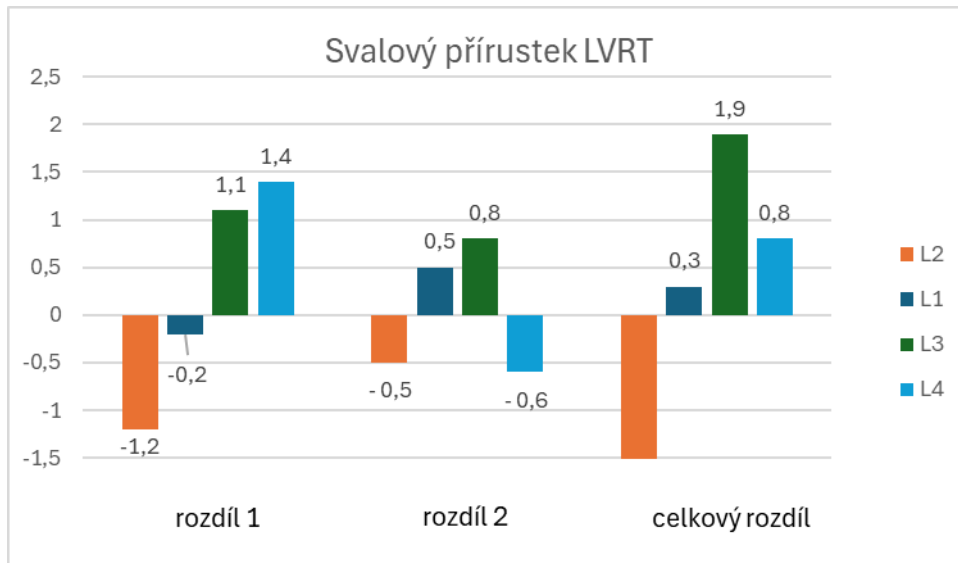
LVRT n=4	před		po 6 týdnech		po		rozdíl 1		rozdíl 2		rozdíl celkem	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
hmotnost (kg)	80,70	11,15	80,90	12,13	80,83	13,20	0,20	0,99	-0,08	1,23	0,13	2,16
BMI	26,38	2,37	26,43	2,69	26,40	3,10	0,05	0,38	-0,03	0,42	0,02	0,79
podíl svalstva v kg	32,13	5,56	32,40	6,73	32,45	6,77	0,27	1,20	0,05	0,70	0,33	1,51
podíl svalstva v %	39,77	3,26	39,91	3,98	40,06	3,86	0,14	1,13	0,14	0,70	0,28	1,25
podíl tuku v kg	23,18	5,57	23,00	5,99	22,80	6,56	-0,18	1,14	-0,20	1,23	-0,37	1,66
podíl tuku v %	28,68	5,42	28,52	6,35	28,18	6,35	-0,16	1,58	-0,33	1,26	-0,50	1,84

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Obrázek 12 zobrazuje přírůstek svalové hmoty během jednotlivých fází intervence u jednotlivých členů skupiny. Vidíme, že během intervence docházelo k úbytku i přírůstku svalové hmoty u respondentů L1 a L4. Respondent L2 projevil spíše ztrátu svalové hmoty a respondent 3 projevil nárůst.

Obrázek 12

Vývoj svalového přírůstku jednotlivých členů skupiny HVRT

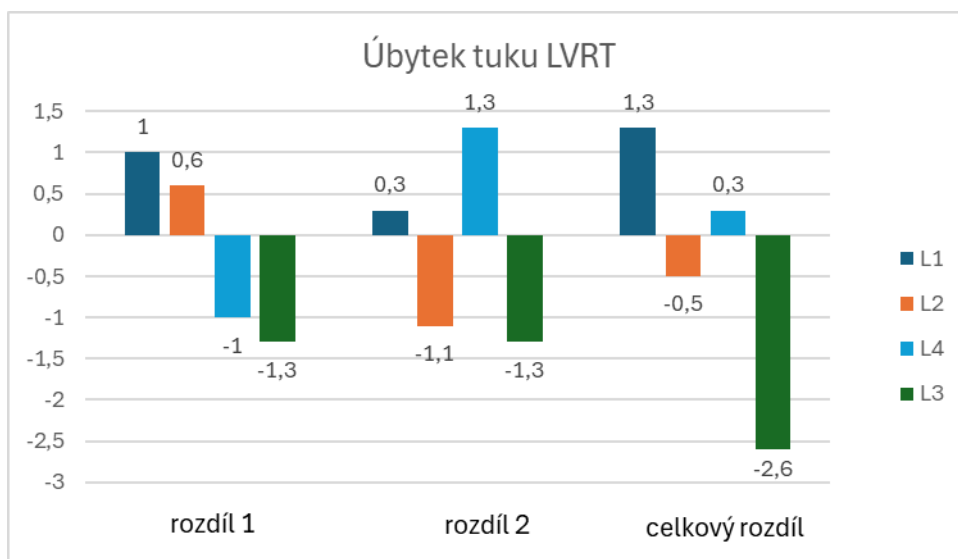


Vysvětlivky: L1-L4 = označení jednotlivých členů skupiny, rozdíl 1 = rozdíl mezi vstupním a průběžným měřením, rozdíl 2 = rozdíl mezi výstupním a průběžným měřením, celkový rozdíl = rozdíl mezi vstupním a výstupním měřením, jednotky = kg

Na obrázku 13 vidíme vývoj tukové tkáně u jednotlivých respondentů v jednotlivých fázích intervence. Je zde patrný nárůst tukové tkáně i její úbytek, tedy její kolísání u většiny respondentů. Pouze respondent L3 dosáhl úbytku po celou dobu intervence.

Obrázek 13

Vývoj přírůstku tuku jednotlivých členů skupiny HVRT



Vysvětlivky: L1-L4 = označení jednotlivých členů skupiny, rozdíl 1 = rozdíl mezi vstupním a průběžným měřením, rozdíl 2 = rozdíl mezi výstupním a průběžným měřením, celkový rozdíl = rozdíl mezi vstupním a výstupním měřením, jednotky = kg

Tabulka 10 vyjadřuje hmotnostní přírůstek u mužů a hmotnostní úbytek u žen. Muži však zaznamenali nárůst svalové hmoty o 1,35 kg, kdežto svalová hmota žen ubyla o 700 g. Příčinou tohoto úbytku může být nevhodně zvolené stravování, velký kalorický deficit a nízký příjem tekutin. Co se týče tukové tkáně, muži shodili 1,15 kg, ale ženy nabraly 400 g.

Tabulka 10

Analýza tělesného složení Inbody. Skupina LVRT se zohledněním pohlaví.

LVRT n=4 Inbody	pohlaví	n	před		po 6 týdnech		po		rozdíl 1		rozdíl 2		rozdíl celkem	
			M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
hmotnost (kg)	muži	2	87,35	4,60	88,05	5,16	88,25	5,30	0,70	0,57	0,20	0,14	0,90	0,71
	ženy	2	74,05	13,22	73,75	14,50	73,40	16,55	-0,30	1,27	-0,35	2,05	-0,65	3,32
BMI	muži	2	26,10	0,57	26,30	0,71	26,35	0,78	0,20	0,14	0,05	0,07	0,25	0,21
	ženy	2	26,65	4,03	26,55	4,60	26,45	5,30	-0,10	0,57	-0,10	0,71	-0,20	1,27
podíl svalstva v kg	muži	2	36,55	3,04	37,80	3,25	37,90	2,26	1,25	0,21	0,10	0,99	1,35	0,78
	ženy	2	27,70	2,26	27,00	2,97	27,00	3,68	-0,70	0,71	0,00	0,71	-0,70	1,41
podíl svalstva v %	muži	2	41,81	1,28	42,90	1,18	42,95	0,02	1,09	0,10	0,05	1,20	1,14	1,30
	ženy	2	37,74	3,68	36,93	3,23	37,16	3,37	-0,81	0,45	0,24	0,14	-0,57	0,31
podíl tuku v kg	muži	2	22,50	0,14	21,35	0,07	21,35	1,91	-1,15	0,21	0,00	1,84	-1,15	2,05
	ženy	2	23,85	9,55	24,65	9,83	24,25	10,82	0,80	0,28	-0,40	0,99	0,40	1,27
podíl tuku v %	muži	2	25,80	1,52	24,29	1,34	24,17	0,71	-1,51	0,18	-0,12	2,05	-1,63	2,23
	ženy	2	31,56	7,26	32,75	6,89	32,19	7,48	1,19	0,36	-0,55	0,59	0,63	0,23

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Porovnání skupin: V celkovém porovnání měla skupina HVRT větší nárůst svalové hmoty a větší úbytek tukové tkáně než skupina LVRT. Avšak při porovnání rozdílů podle pohlaví můžeme vidět, že u mužů v obou skupinách byl zaznamenán významný nárůst svalové hmoty i úbytek tuku. Kdežto u žen ve skupině HVRT je patrný mírný nárůst svaloviny a mírný pokles tukové tkáně a u žen ve skupině LVRT byl naopak zaznamenán úbytek svaloviny a nárůst tkáně tukové.

