



POHYBOVÁ AKTIVITA, ZDRAVÍ A VYBRANÉ ASPEKTY ZDATNOSTI ŽEN V JIHOMORAVSKÉM KRAJI

LENKA SVOBODOVÁ A KOLEKTIV

MASARYKOVA
UNIVERZITA

Pohybová aktivita, zdraví a vybrané aspekty zdatnosti žen v Jihomoravském kraji

Lenka Svobodová a kolektiv

Masarykova univerzita

Brno 2019

Autoři

Mgr. Lenka Svobodová, Ph.D.

PhDr. Jan Cacek, Ph.D.

Mgr. Martin Sebera Ph.D.

Ing. Tomáš Vodička, Ph.D.

Mgr. Tereza Králová

Mgr. et Mgr. Tereza Hammerová

Mgr. Bc. Oldřich Racek, Ph.D.

Mgr. Sylva Hřebíčková, Ph.D.

Mgr. Zuzana Hlavoňová, Ph.D.

Mgr. Dita Hlavoňová, Ph.D.

doc. PhDr. Zdenko Reguli, Ph.D.

Mgr. Eduard Hrazdíra, Ph.D.

Recenzenti

doc. PaedDr. Martin Pupiš, PhD.

Mgr. Ján Cvečka, PhD.

© 2019 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-9290-7

Motto:

„Zákonitost fyziologie lidského těla praví, že funkce tvoří orgán a lidský organismus má schopnost reagovat na vnější podněty. A platí to i v seniorském věku, s přihlédnutím k možnostem, schopnostem a dovednostem cvičících.“

Publikace vznikla v rámci udržitelnosti projektu OPVK „Vytvoření výzkumného týmu vedeného reintegrovaným českým vědcem za účelem zjišťování úrovně pohybové aktivity (inaktivity) u vybraných věkových skupin mužů a žen v ČR“, CZ.1.07/2.3.00/20.0044 a za podpory RECETOX Research Infrastructure (LM2015051 and CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013/0001761).

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této elektronické publikace nesmí být reprodukována nebo šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu vykonavatele majetkových práv k dílu, kterého je možné kontaktovat na adrese: Nakladatelství Masarykovy univerzity Munipress, Rybkova 19, 602 00 Brno.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

1 Zdraví seniorů	13
Oldřich Racek	
1.1 Fyzické a duševní zdraví	15
1.1.1 Fyzické zdraví	16
Tereza Králová, Tereza Hammerová	
1.1.2 Duševní zdraví	20
Sylva Hřebíčková	
1.1.3 Výzkumné šetření – dotazník SF 36	28
Tereza Hammerová, Tereza Králová	
2 Rizikové faktory zdraví	33
Zuzana Hlavoňová	
2.1 Rizikové faktory zdraví u seniorů	34
2.1.1 Kouření	34
2.1.2 Sedavý způsob života a nízká pohybová aktivita	34
2.1.3 Nadváha a obezita	36
2.1.4 Nezdravá strava	38
2.1.5 Nadměrná spotřeba alkoholu	44
2.2 Sarkopenie	45
Dita Hlavoňová	
2.2.1 Svalová síla a její diagnostika v kontextu stárnutí	55
Tomáš Vodička	
2.3 Pády	56
Zdenko Reguli	

3 Vybraná doporučení pro aplikaci pohybové aktivity	61
Eduard Hrazdára	
3.1 Výzkumné šetření	65
Lenka Svobodová, Martin Sebera, Jan Cacek, Tomáš Vodička	
3.1.1 Cíl výzkumu	65
3.1.2 Charakteristika zkoumaného souboru	65
3.1.3 Intervenční program	65
Jan Cacek, Lenka Svobodová	
3.1.4 Diagnostické metody	70
Lenka Svobodová, Martin Sebera, Tomáš Vodička, Jan Cacek	
3.1.5 Analýza dat	71
Martin Sebera	
3.1.6 Limity výzkumu	72
3.1.7 Výsledky výzkumu	72
Lenka Svobodová, Martin Sebera, Tomáš Vodička, Jan Cacek	
4 Postupy pro upevnění zdraví	105
Lenka Svobodová	
Závěry	107
Summary	111
Věcný rejstřík	113
Literatura	121

Seznam zkratek

1RM	Jednorázové maximum
ACSM	The American College of Sports Medicine (Americká vysoká škola sportovní medicíny)
AHA	American Heart Association (Americká kardiologická asociace)
BIA	Bioimpedanční analýza
BMI	Body mass index (index tělesné hmotnosti)
BP	Dimenze tělesné bolesti
CDC	U. S. Centres for Disease Control and Prevention (Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí)
CNS	Centrální nervová soustava
COP	Centre of Pressure (centrum tlaku)
CT	Počítačová tomografie
ČSÚ	Český statistický úřad
DHHS	Department of Health and Human Services (Americké Ministerstvo zdravotnictví a sociálních služeb)
DOM	Dominantní noha
DXA	Dvojitá rentgenová absorpciometrie
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People (Evropská pracovní skupina pro sarkopenii u starších lidí)
EXT	Extenzor
FLEX	Flexor
GH	Dimenze všeobecného hodnocení zdraví
HDL	High density lipoprotein (lipoprotein s vysokou hustotou)
HLY	Healthy Life Years (zdravá délka života)
CHOPN	Chronická obstrukční plicní nemoc

IP	Intervenční program
ICHS	Ischemická choroba srdeční
LDL	Low density lipoprotein (lipoprotein s nízkou hustotou)
MH	Dimenze mentálního zdraví
MRI	Zobrazování magnetickou rezonancí
NDOM	Nedominantní noha
PA	Pohybová aktivita
PEF	vrcholový výdechový průtok
PF	Dimenze fyzického zdraví
RE	Dimenze omezení emočními problémy
RP	Dimenze omezení fyzickými problémy
SCPT	Stair climb power test (stoupání na schodech)
SF	Srdeční frekvence
SF	Dimenze společenské aktivity
SFT	Senior fitness test
SF 36	Short form 36 health survey questionnaire (diagnostický nástroj hodnotící kvalitu života podmíněnou zdravím)
SPPB	Short physical performance battery (baterie testů s krátkým fyzickým výkonem)
TGUG	Timed get-up and go (test „vstaň a jdi“)
TO	Testovaná osoba
VT	Dimenze vitality
WHO	World Health Organisation (Světová zdravotnická organizace)
WMSD	Work-related musculoskeletal disorders (muskuloskeletální poruchy spojené s prací)

Úvod

Lenka Svobodová

Podle informací projekce obyvatelstva zpracované Oddělením demografické statistiky v roce 2018 bude v České republice nejvýraznějším rysem demografického vývoje následujících desetiletí zvyšující se počet obyvatel ve věku 65 a více let. Intenzita meziročního růstu se sníží oproti aktuálním 3 % ročně, ale přerušení rostoucího trendu se očekává až na konci 50. let tohoto století. Počet obyvatel ve věku 65 a více let by měl kulminovat kolem roku 2059 a to na úrovni 3,205 milionu. K výrazným změnám počtu osob bude docházet i uvnitř hlavní věkové seniorské skupiny. Předpokládá se i narušení pravidla, že počet obyvatel seniorského věku dosahuje maxima v „nejmladší“ věkové skupině 65–69 let (ČSÚ, 2018). Tyto prognózy vedou společnost k vytváření strategických plánů zahrnujících změny v alokaci zdrojů v rámci sociálních a zdravotnických systémů, preventivních programů atd.

S prodlužující se délkou života úzce souvisí i jeho kvalita. Ukazatele zdravé délky života (Healthy Life Years – HLY) jsou v současnosti stále používanějším měřítkem zdravotního stavu populace, přičemž jejich význam i praktické využití narůstá zejména v gerontologii. Jsou definovány jako průměrný počet zbývajících let života, které osoba v určitém věku prožije v dobrém zdraví, tj. bez zdravotního omezení. Důraz je tedy kladen nejen na celkovou délku života, ale i na jeho kvalitu vyjádřenou právě zdravím.

V roce 2002 činila v ČR hodnota zdravé délky života při narození u mužů 62,8 let, u žen 63,3. Hodnoty zdravé délky života se u obou pohlaví tedy liší jen o půl roku. Hodnoty střední délky života celkem se naopak liší mnohem výrazněji. Ženy tedy sice žijí déle, avšak část života prožítá v nemoci je u nich vyšší než u mužů. Tato skutečnost je platná i v zemích EU. Česká republika se v rámci Evropské unie řadí k zemím s nižší střední délkou života (Hrkal & Daňková, 2005).

Vědecké články v oblasti gerontologie nabízí desítky definic o úspěšném stárnutí. Jeden z odborníků na psychologii stárnutí profesor Alan D. Castel (2018) zcela prozaicky tvrdí, že člověka, který stárne úspěšně, bezpečně poznáme. Vyzařuje z něho energie, povzbuzuje, inspiruje a současně uklidňuje lidi mladších ročníků. Každá vyspělá společnost si je přitom přirozeně vědoma, že ke svému zdravému vývoji potřebuje moudré muže a ženy s jejich životní zkušeností.

Obecné povědomí o stárnutí má však převážně negativní charakter. Převládá strach z nemoci, nemohoucnosti a osamělosti. Vzhledem k současnému celosvětovému

trendu stárnutí populace je značná pozornost věnována výzkumům o faktorech pozitivně či negativně asociovaných s úspěšným stárnutím. Řada výzkumů již prezentuje seniory jako šťastnější a spokojenější než mladší generace, přestože se procesem stárnutí nepochybně zhoršují fyzické a mentální funkce. Člověk seniorského věku je však schopen kompenzovat mnohé handicapy nabytými zkušenostmi.

Značné zkušenosti s lidmi seniorského věku v oblasti pohybové aktivity nás vedly k sepsání této monografie. Za posledních pět let bylo na fakultě sportovních studií zapojeno do vědeckých studií více než 200 osob nad 60 let. Zkoumali jsme různé typy pohybových aktivit a jejich vliv na parametry související s kvalitou života. Shrnutí doporučení, která vyplývají z načerpaných zkušeností, a upozornění na kritické body a limity jsou obsahem této publikace.

Z metodologického hlediska jsme pro psaní odborné knihy zvolili multidimenzionální přístup. Struktura práce je obsahově rozdělena do tří základních celků.

Úvodní část je věnována problematice zdraví, jednoho z limitujících faktorů kvality života. Za zdraví autoři odborných článků, prezentovaných v první kapitole, považují celkové bytí, tedy jejího fungování a subjektivní hodnocení, dále vliv nemoci (objektivní i subjektivní hodnocení jejího vlivu), zdravotní stav a pocity s ním související a také spokojenost se životem. Spokojenost se životem přitom souvisí spíše se subjektivním vnímáním než s objektivním stavem. Pro hodnocení kvality života podmíněně zdravím se používají standardizovaná dotazníková šetření, případně observační metody.

Druhá kapitola je hlubší analýzou rizikových faktorů, které je nutné správně pochopit pro následnou aplikaci v geriatrické péči, a to zejména v primárním a sekundárním stádiu. Přibývání zdravotních problémů a funkčních deficitů ve stáří jsou varovnými signály označovanými jako geriatrické syndromy. Mezi geriatrické syndromy řadíme hypomobilitu, de kondici, sarkopenii, instabilitu a další. Syndromy v pokročilém stádiu vedou k riziku časného úmrtí.

Zdraví a kvalita života je často komparována s pohybovou aktivitou. A právě pohybová aktivita je druhým esenciálním tématem a obsahem třetí kapitoly předložené práce. Význam pohybové aktivity v životě člověka byl již nesčetněkrát potvrzen a své opodstatnění má, s dodržáním pravidla přiměřenosti, i v období involučních procesů. Konečně profesor Kolář (2018) podotýká, že bojovat proti stáří klidně můžeme, ale musíme při tom respektovat jeho přirozenost. V této kapitole se proto hlouběji zabýváme vývojem a specifiky vybraných doporučení pro aplikaci pohybové aktivity.

Doporučení jsme obohatili o náš výzkum, který byl proveden v roce 2018 na *Fakultě sportovních studií Masarykovy univerzity v Brně*. Zaměřili jsme se na zhodnocení kvality života podmíněné zdravím (dotazníkové šetření SF 36) a provedli jsme intervenční pohybový program zaměřený na zjištění vlivu tří typů cvičení na vybrané parametry zdatnosti u seniorek (úroveň rychlosti, síly, rovnováhy a složení těla). K zaměření studie na ženské pohlaví nás přiměl fakt, že ženy žijí v porovnání s muži sice déle, avšak část života prožítá v nemoci je u nich vyšší než u mužů.

Z prostudovaných studií, doporučení a vlastních zkušeností jsme v závěru navrhli postupy pro upevnění zdraví.

1 Zdraví seniorů

Oldřich Racek

Definovat pojem zdraví je poměrně obtížné, což dokazuje přehled Mareše a Marešové (2008), kteří soubor jednotlivých definic modifikují (Davisová, et al., 2006; Mareš & Marešová, 2006). Za stěžejní části definice zdraví autoři považují celkové bytí (souhrnná existence), fungování a jeho subjektivní hodnocení, vliv nemoci (objektivní i subjektivní hodnocení jejího vlivu), fungování a pohodu (well-being), zdravotní stav a pocity s ním související, spokojenost se životem.

Specifickou skupinu ve vztahu ke zdraví tvoří senioři. Smékal a Hobzová (2008) si pokládají otázku, od kdy je člověk starý. Odpovídá jim jak Pythagoras, který přirovnával čtyři roční doby k ontogenezi života a stáří definoval po šedesátém roku věku, tak indická tradice, pro kterou byly podstatné dominující hodnoty, přičemž stáří usiluje o vymanění se z tužeb, člověk touží po osvobození a nalezení smyslu existence. Stará Čína hovoří od šedesáti do sedmdesáti let o věku moudrosti, poté o stáří.

Kvalita života s příchodem stáří je ohrožena z mnoha aspektů. Jedná se o změny tělesné a zdravotní, sociální a také psychologické. Mezi tělesné a zdravotní změny můžeme zařadit zhoršení zraku, sluchu, potíže s rovnováhou, hybností, inkontinenci atd. Pro sociální změny jsou typické pocity osamocení a opuštěnosti, odchod dospělých dětí z rodiny, změna bydlení (např. zařízení pro seniory), smrt partnera, vrstevníků a přátel. Psychologické změny jsou charakteristické změnami v myšlení, paměti, hodnotách, podezíravostí a nedůvěrou, témata komunikace se stávají často negativními a opakujícími se (Goldberg, E., 2006 cit. podle Řehulková, Řehulka, Blatný, & Mareš, 2008).

Zdraví a kvalita života jsou v současnosti často komparovány s pohybovou aktivitou. Studie Mudráka, SlepíčkyhoHarbichové a Pěkného (2011) předkládá výsledky výzkumu zabývajícího se vztahem mezi subjektivně vnímaným zdravím a pohybovou aktivitou. Signifikantní korelační vztah našli mezi vnímaným zdravím a intenzivní i středně intenzivní pohybovou aktivitou. U mírné pohybové aktivity se významná korelace neprokázala. Autoři vyhodnotili pohybovou aktivitu vybraného vzorku seniorů za poměrně nízkou. Mezi hlavní zdroje pohybu zařadili probandi každodenní aktivity, především práci na zahradě a chalupě. Proto autoři apelují na rozšíření možností cíleně sportovních aktivit pro seniory.

Pojem zdraví je v popředí zájmu mnoha lidí. Jedná se o „ten nejcennější a největší pozemský statek, který máme“ (Vondruška & Barták, 1999, s. 8). Přestože se dá

zdraví člověka posoudit nejlépe z lékařského pohledu, nejedná se o výhradně medicínskou záležitost. Zdraví je široce humánní právě proto, že je člověk neoddělitelnou součástí svého sociálního prostředí. Na zdraví dané osoby se vedle objektivně měřitelné tělesné kondice projevuje vlastní psychika – „sebeobraz, sebemínění, spokojenost s vlastním bytím, sebou samým a s uvědomělým chováním vedoucím k ochraně, udržení a rozvoji vlastního zdraví“ (Kuzníková, 2013, s. 19).

V kontraprodukcii s posuzováním vzniku a vývoje choroby, tj. patogenezi, se zaměřuje práce Aarona Antonovského na tzv. *salutogenezi*, vývoj zdraví. Předmětem zkoumání Antonovského byly skupiny žen, které přežily holocaust. Základní diferenciací mezi nimi byla následná adaptabilita a vyrovnání se se všemi okolnostmi. Příčinou rozdílného zapojení do normálního života po extrémně stresových situacích byl rozdílný nikoliv tělesný, ale psychický stav žen, resp. jejich přístup k životu. Proto Antonovsky zavádí pojem „sense of coherence“ (SOC) a za tři základní prvky daného zdroje životní síly považuje smysluplnost, srozumitelnost (schopnost chápat dění) a zvládnutelnost (úkoly se dají zvládnout, jsou k dispozici prostředky pro zvládnutí daného úkolu). Jestliže člověk obstojí ve všech oblastech, je velice pravděpodobné, že rozumí světu okolo sebe, chápe veškeré souvislosti a dokáže lépe čelit obtížím, které mohou v budoucnu nastat. (Antonovsky, 1996; Čeledová & Čevela, 2010)

O podstatě subjektivního hodnocení zdravotního stavu jedince vypovídá i standardní postup medicíny. Nežli lékař určí diagnózu a přistoupí k individuální léčbě, vypracuje anamnézu, resp. podrobnou výpověď nemocného. Medicínská anamnéza zahrnuje informace z rodinné anamnézy, z pracovní a sociální anamnézy, osobní anamnézy a statusu praesens, tj. „podrobný popis choroby – subjektivních i objektivních příznaků a jejich časový sled, informace o diagnostice a dosavadní léčbě“ (Kuzníková, 2013, s. 55).

Aspekty zdraví seniorů

Stáří je důsledkem a projevem geneticky podmíněných involučních procesů, které jsou modifikovány dalšími faktory (především chorobami, životním způsobem a životními podmínkami), a je spojeno s řadou významných sociálních změn (osamostatnění dětí, penzionování a jiné změny sociálních rolí). Všechny změny příčinné a následné se vzájemně prolínají, mnohé jsou protichůdné a jednotné vymezení i periodizace stáří se tak stávají velmi obtížnými (Kalvach, 1997).

Posuzování kvality života seniorů vychází z několika participujících aspektů. Medicínský aspekt obsahuje více faktorů a je ovlivněný fyzickým zdravím, psychickým

stavem, osobním vyznáním, sociálními vztahy a vztahy ke klíčovým oblastem jeho životního prostředí. Kvalita života je totiž pojem širší než jen zdraví či nemoc. Je výsledkem vzájemného působení sociálních, zdravotních, ekonomických a environmentálních podmínek, které se týkají lidského a společenského rozvoje. Z psychologického hlediska jde především o subjektivní pohodu jednotlivců a spokojenost s vlastním životem (Hnilicová & Bencko, 2005). Zdravotní stav bezpochyby ovlivňuje všechny aspekty života ve vyšším věku. Ve stáří je člověk náchylnější k chorobám, které ovlivňují jeho zdravotní stav více než v mladším věku. Přidružená chronická onemocnění mohou urychlit proces stárnutí a znásobit projevy stárnutí, zvýraznit celkový úbytek sil a zvýšit obtíže seniora při vykonávání denních aktivit. Snížení fyzického zdraví, mnohé charakteristické nemoci vyššího věku i projevy stárnutí lze zmírnit, nebo zastavit adekvátní aktivní pozorností ke zdraví a zdravotnímu stavu již ve středním věku (Pokorná, 2010).

Dahlke (1996) v této souvislosti uvádí, že ve vztahu ke zdraví vnímáme především tělesné dysfunkce. Je zjevné, že subjektivní kritéria prožívání a hodnocení zdraví tak nabývají ve stáří specifického významu. Seniori mnohdy charakterizují své zdraví jako neurčité (nejsou ani zdraví, ani nemocní), jako proměnlivé v kratších časových obdobích i v delším horizontu, v němž vnímají, a hlavně očekávají zhoršení.

V seniorském věku (přibližně od 60 let) dochází k dramatickým změnám. Pravidelný fyzický trénink, včetně silového, zlepšuje fyziologické funkce a celkové zdraví starších lidí výrazně nad očekávanou křivku stárnutí. S tím souvisí i zlepšování kvality svalů a kostí, což je významným faktorem pro zlepšení celkového zdraví seniora a jeho regenerační potenciál (Zatsiorsky & Kraemer, 2014). Péče o své zdraví i v seniorském věku pomocí adekvátního fyzického pohybu je důležitá. Stěžejní úkol pro každého je zůstat fit a přiměřeně zdrav tak, aby byl co nejdéle soběstačný a mohl být součástí dění ve světě.

1.1 Fyzické a duševní zdraví

Ke zdraví je zapotřebí přistupovat komplexně, a to jak s ohledem na tělesnou, tak fyzickou stránku člověka. Obě složky zahrnují mnoho komponent, podrobněji o nich pojednávají následující kapitoly.

1.1.1 Fyzické zdraví

Tereza Králová, Tereza Hammerová

Zdraví člověka je nezpochybnitelně jedním ze základních zájmů společnosti. Světová zdravotnická organizace, obdobně jako Ústava České republiky, pokládá zdraví za základní lidské právo. Deklarace WHO z května 1998 představuje program *Zdraví pro všechny ve 21. století*, který si klade za cíl chránit a rozvíjet zdraví lidí, snížit výskyt nemocí a úrazů. Tak, jako ostatní signatáři, si i Česká republika uvědomuje, že zdraví obyvatelstva je jednou z nejvýznamnějších priorit, což dokládá usnesení vlády č. 1046¹. (*Zdraví pro všechny v 21. století*, 2002)

Na zdraví by se nemělo nahlížet jako na cíl života, ale jako na předpoklad kvalitního života. Intervenčním činitelem je životní styl, jehož složkami jsou „výživa, fyzická aktivita, práce, sexuální aktivita, duševní pohoda, sociální vztahy, odolnost vůči stresu či různé závislosti“ (Čeledová & Čevela, 2010, s. 14).

V průběhu života je člověk vystaven mnoha vnějším vlivům, které ovlivňují jeho fyziologický (patofyziologický) a psychický vývoj, a to již od narození. Jedinec vystavený těmto vlivům se snaží zachovat se tak, aby jeho vývoj byl co nejméně narušen. V průběhu dospívání, kdy se většinou člověk rozhoduje o svém budoucím povolání, často neuvažuje o následcích pracovního vytížení na svůj organismus. Bernard a Putz-Anderson (1997) již před dvaceti lety poukázali na to, že několik epidemiologických studií přineslo důkazy o vztahu mezi fyzickou námahou v práci jako příčinou a muskuloskeletálními poruchami spojenými s prací². Mezi muskuloskeletální poruchy patří poranění svalových a kosterních tkání nebo dysfunkce a postižení svalů, kostí, nervů, šlach, vazů, kloubů, chrupavky a meziobratlových plotének (Da Costa & Vieira, 2010). To znamená, že fyzické zdraví neovlivňuje jenom genetika a volnočasové sportovní (zdravotní) aktivity, ale také práce, ve které často lidé tráví nejvíce času ze svého běžného dne. Různé typy muskuloskeletálních onemocnění, jako je např. bolest v oblasti beder z důvodu zvedání těžkých břemen nebo poškození karpálních tunelů z důvodu práce na počítači nebo dříve u psacího stroje, přetrvávají do stáří a způsobují větší potíže při fyzickém pohybu než dříve.

Fyzická aktivita

Fyzická aktivita by měla být nedílnou součástí lidského života. Pokud člověk nezařazuje pohyb do svého denního harmonogramu pravidelně a v dostatečné míře,

1 Dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví pro všechny v 21. století, projednán vládou České republiky dne 30. října 2002 – usnesení vlády č. 1046

2 V angličtině jako: work-related musculoskeletal disorders zkratka WMSD.

hovoříme o tzv. inaktivitě, resp. hypokinezi. Pro 21. století je poměrně příznačné označení společnosti jako sedavé. Společným jmenovatelem se zde stává orientace na životní hodnoty konzumního charakteru, převládající pasivní trávení volného času a prakticky ztráta potřeby pohybu zejména v rámci individuální dopravy, kdy se poukazuje na význam chůze, cyklistiky a s tím související osobní zodpovědnost za fyzické a duševní zdraví (Sekot, 2016).

Nelson et al. (2007) poskytují výčet pozitivních faktorů pravidelné fyzické aktivity u starších dospělých, popř. seniorů. Konkrétně se jedná o redukci pádů a případného zranění, snížení s věkem přicházejících funkčních omezení, terapii chronických omezení, srdečních onemocnění, hypertenze a diabetu mellitu 2. typu, v neposlední řadě o léčbu obezity, zvýšeného cholesterolu, osteoporózy atd.

Obdobně se k dané problematice staví Evans a Campbell (1993), kteří poukazují na významné změny odehrávající se v lidském organismu v souvislosti se stárnutím. Jako jednu z prvních změn zmiňují sarkopenii, tedy ztrátu hmotnosti kosterní svaloviny, v jejímž důsledku dochází ke snížení síly, aerobní a funkční kapacity. Sarkopenie je současně doprovázena ztrátou kostního minerálu, zpomalením bazálního metabolismu a nárůstem tuku v těle. Pohybová aktivita (obzvláště rezistenční trénink) zabraňuje vzniku sarkopenie.

Omezení fyzické aktivity

Hypokineze, nedostatek tělesného pohybu, je především u starší populace zapříčiněna hypomobilitou, tedy omezenou pohyblivostí kloubů. Kalvach et al. (2008, s. 147) tvrdí, že je možné určit více než 20 důvodů vzniku a rozvoje geriatrické hypomobility. Konkrétně uvádějí „pohybový dyskomfort“ (nepříjemnosti, obtíže), ztrátu motivace, úbytek pohybové spontaneity, stud za pohybové postižení, kognitivní deficit, nežádoucí účinky léků (např. psychofarmak, beta-blokátorů), instabilitu, bolest (zejména muskuloskeletální – osteoartróza etc.), únavu, svalovou slabost, výraznou obezitu, dušnost, etc. Omezení fyzické aktivity můžeme vnímat jako následek s narůstajícím věkem klesajícího zdravotního potenciálu, kdy se zhoršuje schopnost organismu odolávat rizikovým faktorům. S poklesem úrovně pohybových schopností narůstá potřeba pomoci při každodenních činnostech a zároveň stoupá riziko pádů. Za podstatné pohybové schopnosti, resp. jejich úroveň rozvoje v seniorském věku, jsou považovány schopnosti koordinační (dynamická rovnováha), silové, dále flexibilita a z rychlostních schopností především reakční rychlost na vizuální i taktilní podnět (Cuberek et al., 2014)

Tělesná bolest

V průběhu stárnutí dochází k involučním změnám organismu člověka. Kalvach et al. (2008, s. 111) hovoří o tzv. „geriatrické deterioraci, pro kterou je charakteristický obecně fenotyp stáří, úbytek potenciálu zdraví, zhoršování zdravotního a funkčního stavu, přibývání zdravotních problémů a funkčních deficitů“. Za příčiny daného multikauzálního procesu jsou považovány „genetické dispozice, involuční biologické procesy, projevy a důsledky chorob (zvláště chronických) a úrazů, důsledky životního způsobu (inaktivita s dekondukcí), nevhodná výživa (rozvoj obezity), účinky alkoholu a jiných návykových látek, vlivy prostředí a psychické faktory (Kalvach et al., 2008, s. 111).

Osteoporóza

Osteoporóza je systémové kostní onemocnění charakterizované poklesem kostní hmoty a změnami v architektuře kostí, je spojené s celkovým zhoršením stavu kvality kostní tkáně (Hou et al., 2018). Příčiny, průběh a podpůrná léčba osteoporózy jsou detailně prozkoumány. Jedná se o velmi časté onemocnění, které postihuje více než 75 milionů Evropanů, Japonců a Američanů. V Evropě a USA způsobuje více než 2,3 milionu zlomenin kostí ročně. Riziko výskytu onemocnění, obzvláště pro oblast kyčelního kloubu, obratlů a zápěstí, roste s přibývajícím věkem přibližně až na 40 %, podobně jako výskyt kardiovaskulárních onemocnění (např. srdečního infarktu). Osteoporóza nezpůsobuje pouze jednoduché zlomeniny, ale může způsobit i stav vynucující si upoutání na lůžko s následnými komplikacemi, které jsou pro starší osoby život ohrožující (Scientific Group on Prevention, Management of Osteoporosis, & World Health Organization, 2003). Četnost výskytu tohoto onemocnění je u mužů a žen rozdílná a stoupá s rostoucím věkem. Celoživotní riziko zlomenin v oblastech páteře, kyčelního kloubu a distálního rádia (předloktí) je 40 % u žen a 13 % u mužů od 50 let věku. Po zlomenině v oblasti kyčelního kloubu se v následujících šesti měsících objeví úmrtnost okolo 10–20 % z počtu nemocných, přičemž 50 % přeživších pacientů nebude schopno pohybovat se bez pomoci a 25 % pacientů bude vyžadovat dlouhodobou domácí péči (Riggs & Melton, 1995). U žen je zvýšený výskyt onemocnění osteoporózou zapříčiněn postmenopauzálním úbytkem produkce estrogenů, které během premenopauzálního období chrání kosti před úbytkem kostní hmoty stimulací činnosti osteoblastů (Despopoulos & Silbernagl, 2004). Vzhledem k různosti příčin, je vhodné zaměřit se na výživu a doplňky stravy především v období menopauzy. Rozhodujícím pro zdraví kostní tkáně a minerálního metabolismu je vitamín D, steroidní hormon. Jeho přímý účinek na osteoblasty

a osteoklasty a interakce s neskeletálními tkáněmi pomáhají udržovat rovnováhu mezi kostním obrátem a růstem kostí. Vitamin D ovlivňuje aktivitu osteoblastů, osteoklastů a osteocytů, což znamená, že ovlivňuje celkově tvorbu kostí, resorpci kostí a kvalitu kostí. (Hou et al., 2018).

Osteoartróza

Osteoartróza, známá pod pojmem artróza, je nejčastějším kloubním onemocněním a je častou příčinou bolesti kloubů a zhoršení jejich funkcí. V populaci nad 65 let trpí obtížemi spojenými s artrózou kolenních a kyčelních kloubů až 40 % celosvětové populace (Dawson et al., 2004). Vznik osteoartrózy je multifaktorovou záležitostí, na níž se podílejí zánětlivé, metabolické a mechanické děje. Řada environmentálních rizikových faktorů, jako je obezita, povolání a trauma, mohou vyvolat různé patologické změny nejen na kloubních chrupavkách. Osteoartróza indikuje degeneraci kloubní chrupavky spolu se změnami v subchondrální kosti a mírným intraartikulárním zánětem. Hlavními cíli léčby je adekvátní kontrola bolesti, zlepšení funkce a snížení zdravotního postižení (Sarzi-Puttini et al., 2005). Dosavadní léčba spočívala v kombinaci režimových opatření, fyzikální léčby a farmakoterapie, v případě pokročilé nemoci pak v chirurgickém řešení náhradou kloubu. Veškerá farmakologická léčba byla ryze symptomatická. Snahou farmaceutického průmyslu je vyvinout léky, které by modifikovaly strukturální rozpad chrupavky. Tyto léky nazýváme DMOAD (Disease Modifying OsteoArthritis Drugs). Toho času není žádný DMOAD dostupný, ale řada z nich je v procesu klinického zkoušení (Pavelka, 2015). Bolest při osteoartróze může mít u každého jedince jiný průběh. Důležité je rozlišit, zda má pacient bolesti pouze při zatížení (např. při chůzi) nebo i v klidu. Někteří pacienti mají největší bolesti na začátku pohybu (tzv. startovací bolest). Je nutné určit, jak velká je zátěž, jež bolest vyvolává, přičemž bolest může např. vyvolávat ujít již několika metrů. U jiných pacientů to mohou být stovky metrů či několik kilometrů. Někteří pacienti mají bolesti pouze při určité specifické činnosti, např. při chůzi ze schodů. (Pavelka, 2012).

Celkové vnímání zdraví

Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje zdraví jako „stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody, nejen nepřítomnost nemoci nebo vady“ (Kukačka, 2010).

Dotazník SF 8 (kratší verze dotazníku SF 36) nahlíží na fyzické a psychické zdraví v osmi odlišných sférách, konkrétně se jedná o všeobecné vnímání zdraví, fyzické funkce, omezení fyzických aktivit, bolest, vitalitu, sociální fungování, vnímání psychického zdraví a emoční omezení rolí.

Fyzické a mentální zdraví je neodmyslitelně provázáno mnoha spojitostmi, na které se vědci snaží upozornit a zkoumat je. Někteří vědci se domnívají, že zdraví, ať už fyzické nebo mentální, je ovlivňováno již před narozením, a to ve spojení s tzv. prenatálním mateřským stresem (pozn. v angličtině zkratka PNMS). Daný stres pravděpodobně ovlivňuje úroveň fyzického a psychického zdraví dítěte po celý život (Beydoun & Saftlas, 2008). Vzhledem k výše uvedeným propojením fyzického a mentálního zdraví je zřejmá podstata společného harmonického rozvoje obou komponent. Naopak degradaci a úbytek celkového zdraví vědci jednoznačně připisují stáří, inaktivitě, nemocem a dalším bio-psycho-socio-kulturním a spirituálním dějům a jejich interakcím. Souvislost s úrovní zdraví se dá pozorovat i ve spojitosti s náboženstvím a vírou (Hill & Pargament, 2008). Snížení úrovně fyzického a mentálního zdraví se objevuje i se samotným nástupem do důchodu. U lidí, kteří odešli do důchodu, byly po šestiletých periodách zaznamenány zvýšené obtíže v každé periodě o 5–16 % spojené s mobilitou a každodenními aktivitami, o 56 % nárůst nemocnosti a o 6 až 9 % pokles duševního zdraví (Dave, Rashad, & Spasojevic, 2006).

1.1.2 Duševní zdraví

Sylva Hřebíčková

Světová zdravotnická organizace (WHO, 1998) označuje souhrn šesti oblastí (fyzické zdraví, psychosociální status, stupeň nezávislosti, sociální vztahy, osobnostní a duchovní rozvoj, náboženskou a osobní víru) za charakteristiku kvality života, přičemž ale bere ohled i na individuální vnímání a osobnostní charakteristiky jedince.

Nedílnou součástí zdraví a kvality života je kromě fyzické i psychická část. Ta je navíc mnohem více ovlivněna kulturními, společenskými, ekonomickými a dalšími vnějšími vlivy, které se v průběhu života dynamicky mění a lidskou psychiku zasahují. S přibývajícím věkem však psychická pohoda znamená poměrně zásadní indikátor zdraví, a to na základě vnímání člověka a jeho role ve společnosti. S úbytkem fyzických sil mnohdy souvisí i změna sebevnímání a v souvislosti s dynamikou společenského života a jeho pokroku také senioři ztrácejí sebevědomí v souvislosti s uplatněním svých mentálních schopností a dovedností. Na druhou stranu však díky zkušenostem a vědomostem uplatňují benefit, který je spojen s procesem stárnutí (Rose, 2018).

Psychologická kvalita života je vnímána jako široký pojem obsahující různé aspekty kvality života včetně emočního vnímání a pozitivního vnímání sebe sama (Rhodes, Janssen, Bredin, Warburton, & Bauman, 2017). Diagnostika kvality života seniorů

je tak postavena převážně na negativních indikátorech (nesoběstačnosti, neschopnosti, nemocech, depresích) a chybně nebere v potaz pozitivní aspekty, jako například životní moudrost, vědomosti nebo humor, nárůst vytrvalosti, trpělivosti a pochopení pro motivy a způsoby jednání vrstevníků (Mareš, 2014; Pacovský & Sušanka, 1994).

Představitelé tzv. pozitivní psychologie v čele s Martinem Seligmanem uvádějí pět hlavních složek duševní pohody, a to pozitivní emoce, schopnost plně se ponořit do prováděné činnosti, navazování autentických vztahů, pocíťování smysluplného života a zažívání úspěchu (Seligman, 2014). Jisté vysvětlení aspektů duševního zdraví nabízí koncept podle McWilliamsové (2011):

- Důraz na lidskou **kapacitu milovat druhého člověka** a přijmout jeho přirozenost, tedy takového, jakým je. U seniorů se jedná o přijetí sebe sama, změn, které stáří provází, umění milovat svou osobu i ostatní.
- Věnování času a energie smysluplné činnosti s jasným záměrem a cílem, která přináší užitek společnosti stejně jako člověku, který ji vykonává. Přičemž **pracovní uplatnění** může zásadním způsobem rozhodovat o pocitu naplněnosti a smyslu lidského bytí. V případě seniorů převažují činnosti mimo zaměstnání, tedy v rámci rodiny nebo komunity (například v kolektivu organizované pohybové aktivity).
- **Umění a schopnost zůstat hravým.** Hra přinášející člověku dobrou náladu a může poskytnout alternativní pohled na problémy a nemusí nutně obsahovat konkrétní cíle nebo mety úspěchu. Lze ji hledat v umění, intimitě, snění nebo i v malých každodenních událostech.
- **Schopnost důvěřovat druhému i sobě**, kterou si člověk buduje na základě prvotních vztahů v dětství, ale v dospělosti se tato schopnost může vlivem terapie nebo jinou zkušeností v průběhu života změnit (Levy et al., 2006). Do této kategorie spadá i důvěra v sebe sama, ve své činy a důsledky činností („sense of agency“ neboli „vnitřní ohnisko řízení“), která hraje významnou roli především v krizových situacích. Například pacienti s pozitivním přesvědčením a vírou v sebe sama se úspěšněji vyrovnávají se závažným onemocněním než ti, kteří jsou přesvědčeni, že je jejich život řízen vnějšími okolnostmi (Burgess, Morris, & Pettingale, 1988).
- **Stálost sebeúcty**, pomyslné vědomé i nevědomé představy o nás samotných. Při ideálním stavu je člověk schopen prožívat kontinuitu své osobnosti

v čase, akceptovat sebe v minulosti, současnosti i budoucnosti, a to navzdory okolí a ideálním představám okolí i sebe samého. S tím souvisí i síla ega, která umožňuje účinně se přizpůsobovat měnícímu se vnějšímu prostředí a zachovávat si střízlivý a dobrý kontakt s realitou. Se silou ega je spojena realistická a spolehlivá sebeúcta, tolerance vlastních chyb a uvědomění si vlastní hodnoty bez ohledu na momentální výkyvy nebo s věkem postupné ochabování zdrojů (zdraví, nadání, uspokojené fyziologické a citové potřeby).