5.3 Dotazník životní spokojenosti

Z celkového součtu byly vyřazeny oblasti: manželství a partnerství, vztah k vlastním dětem a práce a zaměstnání, u kterých často ve výzkumech chybí. Zde byly tyto oblasti vyřazeny z důvodu adekvátnějšího porovnání s jinými výzkumy.

V tabulce 11 je znázorněno vyhodnocení dotazníku životní spokojenosti skupiny HVRT před zahájením intervence a po jejím ukončení. Ve většině oblastí vidíme zlepšení, nejvíce v oblasti volný čas. V některých oblastech však došlo ke snížení spokojenosti, zejména v manželství a partnerství a sexualitě. Navzdory tomu se celková životní spokojenost se zvýšila.

Tabulka 11

Dotazník životní spokojenosti. Skupina HVRT.

HVRT DŽS	před		po		rozdíl	
	M	SD	M	SD	M	SD
zdraví	35,50	4,32	38,17	3,98	2,67	6,12
práce a zaměstnání	34,67	5,72	39,50	5,36	4,83	4,22
finance	36,33	10,05	36,17	4,96	-0,17	11,20
volný čas	31,83	6,24	40,83	4,17	9,00	7,01
manželství a partnerství	38,50	13,68	34,50	9,09	-4,00	12,60
vztah k vlastním dětem	33,83	2,64	39,67	14,19	5,83	15,72
vlastní osoba	33,67	5,01	37,67	3,08	4,00	7,07
sexualita	37,50	3,08	33,50	5,65	-4,00	6,57
přátelé, známí, příbuzní	39,50	5,09	37,67	3,27	-1,83	6,01
bydlení	38,67	3,98	42,33	4,84	3,66	7,55
celková životní spokojenost	251,00	22,34	266,83	19,04	15,83	22,39

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

U skupiny LVRT taktéž došlo ke drobnému snížení spokojenosti v některých oblastech, nejvíce u práce a zaměstnání. K malému zlepšení došlo ve většině oblastí, nejvíce v oblastech

finance a vztah k vlastním dětem. Oblast vlastní osoba však nezaznamenala žádnou změnu. Celková životní spokojenost skupiny se zlepšila jen nepatrně.

Tabulka 12

Dotazník životní spokojenosti. Skupina LVRT.

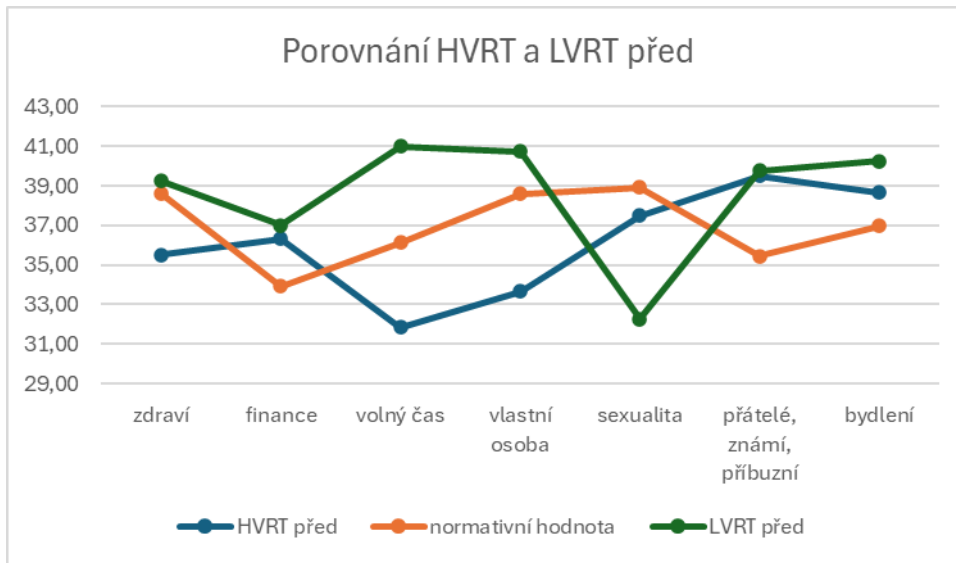
LVRT DŽS	před		po		rozdíl	
	M	SD	M	SD	M	SD
zdraví	39,25	6,40	40,25	3,50	1,00	4,40
práce a zaměstnání	33,50	6,86	30,75	6,02	-2,75	6,18
finance	37,00	10,23	38,00	3,56	1,00	9,09
volný čas	41,00	6,06	42,75	2,22	1,75	4,50
manželství a partnerství	29,25	3,20	29,50	3,00	0,25	0,50
vztah k vlastním dětem	40,00	4,69	41,75	5,12	1,75	4,99
vlastní osoba	40,75	4,19	40,75	1,26	0,00	3,56
sexualita	32,25	4,35	30,25	5,19	-2,00	6,27
přátelé, známí, příbuzní	39,75	7,54	39,25	6,50	-0,50	3,70
bydlení	40,25	2,99	40,50	3,42	0,25	4,50
celková životní spokojenost	270,25	27,94	271,75	16,40	1,50	23,30

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Obrázek 14 popisuje porovnání intervenčních skupin s normativními hodnotami životní spokojenosti. Vidíme, že tvary křivek skupin se výrazně liší od normativní křivky. U skupiny HVRT se tři oblasti vyskytují nad normativními, konkrétně finance, přátelé, známí a příbuzní a bydlení. U skupiny LVRT se nad normativní křivkou vyskytují čtyři oblasti, a to zdraví, finance, přátelé, známí a příbuzní a bydlení.

Obrázek 14

Porovnání skupin LVRT a HVRT s normativní hodnotou. Před zahájením intervence

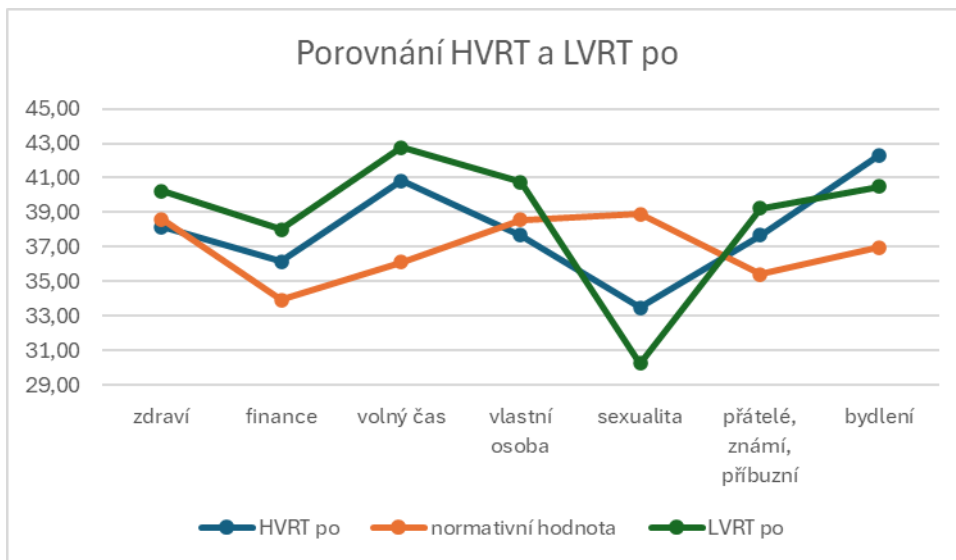


Vysvětlivky: HVRT před = průměrné hodnoty skupiny HVRT před zahájením intervence, LVRT před = průměrné hodnoty skupiny LVRT před zahájením intervence

V obrázku 15 vidíme změny v rozložení křivky skupiny HVRT. Oblasti zdraví a vlastní osoba se přiblížily k normativní křivce. Oblast volný čas dokonce normativní křivku přesáhla.

Obrázek 15

Porovnání skupin LVRT a HVRT s normativní hodnotou. Po ukončení intervence



Vysvětlivky: HVRT po = průměrné hodnoty skupiny HVRT po ukončení intervence, LVRT po = průměrné hodnoty skupiny LVRT po ukončení intervence

Porovnání skupin: U obou skupin došlo ke zlepšení vnímání životní spokojenosti, větší změna však byla zaznamenána u skupiny HVRT. U obou skupin se vyskytlo mírné zhoršení vnímání některých oblastí, které však nemělo negativní vliv na celkový výsledek vyhodnocení dotazníku.

5.4 Dotazník Body image

V tabulce 13 můžeme vidět posuny ve vnímání svého vlastního těla u skupiny HVRT. Celkem došlo ke zlepšení vnímání vlastního těla, větší zlepšení bylo pozorováno u žen, u mužů jen nepatrné.

Tabulka 13

Dotazník Body image. Skupina HVRT.

HVRT	n	před		po		rozdíl	
Body image		M	SD	M	SD	M	SD
celkem	6	70,00	13,78	77,50	2,74	7,50	12,94
muži	3	76,67	15,28	78,33	2,89	1,67	7,64
ženy	3	63,33	10,41	76,67	2,89	13,33	7,64

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Celkově u skupiny došlo ke snížení vnímání spokojenosti s vlastním tělem, které ovlivnilo zhoršení vnímání vlastního těla u žen. Vysvětlením by mohlo být zkreslení vnímání vlastního těla jedné ženy, která nebrala tuto škálu zcela vážně a na začátku intervence označila plný počet bodů. Domnívám se, že na konci intervence svůj pohled přehodnotila a označila výrazně nižší počet bodů, který nejspíše reálněji odpovídal vnímání sebe sama. U mužů nedošlo k žádné změně ve vnímání spokojenosti s vlastním tělem.

Tabulka 14

Dotazník Body image. Skupina LVRT.

LVRT	n	před		po		rozdíl	
Body image		M	SD	M	SD	M	SD
celkem	4	76,25	17,02	72,50	2,89	-3,75	18,87
muži	2	72,50	3,54	72,50	3,54	0,00	0
ženy	2	80,00	28,28	72,50	3,54	-7,50	31,82

Vysvětlivky: n – velikost souboru; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

Porovnání skupin: U skupiny HVRT došlo k celkovému zlepšení vnímání body image, kdežto u skupiny LVRT došlo k jeho zhoršení. Vnímání spokojenosti s vlastním tělem se více měnilo u žen, ve skupině HVRT do pozitivních hodnot, ve skupině LVRT do hodnot negativních. U mužů nebylo zaznamenáno výrazné zlepšení.

5.5 Celkové zhodnocení výsledků

V testování funkční zdatnosti testovou baterií Short Physical Performance Battery zaznamenala celkové zlepšení skupina LVRT. Skupina HVRT se mírně zhoršila v testu rychlosti chůze a v testu vstávání ze židle, ale ke zlepšení došlo v bicepsovém zdvihu a ruční dynamometrii, zejména u žen. Toto mohlo být zapříčiněno vysokou motivovaností skupiny HVRT při počátečním měření.

V analýze tělesného složení dosáhla významnějších změn skupina HVRT, která měla větší celkový nárůst svalstva a úbytek tuku. Ve skupině LVRT došlo celkově taktéž k nárůstu svalstva a úbytku tuku, hlavně tedy u mužů. U žen jsme zaznamenali spíše opačný jev, tedy nárůstek tukové hmoty a úbytek svalstva, což může být zapříčiněno špatným stravováním a snížením příjmu tekutin.

V Dotazníku životní spokojenosti došlo k výraznějším změnám u skupiny HVRT, která zaznamenala zlepšení celkové životní spokojenosti. Ke drobným změnám v celkové životní spokojenosti došlo i ve skupině LVRT, bylo zaznamenáno mírné zlepšení.

Ve vnímání spokojenosti s vlastním tělem Body image došlo k pozitivním změnám u skupiny HVRT, u které se zvýšila celková spokojenost vnímání vlastního těla. Významnějších změn zde dosáhly ženy oproti mužům. Skupina LVRT zaznamenala zhoršení vnímání spokojenosti s vlastním tělem. Tyto výsledky byly nejspíše ovlivněny možným zkreslením vnímání vlastního těla jedné ženy, která nebrala tuto škálu zcela vážně a na začátku intervence označila plný počet bodů. Domnívám se, že na konci intervence svůj pohled přehodnotila a označila výrazně nižší počet bodů. Body image se nezměnila u mužů ve skupině LVRT.

Z výsledků by se dalo usoudit, že změna tělesného složení by mohla mít souvislost se změnou životní spokojenosti a body image u skupiny HVRT. Vysoko-rychlostní silový trénink se jeví jako efektivní z hlediska tělesného složení a životní spokojenosti. Efekt vysoko-rychlostního tréninku na funkční zdatnost seniorů zde není zřejmý, jelikož se pozitivní změny ukázaly jen u některých dílčích testů.

Dále by se dalo usoudit, že nízko-rychlostní silový trénink by mohl mít vliv na funkční zdatnost u seniorů, jelikož zde došlo k celkovému zlepšení ve všech dílčích testech. Naopak

tělesného složení efekt není jednoznačný, jelikož muži zaznamenali zlepšení, u žen došlo spíše ke zhoršení, z čehož nelze vyvodit jasný závěr v kontextu efektivnosti tréninku. Vzhledem k životní spokojenosti zde nebyly zaznamenány žádné výrazné změny. Bylo by tedy možné usoudit, že nízko-rychlostní trénink nemá vliv na životní spokojenost.

6 DISKUSE

Cílem práce bylo popsat a zhodnotit efekt vysoko-rychlostního a nízko-rychlostního silového tréninku v oblastech tělesného složení, funkční zdatnosti a životní spokojenosti.

Z výzkumu vyplývá, že u skupiny HVRT bylo zaznamenáno významnější zlepšení v oblasti analýzy tělesného složení a životní spokojenosti než LVRT. Oproti tomu skupina LVRT měla významnější výsledky v oblasti funkční zdatnosti.

6.1 Funkční zdatnost

Dle Bottaro et al. (2007), kteří zkoumali vliv vysoko- a nízko-rychlostního tréninku na svalovou a funkční zdatnost u starších mužů, má vysoko-rychlostní silový trénink větší vliv na svalovou výkonnost (muscle power) i funkční zdatnost, ačkoli se oba typy tréninku ukázaly jako efektivní. Skupina provádějící vysoko-rychlostní trénink měla významně lepší výsledky v testu rychlosti chůze, vstávání ze židle a bicepsovém zdvihu. Ve studii Lopez et al., (2023) došli k podobným výsledkům jako Bottaro et al. (2007), a to že oba typy tréninků byly efektivní vzhledem k funkční zdatnosti, zatímco vysoko-rychlostní silový trénink vyústil v lepší výsledky v testu rychlé chůze, testu 5 opakování vstávání ze židle, testu rychlosti chůze a svalové výkonnosti (muscle power), nízko-rychlostní trénink poskytl zlepšení výsledků v testu vstávání ze židle na 30 s, 6-minutovém chodeckém testu a svalové síle (muscle strenght). Ramírez-Campillo et al. (2014) zaznamenali výrazné zlepšení v testu rychlosti chůze u skupiny provádějící vysoko-rychlostní silový trénink. U testu vstávání ze židle však zaznamenali významné zlepšení, podobné u obou skupin.

Vieira et al. (2022) popisuje významné zlepšení v testu rychlosti chůze a testu vstávání ze židle u obou skupin, ale bez významných rozdílů mezi skupinami. Ramírez-Campillo et al. (2014) taktéž uvádí, že vysoko-rychlostní silový trénink je efektivnější pro zlepšení svalové výkonnosti (muscle power), která je úzce spojena s prováděním každodenních aktivit Ramírez-Campillo et al. (2014) zkoumali také fyzickou a psychickou kvalitu života, u které vyzorovala korelaci s testem chodeckého sprintu na 10 m. Balachandran et al. (2022) ve své systematické rešerši uvádí, že vysoko-rychlostní silový trénink je spojován s větším zlepšením funkční zdatnosti, než tradiční silový trénink.

Naopak v této diplomové práci se ukázalo, že skupina provádějící nízko-rychlostní trénink se zlepšila ve všech dílčích testech testové baterie funkční zdatnosti oproti skupině provádějící vysoko-rychlostní silový trénink, která se zlepšila pouze ve dvou dílčích testech – bicepsovém

zdvihu a ruční dynamometrii. Je zde však obtížné vyvodit závěry kvůli malému výzkumnému vzorku a možnému zkreslení vstupního měření u skupiny HVRT jejich nadměrnou motivovaností podat co nejlepší výkon.