- **S výše** uvedeným parametrem souvisí i **zralý vnitřní hodnotový systém**, který člověk následuje svým jednáním, přičemž důležitým aspektem je jeho stálost v čase a fakt, že vychází z vlastního systému hodnot a je netečný vůči jiným osobám. Jedná se o vlastní přesvědčení správnosti jednání (např. nelžeme proto, že nám to říkala maminka, ale proto, že to tak sami cítíme).
- Duševní zdraví člověka má také jistou dávku **tolerance vlastních pocitů a myšlenek**. Toleruje občasný vliv emocí, uvědomuje si své prožívání a uvědomuje si i negativní stránku života. Zdravá mysl rozezná myšlenky i hranici svého jednání a emocím podléhá v rozumné míře. Svě emoční citění (nálady, myšlenky, fantazie, strach) si uvědomuje, ale je schopná jednat na základě rozumu.
- Významným projevem duševního zdraví je i **schopnost mentalizovat**, tedy porozumět sobě i ostatním, jinými slovy schopnost empatie. Ta umožní vnímat vnitřní svět a hodnoty druhé osoby a přijímat odlišnosti v jejím rozdílném vnímání světa.
- Nedílnou součástí duševního zdraví jsou i reakce na nepříjemné aspekty nebo náhlé ataky, konflikty a zátěže, které s sebou nese život. Většinou se tyto postupy hodnotí dle stupně zralosti. Méně flexibilní zralost je například popření a štěpení reality. Ostatní lidi vnímáme jen jako dobré nebo špatné, svět je bipolární, tedy černobílý, dobrý nebo zlý. Mezi zralejší obranné reakce můžeme řadit intelektualizaci (situaci rozebereme a závěry vyvodíme rozumem bez výrazných projevů emocí), humor, adaptivní regresi ve službách ega (vybouření emocí mimo společnost v přijatelné míře), přesunutí afektu (vztek na jednu osobu si dotýčný vybijí na osobě jiné, většinou nezainteresované do problému) a další. Ve většině případů duševně zdravý člověk postupem času opouští neosvědčené techniky a využívá širšího spektra obran (Viktorinová, 2016).

- Součástí duševního zdraví je i umění vyrovnat se s bolestnými aspekty života; vyrovnat se se ztrátou, postupně se smířit s vlastní zranitelností a smrtelností; **přijetí nepříjemných zážitků a traumat jako přirozené části života** (Viktorinová, 2016).

Vitalita

Samostatnou a důležitou složkou zdraví je vitalita, která je považována za osobnostní vášeň k životu, nebo entuziazmus, tedy celkový přístup k životu ve všech jeho aspektech, jako jsou například zaměstnání, rodina, přátelé, sociální vztahy, fyzická a psychická pohoda (Ryan & Frederick, 1997). Vitalita se nejvíce projevuje v krizových situacích dlouhodobějšího charakteru, překonáním překážek pozitivním myšlením a vírou v sebe sama a život. Vitální člověk je plný odhodlání, víry a optimismu, i když se základní okolnosti dobrého žití postaví proti němu Rose (2018). Podle závěrů výzkumu Ryana a Federicka (1997) je vyšší míra vitality doprovázena pozitivní zkušeností vnímání sebe sama svou autonomií a integrací. Subjektivní vnímání vitality je spojeno se zkušeností. Pokud je organismus somaticky zdravý, pak jsou předpoklady vitality vyšší. Oproti tomu dlouhodobě trvající nebo časté negativní somatické faktory, které zamezují spokojenému a bezproblémovému životu, subjektivní vitalitu snižují (Stewart, Hays, & Ware, 1992). Důležitým aspektem vitality je transfer tohoto pozitivního náhledu na život na ostatní osoby, s nimiž přijde člověk do styku. Vitalita je to, co pomáhá ostatním vyrovnat se s bolestnými aspekty života, díky ní se ve společnosti takto obdařeného člověka cítíme dobře. Vitalitu od nás očekává přítel, který se s problémy svěruje, a pozitivní přístup očekáváme sami od sebe, pokud řešíme vlastní nepříjemné životní záležitosti. Extrémní případ je pak vyhledávání pocitu vzrušení, nových podnětů, zážitků a vjemů, díky nimž dosahuje člověk pocitu uspokojení (Rose, 2018).

V souvislosti s těmito teoriemi úspěšného stárnutí lze podle Rose (2018) vyzdvihnout dva pojmy, a sice:

- *seberealizace* – pojem spjatý s uvědoměním si vlastní hodnoty a motivací k rozvoji;
- *transcendence* – překračování smyslové skutečnosti nebo pomoc ostatním se splněním jejich očekávání nebo cílů.

Hledání odpovědi na otázku uspokojení vlastních potřeb koresponduje se sebehodnocením a srovnáním se se sociální skupinou spoluobčanů (Rose, 2018). Pozitivní a negativní aspekty mentálního zdraví jsou u seniorů vystaveny dynamičtějším

změnám, komunita přátel seniora bývá častěji zasažena ztrátou, role seniora v rodině může pozbýt na důležitosti a v rámci sociálního prostředí může docházet k významným změnám v rámci bydlení, např. ke stěhování do domova seniorů a s tím souvisejícím změnám v každodenním rituálu seniora. Odraz těchto změn v kontextu s degenerativními onemocněními pak může vést k nerovnováze duševního zdraví a spokojenosti.

Společenská aktivita

Společenská aktivita seniorů je úzce spjata s fyzickým zdravím, které jim dovolí přesun a realizaci účasti na společenských akcích. Společenská aktivita je také jistým indikátorem psychické pohody a vitality. Oproti tomu fyzická aktivita a společné trávení času v komunitě seniorů při aerobní pohybové aktivitě může vnímání kvality života a sociální vztahy dále pozitivně rozvíjet (White, Wójcicki, & McAuley, 2009), přičemž zásadní je i frekvence fyzické aktivity a rozvoj sociálních vztahů v komunitě účastníků organizované pohybové aktivity.

Sociální interakce a pohybová aktivita mají velmi těsný vztah. Většina seniorů se zříká společenského života a volí zdánlivě pohodlnější variantu izolovaného a sedavého způsobu života. Ten však vede prostřednictvím pohybové absence ke zhoršení fyzických schopností a následně k ochlazení sociálních vazeb. Tím se senioři stávají fyzicky méně soběstačnými a společensky odloučenými. Opakem je prostřednictvím udržení přiměřené fyzické aktivity kultivace fungujících a hledání nových společenských vazeb (Rose, 2018).

Benefity pohybové aktivity, posilující sociální klima společnosti a respektující individualitu starších osob, jsou dle Rose (2018) následující:

- zlepšení sociální a kulturní adaptace – programy fyzické aktivity, obzvláště pokud jsou vykonávány v menších skupinách, nebo v odlišném sociálním prostředí, rozvíjí sociální a interkulturní interakce seniorů;
- zlepšení integrace – senioři, kteří jsou aktivní, bývají rádi integrováni do dění komunity, přičemž spoluvytvářejí její klima, málokdy komunitu dobrovolně opouštějí;
- vytváření nových přátelství – participace na společných pohybových aktivitách, zejména v malých skupinách, stimuluje vznik nových přátelství a navazování nových známostí;

- rozšiřování sociálních a kulturních sítí prostřednictvím fyzické aktivity;
- udržení a posílení aktivních rolí ve společnosti – fyzicky aktivní životní styl pomáhá posilovat stimulační prostředí nezbytné nejen k udržování aktivních rolí ve společnosti, ale i k vytváření nových rolí a funkcí v komunitě;
- zlepšení mezigenerační aktivity a vztahů – sdílená, tedy společně prováděná fyzická aktivita, přináší mezigenerační kontakt a mění postoj mladší generace k vnímání stárnutí.

Pohybová aktivita seniorů má souvislosti i v rámci socioekonomické dimenze. Z výzkumu Ohrnbergera, Fichera a Suttona (2017) vyplývá, že pohybová aktivita a zdraví jedince v minulosti má silnější účinky na současné duševní zdraví než aktuální investice do zdraví, bez ohledu na výši příjmů nebo vzdělání.

Omezení emočními problémy

V průběhu procesu stárnutí jsou fyziologické změny provázeny změnami sociálními a psychickými. Projevují se především změnami v citovém prožívání emocí, zpomalením psychické činnosti, někdy netečností, touze po klidu a pohodlí. Fyzická námaha je doprovázena zvýšeným úsilím a delší regenerací a v důsledku těchto změn dochází i ke změnám vnímání sebe sama na poli psychickém. Seniori přestávají důvěřovat svým schopnostem a ztrácejí sebevědomí, zpomaluje se psychomotorické tempo, přičemž tlak okolního světa a požadavky na rozhodování nebo výkon činností se nemění. U seniorů lze pozorovat snížení koncentrace pozornosti, problematictější udržení získaných poznatků v paměti a obtížné vybavování si krátkodobých informací (Pacovský & Sušanka, 1994). V rámci postupujícího věku lze u jedinců pozorovat tendenci k podrážděnosti, podezíravosti a apatii, mnohdy i poruchy spánku, mrzutost nebo častá únava. Depresivní nálady a citovou instabilitu živí konfrontace minulého pevného zdraví a obavy z budoucnosti, změny v rodině, náhlé změny režimu, které souvisejí s nižší soběstačností a změnou bydlení seniora (Jiráček, 2004). Tyto prudké změny nekorespondují s konzervativním smýšlením seniorů a mohou způsobit psychickou instabilitu (Tůmová, 2003). Mezi nejčastější duševní poruchy ve stáří dle Jiráčka (2004) patří:

- demence (např. Alzheimerova choroba – atroficko degenerativní demence, demence vaskulární, demence s Lewyho tělísky);
- deprese (např. organicky podmíněné depresivní poruchy nebo jako průvodce Alzheimerovy choroby);

- ostatní afektivní poruchy (např. manie nebo úzkostné poruchy);
- deliria (např. poruchy cyklu spánku a bdění, dezorientace, poruchy paměti);
- další psychické poruchy (např. lehká porucha poznávacích funkcí, organická disociativní porucha, návykové poruchy).

Mezi další neurologická onemocnění, která mohou ovlivnit emoce, pak ve stáří patří epilepsie, roztroušená skleróza nebo Parkinsonova nemoc (Bílková, 2009).

Vliv pohybových aktivit na duševní zdraví

Vztahu mezi duševním zdravím a fyzickou aktivitou u seniorů se v minulosti nevěnovala vysoká pozornost. Některé studie prokázaly pozitivní vztah, který longitudinálně klesal (Almeida, Norman, Hankey, Jamrozik, & Flicker, 2006; Lee & Russell, 2003). Některé závěry intervenčních studií prokazovaly nízký, nicméně signifikantní vliv na zlepšení duševních funkcí (Steinmo, Hagger-Johnson, & Shahab, 2014).

Z výzkumů například vyplývá, že fyzicky neaktivní lidé nesou riziko postižení mentálními poruchami v souhrnu 1,5krát vyšší než fyzicky aktivní jedinci, kteří se pohybové aktivitě věnují minimálně 3krát týdně, přičemž věková kategorie 35–9 let byla 12,3krát ohroženější než pohybově aktivní část zkoumaných osob (Kim et al., 2012), nebo že fyzická aktivita vykazuje pozitivní korelaci a nižší depresivní symptomy (Galper, Trivedi, Barlow, Dunn, & Kampert, 2006). Při dlouhodobém sledování vztahu fyzické aktivity a mentálního zdraví v seniorském věku lze pozorovat, že starší lidé s vyšší počáteční úrovní pohybové aktivity vykazují i lepší úroveň duševního zdraví a naopak. Tato asociace byla v průběhu let oslabována, rozdíl však zůstal stejný. Oba parametry jsou na sobě sice nezávislé, nicméně mohou sdílet společný faktor, tedy jejich přítomnost je na společném základě a tímto základem by mohla být životní vitalita (Steinmo et al., 2014). Finská longitudinální studie prokázala, že depresivní senioři jsou náchylnější k riziku tělesného postižení (Allen, 2008). V souvislosti s psychikou a vlivem pohybové aktivity je podle Pelclové (2015) psychosociální dimenze jednou ze skupin korelátů pohybové aktivit (tabulka 1).

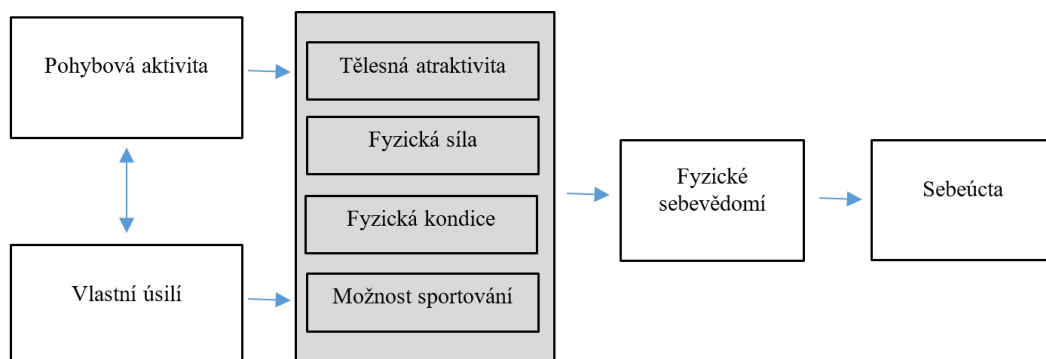
Tab. 1 Koreláty pohybové aktivity (Bauman et al., 2012)

Koreláty pohybové aktivity	Příklady
Demografické a biologické	věk, vzdělání, povolání, bezdětnost, příjem/socioekonomický status, rasa, nadváha/obezita
Psychosociální	postoje, bariéry cvičení, zájem o cvičení, vědomosti o zdraví a cvičení, nedostatek času, nálady, psychologické zdraví, sebemotivace, osobnostní proměnné
Behaviorální	sportovní minulost v dětství a dospělosti, konzumace alkoholu, stravovací návyky, kouření, účast v programu
Sociální a kulturní	velikost skupiny, model cvičení, koheze skupiny, vliv rodiny, sociální podpora přátel/vrstevníků/rodiny/instruktora
Enviromentální	podnebí, počasí, přístup ke sportovištím, adekvátní osvětlení, cena programu, hustota dopravy, bezpečnost prostředí, estetické prostředí, domácí vybavení

Pohybová aktivita je podle Rose (2018) spojována s psychologickou, emocionální dimenzí a v souladu se sebehodnotící škálou sebe sama. Zde pak může zvýšená fyzická aktivita zajistit sebevědomí, které senior potřebuje v rámci splnění individuálních denních potřeb a sociálního kontaktu, může si zachovat původní pohybové cíle (např. chůze min. 6 minut) nebo zkoušet nové, nejen pohybové, aktivity (např. hru na hudební nástroj). Senior je tak otevřen plánování nových zážitků, je soběstačný, méně se obává pádů a v rámci společnosti není izolován.

Rozvoj fyzické aktivity jako prostředku zachování pozitivního náhledu na svou fyzickou stránku prokázaly i výstupy z výzkumů (Sonstroem, Harlow, & Josephs, 1994; Spence, McGannon, & Poon, 2005) znázorněné na obrázku 1. Zvýšení fyzické aktivity má tak širší dosah a je výraznější u osob, které měly počáteční úroveň pohybové aktivity nižší než ostatní. Důležitým poznatkem analýzy výzkumů bylo, že fyzická aktivita (trénink pohybových schopností) měla výrazně vyšší vliv na sebeúctu než trénink specifických dovedností (Spence et al., 2005).

Obr. 1 Struktura vztahů mezi fyzickou aktivitou, sebevědomím a sebeúctou (Sonstroem et al., 1994)



Vnímání vyšší sebehodnoty také pomáhá zvládnout případný fyzický handicap. Neméně důležité je také pozitivní vnímání svého těla a aktivace mentálních funkcí v důsledku neutuchajícího zapojení do společenského života.

Doporučení veřejného zdraví uvádějí fyzickou aktivitu jako benefit duševního zdraví (WHO, 2012) a informují o tom, že dostupné a přiměřené pohybové aktivity jsou důležitým klíčem ke kvalitnímu duševnímu zdraví (Health and Clinical Excellence, 2008).

1.1.3 Výzkumné šetření – dotazník SF 36

Tereza Hammerová, Tereza Králová

Na FSps v Brně se uskutečnila studie, jejíž součástí bylo dotazníkové šetření a pohybový intervenční program (viz kap. 3.1).

1.1.3.1 Cíl výzkumu – SF 36

Cílem výzkumného dotazníkového šetření bylo zjištění kvality života v souvislosti se zdravím seniorek účastnících se intervenčního pohybového programu.

1.1.3.2 Výběr respondentů

Účastnice intervenčního programu se přihlásili dobrovolně. Bližší informace k náboru jsou v kapitole 3.1.2. Celkový počet žen starších šedesáti let byl na začátku studie 43. Pro analýzu dotazníkového šetření bylo použito 39 dotazníků. Ostatní ženy z různých důvodů nevyplnily všechny potřebné údaje.

1.1.3.3 Sběr dat

Pro vyhodnocení kvality života byl zvolen jako diagnostický nástroj dotazník SF 36 (short form 36 health survey questionnaire), jehož odpovědi jsou kategorizovány

do osmi dimenzí vypovídajících o fyzickém i mentálním zdraví. Jedná se o fyzickou aktivitu (PF), omezení fyzickými problémy (RP), omezení emočními problémy (RE), vitalitu zahrnující otázky týkající se množství energie a současně položky dotazující se na únavu (VT), duševní zdraví (MH), společenskou aktivitu (SF), tělesnou bolest (BP) a všeobecné hodnocení zdraví (GH).

Použitý dotazník byl vyplňován v papírové podobě. Respondentky vyplňovaly dotazníky pod dohledem zaškolených osob z řad doktorských studentů.

1.1.3.4 Analýza dat

Dotazník je vyhodnocen procenty, proto můžeme tvrdit, že hodnoty pohybující se nad 50. procentním bodem jsou nadprůměrné.

Průměrné hodnoty probandů patřících do zkoumaného vzorku (N = 39) jsou uvedeny v tabulce. Nejvyššího průměrného skóre ($85,6 \pm 19,6$) dosahuje testovaný vzorek v dimenzi MH, tedy duševního zdraví. Naopak nejnižších průměrných hodnot ($67,4 \pm 15,0$) dosáhla dimenze RE, tj. omezení emočními problémy. Průměrné hodnoty všech dimenzí se pohybují nad 50 %.

1.1.3.5 Limity výzkumu

Za jeden z limitujících faktorů dotazníkového šetření považujeme velmi dobrou fyzickou zdatnost seniorek, která byla diagnostikována při vstupu do studie. Do pohybového intervenčního programu se nám nepodařilo získat neaktivní ženy. Dalším limitujícím faktorem je velký věkový rozptyl souboru.

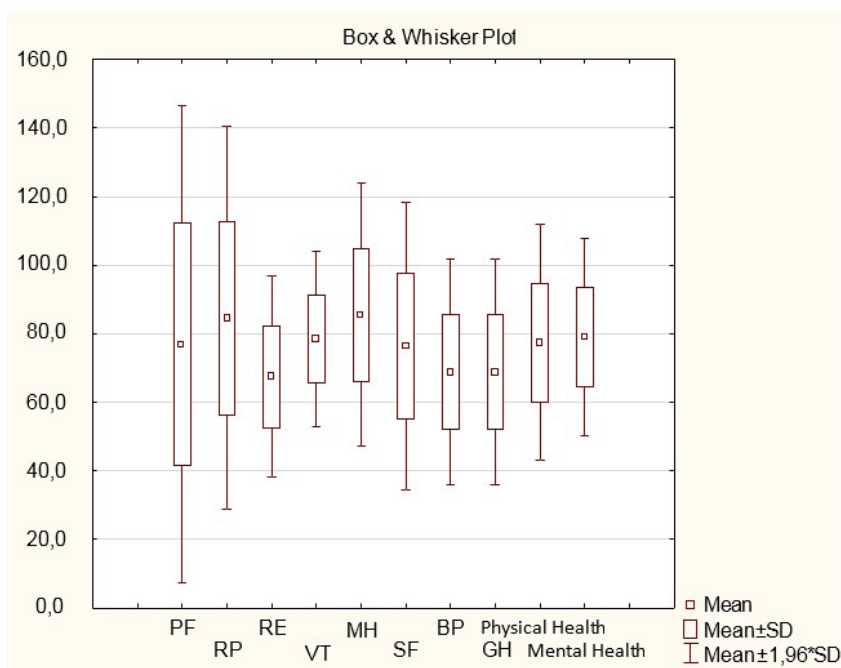
1.1.3.6 Výsledky dotazníkového šetření SF 36

Tab. 2 Střední hodnoty dimenzí dotazníku SF 36

Variable	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
PF	39	76,923	100,000	0,000	100,000	35,534
RP	39	84,615	100,000	0,000	100,000	28,456
RE	39	67,436	70,000	35,000	95,000	14,950
VT	39	78,462	80,000	44,000	96,000	13,062
MH	39	85,577	100,000	37,500	100,000	19,563
SF	39	76,353	77,778	22,222	100,000	21,354
BP	39	68,846	70,000	25,000	100,000	16,838
GH	39	68,846	70,000	25,000	100,000	16,838
Physical Health	39	77,422	83,194	29,306	100,000	17,515
Mental Health	39	79,022	84,000	33,250	96,750	14,702

Legenda: Dimenze PF Physical functioning, RP Role limitations due to physical health, RE Role limitations due to emotional problems, VT Vitality, MH Mental Health, SF Social Functioning, BP Bodily Pain, GH General Health, Mean průměrná hodnota, Median střední hodnota, Std.Dev. Směrodatná odchylka.