6.2 Tělesné složení

Martins et al. (2022) uvádějí, že vysoko-rychlostní silový trénink je efektivní z hlediska zlepšení ukazatelů zdraví, jako kognitivní a nervosvalové funkce a funkční zdatnosti, ale také způsobuje hypertrofii kosterního svalstva a nervosvalovou adaptaci. Tento typ tréninku může podpořit významné snížení tělesné hmotnosti, BMI, procenta tělesného tuku a poměru pasu vůči bokům. Na druhou stranu ve studii Gray et al. (2018) se významně změnila beztuková tkáň u skupiny provádějící nízko-rychlostní silový trénink oproti skupině vykonávající vysoko-rychlostní silový trénink a kontrolní skupině bez intervence. Orssatto et al. (2020) se ve své rešerši zabývali porovnáním vlivu vysoko-rychlostního silového tréninku na svalovou hypertrofii. Došli k závěrům, že vysoko-rychlostní silový trénink je efektivní vzhledem k nárůstu svalové hmoty oproti kontrolní skupině, ale ve srovnání s tradičním silovým tréninkem se jejich efekt neliší.

Dalo by se říci, že výsledky diplomové práce nasvědčují tomu, že větší nárůst svalové hmoty zaznamenala skupina HVRT a stejně tak úbytek tuku byl markantnější u této skupiny. Dalo by se tedy polemizovat o větším vlivu vysoko-rychlostního silového tréninku na tělesné složení oproti tréninku nízko-rychlostnímu. Je však velmi obtížné vyvozovat závěry, jelikož změnu tělesného složení ovlivňuje spousta faktorů, jako stravování, pitný režim, další pohybové aktivity mimo intervenci atd.

6.3 Životní spokojenost

Vztah vysoko-rychlostního silového tréninku a životní spokojenosti nemusí být jednoznačný. Katula et al. (2008) zkoumali vliv vysoko-rychlostního a tradičního tréninku na sebepojetí, životní spokojenost a spokojenost s funkční zdatností u seniorů. Z jejich výzkumu vyplývá, že vliv obou typů tréninku na sebepojetí je srovnatelný, vysoko-rychlostní trénink představuje jedinečné výhody na více úrovních kvality života, které přesahují vliv tradičního silového tréninku. Vysoko-rychlostní trénink vedl k nárůstu sebepojetí, spokojenosti s funkční zdatností a životní spokojenosti, které byly významně odlišné od kontrolní skupiny bez, která se neúčastnila žádné intervence. Tradiční silový trénink se od kontrolní skupiny lišil pouze ve změnách sebepojetí. Vliv na životní spokojenost může mít i změna tělesného složení. Úbytek

tukové tkáně a nárůst svalové hmoty může způsobit to, že se cítíme lépe ve vlastním těle, a tedy můžeme mít tendenci hodnotit svou životní spokojenost pozitivněji.

V porovnání s touto studií jsem ve výzkumu došla k podobnému závěru, a to že skupina provádějící vysoko-rychlostní silový trénink dosáhla výraznějšího zlepšení životní spokojenosti, než skupina provádějící nízko-rychlostní silový trénink. Výzkum také ukázal, že skupina LVRT se ve většině oblastí pohybovala hodnotami nad normativní křivkou, ale u skupiny HVRT bylo více průměrných hodnot oblastí pod normativní křivkou, což by mohlo značit větší prostor pro zlepšení v této skupině. Významnějšímu zlepšení spokojenosti napovídají také výsledky dotazníku Body image, kde taktéž zaznamenala zlepšení skupina HVRT. Tato skupina projevila zvýšení životní spokojenosti i vyšší spokojenost vnímání vlastního těla.

6.4 Vysoko-rychlostní versus nízko-rychlostní trénink

Z celkového zhodnocení všech oblastí by se dal vysoko-rychlostní trénink zhodnotit jako efektivnější oproti tréninku nízko-rychlostnímu. Vysoko-rychlostní trénink má zřejmě větší vliv na svalovou výkonost (power), jak uvádí (Bottaro et al., 2007), (Lopez et al., 2023) a (Ramírez-Campillo et al., 2014). Dále je dle těchto autorů efektivnější i pro zlepšení rychlosti chůze, ačkoli tato diplomová práce toto tvrzení nepotvrzuje, (Vieira et al., 2022) zaznamenali zlepšení rychlosti chůze u obou skupin. V testu vstávání ze židle se dle (Ramírez-Campillo et al., 2014) a (Vieira et al., 2022) skupiny svými výsledky významně nelišily, naopak ve studiích (Bottaro et al., 2007) a (Lopez et al., 2023) prokázaly větší zlepšení skupiny HVRT. (Lopez et al., 2023) však prováděl dvojí testování vstávání ze židle, jedno spočívalo v pěti opakování daného pohybu za časový úsek a ve druhém typu testu byl změřen čas 30 s a respondent měl daný pohyb provést co nejvíc krát. Zde se ukázalo, že skupina LVRT prokázala větší zlepšení v tomto druhém typu testu, což by mohlo nasvědčovat efektivnosti nízko-rychlostního silového tréninku ve zlepšení vytrvalosti. V této diplomové práci byl prováděn první typ testu vstávání ze židle, v němž došlo ke zlepšení u skupiny LVRT.

Z hlediska tělesného složení se vysoko-rychlostní silový trénink jeví jako efektivní dle studie (Martins et al., 2022) a výsledků této diplomové práce, které ukazují, že skupina HVRT dosáhla většího zlepšení tělesného složení než skupina LVRT soudě podle většího nárůstu svalové hmoty a úbytku tukové tkáně. Studie (Gray et al., 2018) a (Orssatto et al., 2020) však toto tvrzení nepotvrdily. Podle nich není vysoko-rychlostní silový trénink vzhledem k tělesnému efektivnější než nízko-rychlostní, nebo jsou jejich účinky srovnatelné. Je však nutné podotknout, že i když se efektivita vysoko-rychlostního silového tréninku nezdá být o mnoho výraznější, měli

bychom brát v potaz to, že k dosažení podobných výsledků zde dostačuje použití nižší zátěže, což je výhodné pro seniory se zdravotním omezením, nebo ty, kteří se silovým tréninkem začínají.

Dalo by se tedy vyvodit, že vysoko-rychlostní silový trénink skýtá velké množství výhod, jelikož lze výsledků dosáhnout i s menší zátěží, a pozitivně ovlivňuje určité složky funkční zdatnosti, jako rychlost, sílu dolních končetin nebo svalovou výkonnost a může také pozitivně přispět k rozvoji hypertrofie. Vysoko-rychlostní silový trénink se taktéž jeví jako efektivní z hlediska životní spokojenosti a vnímání spokojenosti s vlastním tělem (Body image).

Oproti tomu nízko-rychlostní silový trénink se jeví jako efektivnější z hlediska svalové výkonnosti a vytrvalosti. Skrze posilování s vyšší zátěží je efektivnější metodou pro rozvoj maximální síly, která však pro každodenní potřeby seniorů není nezbytná.

6.5 Limity práce

Jedním největších limitů práce je malý výzkumný soubor. Původním záměrem bylo získat 40 osob. O výzkum projevilo zájem 26 osob z nichž 19 vyhovovalo podmínkám zařazení do výzkumu. Z těchto 19 osob se však 9 rozhodlo od účasti ve výzkumu odstoupit. Důvodem byly často zdravotní komplikace jako onemocnění dýchacích cest nebo plánovaný lékařský zákrok či rehabilitace. Dalším často uváděným důvodem pro odstoupení z výzkumu byly rozdílné představy o obsahu intervence a s tím spojená stereotypizace o cvičení ve fitness a silovém tréninku seniorů.

Výrazným limitem práce je i životní styl, který vedou respondenti mimo časy intervence a který mohl ovlivnit její výsledky, jako stravování, další pohybová aktivita kromě intervence či inaktivita, životní události, které mohly ovlivnit životní spokojenost v daný moment, nebo v daném období. Výsledky některých účastníků byly ovlivněny nemocí nebo krátkodobým úrazem, které vedly k vynechání několika tréninků, a tedy mohlo dojít ke zkreslení dat.

Za limit práce by se mohla považovat i zvolená testová baterie, jejíž parametry nebyly natolik citlivé, aby se baterie dala vyhodnotit jako celek pomocí bodů, jak bylo původně zamýšleno. Parametr test rovnováhy byl nakonec vyřazen z vyhodnocování, protože všichni respondenti splnili limit výdrže v různých typech stoje více než 10 s před zahájením intervence i po jejím ukončení. Nebylo tedy možné vyhodnotit žádný posun, stejně tak u baterie z hlediska o celkového počtu bodů, kterého se povedlo dosáhnout všem respondentům v počátečním i konečném měření.