Jednotlivá odvětví dotazníku SF 36 můžeme kategorizovat do dvou dominantních skupin označených jako fyzické a mentální zdraví. Fyzické zdraví se skládá z dimenzí PF, RP, BP a GH, mentální zdraví zahrnuje složky VZ, SF, RE a MH. Průměrné hodnoty zmíněných dvou skupin jsou zahrnuty jak v tabulce (tab. 2), tak v grafu (obr. 2), který nám poskytuje názorný přehled o středních hodnotách. Krabicový graf zároveň ukazuje, jak jsou výsledky jednotlivých skupin rozmanité. Přestože směrodatné odchylky nabývají vysokých hodnot, mohou konkrétní skóre dosahovat pouze od 0 do 100 %.



Obr. 2 Krabicový graf označující průměrné hodnoty v jednotlivých dimenzích

(PF Physical functioning, RP Role limitations due to physical health, RE Role limitations due to emotional problems, VT Vitality, MH Mental Health, SF Social Functioning, BP Bodily Pain, GH General Health)

1.1.3.7 Závěry

Testované osoby vybraného vzorku dosahují ve všech dimenzích dotazníkového šetření (SF 36) nadprůměrných hodnot. Nejvyšší průměrné hodnoty vykazuje kategorie duševního zdraví (MH), konkrétně se jedná o skóre $85,6 \pm 19,6$. Nejnižších hodnot ($67,4 \pm 15,0$) dosáhli participanti v rámci kategorie omezení emočními problémy, RE.

2 Rizikové faktory zdraví

Zuzana Hlavoňová

Pokročilý věk je spojován s různými nemocemi a omezeními z důvodů fyziologie stárnutí organismu. Věk lidí se neustále prodlužuje a přibývá fyzických i duševních omezení. Procentuální zastoupení populace ve věku 65 let a více v ČR roste od roku 2000. Od roku 2016 zastoupení lidí starších 65 let stoupl z 13,8 % na 18,3 % (Český statistický úřad, 2018).

Svůj vliv mají i sociologické a psychopatologické aspekty, které jsou se stárnutím spojeny. Stárnutí se vyznačuje degenerativními morfologickými a funkčními změnami organismu, snižováním odolnosti a schopnosti se přizpůsobit novým podmínkám (Pacovský, 1990). Jarošová (2006) sice popisuje stárnutí jako vysoce individuální, přesto podle ní existují jisté společné znaky stárnutí. Hovoří o biologickém, psychologickém a sociálním stárnutí. Malíková (2011) uvádí, že se jedná o propojené systémy (tab. 3).

Tab. 3 Přehled změn ve stáří (Malíková, 2011)

Tělesné změny	změny vzhledu, změny termoregulace, změny dýchacího systému a krevního oběhu, změny činnosti smyslů, změny trávicího systému, změny vylučovacího systému, změny sexuální aktivity, úbytek svalové hmoty degenerativní změny kloubů
Psychické změny	zhoršení paměti a úsudku, obtížnější učení se novým věcem, nedůvěřivost, snížená odvaha, ovlivnitelnost, emoční labilita, změny vnímání
Sociální změny	odchod do důchodu, změna životního stylu, stěhování, úmrtí blízkých lidí, osamělost, finanční problémy

Výzkumníci se shodují, že chronická morbidita a mortalita je silně spojena s chováním nebo faktory ovlivňujícími chování, které jsou charakterizované jako rizikové faktory zdraví. Autoři sem řadí tabákové výrobky, sedavý způsob života, nízkou fyzickou aktivitu, nadváhu, nezdravou stravu a nadměrnou spotřebu alkoholu (Pronk et al., 2004). Topinková (2007) uvádí, že nemocnost seniorů v ČR je velmi vysoká. Dle odborníků, až 90 % osob starších 70 let trpí minimálně jednou chronickou nemocí. Mezi nejčastější nemoci patří onemocnění srdce a cév, zvýšený krevní tlak, ischemická choroba srdeční, cévní onemocnění mozku, cukrovka, onemocnění psychiatrické povahy a postižení kloubů a kostí. Dále uvádí, že jenom 4 % seniorů jsou bez obtíží.

2.1 Rizikové faktory zdraví u seniorů

2.1.1 Kouření

DHHS ve své zprávě popisuje nežádoucí účinky tabákového kouře u všech věkových kategorií včetně seniorů. Toxické látky z kouře cigaret se pohybují po celém těle a do mozku se dostávají už po deseti sekundách od vdechnutí kouře. Spalováním tabáku vzniká oxid uhelnatý, který se váže na hemoglobin a zabraňuje postiženým buňkám přenášet dostatečné množství kyslíku. V tabákovém kouři se objevují rakovinotvorné látky (karcinogeny), jež způsobují abnormální růst buněk. Kouření ovlivňuje funkci imunitního systému a zvyšuje riziko jiných respiračních infekcí. Také způsobuje oxidační stres, který je příčinou změn DNA a vzniku aterosklerózy. Oxidační stres přispívá ke stárnutí, k rozvoji rakoviny, kardiovaskulárních nemocí a CHOPN. Kouření zapříčiňuje aneuryzma břišní aorty, akutní myeloidní leukémii, katakardu, rakovinu ledvin, pankreatu, žaludku, pneumonii, periodontitidu, dále onemocnění močového měchýře, jícnu, hrtanu, plic a kardiovaskulárního systému (U.S. Department of Health and Human Services, 2004).

Působení návykových látek ve stáří má několik specifík. Odolnost vůči návykovým látkám s věkem klesá. Snižuje se tolerance organismu vůči návykové látce a může docházet k intoxikaci. Senioři často užívají léky, které v interakci s návykovými látkami mohou způsobovat vážné komplikace. Kouření snižuje hladinu vitamínů v těle a díky pomalejšímu metabolismu ve stáří dochází k horšímu vstřebávání živin. Nedostatek vitamínů A, C a E (důležitých antioxidantů) může způsobit poškození DNA, zvýšený počet mutací a následně zvýšené riziko rakoviny (Nešpor, 2003).

2.1.2 Sedavý způsob života a nízká pohybová aktivita

Němcová (2002) popisuje přímý vztah mezi kardiovaskulární morbiditou a mortalitou. Tvrdí, že neaktivní jedinci mají dvakrát větší riziko kardiovaskulárních chorob než jedinci aktivní. Woolcott et al. (2010) také potvrzují, že fyzická inaktivita je statisticky významně spojena se zvýšeným počtem hospitalizací a vyššími náklady na zdravotní péči.

Hromadová (2004) konstatuje, že v boji proti kardiovaskulárním onemocněním má zásadní význam prevence, ovlivnění a léčba rizikových faktorů.

Na kardiovaskulárních nemocech se negativně podílí nevhodné stravování, kouření, vysoká konzumace alkoholu, obezita a nedostatek pohybové aktivity (Topinková, 2007). Němcová (2002) uvádí, že vhodná pohybová aktivita působí proti rozvoji hy-

pertenze, ischemické choroby srdeční, inzulinové rezistence, diabetu a hyperlipidemii. Přibývání zdravotních problémů a funkčních deficitů ve stáří jsou varovnými signály, které jsou označovány jako geriatrické syndromy. Mezi tzv. geriatrické syndromy týkající se stárnutí a pohybové aktivity patří **hypomobilita, dekondice, sarkopenie a instabilita**. Syndromy v pokročilém stádiu vedou k riziku časného úmrtí (Kalvach et al., 2008).

Hypomobilita je snížená pohyblivost. Příčiny geriatrické hypomobility jsou multifaktorové (Weber, Ambrošová, Weberová, & Bieláková, 2011). Nejdříve se hypomobilita projevuje v omezení a frekvenci pohybu, dále senior postupně omezuje lokomoci na menší prostory a později má problém i s dalšími formami pohybu jako je vstávání, sedání atd. (Kalvach et al., 2008). Nepřiměřeně pomalá, obtížná nebo abnormální chůze postihuje 15–20 % seniorů nad 65 let. S přibývajícím věkem se toto procento ještě zvyšuje. Často dochází ke komplikacím – tzv. imobilizaci (upoutání na lůžko) v důsledku geriatrických syndromů (Klevetová & Dlabalová, 2008).

Kalvach, Zadák, Jiráček, Zavázalová a Sucharda (2004) popisují komplikace imobility ve všech orgánech a systémech těla. Hlavním rizikem je tromboflebitida a s ní spojená plicní embolie. Z důvodu poklesu ventilačních funkcí hrozí seniorům bronchitidy a pneumonie. V důsledku ztíženého vylučování moče hrozí infekce močových cest, dále obstipace, atrofie svalstva, osteoporóza a dochází také k metabolickým změnám a dehydrataci. Objevuje se zlost, smutek a deprese.

Dekondice znamená pokles vytrvalostní zdatnosti, a to v rámci všech systémů. Dochází ke změnám v kardiovaskulárním systému, klesá srdeční objem, stoupá srdeční frekvence a snižuje se krevní tlak. K dekonduci dochází o to rychleji, o co menší byla fyzická zdatnost před imobilitou (Kalvach et al., 2008).

Sarkopenie znamená úbytek svalové hmoty a síly a má vliv na instabilitu. Ve středním věku a v časném stáří se podílí na sarkopenii především pohybová inaktivita, až v pozdějším věku se uplatňuje přirozené stárnutí (Mácová, 2011). Ve věku 75 let se sníží množství svalové hmoty až o 50 % (Zagaria, 2010).

Poruchu schopnosti rozpoznat a korigovat umístění organismu v prostoru nazýváme **instabilita** (Weber, 2000). Instabilitu ovlivňuje řada systémových chorob, vnější příčiny i kombinace předcházejících příčin. Topinková a Neuwirth (1995) uvádějí, že strach z pádů je nejčastější příčinou omezení pohybové aktivity a následné atrofie svalstva.

Pohybová aktivita je seniorům doporučována mnoha odborníky. Dle Webera (2000) jsou příznivé účinky pohybové aktivity zřejmé, neboť tato:

- zlepšuje glukózovou toleranci;
- zvyšuje citlivost inzulinových receptorů;
- zpomaluje úbytek kostní hmoty;
- zvyšuje svalovou sílu;
- zlepšuje adaptaci antioxidantního systému;
- vede k redukci vzniku rizikových faktorů aterosklerózy;
- snižuje 3 až 5x riziko nádorů.

Prokázal se i příznivý vliv pohybové aktivity na psychiku. U aktivních seniorů neklesá úroveň reaktivity a senzomotoriky (Štílec & Heller, 2001).

2.1.3 Nadváha a obezita

Obezita je v současné době výrazným estetickým handicapem. Jedná se o chorobný stav, který je spojený se zvýšenou morbiditou i mortalitou (Horáček, 2007). V současnosti je obezita definována jako zvýšené ukládání tuků v organismu. Za fyziologický podíl tuku v organismu se považuje do 30 % u žen a do 25 % u mužů celkové tělesné hmotnosti (Brychta & Brychtová, 2011). Patogeneze obezity je multifaktoriální a komplexní a je důsledkem energetické nerovnováhy. Energetický příjem je neustále zvýšený a svůj podíl na obezitě má i nízká fyzická aktivita (Haslam & James, 2005; Yanovski S. Z. & Yanovski J. A, 2002). Obezitu měříme indexem tělesné hmotnosti BMI. ulka 4), který však neodráží podíl tukové a beztukové hmoty (Brychta & Brychtová, 2011)

Tab. 4 Kategorie obezity (WHO)

BMI	Kategorie obezity dle WHO
18,5–24,9	normální rozpětí
25,0–29,9	nadváha
30,0–34,9	obezita I. stupně
35,0–39,9	obezita II. stupně
> 40	obezita III. stupně

Dalším kritériem dle WHO je obvod pasu, který koreluje s množstvím viscerálního tuku jako rizikovým faktorem kardiovaskulárních a metabolických onemocnění. U mužů jsou rizikové hodnoty obvodu pasu > 94 cm, u žen > 80 cm. Brychta & Brychtová (2011) popisují zdravotní komplikace nadváhy a obezity v tabulce 5.

Tab. 5 Zdravotní komplikace nadváhy a obezity

NEMOCI DOPROVÁZENÉ OBEZITOU	
Kardiovaskulární	hypertenze, arytmie, ICHS, varixy, cévní mozková příhoda, náhlá smrt
Ortopedické	degenerativní onemocnění kloubů a páteře
GIT	hiátová hernie (brániční kýla), gastroezofageální reflux, cholelitiáza, steatóza jaterní
Nádory	zvýšené riziko nádorů urologických, gynekologických a gastrointestinálního traktu
Respirační	hypoventilace, spánková apnoe
Kožní	ekzémy a mykózy, strie, celulitida, hypertrichóza, hirsutismus
Psychosociální	společenská diskriminace, porucha motivace, malé sebevědomí, deprese, sebeobviňování, úzkost, poruchy příjmu potravy
Jiné	horší hojení ran, častější výskyt kýl

Obezita ohrožuje všechny skupiny lidí, ale u seniorů je spojena s řadou onemocnění a jejich komplikací. Fyziologické změny ve stáří zpomalují metabolismus, snižuje se množství přirozeného pohybu a podíl aktivní tělesné hmoty se zmenšuje. Důsledkem těchto příčin může docházet ke vzniku obezity (Zloch, 2009). Příčiny obezity u starších lidí a seniorů je dále spatřován v nadbytku nekvalitní stravy, sociální izolovanosti a nedostatku motivace Krčmářová (2009).

Avšak v posledních letech poukázaly rozsáhlé statistické výzkumy na překvapující výsledky týkající se vztahu mezi tělesnou hmotností a délkou života. Studie autorů DeCariy, Sharpa, & Petrelly (2012) poukázala na to, že pacienti s vyšším BMI měli nižší úmrtnost než pacienti s nižším BMI. Tento fenomén byl popsán v roce 1999 a nazývá se paradox obezity (Svačina, 2013). Rosolová (2016) uvádí, že dle populačních studií zkracují délku života jak příliš nízké (< 8,5 kg/m²), tak příliš vysoké hodnoty (≥ 25 kg/m²) BMI. Studie Svačiny (2013) a Walshe (2009) shodně uvádějí, že nadváha by mohla být určitou ochranou diabetiků 2. typu před úmrtím z nejčastějších

příčin. Fenomén paradoxu obezity je také spojován s kardiovaskulárním onemocněním a selháváním srdce. Jedná se o situace, v níž mají obézní jedinci lepší prognózu, než štíhlí. Zde mají nejlepší prognózu pacienti s obezitou, o trochu horší pacienti s nadváhou a horší pak pacienti s podvýživou a s normální hmotností.

Svačina (2014) podotýká, že obezita přináší více komplikace metabolické a onkologické a že tuk celkový i v okolí srdce může za určitých okolností srdci i prospívat. Avšak autoři Rosolová (2016) a Svačina (2014) uvádějí, že mechanismy paradoxu nejsou zcela objasněny, jsou plné nejasností a stále intenzivně zkoumané. Rosolová (2016) se také zamýšlí nad tím, zda se jedná o obezitu zdravou, kdy se tuk hromadí v podkoží po celém těle, především na stehnech a hýždích, nebo viscerální, kdy se ukládá kolem vnitřních orgánů. DeCaria et al. (2012) dospěli k závěru, že strategie léčby obézních starších pacientů by se měla zaměřit spíše na udržení tělesné hmotnosti a zlepšení fyzických schopností pomocí aerobního a silového tréninku než na redukci tělesné hmotnosti. Taky poukazují, že je potřeba provést více výzkumů, které povedou k objasnění definice obezity u starší populace, a stanovit kritéria hodnocení, kdy se jedná v této kategorii o obezitu.

2.1.4 Nezdravá strava

Stárnutí má vliv na výživu jedince a zároveň výživa ovlivňuje proces stárnutí. Správná a zdravá výživa je jedním z faktorů, který přispívá k dlouhověkosti. Grofová (2009) uvádí, že díky změnám, ke kterým dochází vlivem stárnutí (vyšší podíl tuku na úkor svalové hmoty) by měla být strava biologicky hodnotná a nutričně vyvážená. Snižují se tedy nároky na množství energie přijímaných potravou, ale zvyšují se nároky na kvalitu potravin a tekutin. Základem je pestrá strava s dostatečným množstvím bílkovin, ale i mikronutrientů, tedy vitamínů, minerálů a stopových prvků, protože studie dokazují, že starší lidé mají sníženou hladinu vitamínů C a D.

Výživu u starší populace ovlivňují podle Kubešové a Webera (2006) faktory uvedené v tabulce 6.

Tab. 6 Faktory ovlivňující výživu ve stáří (Kubešová & Weber, 2006)

Fyziologicko-biologické faktory	Psychologicko-sociální faktory
ztráta zubů – porucha žvýkání potravin	etnická příslušnost a náboženské vyznání
suchost v ústní dutině – porucha žvýkání potravin	životní styl
poruchy žaludeční činnosti	ekonomická situace
změny v oblasti tenkého střeva a tlustého střeva	
věk	

Kubešová a Weber (2006) uvádějí, že ztráty zubů a suchost v ústech způsobují poruchu žvýkání potravin, tím se omezuje příjem bílkovin a nahrazuje se zvýšeným příjmem sacharidů. Poruchy žaludeční činnosti zapříčiňují zvýšený pocit sytosti a ztrátu chuti k jídlu s váhovým úbytkem. Gastritidy a vředové choroby zase způsobují nedostatečnou absorpci vitamínů a minerálů. V důsledku změn vlivem stáří (omezená pohybová aktivita, přidružené choroby a užívané léky) dochází ke snížení motility tenkého a tlustého střeva a následně k zácpě. V tenkém střevě často nastává bakteriální dysbalance, která způsobuje průjmy, čímž dochází k malabsorpci mnoha mikronutrientů. Stáří také zapříčiňuje sníženou schopnost hydroxylovat provitamin D a tím klesá hladina vitamínu D v krvi. Seniori často trpí sníženou elasticitou tenkého střeva, která je příčinou divertikulární choroby (výchlípký stěny trávicí trubice různé velikosti). Toto onemocnění je z velké míry ovlivněno stravovacími návyky (vynechání stravy bohaté na vlákninu).

Zloch (2009) uvádí, že nejzávažnější problémy spojené s výživou se vyskytují u seniorů nad 80 let. Kubešová a Weber (2006) dále uvádějí, že významným faktorem ovlivňujícím stravovací návyky je ekonomická situace seniorů, kteří často nakupují ve slevách. Tyto potraviny zřídka bývají kvalitní, velká rodinná balení nestíhají spotřebovat ve stanovené době trvanlivosti a dochází k otravám. Také negativní emocionální stav člověka (strach, úzkost, stres) přispívá ke snížení nebo nadměrnému příjmu potravy (Trachtová, Trejtnarová, & Mastiliaková, 2013). Osamělost u seniorů zase vede k tomu, že starší člověk nevěnuje tolik času přípravě ani konzumaci jídla.

Strava se tak stává jednotvárnou a nevyváženou. (Kubešová & Weber, 2006). Úroveň výživy může ovlivňovat i náboženství vytvářející normy a předepisující svým věřícím, co jíst a nejíst.

Mezi nemoci alespoň částečně ovlivnitelné výživou se řadí:

Hypertenze: Topinková & Neuwirth (1995) uvádějí, že ve věkové skupině nad 65 let již téměř 50 % osob trpí zvýšeným krevním tlakem. Doporučuje se omezení rizikových faktorů jako je nadměrná spotřeba sodíku (soli), alkoholu a závislost na kouření. Redukcí tělesné hmotnosti lze hodnoty krevního tlaku také snížit.

Osteoporóza: Jedná se o onemocnění spojené s nedostatkem živin, vitamínů a minerálních látek. Vyznačuje se úbytkem kostní hmoty při normální mineralizaci kostní struktury (Keller, Meier, & Bertoli, 1993).

Při nedostatku vápníku v krvi dochází díky hormonům příštítných tělísek k rozpouštění kostního minerálu, který se následně uvolňuje do krve. Dochází k řídnutí kostní tkáně a jejímu oslabení. Při onemocnění se doporučuje užívat 1000 až 1500 mg vápníku v podobě mléčných výrobků (Hejda, 1987).

Kolokterální karcinom: Tuto vážnou nemoc způsobují nadbytek tuků, nedostatek vlákniny a nevhodná úprava potravin (smažení, uzení). Strava by měla obsahovat ryby, drůbež a hodně zeleniny a ovoce (Topinková & Neuwirth, 1995).

Hrubý (2007) navíc doporučuje užívání probiotik jako ochranného faktoru při narušení střevní mikroflóry.

Diabetes mellitus 2. typu: Marounek, Březina a Šimůnek (2003) potvrzují, že diabetes mellitus 2. typu z 90 % postihuje lidi, kteří jsou obézní. Je to porucha spojená s nevhodnou skladbou stravy a nadbytkem živin, zejména cukrů a tuků. Bottermann a Koppelwieserová (2005) uvádějí, že příčinou vzniku této choroby je snížená citlivost na inzulín, nadváha a nedostatek pohybu. Pokud strava obsahuje příliš sacharidů, produkce inzulínu ve slinivce stoupá, inzulín napomáhá k ukládání tuků v organismu a vzniká nadváha. Buňky se postupně z nadměrné produkce inzulínu unaví, zvedá se krevní cukr a vzniká cukrovka.

Zácpa: Jedná se o častou funkční poruchu díky příjmu nevhodné stravy a nedostatku tělesného pohybu. Dostatečné množství potravy s vysokým obsahem vlákniny (celozrnné potraviny, ovoce, zelenina) a tekutin zabezpečí pravidelnou činnost střev a vyprazdňování (Keller et al., 1993). Kubešová a Weber (2006) popisují faktory zapříčňující zácpu v tabulce 7.

Tab. 7 Faktory způsobující nebo zhoršující zácpu u starších nemocných

Střevní potíže	snížená motilita divertikulární choroba hernie zánětlivé onemocnění dráždivý tračník nádory pooperační abnormality
Metabolické odchylky	dehydratace diabetes mellitus hypokalemie, hypokalcemie, hyperkalcemie hyperparathyreóza, hypothyreóza mnohočetné endokrinní tumory
Myopatie	dermatomyositida sklerodermie amyloidóza
Neurologická onemocnění	autonomní neuropatie sclerosis multiplex demence, Parkinsonova choroba poranění míchy, mozkové příhody
Medikace	NSAID, opioidy, antacida, antidepresiva, antipsychotika, antihistaminika, antikonvulziva, Ca-blokátory, diuretika, antiparkinsonika, železo, spasmolytika
Jiné	snížení příjmu potravy, tekutin, vlákniny horečka, slabost, imobilita

Průjem: Starší nemocní lidé jsou náchylnější ke vzniku průjmu a mají sníženou obranyschopnost střevní sliznice.

Kubešová a Weber (2006) uvádějí, že 16 až 35 % starších nemocných lidí umírá z důvodu snížené adaptability intravaskulární hypovolemie (snížený objem obíhající krve) a dehydratace. Možné příčiny průjmu v starším věku podle Kubešové a Webera (2006) jsou uvedené v tabulce 8.

Tab. 8 Příčiny průjmu u starších lidí

Akutní průjem	dietní chyba; medikace; infekce; ischemické změny v oblasti střeva
Chronický průjem	malabsorpce (žlučové kyseliny, laktóza); nádory; iradiační kolitida, pooperační stavy; dietní chyby; orgánové dysfunkce; a pooperační stavy; hormonální dysbalance

Artróza: Artróza je nezánettivlé kloubní onemocnění charakteristické degenerativním procesem postihujícím chrupavku. Hlavní rizikové faktory artrózy jsou genetiká zátěž, nadměrná zátěž, životní styl, traumata a hypermobilita. Důležitá je správná a zdravá výživa, kde příjem energie odpovídá jejímu výdeji. Nedostatek energie vede k poruše metabolismu kloubu (změna tvorby kloubního mazu) a atrofii svalstva, což způsobí nedostatečnou funkci kloubu (Müllerová, 2003).

Oční onemocnění: Makulární degenerace oční sítnice je onemocnění multifaktoriální a z hlediska výživy ji ovlivňuje nesprávná výživa, diabetes mellitus a obezita. Toto onemocnění se vyskytuje častěji u lidí, kteří mají zvýšené BMI. Obezita narušuje fyziologické funkce organismu a provází ji zvýšený oxidační stres a zvýšená hladina lipoproteinů. Také negativně ovlivňuje funkci luteinu a zeaxantinu (Johnson, 2005). Oxidační stres souvisí s tvorbou tzv. volných radikálů. Zvýšení počtu volných radikálů souvisí s nesprávnou výživou či pohybem v znečištěném prostředí (Blatná, 2005). Při narušení rovnováhy mezi množstvím volných radikálů a antioxidantů se může objevit oxidační stres (Buriánová, 2002). Kolář (2008) uvádí, že vyšší spotřeba listové zeleniny obsahující karotenoidy, lutein a zeaxantin redukovala u pacientů vznik makulární degenerace oční sítnice.

Srdeční choroby: Riziko kardiovaskulárních onemocnění Inímsnížit dodržováním pravidel zdravé výživy a výběrem správných potravin. Zdravá strava redukuje riziko několika mechanismy, včetně snížení tělesné hmotnosti, krevního tlaku, koncentrace lipidů, ovlivnění glykémie a snížení náchylnosti k trombóze. Je důležité podporovat konzumaci ovoce, zeleniny, celozrnných obilovin, mléčných výrobků, ryb a libového masa. Fyzická aktivita je nedílnou součástí prevence kardiovaskulárních onemocnění (Cífková et al., 2005).

Vředové choroby a gastritidy: Poruchy žaludeční činnosti způsobené stárnutím jsou charakterizovány ztrátou chuti k jídlu s váhovým úbytkem a zvýšeným pocitem plnosti. V etiologii vředových chorob se s narůstajícím věkem uplatňuje přítomnost *Helicobacter pylori* a užívání nesteroidních antirevmatik. Působením a kumulací

několika vnějších a vnitřních faktorů vzniká erozivní gastritida. Příčiny této choroby jsou uvedeny v tabulce 9 (Kubešová & Weber, 2006).

Tab. 9 Příčiny vzniku erozivní gastritidy u starších nemocných

Exogenní příčiny	Endogenní příčiny
léčba NSAID	ischemie
Alkohol	žluč při duodenogastrickém refluxu
Poleptání	kongestivní gastropatie
mechanické poškození sliznice	sporadická idiopatická gastritida
Ozáření	klesající sekrece prostaglandinů

Podvýživa (maloabsorpce): Zadák (2002) píše, že rizikovými skupinami pro vznik podvýživy jsou zejména staří pacienti (50 %). Podvýživa vzniká v důsledku změn ve složení těla ve stáří. Kalvach et al. (2004) uvádí i další vlivy jako je polymorbidita (přítomnost více nemocí), polypragmázie (užívání více léků najednou), poruchy trávicího traktu, sociální izolace, nedostatek pohybu, ekonomická situace a psychické obtíže. Správná výživa je u seniorů velice důležitá. Musil (2002) zmiňuje, že u lidí s BMI < 20 je pravděpodobnost úmrtí do jednoho roku při hospitalizaci s nenádorovým onemocněním. Nejnižší úmrtnost byla prokázána u starých lidí s BMI > 25. Mezi příčiny způsobující podvýživu patří nedostatečný příjem živin, poruchy trávení, malabsorpce a metabolické příčiny.

Chudokrevnost: Anémii neboli chudokrevnost definuje Světová zdravotnická organizace) takto: „Každý pacient, jehož koncentrace hemoglobinu klesne pod 130 g/l, resp. pod 120 g/l u žen, je anemický“. Tribuna lékařů a zdravotníků (2010) píše, že anémie je nezávislým rizikovým faktorem zvýšené morbidity a mortality a snížené kvality života. Poukazuje na to, že nástup anémie je plíživý a nejčastějšími příznaky jsou dyspnoe, únava a zmatenost. Anémie může být následkem malnutrice, farmakologické léčby, onemocnění jater, nedostatku vitamínu B12 a kyseliny listové, alkoholismu a malignit.

Dehydratace: V seniorském věku je velmi důležitý pitný režim. Věkem se snižuje pocit žízně z důvodu snížení citlivosti regulačního systému. Žízeň, která signalizuje přílišné zahuštění vnitřního systému, se objevuje mnohem později než u mladých jedinců. Dehydratace se projevuje zatížením vylučovacího systému (ledvin a močových cest), zvyšuje se možnost proniknutí bakteriální infekce, hrozí trombo-

embolické nemoci a obstrukce. Zpomaluje se bazální metabolismus (Kubešová & Weber, 2012). Zadák, Kalvach, Jiráček, Závadilová a Sucharda (2004) tvrdí, že optimální množství přijatých tekutin se pohybuje kolem 2500 ml. Objem vyprodukované moči by měl být 1500 ml. Avšak množství přijatých tekutin je velmi individuální. Záleží na mnoha dalších faktorech, jako je intenzita pohybu, oblečení atd. (Kubešová & Weber, 2006). Kožíšek (2010) ve své kampani uvádí, že jako praktické se jeví držet doporučení z Velké Británie „Keep it light“, tedy že hydratace jednotlivce je v pořádku, když je barva jeho moči světlá. Avšak doporučuje se pravidlo dodržovat jenom tak, aby nedocházelo k nadměrnému příjmu tekutin, který může mít také nežádoucí účinky na zdraví.

Dna: Pro nemoc je typický zánět kloubů. Souvisí se zvýšením hladiny kyseliny močové v krvi díky nedostatečné produkci trávícího enzymu v organismu. Rizikové faktory pro vznik dny jsou genetická zátěž, mužské pohlaví, častá konzumace masa, alkoholu a potravin bohatých na puriny. Dna souvisí i s dalšími nemocemi jako je hypertenze, metabolický syndrom, diabetes mellitus, ledvinové a kardiovaskulární nemoci. (Vítů, 2001). Podle Alušíka (2001) stoupá riziko dny s věkem. U žen se vyvíjí po menopauze v důsledku úbytku estrogenu, který podporuje vylučování kyseliny močové do moče. Většina studií potvrzuje, že onemocnění dnou stoupá s příjmem alkoholu a nezdravou stravou, a to hlavně u mužů (Alušík, 2001; Doherty, 2009; Luk & Simkin, 2005).

2.1.5 Nadměrná spotřeba alkoholu

Alkohol má nepříznivé účinky na zdraví jedinců všech věkových kategorií. Požívání alkoholu ve větších dávkách v kombinaci s nižším metabolismem u starších lidí, může vyvolávat zdravotní problémy. O'Connell, Chin, Cunningham a Lawlor (2003) píší, že nadměrné užívání alkoholu vede u těchto osob k vážnějším onemocněním, častějším návštěvám lékaře, depresivním symptomům a nízké životní spokojenosti. Negativní účinky alkoholu u seniorů jsou zřejmé. Poškození orgánů závisí na celkovém množství požitého alkoholu, na frekvenci pití a denní dávce, dále na genetické dispozici, individuální vnímavosti a prodělaných onemocněních. Prokázal se i vliv alkoholu na rozvoj nádorových onemocnění. Záněty dýchacích cest u seniorů požívajících alkohol jsou častější a mají těžší průběh z důvodů toxického vlivu na dýchací cesty. Také hypertenze se u seniorů vyskytuje velmi často v souvislosti s užitím alkoholu (Heller & Pecinová, 2011). V důsledku malabsorpce a poruch jaterní činnosti dochází k nedostatku vitamínu D a tím k osteoporóze. Nadměrná spotřeba alkoholu tedy přispívá k rozvoji tohoto onemocnění (Németh, 2009).

Kyčina & Murín (2011) potvrzují toxický účinek alkoholových metabolitů na srdeční membránu a vznik alkoholové kardiomyopatie. Klinickými příznaky jsou dušnost, muskulární atrofie, otoky dolních končetin a křečové žíly. Škodlivý vliv alkoholu byl prokázán i na gastrointestinální ústrojí. Způsobuje prokrvení sliznice celého traktu a napomáhá k snazšímu prostoupení infekce a vzniku gastritidy.

Další zdravotní komplikací při nadměrném užití alkoholu je postižení jater. Játra nestíhají odbourávat lipidy, které se pak hromadí v hepatocytech. Vzniká jaterní steatóza. Následuje vazivová přestavba jater – jaterní fibróza a konečným stadiem je jaterní cirhóza. Komplikací jaterní cirhózy je primární nádor jater. Chronickým abúzem alkoholu trpí i slinivka břišní. Podporuje vznik akutní a chronické pankreatitidy (Lukáš & Žák, 2007).

Vliv alkoholu na hormonální regulaci organismu vede k feminizujícímu efektu u mužů a maskulinizujícímu efektu u žen (Heller & Pecinová, 2011). Seniori konzumující větší množství alkoholu jsou ohroženi nádory jater, konečníku, ústní dutiny a hltanu.

Náchylnost ke konzumaci alkoholu ovlivňuje jejich častá osamělost, pocity bezradnosti a méněcennosti. Senior je postižený depresemi a alkoholickými psychózami (např. delirium tremens, alkoholické halucinace ...). Užívání alkoholu ve větším množství má i sociální dopady. Nadměrná spotřeba alkoholu ovlivňuje celou jeho rodinu, vede k ekonomickému propadu a v nejhorších případech k delikvenci a trestným činům (Fisher & Škoda, 2009).

2.2 Sarkopenie

Dita Hlavoňová

V průběhu lidského stárnutí dochází k postupnému poklesu množství kosterního svalstva, svalové síly a fyzického výkonu, což je označováno jako sarkopenie (Cruz-Jentoft et al., 2010). Sarkopenie je běžný klinický problém u lidí nad 50 let věku, který vede k vážným důsledkům na kvalitu života, invaliditě a úmrtnosti se zvyšujícím se věkem. Sarkopenie definovaná jako nízká svalová hmotnost a nízká svalová síla nebo snížená fyzická výkonnost se vyskytuje nejméně u jednoho z dvaceti jedinců této věkové kategorie (Cruz-Jentoft et al., 2014). Sarkopenie hraje hlavní roli ve vývoji funkčních poruch u starších žen a mužů, což způsobuje nežádoucí zdravotní postižení, které může vést k institucionální ošetrovatelské péči a zvýšené hospitalizaci, stejně jako ke snížení kvality života starších osob (Akune et al.,

2014; Keller, 2018). Jedná se o komplexní a multifaktoriální onemocnění, jehož výsledkem jsou poruchy pohyblivosti, jako například zvýšené riziko pádů a zlomenin, snížená schopnost vykonávat každodenní činnosti, ztráta nezávislosti a zvýšené riziko úmrtí (Cruz-Jentoft et al., 2010; Naranjo, Dziki, & Badylak, 2017). Je prokázáno, že proces stárnutí člověka, který je spojen s významným poklesem neuromuskulárních funkcí a výkonnosti, často vede k postupné ztrátě nezávislosti i u zdravých osob (Doherty, 2003). Pokles svalové hmoty a síly, který se vyskytuje ve shodě s biologickým stárnutím, závisí na zdravotním stavu, individuální genetice, fyzické aktivitě, výživě a rovněž počáteční úrovni svalové síly v rané dospělosti. Míra ztráty svalové hmoty je lokalizována napříč všemi svaly lidského těla, ale ovlivněny jsou zvláště nosné svaly dolních končetin (Keller, 2018) Dle EWGSOP () se udává podíl výskytu sarkopenie u 60–70letých osob v rozmezí 5–13 %, zatímco u lidí nad 80 let je to už 11–50 %. Podle odhadů z roku 2010 bylo postiženo sarkopenií více než 50 milionů lidí a během následujících let se předpokládá počet vyšší než 200 milionů (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Prevalence

Dle Kellera (2018) je sarkopenie velmi častým, mnohdy však přehlíženým a nedostatečně léčeným geriatrickým problémem. S rostoucím stářím činí jeho odhadovaná prevalence 5–40 % celkové populace. Přičemž prevalence tohoto geriatrického syndromu u starších dospělých, kteří jsou institucionalizováni, se v Evropě pohybuje kolem 14–33 % (Cruz-Jentoft et al., 2014).

Prevalence sarkopenie se exponenciálně zvyšuje se stoupajícím věkem. Zatímco u osob nad 70 let se pohybuje mezi 5 až 13 %, u osob nad 80 let má tendenci se pohybovat mezi 11 až 50 %.

U mužů bývá souvislost sarkopenie s věkem výraznější než u žen. Zatímco u žen mladších 70 let je prevalence sarkopenie přibližně 8,8 %, u žen nad 80 let je prevalence 16 %. U mužů je tento nárůst podstatnější. U jedinců pod 70 let je prevalence přibližně 13,5 %, u mužů nad 80 let 29,40 % (Keller, 2018).

Prevalence sarkopenie se zvyšuje s věkem, nicméně pravděpodobně neexistuje významná asociace prevalence sarkopenie s pohlavím. Některé studie předkládají vyšší výskyt sarkopenie u žen než u mužů do 75 let, ale naopak ve věku nad 85 let zaznamenaly vyšší výskyt sarkopenie u mužů než u žen (Cruz-Jentoft et al., 2014).

Sarkopenie je uznána jako závažný problém v oblasti veřejného zdraví, a to kvůli významným problémům s klinickými, ekonomickými a sociálními důsledky (Beaudart et al., 2017). Velmi důležitým úkolem se proto jeví identifikace osob se sarkopenií.

Dělení

Při posuzování sarkopenie doporučuje EWGSOP zabývat se třemi základními proměnnými, a sice množstvím svalů, svalovou silou a fyzickou výkonností. Jejich úroveň pak slouží pro definování jednotlivých fází jako je **presarkopenie**, **sarkopenie** a **závažná sarkopenie** (tab. 10) (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Tab. 10 Konceptní fáze sarkopenie dle EWGSOP

	Svalová hmotnost	Svalová síla	Fyzická výkonnost
Presarkopenie	↓		
Sarkopenie	↓	↓ nebo	↓
Závažná sarkopenie	↓	↓	↓

Fáze „presarkopenie“ se tedy vyznačuje nízkou svalovou hmotností bez ztráty svalové síly nebo poklesu fyzického výkonu. Míra „sarkopenie“ je charakterizována nízkou svalovou hmotností a zároveň nízkou svalovou silou nebo nízkou fyzickou výkonností a „závažná sarkopenie“ je diagnostikována, pokud jsou splněny všechna tři kritéria (nízká svalová hmotnost, nízká svalová síla i nízká fyzická výkonnost) (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Příčiny

Sarkopenie je stav s mnoha příčinami a různými výsledky. U některých jedinců lze identifikovat jednu příčinu sarkopenie, ale v jiných případech nelze příčiny jednoznačně izolovat. Sarkopenie tak může být považována za „primární“, pokud není zjevná žádná jiná příčina kromě stárnutí. Za „sekundární“ je považována sarkopenie tehdy, když je způsobena i jinou příčinou než pouze zvyšujícím se věkem (tab. 11). V mnoha případech je však sarkopenie multifaktoriální, takže není možné charakterizovat sarkopenii jako primární nebo sekundární (Cruz-Jentoft et al., 2010; Keller, 2018).