7 ZÁVĚRY

1. Vysoko-rychlostní silový trénink se jeví jako efektivní z hlediska tělesného složení a životní spokojenosti. Efekt vysoko-rychlostního tréninku na funkční zdatnost seniorů zde není zřejmý, jelikož se pozitivní změny ukázaly jen u některých dílčích testů.
2. Výzkumný soubor HVRT dosáhl zlepšení v oblastech tělesného složení a životní spokojenosti.
3. Nízko-rychlostní silový trénink by mohl mít vliv na funkční zdatnost u seniorů. U vlivu intervence na tělesné složení není efekt jednoznačný, jelikož muži zaznamenali zlepšení, u žen došlo spíše ke zhoršení. Vzhledem k životní spokojenosti zde nebyly zaznamenány žádné výrazné změny, mohli bychom usoudit, že nízko-rychlostní trénink nemá vliv na životní spokojenost.
4. Výzkumný soubor LVRT dosáhl zlepšení ve funkční zdatnosti.
5. Rozdílu mezi skupinami bylo dosaženo ve všech oblastech. Největší rozdíl byl v oblasti životní spokojenosti.

8 SOUHRN

Cílem práce bylo popsat a zhodnotit efekt vysoko-rychlostního a nízko-rychlostního silového tréninku v oblastech tělesného složení, funkční zdatnosti a životní spokojenosti.

Se seniorským věkem se často pojí úbytek a ochabování svalové hmoty, zpomalení reakční rychlosti a snížení flexibility atd, které souvisí se zhoršením funkční zdatnosti a může dospět až k nesoběstačnosti a potřebě hospitalizace. Silový trénink může být účinnou prevencí před vznikem těchto problémů. Předností vysoko-rychlostního silového tréninku je jeho efektivita při využití malé až střední zátěže (40-60 % maxima), což je výhodné pro seniory se zdravotním omezením a začátečníky.

Výzkumný souborem byli muži (n=5) i ženy (n=5) ve věku 60-75 let, průměrný věk 68 let, s průměrnou hmotností 74 kg, BMI 25,23 a výškou 170, 89 cm. Pro sběr dat byla použita testová baterie Short Physical Performance Battery doplněná o bicepsový zdvih a ruční dynamometrii, analýza tělesného složení Inbody, Dotazník životní spokojenosti a dotazník Body image.

V testování funkční zdatnosti testovou baterií Short Physical Performance Battery zaznamenala celkové zlepšení skupina LVRT. Skupina HVRT se mírně zhoršila v testu rychlosti chůze a v testu vstávání ze židle, ale ke zlepšení došlo v bicepsovém zdvihu a ruční dynamometrii, hlavně u žen.

V analýze tělesného složení dosáhla významnějších změn skupina HVRT, která měla větší celkový nárůst svalstva a úbytek tuku. Ve skupině LVRT došlo celkově také k nárůstu svalstva a úbytku tuku, hlavně tedy u mužů. U žen jsme zaznamenali spíše opačný jev, tedy nárůstek tukové hmoty a úbytek svalstva

V Dotazníku životní spokojenosti došlo k výraznějším změnám u skupiny HVRT, která zaznamenala zlepšení celkové životní spokojenosti. Ke drobným změnám v celkové životní spokojenosti došlo i ve skupině LVRT, bylo zaznamenáno mírné zlepšení.

Ve vnímání spokojenosti s vlastním tělem Body image došlo k pozitivním změnám u skupiny HVRT, u které se zvýšila celková spokojenost vnímání vlastního těla. Významnějších změn zde dosáhly ženy oproti mužům. Skupina LVRT zaznamenala zhoršení vnímání spokojenosti s vlastním tělem.

Vysoko-rychlostní silový trénink se jeví jako efektivní z hlediska tělesného složení a životní spokojenosti. Nízko-rychlostní silový trénink by mohl mít vliv na funkční zdatnost u seniorů. Rozdílu mezi skupinami bylo dosaženo ve všech oblastech. Největší rozdíl byl v oblasti životní spokojenosti.

9 SUMMARY

The aim of this study was to describe and evaluate the effect of high-velocity and low-velocity resistance training on body composition, functional fitness, and life satisfaction.

Aging is often associated with the loss and fatigue of the muscle mass, slowing down the reaction speed, and flexibility limitation. This can relate to in functional fitness decrease and it can lead to dependency on another person or the need for hospitalization. Resistance training can be an effective method in prevention in these issues. The advantage of high-velocity resistance training is its efficiency when using light to moderate loads (40-60% of the maximum), which is beneficial for health limited seniors and beginners.

The research sample consisted of men (n=5) and women (n=5) aged 60-75 years, with an average age of 68 years, an average weight of 74 kg, a BMI of 25.23, and an average height of 170.89 cm. Data collection included the Short Physical Performance Battery test battery, supplemented by a biceps curl and hand dynamometry, body composition analysis using Inbody, the Life Satisfaction Questionnaire, and the Body Image Questionnaire.

In functional fitness testing using the Short Physical Performance Battery, the LVRT (low-velocity resistance training) group showed overall improvement. The HVRT (high-velocity resistance training) group experienced slight declines in the 8 feet up-and-go test and the chair sit to stand test, but improvements were noted in the biceps curl and hand dynamometry, especially among women.

In the Life Satisfaction Questionnaire, more significant changes were observed in the HVRT group, which reported an improvement in overall life satisfaction. In the LVRT group were also noticed minor changes in overall life satisfaction.

Regarding the Body Image Questionnaire, the HVRT group experienced positive changes, with in overall satisfaction increase with their body image. Women in this group achieved more significant changes compared to men. On the other hand, the LVRT group noted a decrease in body image satisfaction.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Angulo, J., El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty. *Redox Biology*, 35(January), 101513. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101513>
- Balachandran, A. T., Steele, J., Angielczyk, D., Belio, M., Schoenfeld, B. J., Quiles, N., Askin, N., & Abou-Setta, A. M. (2022). Comparison of Power Training vs Traditional Strength Training on Physical Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Network Open*, 5(5), 1–14. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.11623>
- Benešová, K., Jarkovský, J., Klika, P., Šanca, O., Klimeš, D., Mužík, J., Komenda, M., & Dušek, L. (2024). *Národní zdravotnický informační portál*. <https://doi.org/ISSN 2695-0340>
- Berková, M., Topinková, E., Mádlová, P., Klán, J., Vlachová, M., & Běláček, J. (2013). “Krátká baterie pro testování fyzické zdatnosti seniorů” - Pilotní studie a validizace testu u starších osob v České republice. *Vnitřní Lekarství*, 59(4), 256–263. <https://doi.org/10.36290/vnl.2013.057>
- Bottaro, M., Machado, S. N., Nogueira, W., Scales, R., & Veloso, J. (2007). Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. *European Journal of Applied Physiology*, 99(3), 257–264. <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0343-1>
- Bowen, V. (2024). *Arthritis and rheumatism associates, P.C.* Maintaining Flexibility With Aging. <https://arapc.com/maintaining-flexibility-with-aging/>
- Brill, P. A. (2004). *Functional Fitness for Older Adults* (J. Patteerson Wright, E. Mustain, & M. Schwarzentraub (eds.); 1.). Human Kinetics Publisher.
- Butler, J., & Ciarrochi, J. (2007). Psychological acceptance and quality of life in the elderly. *Quality of Life Research*, 16(4), 607–615. <https://doi.org/10.1007/s11136-006-9149-1>
- Chentli, F., Azzoug, S., & Mahgoun, S. (2015). Diabetes mellitus in elderly. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 19(6), 744–752. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.167553>
- Cho, D., & Cheon, W. (2023). Older Adults' Advance Aging and Life Satisfaction Levels: Effects of Lifestyles and Health Capabilities. *Behavioral Sciences*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/bs13040293>
- Dai, X., Busby-Whitehead, J., Forman, D. E., & Alexander, K. P. (2016). Stable ischemic heart disease in the older adults. *Journal of Geriatric Cardiology*, 13(2), 109–114. <https://doi.org/10.11909/j.issn.1671-5411.2016.02.013>
- Eckert, M. A., Keren, N. I., Roberts, D. R., Calhoun, V. D., & Harris, K. C. (2010). Age-related