Tab. 11 Kategorie sarkopenie dle příčin upravené dle EWGSOP

Primární sarkopenie
Sarkopenie související s věkem – stáří (žádné jiné příčiny nebyly diagnostikovány).
Sekundární sarkopenie
Sarkopenie související s činností – může vyplývat ze sedavého způsobu života a omezené mobility.
Sarkopenie související s onemocněním – souvisí s pokročilým selháním orgánů (srdce, plic, jater, ledvin, mozku), zánětlivým nebo endokrinním onemocněním.
Sarkopenie související s výživou – může vyplývat z nedostatečného příjmu energie anebo bílkovin, gastrointestinálních poruch, anorexie, bulimie nebo užívání léků.

Hlavními příčinami výskytu sarkopenie jsou tedy hormonální změny, nutriční nedostatky, chronický zánět a zejména svalová atrofie způsobená snížením fyzické aktivity díky sedavému životnímu stylu. Svalová atrofie je spojena s omezenou pohyblivostí, pády, zlomeninami a tím i ztrátou autonomie a zvýšenou úmrtností seniorů (Keller, 2018).

Pády a strach z pádů jsou časté u starších osob a počty úrazů souvisejících s pádem se exponenciálně zvyšují s postupujícím věkem. Klíčovými faktory ve výskytu pádů je nejen pokles balančních schopností, ale zejména nízká hladina svalové síly (Keller, 2018). K úbytku množství svalstva začíná docházet už od 30. roku života, nicméně až po 50. roce začíná být tato ztráta významná a postihuje převážně svaly dolních končetin, což může odrážet sníženou aktivitu svalů dolních končetin v důsledku stárnutí. Tyto ztráty vedou k poklesu funkční mobility a zdravotnímu postižení (Doherty, 2003). Tentýž autor (2003) zdůrazňuje, že zdraví muži a ženy vykazují ve svých 70 a 80 letech v průměru o 20–40 % méně síly ve srovnání s mladšími jedinci a tyto ztráty jsou až 50 % u velmi starých osob, přičemž se týkají převážně proximálních a distálních svalů v horní polovině těla a dolních končetin.

Dle porovnávaných studií dospěl Doherty (2003) k závěrům, že u mužů dochází k větším ztrátám v množství kosterního svalstva než u žen, a to pravděpodobně v důsledku hormonálních faktorů jako je snížení produkce růstového hormonu a testosteronu. I když jsou větší ztráty u mužů, domnívají se autoři, že sarkopenie může být

závažnější u žen, protože ty obvykle žijí déle a vykazují tak vyšší míru zdravotního postižení ve stáří. Rovněž je dobře známo, že stárnutí je spojeno s poklesem příjmu potravy a tato tzv. anorexie stárnutí je také považována za důležitý faktor ve vývoji a progresi sarkopenie. Anorexie zvyšuje riziko silné svalové ztráty a dochází tedy k progresivnímu poklesu funkční kapacity (Doherty, 2003).

Na rozvoji a progresi sarkopenie se dle výše zmíněného podílí množství vzájemně propojených faktorů, které v různé míře přispívají ke ztrátě svalové hmoty a síly, snížení kvality svalů a stupně funkčního omezení se vzrůstajícím věkem u starších mužů a žen (Doherty, 2003). Množství autorů se však shoduje, že klíčovým faktorem vývoje sarkopenie je snížení fyzické aktivity během stárnutí. Je dobře známo, že i krátké trvání fyzické nečinnosti vede ke svalové atrofii (Brunjes, Kennel, & Schulze, 2017; Doherty, 2003; Keller, 2018). Pohybová inaktivita je tak významným faktorem, který přispívá k sarkopenii související s biologickým stárnutím. Starší ženy a muži, kteří jsou méně fyzicky aktivní, mají méně kosterní svalové hmoty a tím zvýšenou možnost výskytu úrazu, pádu a snížení vlastní nezávislosti (Brunjes et al., 2017; Doherty, 2003).

Častým problémem pro stárnoucí populaci je intolerance cvičení. Svalová slabost a atrofie jsou sice klíčovými charakteristikami stárnoucího dospělého, ale mohou se nacházet rovněž u chronicky nemocných pacientů se srdečním selháním, rakovinou, selháním ledvin a chronickým infekčním onemocněním spojeným se zrychlením svalové dysfunkce (Brunjes et al., 2017).

Proto je jedním z důležitých faktorů zdravého stárnutí zachování aktivního životního stylu se sníženou ztrátou svalové hmoty, ztrátou síly a vyhýbání se sedavému způsobu života (Keller, 2018).

Fyzická aktivita

Sarkopenie, která byla poprvé popsána Rosenbergem v roce 1989 jako postupné snižování svalové hmoty a síly během stárnutí, je syndrom, který je přímo ovlivněn pohybovou aktivitou. Zatímco pohybová aktivita zvyšuje u starších dospělých svalovou sílu a svalovou hmotu, fyzická nečinnost přispívá k rozvoji sarkopenie.

Konkrétně silový trénink je dle řady autorů považován za nejlepší protiopatření pro prevenci sarkopenie (Steffl et al., 2017). Dle jiných autorů (Cebria i Iranzo, Balasch-Bernat, Tortosa-Chulia, & Balasch-Parisi, 2018) odporový trénink v trvání 3 měsíců prokázal u starších, institucionalizovaných, osob se sarkopenií, zlepšení svalové síly a fyzické výkonnosti což dokazuje jeho preventivní charakter

a potencionální přínos pro osoby s presarkopenií. Dle autorů nebyl nicméně v tomto případě prokázán nárůst svalové hmoty, což vede k nutnosti kombinovat fyzická cvičení s doplňkovou výživou. V posledním desetiletí je právě odporový trénink (posilování hlavně s volnými odpory) oblíbený i u straší populace. Navíc aerobní cvičení nemusí být dle Brunjese et al. (2017) pro zvýšení svalové hmoty dostatečné, a tedy úspěšné v boji proti sarkopenii.

Rozhodně však u starších osob hrají intervenční cvičební programy ať už silového, odporového nebo kombinovaného charakteru (silový trénink, odporový trénink, aerobní cvičení, rovnovážná cvičení, cvičení flexibility) důležitou roli při zvyšování svalové síly a zlepšení fyzické výkonnosti, i když není prokázáno zvyšování svalové hmoty (Cruz-Jentoft et al., 2014) Methods: PubMed and Dialog databases were searched (January 2000–October 2013. Rovněž Beaudart et al. (2017) jednoznačně potvrzují ve svém systematickém přehledu pozitivní vliv kombinovaných cvičení na svalovou hmotu a funkci svalů u zdravých jedinců nad 60 let věku, a to zejména na fyzický výkon, jakým je např. rychlost chůze u těchto jedinců.

Také Steffl et al. (2017) ve své studii podporují doporučení ACSM a AHA, že pravidelná pohybová aktivita (aerobní cvičení, silový trénink), včetně pracovní činnosti (chůze, práce na zahradě), je nezbytná pro zdravé stárnutí. Navíc se na základě své metaanalýzy na rozdíl od předchozích autorů domnívají, že typ pohybové aktivity, který se provádí, není důležitý, protože pohybová aktivita obecně působí jako ochranný faktor proti sarkopenii. Rovněž zvyk provozovat pohybovou aktivitu ve středním věku je dle studie Akuneho et al. (2014) spojen se zvýšenou svalovou silou a fyzickým výkonem a nízkou prevalencí sarkopenie ve vyšším věku. Jejich výsledky naznačují, že provozování pohybové aktivity ve středním věku je ochranným faktorem proti sarkopenii a je účinné při udržování svalové síly a fyzické výkonnosti ve vyšším věku.

Diagnostika

Základními parametry sarkopenie jsou množství svalů a jejich funkce. Měřitelné proměnné tedy jsou hmotnost, síla a fyzické výkony.

Následující část práce stručně předkládá metody měření, které lze pro diagnostiku sarkopenie použít (tabulka 12), přičemž rozhoduje cena, dostupnost a snadné použití těchto metod pro určení jejich vhodnosti pro využití v klinické praxi nebo výzkumu (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Tab. 12 Diagnostické metody sarkopenie dle EWGSOP

Svalová hmota	CT, MRI, DXA, BIA, antropometrická měření
Svalová síla	Ruční dynamometrie – síla úchopu, izokinetická dynamometrie – flexe a extenze kolene
Fyzická výkonnost	SPPB, rychlost chůze, časový test, vystupování na schody

Techniky zobrazování těla používané k odhadu nebo výpočtu **svalové hmoty**:

- **počítačová tomografie (CT),**
- **zobrazování magnetickou rezonancí (MRI),**
- **dvojitá rentgenová absorpciometrie (DXA).**

CT a MRI jsou považovány za velmi přesné zobrazovací systémy, které mohou oddělit tuk od jiných měkkých tkání těla. Tyto metody používají pro odhad svalové hmoty zlaté standardy, a to hlavně ve výzkumu. Vysoká cena, omezený přístup k vybavení a obavy z radiační expozice omezují využití těchto metod zobrazení celého těla v rutinní klinické praxi. DXA je atraktivní alternativní metodou k odlišení tuku, kostí a svalové tkáně jak pro výzkum, tak pro klinické použití. Toto vyšetření celého těla vystavuje pacienta minimálnímu záření. Hlavní nevýhodou této metody ale je, že zařízení není přenosné, což může zabránit jeho využití ve velkém rozsahu klinických studií. CT a MRI jsou zlatými standardy pro odhad svalové hmoty ve výzkumu. DXA je preferovanou alternativní metodou pro výzkum i klinické využití (Keller, 2018).

- **bioimpedanční analýza (BIA)**

BIA odhaduje objem tuku a tělesné hmotnosti, přičemž test sám o sobě je levný, snadno použitelný, snadno reprodukovatelný a vhodný jak pro ambulantní pacienty, tak pro pacienty na lůžku. BIA může být za dodržení standardních podmínek dobrou a přesnou alternativou k DXA (Cruz-Jentoft et al., 2010). Vysoký tělesný tuk a vysoké hodnoty BMI jsou v populaci starších osob spojeny s větší pravděpodobností funkčního omezení. Hodnoty BMI se tedy jeví jako jeden z významných ukazatelů zdravotního postižení seniorů (Zoico et al., 2004).

- **antropometrická měření**

Antropometrická měření jsou pro svůj snadný a praktický přínos většinou první volbou k odhadu svalové hmoty v ambulantních podmínkách. Jsou však citlivá na chyby při měření, neboť změny ve složení těla dolních končetin, se zvýšeným obsahem tuku a ztrátou elasticity kůže, související s věkem, mohou vést u starších osob k nesprávné klasifikaci (Cruz-Jentoft et al., 2010; Keller, 2018).

Techniky používané k měření **svalové síly**:

- **ruční dynamometrie**

I když jsou dolní končetiny z pohledu chůze a fyzické výkonnosti relevantnějším ukazatelem, je jako ukazatel svalové síly široce využívána síla úchopu horních končetin. Studie odhalily, že izometrická hodnota síly úchopu silně souvisí se svalovou silou dolních končetin (Keller, 2018). Naopak nízká síla úchopu je klinickým ukazatelem zhoršené mobility a lepším prediktorem klinických výsledků než nízká svalová hmota. V praxi rovněž existuje lineární vztah mezi silou úchopu a dopadem zdravotního postižení na každodenní činnosti seniorů. Pokud je síla úchopu měřena za standardních podmínek, může být spolehlivější náhradou za složitější měření síly dolních končetin. Síla úchopu měřená na ručním dynamometru je dobrým a jednoduchým měřením svalové síly (Cruz-Jentoft et al., 2010).

- **izokinetická dynamometrie**

Měření svalové síly dolních končetin na izokinetickém dynamometru je vhodné spíše pro výzkumné studie, jejich využití v klinické praxi je totiž omezeno potřebou speciálního vybavení a školení (Cruz-Jentoft et al., 2010). Zoico et al. (2004) ve své studii prokázali výrazně nižší izometrickou sílu dolních končetin u subjektů se sarkopenií a sarkopenickou obezitou.

- **vrcholový výdechový průtok (PEF)**

PEF je levná, jednoduchá technika, která měří sílu respiračních svalů, ale nelze ji doporučit jako izolované opatření k určení míry sarkopenie.

Funkční testy používané k určení **fyzické výkonnosti**:

- **baterie testů s krátkým fyzickým výkonem** (SPPB – short physical performance battery).

Tato testová baterie vyhodnocuje fyzickou výkonnost prostřednictvím krátkých testů na rovnováhu, chůzi, sílu a vytrvalost. Skupinou EWGSOP je tato testová baterie doporučena jako standard míry fyzické výkonnosti jak pro výzkum, tak pro klinickou praxi (Cruz-Jentoft et al., 2010).

– **obvyklá rychlost chůze**

Obvyklá rychlost chůze poskytuje předpovědní hodnotu pro oslabení dolních končetin a tím vznik zdravotního postižení tzn., že rychlost chůze se jeví jako důležitý prediktor nepříznivých zdravotních událostí jako je závažné omezení mobility a úmrtnost. Obvyklá rychlost chůze může být použita v klinické praxi i výzkumu a je rovněž součástí SPPB (Keller, 2018).

– časově prověřený **test** (TGUG – timed get-up and go)

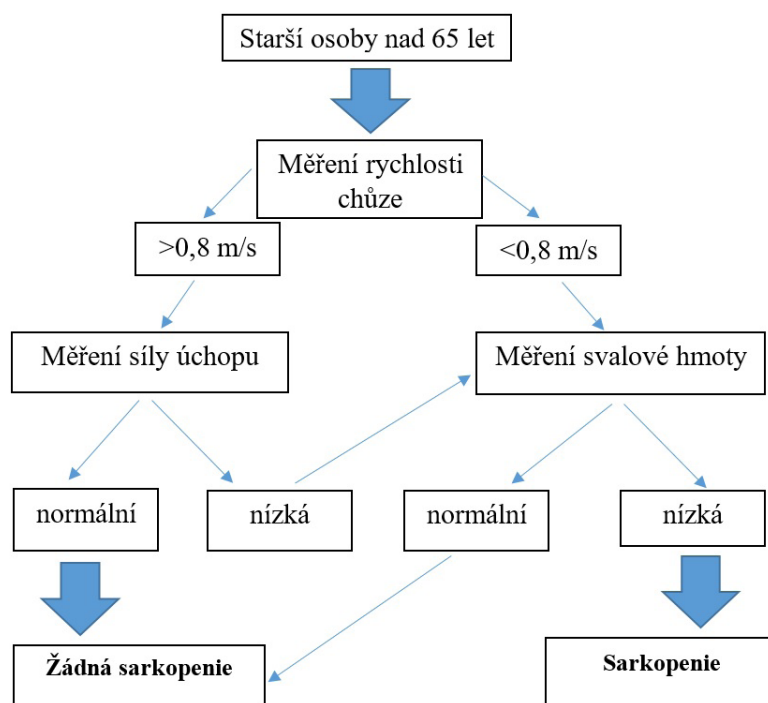
Test měří čas potřebný k dokončení řady funkčních úkolů (vstát z křesla, jít na krátkou vzdálenost, otočit se, vrátit se a znovu se posadit) a je používán při geriatrickém hodnocení fyzického výkonu (Cruz-Jentoft et al., 2010).

– **stoupání na schodech** (SCPT – stair climb power test)

Měření síly dolních končetin prostřednictvím testu stoupání na schodech bylo navrženo jako klinicky významná míra poruch fyzického výkonu převážně pro výzkumné studie (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Identifikace subjektů se sarkopenií je důležitým úkolem jak pro klinickou praxi, tak pro výzkumné studie. EWGSOP pro účely identifikace subjektů se sarkopenií vyvinul algoritmus založený na měření rychlosti chůze jako nejjednodušší a nejspolehlivější způsob screeningu v praxi, přičemž hodnoty rychlosti chůze pod hranicí 0,8 m/s určují riziko sarkopenie (obr. 3) (Cruz-Jentoft et al., 2010). Bylo potvrzeno, že rychlost chůze je prediktorem nepříznivých zdravotních komplikací, jako je omezená mobilita. Proto pacienti, kteří vykazují abnormálně nízké hodnoty základních testů, by měli dále projít vyšetřením složení těla např. za použití DXA (Keller, 2018).

Tento algoritmus lze použít i pro mladé ohrožené osoby s dlouhodobějším onemocněním nebo dlouhým omezením mobility. Je však vždy nutno vzít v úvahu individuální okolnosti, které mohou vysvětlovat daná zjištění (Cruz-Jentoft et al., 2010). Dle mezinárodní pracovní skupiny pro sarkopenii, by měla být zvážena diagnostika sarkopenie u všech starších jedinců, kteří vykazují pokles fyzických funkcí, síly, nízkou rychlost chůze nebo špatné zdraví a zejména u pacientů připoutaných na lůžko (Keller, 2018).



Obr. 3 Modifikovaný algoritmus pro diagnostické hodnocení sarkopenie dle EWGSOP

Léčba

Možnosti léčby sarkopenie jsou suboptimální a zahrnují aktivní životní styl s fyzickou aktivitou a cvičením (převážně odporového a silového tréninku), modifikaci příjmu potravy jako základní kámen léčby a farmakologickou terapii. Silový trénink a přiměřený nutriční příjem tak tvoří základ úspěšné léčby sarkopenie (Keller, 2018; Naranjo et al., 2017).

I když je strategie léčby úbytku svalové hmoty, síly a fyzického výkonu v zásadě stejná u primární i sekundární sarkopenie, u sekundární sarkopenie je mimořádně důležitá rovněž léčba základních onemocnění. Kromě toho by se měla léčba zaměřit na stupeň závažnosti sarkopenie k určení intenzity následné fyzické aktivity a tréninku. Možnosti léčby by tak měly zahrnovat přiměřenou fyzickou aktivitu, přiměřený nutriční příjem a farmakologickou léčbu (Keller, 2018).

2.2.1 Svalová síla a její diagnostika v kontextu stárnutí

Tomáš Vodička

Jak již bylo uvedeno výše, během posledního století je demografický trend společnosti charakteristický nárůstem průměrné délky života a s tím souvisejícím stárnutím populace. Je odhadováno, že přibližně 13 % ze 7 miliard obyvatel planety je starších šedesáti let. Lze předpokládat, že vlivem stárnutí populace dojde v roce 2050 k navýšení osob starších 60 let až na 21 % (Kowal et al., 2012).

Pokročilý věk je spojován s řadou strukturálních a také funkčních změn fyziologie člověka. Významné rysy stárnutí bývají charakterizovány úbytkem objemu kosterní svaloviny a souběžně také s úbytkem svalové síly (Amaral et al., 2014). Studie Jozsiho et al. (1999) uvádí pokles pohybových funkcí a maximální svalové síly seniorů oproti třicetiletým jedincům o 3050 %. Tento přirozený, s věkem související, jev označovaný jako sarkopenie má negativní vliv na fyzické funkce starších osob a zvyšuje riziko širokého spektra zdravotních komplikací spojených se snížením funkční a aerobní kapacity, ztrátou nezávislosti nebo také s úmrtím (Kelley et al., 2017; Martinez et al., 2015).

Mnohé studie (Barbat-Artigas et al., 2013; Francis et al., 2017) hovoří o důležitosti svalové síly u seniorů, zejména v oblasti dolních končetin, v kontextu jejich samostatnosti, nezávislosti, samoobslužnosti a celkové kvality života spojené s jejich každodenním fungováním. Významné oslabení svalů kolene, zejména extenzorů, bývá spojováno s nemohoucností, hospitalizací a nedostatečnou kvalitou života (Ding & Yang, 2016; Loprinzi, 2016). Studie Kwona et al. (2001) také prokázala přímou souvislost mezi svalovou silou dolních končetin a rychlostí chůze.