- changes in processing speed: Unique contributions of cerebellar and prefrontal cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4(March), 1–14. <https://doi.org/10.3389/neuro.09.010.2010>
- Eurostat. (2021). *Eurostat*. 22% of People in the EU Have High Blood Pressure. <https://doi.org/https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20210929-1>
- Feter, N., Schaun, G. Z., Smith, E. C., Cassuriaga, J., Alt, R., Redig, L., Alberton, C. L., Coombes, J. S., & Rombaldi, A. J. (2023). High-velocity resistance training improves executive function in mobility-limited older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 114(May), 105081. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105081>
- Fisher, J., Steele, J., McKinnon, P., & McKinnon, S. (2014). Strength Gains as a Result of Brief, Infrequent Resistance Exercise in Older Adults. *Journal of Sports Medicine*, 2014, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2014/731890>
- Fiske, A., Wetherell, J. L., & Gatz, M. (2009). Depression in older adults. *National Institute of Health*. <https://doi.org/doi:10.1146/annurev.clinpsy.032408.153621>
- Freiberger, E., Sieber, C. C., Kob, R., & Hart, D. A. (2020). *Mobility in Older Community-Dwelling Persons: A Narrative Review*. 11(September), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00881>
- Fricová, J. (2022). Chronic pain in patients with osteoarthritis. *Medicina pro Praxi*, 19(5), 349–353. <https://doi.org/10.36290/med.2022.053>
- Gill, T. K., Mittinty, M. M., March, L. M., Steinmetz, J. D., Culbreth, G. T., Cross, M., Kopec, J. A., Woolf, A. D., Haile, L. M., Hagins, H., Ong, K. L., Kopansky-Giles, D. R., Dreinhoefner, K. E., Betteridge, N., Abbasian, M., Abbasifard, M., Abedi, K., Adesina, M. A., Aithala, J. P., ... Brooks, P. M. (2023). Global, regional, and national burden of other musculoskeletal disorders, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, 5(11), e670–e682. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00232-1](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00232-1)
- Glazier, J. J. (2022). Pathophysiology, Diagnosis, and Management of Hypertension in the Elderly. *International Journal of Angiology*, 31(4), 222–228. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1759486>
- Gray, M., Powers, M., Boyd, L., & Garver, K. (2018). Longitudinal comparison of low- and high-velocity resistance training in relation to body composition and functional fitness of older adults. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(12), 1465–1473. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-0929-6>
- Hartl, P., & Hartlová, H. (2015). *Psychologický slovník* (3.). Praha: Portál.

- Haškovcová, H. (2010). *Fenomén stáří* (2.). Havlíček Brain Team.
- Head, T., Daunert, S., & Goldschmidt-Clermont, P. J. (2017). The aging risk and atherosclerosis: A fresh look at arterial homeostasis. *Frontiers in Genetics*, 8(DEC), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2017.00216>
- Hemmeter, U. M., & Ngamsri, T. (2022). Körperliche Aktivität und psychische Gesundheit: Fokus Alter Physical Activity and Mental Health in the Elderly. *Praxis*, 111(4), 193–198. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003853>
- Hronovská, M. L. (2012). *Závratě, instabilita a pády ve stáří*. 14(12), 470–472.
- IHME. (2024). *Global Burden of Disease - with major processing by Our World in Data*.
- International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas. In *Diabetes Research and Clinical Practice*.
- Jones, T. E., Stephenson, K. W., King, J. G., Knight, K. R., Marshall, T. L., & Scott, W. B. (n.d.). *Sarcopenia – Mechanisms and Treatments*. 32, 39–45.
- Kalvach, Z., Zadák, Z., Jiráček, R., Zavázalová, H., & Sucharda, P. (2004). *Geriatric a gerontologie* (1.). Grada Publishing, a.s.
- Katula, J. A., Jack, W. J., & Marsh, A. P. (2008). Enhancing quality of life in older adults: A comparison of muscular strength and power training. *Health and Quality of Life Outcomes*, 6, 1–8. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-6-45>
- Klán, J., & Topinková, E. (2003). Pády a jejich rizikové faktory ve stáří. *Česká Geriatrická Revue*, 2, 38–43.
- Ko, S. H., Han, K. Do, Park, Y. M., Yun, J. S., Kim, K., Bae, J. H., Kwon, H. S., & Kim, N. H. (2023). Diabetes Mellitus in the Elderly Adults in Korea: Based on Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2019 to 2020. *Diabetes and Metabolism Journal*, 47(5), 643–652. <https://doi.org/10.4093/dmj.2023.0041>
- Kovalenko, O. H., & Spivak, L. M. (2018). Psychological well-being of elderly people: the social factors. *Social Welfare: Interdisciplinary Approach*, 8(1), 163–176. <https://doi.org/10.21277/sw.v1i8.323>
- La Greca, S., Rapali, M., Ciaprini, G., Russo, L., Vinciguerra, M. G., & Di Giminiani, R. (2022). Acute and Chronic Effects of Supervised Flexibility Training in Older Adults: A Comparison of Two Different Conditioning Programs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph192416974>
- Lally, M., & Valentine-French, S. (2019). Life-Span Development: A Psychological Perspective. *Annual Review of Psychology*, 1–468. <http://dept.clcillinois.edu/psy/LifespanDevelopment.pdf>
- Lamb, D. G., Correa, L. N., Seider, T. R., Diana, M., Salazar, L., Schwartz, Z. J., Cohen, R. A.,

- Falchook, A. D., Heilman, K. M., Veterans, R., Medical, A., Sciences, H., & Rico, P. (2019). *The aging brain: Movement speed and spatial control*. 105–111. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2016.07.009>.The
- Langmeier, J., & Krejčířová, D. (2006). *Vývojová psychologie 2., aktualizované vydání (2.)*. Grada Publishing, a.s.
- Lopez, P., Rech, A., Petropoulou, M., Newton, R. U., Taaffe, D. R., Galvão, D. A., Turella, D. J. P., Freitas, S. R., & Radaelli, R. (2023). Does High-Velocity Resistance Exercise Elicit Greater Physical Function Benefits Than Traditional Resistance Exercise in Older Adults? A Systematic Review and Network Meta-Analysis of 79Trials. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 78(8), 1471–1482. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac230>
- Martins, A. D., Fernandes, O., Pereira, A., Oliveira, R., Goñi, F. D. A., Leite, N. J. C., & Brito, J. P. (2022). The Effects of High-Speed Resistance Training on Health Outcomes in Independent Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph19095390>
- Micháľková, S. (2024). *Nemocnice Na Homolce*. Arteriální Hypertenze. <https://www.homolka.cz/nase-oddeleni/11635-kardiovaskularni-program/11635-kardiologie-kar/informacni-portal-pro-pacienty/3-arterialni-hypertenze>
- Ministerstvo zdravotnictví ČR, & Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. (2024). *Národní zdravotnický informační portál*. Ateroskleróza. <https://doi.org/ISSN 2695-0340>
- Morgan, L., & Fort, I. (2013). *Effects of High-Velocity versus Low-Velocity Resistance Training on Resting Metabolic Rate and Functional Performance in Older Adults*. 1542057, 108. http://search.proquest.com/docview/1420366987?accountid=13042%5Cnhttp://oxfordsf.x.hosted.exlibrisgroup.com/oxford?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&genre=dissertations+&+theses&sid=ProQ:ProQuest+Dissertations+&+Theses+Globa
- Oliveira, J. S., Pinheiro, M. B., Fairhall, N., Walsh, S., Franks, T. C., Kwok, W., Bauman, A., & Sherrington, C. (2020). Evidence on Physical Activity and the Prevention of Frailty and Sarcopenia among Older People: A Systematic Review to Inform the World Health Organization Physical Activity Guidelines. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(12), 1247–1258. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0323>
- Orssatto, L. B. R., Bezerra, E. S., Shield, A. J., & Trajano, G. S. (2020). Is power training effective to produce muscle hypertrophy in older adults? A systematic review and meta-analysis. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 45(9), 1031–1040. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0021>