Vybrané studie (Baker et al., 2007; Era et al., 2006; Mian et al., 2007) se u seniorů zabývaly hodnocením svalové síly ve vztahu k rovnováze. Prokázaly souvislost mezi sníženou svalovou silou svalů v oblasti kolene a kyčle spolu se zvýšeným rizikem pádů. Uvedení autoři dále popisují pozitivní vliv rozvoje maximální a explozivní svalové síly těchto svalů pro zlepšení posturální kontroly a také rovnováhy.

Z tohoto důvodu a také z důvodu včasného odhalení sarkopenie je diagnostika svalové síly dolních končetin často využívána v klinické praxi. Kromě toho slouží také k hodnocení efektivity specifických cvičebních programů zaměřených na rozvoj svalové síly a také k hodnocení svalové síly z pohledu svalových dysbalancí.

Metoda měření svalové síly prostřednictvím izokinetické dynamometrie bývá označována jako zlatý standard jak pro klinické, tak výzkumné měření (Ding & Yang, 2016). Tato metoda je založena na principu měření svalové síly v požadovaném rozsahu pohybu kloubního spojení prostřednictvím konstantního odporu (úhlové rychlosti) přístroje. Měření poskytuje profil síly agonistů a antagonistů. Toto měření je důležité z hlediska hodnocení tzv. jednostranných svalových dysbalancí, které definují svalovou kloubní stabilitu vyjádřenou v procentech. Z hlediska laterality se setkáváme s hodnocením laterálních svalových dysbalancí, kdy hodnotíme procentuální rozdíl svalové síly mezi identickými svalovými skupinami.

2.3 Pády

Zdenko Reguli

Pád je mnohovýznamové slovo. Kromě významu lingvistického, filozofického, religiózního či politologického má také význam fyzikální. S pády se člověk v průběhu života setkává nejenom ve sportu a v tělesné výchově, ale i v běžných situacích v práci i v mimopracovním životě. Pojem pád s ohledem na tělesný pohyb by mohl být intuitivně jasný, ale jeho definice není jednoznačná. Přikláníme se (Reguli, Senkyr, & Vit, 2015) k potřebě rozlišovat pojmy:

- pád (jakýkoliv pohyb těla jako celku i jeho segmentů ve směru gravitační síly);
- pádová technika (naučená pohybová dovednost).

Pád je tedy náhlou změnou pohybové struktury, kterou charakterizuje ztráta rovnováhy a pohyb ve směru gravitační síly. Pádová technika je naučená pohybová dovednost, která se projevuje obnovením rovnováhy bezpečným získáním nové opěrné plochy.

Každý pád ale znamená zvýšení rizika vzniku úrazu. Dovolujeme si i mimo sport zobecnit závěry American Academy of Orthopaedic Surgeons Committee on Sports Medicine (Gerrard, 1998). Podle této odborné organizace je nevyhnutelné, aby byly, jako součást jednotlivých sportů, které jsou ohroženy úrazy způsobenými pádem:

- vyučovány správné pádové techniky;
- zařazen silový trénink pro vytvoření ochranné vrstvy svalů;
- zařazen vzdělávací program prevence úrazů.

Stejné principy platí i pro pohybové programy seniorů, což odůvodňujeme v další části této podkapitoly. Pád je mechanický pohyb, proto vycházíme z obecné biomechanické struktury pádů.

Biomechanické hledisko, jak bylo popsáno v předešlých studiích (Reguli et al., 2015), vychází z forezních a biomedicínských výzkumů a zohledňuje čtyři fáze pádu.

Nejprve je to porušení rovnovážného stavu, které z hlediska mechanického přejde účinkem gravitační síly, případně i jiných sil, do samotného pádu. Dále je to fáze kontaktu s podložkou a pak fáze zastavení pohybu, který padající ukončí obnovením stoje, nebo zastavením v dopadové poloze. I když je pádová technika komplexním jevem, ve kterém jednotlivé fáze na sebe navazují, každá další fáze je zapříčiněná tou předcházející.

Problematika pádů seniorů by se měla zabývat především fází iniciace pádů a jejich prevencí.

U fáze iniciace rozlišujeme vnější či vnitřní podnět k pádu, případně jejich kombinaci. Z jednotlivých faktorů upozorňujeme na rychlost pohybu a úlohu reakčních sil při zrychlení pohybu dolních a horních končetin při pádu. Experiment s dynamickým a kinematickým měřením charakteristik pohybu při vstávání ze židle (Carr, Ow, & Shepherd, 2002) potvrzuje, že zrychlení nebo zpomalení pohybu proti subjektivně optimálně rychlému pohybu při vstávání ze židle může zvýšit riziko pádu. Marigold, Bethune a Patla (2003) srovnávali kinematické, optické a elektromyografické údaje získané při neočekávaném podklouznutí testovaných osob. Zjistili, že všechny testované osoby prokázaly podobné a u každého dalšího pokusu se zlepšující reakce (účelový švihový pohyb) při využití dolních a horních končetin pro udržení rovnováhy. Pádu lze v některých případech zamezit zejména zlepšením silových schopností dolních končetin, rovnovážných schopností a optimalizací lokomočních pohybových dovedností.

Existuje rozdíl mezi pohybovými vzorci u pádů mladých dospělých a seniorů, případně trénovaných a netrénovaných osob. Senioři a netrénovaní jedinci mají tendenci dopadat na paže v extenzi, snaží se intuitivně chránit hlavu předklonem, čímž vzniká nebezpečí poranění páteře (Koshida, Ishii, Matsuda, & Hashimoto, 2014). Dovednost efektivnějšího použití horních končetin k brždění dopadu je dána celkovým stavem fyzické připravenosti. I když byla u pádu vpřed a pádu stranou reakční doba u skupiny mladých žen (1835 let) a seniorek (7088 let) stejná, pohyb (akční rychlost) mladých žen směrem k podložce byl rychlejší (Robinovitch, Normandin,

Stotz, & Maurer, 2005). To společně se způsobem zaražení pažemi a způsobem tlumení pádu může být výrazným faktorem úrazové zábrany.

Senioři jsou vysoce ohroženi úrazy způsobenými pády. Involuční procesy pohybového aparátu ve spojení s dalšími zhoršujícími se vnitřními podmínkami jsou příčinami vážnějších úrazů způsobených pády. U seniorů je významný výskyt úrazů způsobených pády, protože mají výrazně vyšší predispozici k pádům a k úrazům způsobeným pády. Lundebjerg et al. (2001) seřadili faktory pádů u seniorů (od nejvýznamnějšího po méně významné) podle předcházejících výzkumů. Jedná se o sníženou svalovou sílu, předcházející negativní zkušenost s pády, nesprávný pohybový vzorec chůze, nedostatečné rovnováhové schopnosti, používání asistenčních pomůcek, deficit zraku, artritidu, narušenou soběstačnost, deprese, snížené kognitivní funkce, věk nad 80 let.

Tyto predispozice k pádům je potřeba dobře pochopit, protože úspěšná evaluace a následná intervence by nebyla při nepochopení příčin možná (Martin & Grabiner, 1999). Odborníci v oblasti pohybových aktivit pro seniory by se neměli spokojit s představou, že stárnutí obecně směřuje ke snížení funkčnosti pohybového aparátu a celkově organismu seniora. Z faktorů, které můžeme dobře ovlivnit cvičením je to u pohybových schopností například rozvoj, resp. udržování rovnováhových schopností, silových schopností (zejména dynamické síly) dolních končetin, flexibility a podobně (Bohm, Mademli, Mersmann, & Arampatzis, 2015; Han & Yang, 2015; Pavol, Owings, Foley, & Grabiner, 2002). Z pohybových dovedností je to úprava dynamického stereotypu chůze, tj. rychlosti chůze, délky a frekvence kroků (Wagenaar, Holt, Kubo, & Ho, 2002).

Cvičení pro prevenci pádů také obecně zvyšují zdravotně orientovanou kvalitu života seniorů (Bjerk, Brovold, Skelton, Liu-Ambrose, & Bergland, 2019), takže je důležité cvičební programy hodnotit komplexně v souvislosti s denními návyky seniorů a jejich celkovým zdravotním, psychickým a sociálním zdravím.

Kromě konvenčních cvičebních programů se nové možnosti objevují s technologickými inovacemi. Trénink ve virtuální realitě může být významným, a v budoucnosti ještě významnějším, prostředkem redukce pádů u seniorů (Kaminska, Miller, Rotter, Szylinska, & Grochans, 2018).

Pády jsou podle některých studií (Carter, Kannus, & Khan, 2001) hlavní příčinou zranění a smrtelných úrazů u starších lidí. Věkové změny ve fyziologických systémech

(somatosenzorické, vestibulární a vizuální), které přispívají k udržení rovnováhy, jsou u seniorů dobře dokumentovány. Tyto změny spojené se změnami svalové síly a opěrné soustavy souvisejí s věkem a pravděpodobně stěžejním způsobem přispívají ke zvýšenému riziku pádů v této populaci. Integrovaný rehabilitační model pádových rizikových faktorů, který vytvořili Carter et al. (2001) odhaluje více možností pro intervence, které mohou zvrátit rizikové faktory pádů.

Opakovaně bylo prokázáno (Kalina et al., 2008), že pravidelné cvičení je užitečným nástrojem prevence pádu u starších dospělých, neboť významně snižuje výskyt pádů ve srovnání s kontrolními skupinami. Omezení studií o pohybových aktivitách seniorů, jako jsou nesrovnalosti v měření klíčových závislých a nezávislých proměnných, však v současné době neumožňují metaanalýzu intervenčních studií.

Cvičební programy mohou riziko pádů u seniorů snížit. Větší relativní efekt byl metaanalýzou experimentálních dat výzkumných studií (Sherrington et al., 2008) zjištěn u programů, které obsahovaly rozvoj statické či dynamické rovnováhové schopnosti, vyšší objem hodin intervence (tj. více než 50 hodin) a neobsahovaly chůzi, jako součást intervence. Jednotlivé studie se však nezabývaly eliminací všech známých faktorů pádů u seniorů a některé důležité faktory (například svalová síla) bývají značně opomíjeny.

Na druhé straně je nutné si uvědomit, že vzhledem k věku seniorů nemůžeme vždy očekávat zvýšení hodnot tradičních markerů pohybové výkonnosti, jako jsou V2 max, složení těla a podobně. Cvičení u seniorů mají i jiné důležité benefity jako například zvýšení tělesného zdraví (redukcí rizikových faktorů vzniku nemocí) a zvýšení funkční kapacity (Mazzeo et al., 1998). Cvičení seniorů pro prevenci pádů a snížení rizika úrazů způsobených pády má mít tedy také vztah ke zdravějšímu, nezávislému životu a ke zvýšení celkové kvality života.

Vzhledem k tomu, že senioři používají u ohrožení pády různé strategie (Pohl et al., 2015) od úplné ignorace nebezpečí (beze změny pokračují v riskantních aktivitách), přes uvědomělou pozornost (uvědomují si nebezpečí v konkrétní situaci) až po anticipaci (myslí a konají dopředu), je potřeba v pohybových programech pro seniory zohlednit i kognitivní doménu. Prevence pádů by měla být navrhována v souladu s potřebami systémové změny v sociální a zdravotnické péči o seniory. Upřednostňujeme holistický přístup k pohybovým aktivitám a výrazně doporučujeme zaměřit se na učení celkově zdravému životnímu stylu, který má zahrnovat i užitečné pohybové aktivity.

3 Vybraná doporučení pro aplikaci pohybové aktivity

Eduard Hrazdíra

Ve světě můžeme sledovat tendence k růstu nadváhy, obezity a sedavého způsobu života populace. Celosvětově dále narůstá prevalence inaktivity (Dumith, Hallal, Reis, & Kohl, 2011; Guthold, Ono, Strong, Chatterji, & Morabia, 2008). Dle WHO (World Health Organization, 2010) je fyzická inaktivita čtvrtým nejčastějším rizikovým faktorem mortality a způsobuje úmrtí 6 % populace. V Evropské unii pak trpí nedostatečnou aktivitou dvě třetiny dospělých (Sjöström, Oja, Hagströmer, Smith, & Bauman, 2006).

Pohybová aktivita má výrazný vliv na zdraví a kvalitu lidského života (World Health Organization, 2015), mezi pohybovou aktivitou o určité intenzitě, trvání a frekvenci a zdravím existuje pozitivní vazba (Haskell et al., 2007). Proto je pravidelná pohybová aktivita nezbytná ke zdravému fungování organismu. Mezi nejvýznamnější zdravotní benefity pohybové aktivity se řadí například:

- prevence předčasného úmrtí,
- prevence mozkové mrtvice,
- snížení rizika vzniku kardiovaskulárních onemocnění,
- prevence hypertenze,
- prevence diabetes mellitus 2. typu a metabolického syndromu,
- prevence obezity a nadváhy,
- snížení rizika vzniku některých typů rakoviny (např.: kolorektální karcinom, rakovina prsu nebo prostaty),
- snížení rizika depresí a demence, úzkosti,
- zlepšení kvality spánku,
- prevence osteoporózy, zlomenin a snížení rizika pádu u seniorů,
- zlepšení kognitivních funkcí.

(Haskell et al., 2007; Miles, 2007; Nelson et al., 2007; Physical Activity Guidelines Advisory Committee [PAGAC], 2008; Sims et al., 2006; Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold, & Bredin, 2010; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006; WHO, 2010).

Dle WHO (2015) poskytuje pohybová aktivita mimo kladného vlivu v prevenci nemocí i další sociální a psychologické přínosy.

k tvorbě množství preventivních doporučení pro pohybovou aktivitu, a to na základě výzkumů různých organizací a se zaměřením na konkrétní cílové skupiny populace, nejčastěji dospělé, seniory a děti. Výzkumné poznatky založené na objasňování zdravotních benefitů plynoucích z vykonávání pravidelné pohybové aktivity bylo nutné zpřístupnit politickým představitelům, pracovníkům ve zdravotním sektoru, a hlavně široké veřejnosti (Pelclová, 2014).

Přehled organizací a doporučení

USA

Zemí, která iniciovala vznik doporučení pro pohybovou aktivitu nejdříve a nejvíce, jsou jednoznačně Spojené státy americké. Především v 80. letech 20. století se zde objevuje množství materiálů zaměřených na motivaci k pohybu (jogging, aerobic, běh, chůze). Relativní dostupnost a prezentace v populární formě (knihy, videomateriál) vedla k zájmu o pohybovou aktivitu a rozvoji odborného zkoumání této problematiky. První oficiální doporučení formulovala již v roce 1975 *The American College of Sports Medicine* (ACSM). K ní se v roce 1995 přidala i *U. S. Centres for Disease Control and Prevention* (CDC). Největší světový dopad z hlediska přijetí konceptu doporučení pro pohybovou aktivitu v oblasti veřejného zdraví mělo vydání vládního dokumentu „*Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*“ (PAGAC, 2008) ve Spojených státech (Pelclová, 2014). V roce 2004 se výzkumem s krokoměry zabýval dokument *How Many Steps/Day Are Enough?* (Preliminary Pedometer Indices for Public Health), v roce 2007 se aktualizací doporučení s ACSM zabývala *American Heart Association*.

Americká vláda prezentovala v roce 2008 obsáhlý soubor pokynů pro pohybovou aktivitu Američanů, který spolu s dokumentem „*Výživová doporučení pro Američany*“ (Dietary Guidelines for Americans) z roku 2007 poskytuje vodítko, jak být fyzicky aktivní, jíst zdravě a snížit tak riziko vzniku chronických onemocnění a zlepšit zdravotní stav Američanů. Informace v příručce vychází z rozsáhlé vědecké analýzy dokumentu „*Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008*“ (PAGAC, 2008), který byl vypracován poradním výborem s cílem integrovat vědecké informace o vztahu mezi fyzickou aktivitou a zdravím a vytvořit tak souhrn informací, které povedou k vytvoření „*Physical Activity Guidelines for Americans*“ (Štědroňová, 2015). Vztahem mezi fyzickou aktivitou a rakovinou prsu se v dokumentu *Physical Activity and Breast Cancer: Prevention, Survival, and Mechanisms* zabývá *President's Council on Fitness, Sports & Nutrition* (Irwin, George, & Matthews, 2010). Krokovou frekvencí se zabývá *Determination of Step Rate Thresholds Correspon-*

ding to Physical Activity Intensity Classifications in Adults (Abel, Hannon, Mullineaux & Beighle, 2011), hlavním zdrojem informací o vhodné fyzické aktivitě pro děti do šesti let je *Caring for Our Children* (American Academy of Pediatrics, American Public Health Association, National Resource Center for Health and Safety in Child Care and Early Education, 2011), vlivem fyzické aktivity na zdraví kostí se zabýval *President's Council on Fitness, Sports & Nutrition* (The Importance of Childhood Physical Activity for Optimal Lifelong Bone Health) (Gunter, Almstedt, Baptista, & Janz, 2011). Účinky nízké pohybové aktivity na seniorskou populaci se zabývá *Evidence to Support Including Lifestyle Light-Intensity Recommendations in Physical Activity Guidelines for Older Adults* na základě *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) (Loprinzi, Lee, & Cardinal, 2013). V letech 2014 a 2015 aktualizuje doporučení *American Heart Association* (AHA). *Fyzickou aktivitou pro děti a adolescenty s poruchou autistického spektra* (ASD) se v roce 2014 zabývala *American Physical Therapy Association* (Srinivasan, Pescatello, & Bhat, 2014). V roce 2015 se krokovou frekvencí doporučené pohybové aktivity zdravých a obézních dětí zabývaly univerzitní týmy v dokumentu *Step-Rate Recommendations for Moderate-Intensity Walking in Overweight/Obese and Healthy Weight Children* (Morgan, Tsuchida, Beets, Hetzler, & Stickley, 2015).

Světová zdravotnická organizace

Světová zdravotnická organizace (WHO) publikuje doporučení zejména pro své členské země, rozsahem jsou ale globální. Vychází z amerických doporučení, které WHO postupně aktualizovala až k vydání *Global Recommendations on Physical Activity for Health* (WHO, 2010) i k příslušným věkovým kategoriím (WHO, 2011a, b, c) nebo *Physical activity* (WHO, 2015).

Dle WHO (2010) je snaha začlenit doporučení pro pohybovou aktivitu do politiky fyzické aktivity a zpřístupnit ji prostřednictvím médií a zdravotnictví veřejnosti.

Vývoj a specifika vybraných doporučení

Existence množství studií zabývajících se pohybovou aktivitou potvrzuje potřebu fyzické aktivity jako nezbytné součásti zdravého životního stylu. Z těchto studií byla formulována mnohá doporučení, která navrhují různou intenzitu, délku nebo frekvenci pohybové aktivity jako prostředku k podpoře a udržení zdraví.

Mezi první doporučení patří amerických 30 minut střední aktivity za den z roku 1995. Podobnou intenzitu doporučuje i Austrálie nebo Británie. V roce 1998 v Kanadě doporučují denně již 60 minut střední nebo 4krát týdně 30 minut intenzivní zátěže.

S nástupem nového tisíciletí doporučení přebírá množství dalších zemí, zejména evropských a anglosaských a rozšiřují je o doplňkové posilovací (odporové), aerobní, rovnováhová cvičení a cvičení na rozvoj flexibility. Tím také dochází ke specifikaci doporučení pro různé věkové nebo zdravotní skupiny. Většina doporučení pro dospělé populaci směřuje k 150 minutám střední nebo 75 minutám intenzivní aktivity týdně. Aktualizace doporučení z posledních let navrhuje rozšířit dobu pohybových aktivit na již výrazných 300 minut střední nebo 150 minut intenzivní zátěže, což lze brát i jako globální doporučení většiny států a WHO.

Vzhledem k cílení doporučení především na vládní struktury nebo lékařskou komunitu mohou vyvstat otázky, do jaké míry budou doporučení uváděna do praxe. V případě kolize s politickými záměry (finančně náročná podpora výstavby sportovišť, přístup k výchově odborné veřejnosti – trenéři apod., či jiné priority) můžeme o realizaci doporučení pochybovat. Pohybově aktivní, sportující a zdravá populace v kondici je však především investicí do budoucna a dlouhodobý horizont nemusí být díky kratším volebním obdobím takzvaně „in“.