- Pavlov-Dolijanovic, S., Bogojevic, M., Nozica-Radulovic, T., Radunovic, G., & Mujovic, N. (2023). Elderly-Onset Rheumatoid Arthritis: Characteristics and Treatment Options. *Medicina (Lithuania)*, 59(10), 1–21. <https://doi.org/10.3390/medicina59101878>
- Peterson, M. J., Giuliani, C., Morey, M. C., Pieper, C. F., Evenson, K. R., Mercer, V., Cohen, H. J., Visser, M., Brach, J. S., Kritchevsky, S. B., Goodpaster, B. H., Rubin, S., Satterfield, S., Newman, A. B., & Simonsick, E. M. (2009). Physical activity as a preventative factor for frailty: The health, aging, and body composition study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(1), 61–68. <https://doi.org/10.1093/gerona/gln001>
- Příhoda, V. (1974). *Ontogeneze lidské psychiky IV. (1.)*. SPN- Státní pedagogické nakladatelství.
- Ramírez-Campillo, R., Castillo, A., de la Fuente, C. I., Campos-Jara, C., Andrade, D. C., Álvarez, C., Martínez, C., Castro-Sepúlveda, M., Pereira, A., Marques, M. C., & Izquierdo, M. (2014). High-speed resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older women. *Experimental Gerontology*, 58, 51–57. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2014.07.001>
- Richardson, D. L., Duncan, M. J., Jimenez, A., Jones, V. M., Juris, P. M., & Clarke, N. D. (2018). Movement velocity during high- and low-velocity resistance exercise protocols in older adults. *Experimental Gerontology*, 107(June 2017), 140–147. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.09.020>
- Schaun, G. Z., Bamman, M. M., & Alberton, C. L. (2021). High-velocity resistance training as a tool to improve functional performance and muscle power in older adults. *Experimental Gerontology*, 156(September), 111593. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111593>
- Serhal, L., Lwin, M. N., Holroyd, C., & Edwards, C. J. (2020). Rheumatoid arthritis in the elderly: Characteristics and treatment considerations. *Autoimmunity Reviews*, 19(6), 102528. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2020.102528>
- Sharkey, B. J., & Gaskill, S. E. (2013). *Fitness and Health* (Seventh Ed). Human Kinetics Publisher.
- Shephard, R. J. (1997). *Aging, physical activity and health*.
- Topinková, E. (2005). *Geriatric pro praxi* (L. Houdek (ed.); 1.). Galén.
- ÚZIS. (2024). *Datové souhrny: Epidemiologie diabetes mellitus (DM) v ČR*.
- Vágnerová, M. (2007). *Vývojová psychologie II.* (M. Horyna (ed.); 1st ed.). Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum.
- Vieira, I. P., Lobo, P. C. B., Fisher, J., Ramirez-Campillo, R., Pimentel, G. D., & Gentil, P. (2022). Effects of High-Speed Versus Traditional Resistance Training in Older Adults. *Sports Health*, 14(2), 283–291. <https://doi.org/10.1177/19417381211015211>
- Widimský, P., Skalická, H., Linhart, A., Špinarová, L., Mates, M., Harrer, J., Sovová, E., &

Hunčovský, M. (2019). *Chronická ischemická choroba srdeční (ICHS) – diagnostika a léčba*.

Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Rosei, E. A., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D. L., Coca, A., De Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J., Ruilope, L., Zanchetti, A., Kerins, M., Kjeldsen, S. E., Kreutz, R., Laurent, S., ... Zamorano, J. L. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. In *European Heart Journal* (Vol. 39, Issue 33). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>

World Health Organization. (2022). *Physical activity*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

11 PŘÍLOHY

11.1 Dotazník životní spokojenosti

Dotazník životní spokojenosti

J. Fahrenberg, M. Myrtek, J. Schumacher, E. Brähler

Zaškrtněte prosím u každého z tvrzení na následujících stranách vždy to číslo, které nejvíce odpovídá vaší spokojenosti ve vztahu k danému tvrzení.

Příklad:	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	velmi nespokojen(a)	nespokojen(a)	spíše nespokojen(a)	ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	spíše spokojen(a)	spokojen(a)	velmi spokojen(a)
S počasím jsem ...				X			

Pokud tedy – jako v tomto případě – nejste s počasím ani spokojen(a), ani nespokojen(a), zaškrtněte prosím ④. U každého tvrzení zaškrťávejte prosím pouze jedno políčko.

ZDRAVÍ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	velmi nespokojen(a)	nespokojen(a)	spíše nespokojen(a)	ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	spíše spokojen(a)	spokojen(a)	velmi spokojen(a)
Se svým tělesným zdravotním stavem jsem...							
Se svou duševní kondicí jsem...							
Se svou tělesnou kondicí jsem...							
Se svou duševní výkonností jsem...							
Se svou obranyschopností proti nemoci jsem...							
Když myslím na to, jak často mám bolesti, jsem...							
Když myslím na to, jak často jsem až dosud byl(a) nemocný(á), jsem ...							

PRÁCE A ZAMĚSTNÁNÍ (osoby v důchodu: hodnotte prosím své bývalé zaměstnání)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	velmi nespokojen(a)	nespokojen(a)	spíše nespokojen(a)	ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	spíše spokojen(a)	spokojen(a)	velmi spokojen(a)
Se svým postavením na pracovišti jsem...							
Když myslím na to, jak jistá je moje budoucnost v zaměstnání, jsem...							
S úspěchy, které mám v zaměstnání, jsem...							
S možnostmi postupu, které mám na svém pracovišti, jsem...							
S atmosférou na pracovišti jsem...							
Co se týká mých pracovních povinností a zátěže, jsem...							
S pestrostí, kterou mi nabízí mé zaměstnání, jsem...							

FINANČNÍ SITUACE	① velmi nespokojen(a)	② nespokojen(a)	③ spíše nespokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
Se svým příjmem / platem jsem...							
S tím, co vlastním, jsem...							
Se svým životním standardem jsem...							
S hmotným zajištěním své existence jsem...							
Se svými budoucími možnostmi výdělku jsem...							
S možnostmi, které mohu vzhledem ke své finanční situaci nabídnout své rodině, jsem...							
Se svým budoucím očekávaným (finančním) zajištěním ve stáří jsem...							

VOLNÝ ČAS	① velmi nespokojen(a)	② nespokojen(a)	③ spíše nespokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
S délkou své každoroční dovolené jsem...							
S množstvím svého volného času po práci a o víkendech jsem...							
S kvalitou odpočinku, který mi přináší dovolená, jsem...							
S kvalitou odpočinku, který mi přináší volný čas po práci a víkendy, jsem...							
S množstvím času, který mám k dispozici pro své koníčky, jsem...							
S časem, který mohu věnovat blízkým osobám, jsem...							
S pestrostí svého volného času jsem...							

MANŽELSTVÍ A PARTNERSTVÍ (Vyplňte prosím pouze pokud máte stálého partnera / partnerku)	① velmi nespokojen(a)	② nespokojen(a)	③ spíše nespokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
S požadavky, které na mne klade mé manželství / partnerství, jsem...							
S našimi společnými aktivitami jsem...							
S upřímností a otevřeností svého partnera / partnerky jsem...							
S pochopením, které má pro mne můj partner / partnerka, jsem...							
S něžností a náklonností, kterou mi můj partner / partnerka projevuje, jsem...							
S bezpečím, které mi poskytuje můj partner / partnerka, jsem...							
S ochotou pomoci, kterou mi projevuje můj partner / partnerka, jsem...							

VZTAH K VLASTNÍM DĚTEM (Vypíšte pouze pokud máte vlastní děti)	① velmi nespokojen(a)	② nospokojen(a)	③ spíše nospokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nospokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
Když myslím na to, jak s dětmi vzájemně vycházíme, jsem...							
Když myslím na úspěchy svých dětí ve škole a zaměstnání, jsem...							
Když myslím na to, kolik radosti mám ze svých dětí, jsem...							
Když myslím na námahu a výdaje, které mě mé děti stály, jsem...							
S vlivem, který mám na své děti, jsem...							
S uznáním, kterého se mi od mých dětí dostává, jsem...							
S našimi společnými aktivitami jsem...							

VLASTNÍ OSOBA	① velmi nespokojen(a)	② nospokojen(a)	③ spíše nospokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nospokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
Se svými schopnostmi a dovednostmi jsem...							
Se způsobem, jak jsem až doposud žil, jsem...							
Se svým vnějším vzhledem jsem...							
Se svým sebevědomím a sebejistotou jsem...							
Se svým charakterem (povahou) jsem...							
Se svou vitalitou (tzn. s radostí ze života a životní energií) jsem...							
Když myslím na to, jak vycházím s ostatními lidmi, jsem...							

SEXUALITA	① velmi nespokojen(a)	② nospokojen(a)	③ spíše nospokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nospokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
Se svou tělesnou přitažlivostí jsem...							
Se svou sexuální výkonností jsem...							
S četností svých sexuálních kontaktů jsem...							
S tím, jak často se mi můj partner / má partnerka tělesně věnuje (dotýká se mne, hladí mne), jsem...							
Se svými sexuálními reakcemi jsem...							
Když myslím na to, jak otevřeně mohu mluvit o sexuální oblasti, jsem...							
Když myslím na to, jak se k sobě s partnerem v sexualitě hodíme, jsem...							

PŘÁTELE, ZNÁMÍ A PŘÍBUZNÍ	① velmi nespokojen(a)	② nespokojen(a)	③ spíše nespokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
Když myslím na okruh svých přátel a známých, jsem...							
S kontaktem se svými příbuznými jsem...							
S kontaktem se svými sousedy jsem...							
S pomocí a podporou, kterou mi poskytují přátelé a známí, jsem...							
Se svými veřejnými a spolkovými aktivitami jsem...							
Se svou společenskou angažovaností jsem...							
Když myslím na to, jak často se dostanu mezi lidi, jsem...							

BYDLENÍ	① velmi nespokojen(a)	② nespokojen(a)	③ spíše nespokojen(a)	④ ani spokojen(a) ani nespokojen(a)	⑤ spíše spokojen(a)	⑥ spokojen(a)	⑦ velmi spokojen(a)
S velikostí svého bytu jsem...							
Se stavem svého bytu jsem...							
S výdaji za svůj byt (nájem, příp. splátky) jsem...							
S polohou svého bytu jsem...							
S dosažitelností dopravních prostředků jsem...							
Když myslím na míru zátěže hlukem, jsem ve svém bytě...							
Se standardem svého bytu jsem...							

Odpovězte, prosím, na následující otázky tak, že zaškrtnete hodící se odpověď.

Pohlaví: muž žena

Věk: let

Dosažené vzdělání:

- nedokončené základní vzdělání
- základní
- vyučen bez maturity
- vyučen s maturitou
- ukončené středoškolské vzdělání
- ukončené vysokoškolské vzdělání

Rodinný stav:

- ženatý / vdaná
- svobodný(á)
- vdovec / vdova
- rozvedený(á)

Domácnost:

- žiji sám / sama
- žiji s partnerem / partnerkou

Jste zaměstnaný(á)?

- ano
- ano, ve vlastní firmě
- v domácnosti
- anebo jste:
- žák / žákyně
- student / studentka
- v učení
- v důchodu
- nezaměstnaný(á)

11.2 Normativní hodnoty DŽS

Normativní hodnoty			
Životní spokojenost (ŽS)	n	M	SD
zdraví	1578	38,59	7,61
práce a zaměstnání	898	35,73	8,91
finance	1578	33,93	8,43
volný čas	1578	36,12	7,82
manželství a partnerství	1178	40,14	7,9
vztah k vlastním dětem	1167	40	6,41
vlastní osoba	1578	38,58	5,94
sexualita	1578	38,91	7,9
přátelé, známí, příbuzní	1578	35,43	6,05
bydlení	1578	36,97	6,82
Celková ŽS	1578	257	34,07

11.3 Dotazník Body image



Na ose 0–100 označte křížkem hodnotu v číselném poli,
které představuje Vaši aktuální míru spokojenosti s Vaším tělem

(pozn.: subjektivně vyhodnoťte vaše jednotlivé hlavní fyzické charakteristiky jako je tvář, trup, končetiny, subjektivně vnímaná fyzická atraktivita a celková body image. Na tomto základě zakřížkujte pouze jedno číslo na stupnici 0–100, které nejvíce vystihuje Vaši aktuální míru celkové spokojenosti s Vaším tělem.)

(hodnota 0 představuje nejnižší míru spokojenosti; hodnota 100 představuje nejvyšší míru spokojenosti)

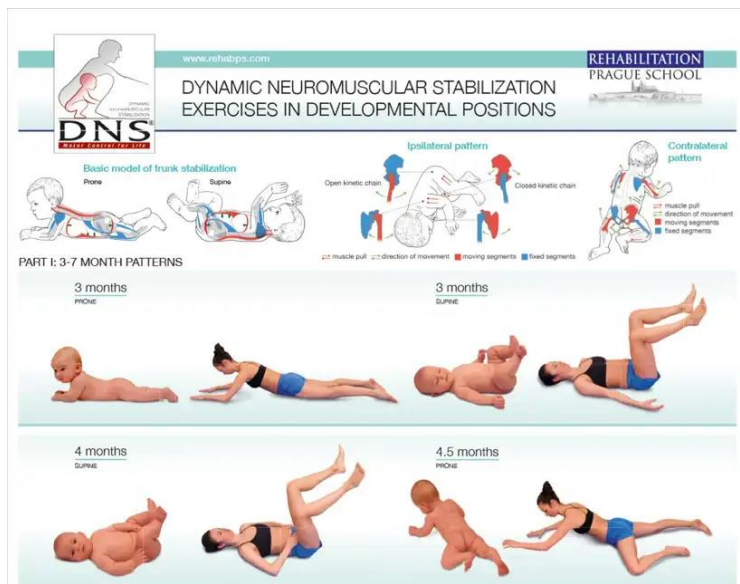
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

11.4 Příklad tréninku

Úvod (15 min)

5 min - Zahřátí na kardio-strojích (běžecký pás, veslovací trenažer, eliptický trenažer, air-bike, stepper, trenažer běžeckého lyžování)

10 min - Cvičení na hluboký stabilizační systém dle DNS 3.-4,5. měsíc



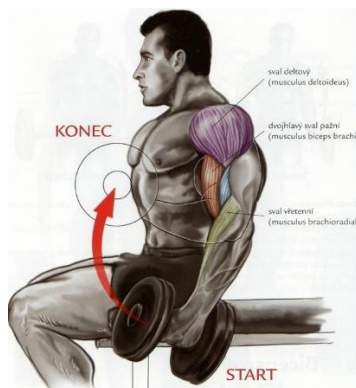
Hlavní část - silový trénink (40 min)

Každý cvik bude prováděn ve 3 sériích po 10 opakování. Po 6-ti týdnech bude upravena výše odporu podle přeměření 10 RM a navýšen počet opakování na 12-15 podle individuálních možností respondenta.

Tlak s jednoručkami na šikmé lavičce



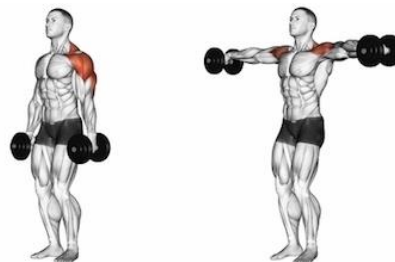
Bicepsový zdvih s jednoručkami



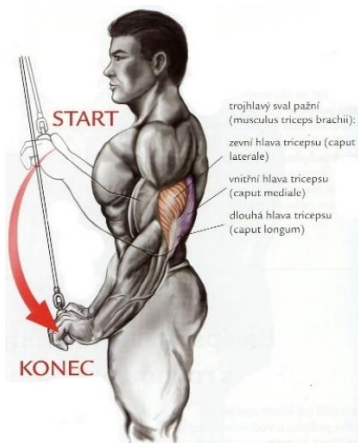
Zakopávání



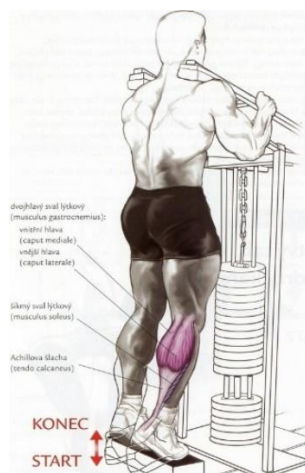
Upažování s jednoručkami ve stoje



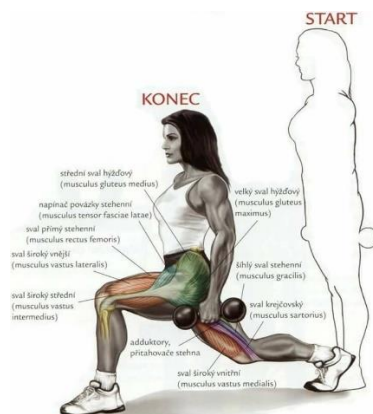
Tricepsově stahování kladky



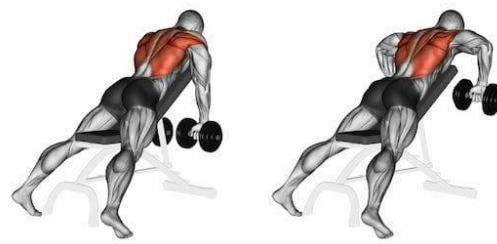
Výpony



Poloviční výpady



Veslování na šikmé lavici



Protážení (5 min)

Statický strečink, při kterém se protahuje daný sval nebo svalová skupina výdrží po určitý dané protahovací poloze po určitý čas.

Strečink s prvky PNF – kde se využívá působení proprioreceptorů v kontrahovaném svalu, kterým působíme proti odporu při změně polohy v kloubu. Pohyb provádíme v plném rozsahu s následnou relaxací svalu a opakovaným protažením.

11.5 Arch pro záznam velikosti odporu pro účastníky

Jméno:	1. Měření 10 RM	1. trénink	2. trénink	3. trénink	4. trénink	5. trénink	6. trénink	7. trénink	8. trénink
Datum:									
Tlak s jednoručkami na šikmé lavici									
Bicepsový zdvih s jednoručkami									
Zakopávání									
Tricepsové stahování kladky									
Poloviční výpady									
Upažování s jednoručkami ve stoje									
Výpony									
Veslování na šikmé lavici									