Značně limitujícím faktorem pro vykonávání pohybové aktivity mohou být časové možnosti. Najít si dostatek času (až několik hodin) denně při současném životním stylu nemusí být pro mnoho lidí realizovatelné. Z krátkodobého hlediska je to tolerovatelná priorita, z dlouhodobého však již spíše problematická.

Mezi doporučení jak se vyrovnat s nedostatkem času na pohybové aktivity náleží například posun k častější aktivitě, nejlépe každodenní (USA, Velká Británie, Kanada, Austrálie), větší intenzitě – od střední k intenzivní aktivitě (Austrálie, Rakousko, Nový Zéland, WHO) nebo rozšíření o posilovací cviky, cviky na rovnováhu a flexibilitu, a to zejména pro seniorskou kategorii (USA a Austrálie).

Zajímavý je přístup ve Švýcarsku, kde doporučení řeší i finanční dopad inaktivity pro ekonomiku země.

Finská, rakouská a irská doporučení zohledňují při vykonávání pohybové aktivity aktuální zdravotní stav. Jsou tak v kontrastu s doporučeními z Austrálie, případně Nového Zélandu, kde zejména seniorům doporučují pohybovou aktivitu bez ohledu na zdravotní stav.

Při vzrůstajících nárocích na specializaci lidí na určitou činnost, může být problémem globálně motivovat lidstvo k jedné činnosti, byť by prokazatelně souvisela s jejich zdravím. Množství lidí tak na své zdraví může rezignovat, dokud nezačne řešit opravdu vážný zdravotní problém.

3.1 Výzkumné šetření

Lenka Svobodová, Martin Sebera, Jan Cacek, Tomáš Vodička

V období 3/2018 – 5/2018 jsme na fakultě sportovních studií provedli výzkumnou studii zaměřenou na pohybovou aktivitu žen nad 60 let. Důvodem zkoumání ženské populace je zvyšující se poměr žen a mužů, ve prospěch žen, právě v seniorském věku.

Důležité je zmínit významný demografický index feminity. V České republice připadá při narození přibližně 105 chlapců na 100 dívek, tento poměr je v průběhu života vyrovnaný, ale v seniorském věku se výrazně zvyšuje ve prospěch žen. Ve věkové kategorii přesahující 85 let je již 2,86 žen na jednoho muže (ČSÚ, 2018). Znamená to, že gerontologie musí tento fakt brát v úvahu.

3.1.1 Cíl výzkumu

Cílem studie bylo porovnání efektu tří různých typů tréninku na vybrané parametry fyzické zdatnosti a složení těla u seniorské populace žen Jihomoravského kraje.

3.1.2 Charakteristika zkoumaného souboru

Do studie se přihlásilo 43 jihomoravských žen starších šedesáti let. Celý cvičební program, včetně vstupního a výstupního měření, absolvovalo 41 žen.

Ženy byly losem rozděleny do tří skupin, a sice do skupiny silové ($n = 15$, průměrný věk 67,6), propioceptivní ($n = 12$, průměrný věk 67,4) a kombinované ($n = 14$, průměrný věk 69,4). Nejmladší žena měla 60 let, nejstarší 81. Nutno podotknout, že se jednalo o velmi aktivní ženy. Nábor žen proběhl metodou sněhové koule, a to především v organizacích poskytujících vzdělávání pro seniory (univerzita třetího věku, senior akademie, ...), a na klíčových místech (knihovny, místní úřady atd.).

Ženy potvrdily, že během trvání studie nezačaly vykonávat žádnou další pohybovou aktivitu, než tu, na kterou byly doposud zvyklé.

3.1.3 Intervenční program

Jan Cacek, Lenka Svobodová

Pro všechny tři skupiny probíhala intervence osm týdnů. Participanti se daného programu účastnili dvakrát týdně, vždy po dobu 60 minut. Samotné intervenci předcházel jeden týden, ve kterém si každý účastník osvojil správnou techniku vybraného cvičení.

3.1.3.1 Silový trénink

Silový odporový trénink je na základě vědeckých poznatků doporučován i pro populaci seniorů. Navozuje rozdílné reakce v porovnání s mladými jedinci, ale má nezastupitelnou roli při zlepšování, případně udržování, silových schopností seniorů. Odporový trénink zvyšuje kostní hustotu, množství svalové hmoty, zvyšuje hladinu HDL cholesterolu, snižuje hladinu LDL cholesterolu a inzulinovou rezistenci. Pro nastavení silového tréninku v naší studii jsme prostudovali dostupné zdroje a vybrali typ cvičení s ověřenou metodikou.

Nyní v krátkosti nastíníme zdroje, které nás inspirovaly.

Doporučení pro vykonávání rezistentního tréninku se u jednotlivých autorů částečně liší. Americké kardiologické společnosti upřednostňují cvičení s pomalým nebo středně pomalým pohybem zahrnujícím jeden nebo více kloubů. Daný program je přitom složen z 8–10 cviků při 10–15 opakování a uskutečňuje se v 1–3 sériích. Cvičení by mělo probíhat dvakrát až třikrát týdně, namísto dvou po sobě jdoucích dnů, a to z důvodu zotavení po zátěži (Nelson et al., 2007).

American College of Sports Medicine preferuje odporový trénink u seniorů s intenzitou zátěže 60–80 % 1RM s 8–12 opakováními v 1–3 sériích a pauzy mezi sériemi o délce 1–2 minuty (Kraemer et al., 2002). Naopak Peterson, Jones a Rice (2007) za optimální intenzitu zátěže považují zátěž již nad 50 % 1RM. Nižší intenzitu zátěže již nedoporučují z důvodu nedostatečného stimulu pro podporu svalové hypertrofie a nárůstu svalové síly.

Pro seniory je vhodný silový trénink na strojích, které umožní nastavit zátěž a upravit pozici těla. Významný vliv odporového tréninku byl prokázán u žen v menopauze, kdy přirozeně došlo ke ztrátě svalové hmoty (Teixeira et al., 2003), a u lidí se sedavým způsobem života (Peterson, Jones, & Rice, 2007)

Systematický přehled prací o silovém tréninku seniorů provedli také Granacher et al. (2011). Účinky rezistentního tréninku považují sice za přínosné, ale za nedostačující z hlediska přenosu do rovnovážných schopností. I díky tomuto tvrzení jsme zařadili do naší studie měření na stabilometrické desce, abychom mohli vyhodnotit vliv silového tréninku na balanční schopnost.

Roig et al. (2009) doporučují pro seniory specifický excentrický odporový trénink, který má údajně větší vliv na zvýšení svalové síly než ten koncentrický.

Všechny výše zmíněné poznatky shrnují Silva et al. (2014) ve své metaanalýze o vlivu intenzity zátěže, délce odpočinku a odpovědi organismu na silový trénink. Z této analýzy vyplývá, že jakýkoliv druh silového tréninku vede k nárůstu síly u starších osob, pokud je doba trvání dostatečně dlouhá.

Pro mnohé seniory může být odporový trénink vhodnější než trénink vytrvalostní, a to především z toho důvodu, že je limitována jejich schopnost vydržet delší vytrvalostní aktivity. Přitom i pomocí tohoto typu tréninku lze dosáhnout pozitivního vlivu na tělesnou zdatnost (Peterson, Jones, & Rice, 2007). Kolář a Červenková (2018) také tvrdí, že odporový trénink u seniora rozvíjí i vytrvalostní schopnosti na rozdíl od mladých vytrvalců, jejichž vytrvalostní funkce by se odporovým tréninkem zhoršily.

Pro naši studii jsme vybrali následující trénink.

Tréninková jednotka byla složena ze tří částí, a sice z fáze „warm-up“ (10 minut), silového tréninku (45 minut) a fáze „cool down“ (5 minut). Fáze „warm-up“ byla složena z daných modifikací chůze, kloubně-mobilizačního cvičení a dynamického strečinku. Fáze „cool down“ obsahovala protažení zatěžovaných svalových skupin.

Silový trénink obsahoval cviky na posílení velkých svalových skupin. Jednalo se o 7 cviků, počet opakování 6–10, 3–4 série, 75–80 % 1RM a pauzy mezi sériemi o délce 1–2 minuty.

Z možných cviků jsme zvolili bench press, leg press, stahování horní kladky před tělem, zakopávání, předkopávání, veslování fixní a tlaky s jednoručkami

Cviky měly přesně dané pořadí, které bylo očíslováno, a ženy toto pořadí dodržovaly.

3.1.3.2 Balanční trénink

Nejprve je nutné vysvětlit základní pojmy související s balančním tréninkem. Pro schopnost kontrolovat rovnováhu je používán pojem rovnovážná, respektive rovnováhová schopnost. Rovnováhové schopnosti umožňují udržení rovnováhy lidského těla v klidu nebo v pohybu. Lidské tělo udržuje rovnováhu kdykoliv se nachází v jiné poloze než vleže. Rovnováhové schopnosti se zpravidla dělí na statické a dynamické.

Schopnost udržovat rovnováhu patří k základním pohybovým dovednostem, které se většinou utváří podvědomě, lze je však zdokonalit také vědomým učením (Gryc, 2014) Hirtz (2002) uvádí, že koordinační schopnosti, mezi něž řadíme rovnovážné schopnosti, jsou ve značné míře ovlivnitelné, pokud je vhodně zvolen vnější podnět

a je dostatečně intenzivní. Tyto schopnosti tak lze zdokonalovat zejména prostřednictvím koordinčně (balančních) náročných cvičení, která jsou nová, neobvyklá a komplikovaná.

Rovnováhové schopnosti jsou tedy souborem statických a dynamických strategií zajišťujících posturální stabilitu. V případě naší studie budeme hodnotit rovnováhové schopnosti jako schopnost udržet posturální stabilitu. Posturální stabilitu definuje Vařeka (2002) jako schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nekontrolovanému pádu.

Balanční trénink je v souvislosti se seniorskou populací spojován s prevencí pádů. Vzhledem k poměrně velkému počtu studií zabývajících se touto problematikou vybíráme pro tuto práci pouze ty, které nás nějakým způsobem inspirovaly.

Veškeré komponenty, které by měla balanční cvičení obsahovat, výstižně popisují například Sherrington et al. (2011). Jedná se o zúžení opěrné báze (stoj spojný, stoj měrný, stoj na jedné noze), dále o pohyb mimo těžiště těla (přenášení váhy z jedné dolní končetiny na druhou, natahování se za předměty), omezení podpory horních končetin při provádění cvičení. Při dobré úrovni cvičenců je užitečné i omezení senzorických vstupů, což znamená např. stoj se zavřenýma očima, toto obtížnější provedení se doporučuje až po zvládnutí základních balančních cvičení. Výše popsaná cvičení na stabilní či nestabilní podložce s otevřenýma nebo zavřenýma očima považujeme za klasický balanční trénink.

Granacher et al. (2011) ve své práci popisují rozvoj a využití nových technik balančního tréninku, mezi které řadí tzv. „perturbation-based training regimes“. Základem této techniky cvičení je tvrzení, že za většinu pádů mohou uklouznutí či zakopnutí. Obsahem je tedy nácvik kompenzačních strategií (např. úkrok vzad či stranou pro zachování rovnováhy). Principem tréninku je zažití nejrůznějších situací, které se co nejvíce podobají situacím v reálném životě.

Další z novějších metod nácviku rovnováhy je tzv. „multitask balance exercise“, které vychází z předpokladu, že v reálném životě je riziko pádů větší při provádění více činností souběžně, např. chůze a mluvení. Jedná se tedy o souběžnou činnost nějakého balančního cvičení a jiné činnosti (BMJ, 2012; Halvarsson, Franzén, & Stähle, 2015; Granacher et al., 2011).

Zhao, Chunk, & Tong (2017) ověřovali ve své studii vliv 16týdenního programu zaměřeného na cílené balanční cvičení a tai chi na funkční zdatnost související s rizikem pádů. Již v polovině intervenčního programu byly změřeny významně lepší

výsledky u obou cvičících skupin, což znamená, že zlepšení lze dosáhnout již po osmitýdenním tréninku. Po ukončení programu bylo u skupiny specifického balančního cvičení prokázáno signifikantní navýšení svalové síly, zlepšení aerobní vytrvalosti a zlepšení rovnováhy dolních končetin. U skupiny tai chi nedošlo k tak výraznému zlepšení, a to zřejmě z důvodu nízké intenzity cvičení.

Pozitivní vliv balančního cvičení potvrdili také Hirase, Inokuchi, Matusaka a Okita (2015). Šestiměsíční program prokázal úspěšnost v testech one leg standing test (OLST), timed up-and-go test (TUGT), chair-standing test (CST) a lower-extremity muscle strength test (LEST), které souvisí s prevencí pádů. Garcia, Nova, Mendes, Preto & Cunha (2015) uskutečnili dvanáctitýdenní program, kde nastavili 3 úrovně balančního cvičení, které trvalo vždy 3 měsíce. Výsledkem bylo zlepšení ve všech sledovaných parametrech, které měly úzkou souvislost s prevencí pádů.

Pro naši studii jsme, po prostudování zdrojů dané problematiky, vybrali trénink ověřený ve studii Martineze-Amata et al. (2013). Cílem programu bylo zjištění vlivu proprioceptivního (balančního) tréninkového programu na posturální stabilitu, chůzi, rovnováhu a prevenci pádů u osob starších 65 let. Výsledkem programu bylo zlepšení posturální stability, statické a dynamické rovnováhy, došlo ke zlepšení schopnosti chůze a k snížení rizika pádů.

Na základě získaných informací jsme připravili tréninkovou jednotku složenou ze tří částí. Jednalo se o fázi „warm up“ (10 minut), pohybovou intervenci (45 minut) a fázi „cool down“ (5 minut). Fáze „warm-up“ byla složena z daných modifikací chůze, kloubně-mobilizačního cvičení a dynamického strečinku. Fáze „cool down“ obsahovala protažení zatěžovaných svalových skupin.

Hlavní část obsahovala 7 cviků, každý cvik byl opakován 8–10krát ve 4 sériích.

Zvolenými cviky byly opakovaná extenze a flexe v kolenním kloubu v sedě na míči, dřepy s oporou zády o míč u stěny, zakopávání v leže s patami na míči, posílení mezilopatkových svalů v leže na míči, vystupování na bosu, stoj na bosu, stoj na bosu na jedné noze s dopomocí.

3.1.3.3 Kombinovaný trénink

Kombinovaný trénink obsahoval stejné rozcvičení jako silový a balanční trénink. Samotné cvičení bylo kombinací výše popsaných tréninků, každý z nich byl jednou týdně.

3.1.4 Diagnostické metody

Lenka Svobodová, Martin Sebera, Tomáš Vodička, Jan Cacek

Diagnostika sledovaných parametrů proběhla před zahájením intervenčního programu a po jeho ukončení. Sledovanými parametry efektu intervenčních programů byly síla dolních končetin, a sice izokinetická síla flexorů a extenzorů kolenního kloubu, rychlost chůze na 10 m, rovnovážové schopnosti a složení těla.

Izokinetická síla flexorů a extenzorů kolenního kloubu

Diagnostika síly flexorů a extenzorů kolenního kloubu byla provedena prostřednictvím kalibrovaného izokinetického dynamometru (Humac Norm, CSMI, Stoughton, MA, USA). Testování bylo provedeno v izokinetickém režimu za použití úhlové rychlosti 60 °/s. Samotné testování se skládalo ze dvou částí.

1. V rámci familiarizační části – bylo před měřením maximálního silového výkonu provedeno 6 submaximálních opakování s narůstající silovou intenzitou pohybu. První pokus byl cvičný, dalších pět pokusů bylo zaměřeno na silový projev se vzrůstajícím silovým výkonem, tak aby byla síla každého dalšího opakování navýšena o 20 % od úrovně předchozího pokusu. Úroveň posledního (pátého) pokusu tedy byla na úrovni 100 % maximálního silového výkonu.
2. Po regenerační pauze dlouhé 30 sekund následovalo 5 opakování vykonaných s maximální silovou intenzitou. Za výstupní data jsou považovány maximální hodnoty z pěti provedených pokusů, a to jak pro koncentrickou flexi, tak pro koncentrickou extenzi. Výsledná data jsou uvedena v Nm se zahrnutím gravitační konstanty.

Rovnovážové schopnosti

Úroveň rovnovážových schopností jsme sledovali pomocí stabilometrické desky. Stabilometrická deska (FootWork Pro) analyzuje výkyvy souřadnic opěrných sil testované osoby ve stoji, „průměrný“ tlak, těžiště (COP) a vyhodnocuje výchylky těžiště v předozadním i pravolevém směru.

V naší studii jsme provedli analýzu rozložení tlaku v chodidlech při statickém stoji na obou nohách ve dvou postojích, vždy po dobu 30 s. Jednalo se o stoj rozkročný, nohy na šířku pánve, paže podél těla. Jednotkami pro COP jsou cm². Podle Palmieriho (2002) lze pro hodnocení posturální rovnováhy využít právě parametry COP, kdy vzrůstající hodnoty mohou ukazovat na sníženou posturální kontrolu.

Složení těla

Vybrané parametry složení těla jsme zjišťovali pomocí přístroje InBody 230 fungujícího na základě metody bioelektrické impedance. Přístroj využívá technologii DMS-BIA, jejíž hlavní princip spočívá v šíření elektrického proudu o frekvencích 20 a 100 Hz. Inbody 230 měří pomocí osmibodových dotykových elektrod.

Rychlost chůze na 10 m

Rychlost jako důležitý aspekt chůze byla sledována testem Timed 10-Meter Walk Test (s měřeným úsekem 8 m + 2 m na rozejití a zastavení). Testovaná osoba provedla test dle dané metodiky 2krát, započítal se lepší pokus. Měření probíhalo pomocí fotobuněk.

Jelikož bylo zjištěno, že rychlost chůze významně koreluje s pohlavím, jsou uvedeny samostatné referenční hodnoty pro muže a ženy.

1RM – leg press, zakopávání, předkopávání

U silové skupiny jsme zjišťovali úroveň silových schopností i druhou nejčastější metodou, a sice zjišťováním jednorázového maxima (1RM). Jedná se o projev maximální dynamické síly, kde je kritériem největší překonaný odpor, v našem případě v kg. Z hlediska možného zranění, zejména u seniorské populace se používají vícerázová maxima, 3RM, 6RM a 10RM (Vanderka, 2016). Pro naše účely jsme používali metodu 10RM, z které jsme 1RM odvozovali.

3.1.5 Analýza dat

Martin Sebera

Statistická analýza dat zahrnovala využití základních statistických metod. Po zamítnutí hypotéz o normalitě dat jsme pro zjištění rozdílu mezi prvním a druhým měřením použili neparametrický Wilcoxonův t-test. Pro analýzu dat byl použit statistický software *Statistica 13*. Věcnou významnost (effect size) jsme posuzovali pomocí Cohena koeficientu d . Pro hodnocení změn mezi prvním a druhým měřením jsme při porovnání významnosti změn vzhledem k malému počtu respondentů preferovali věcnou významnost (Cohenovo d) před významností statistickou, neboť právě nezávislost na rozsahu výběru je jednou z výhod koeficientu. Je-li d větší než 0,8, je efekt velký; pro d z intervalu 0,5–0,8 je efekt střední, efekt pod hodnotou 0,2 lze považovat za malý. Data jsou prezentována v tabulkách a krabicových grafech, které znázorňují pět hodnot, minimální hodnotu, hodnotu prvního kvartilu, medián, hodnotu třetího kvartilu a maximální hodnotu.

3.1.6 Limity výzkumu

Za jeden z limitů výzkumu považujeme velmi dobrou fyzickou zdatnost senierek již při vstupním měření. Do pohybového intervenčního programu se nám nepodařilo získat neaktivní ženy. Dalším limitujícím faktorem je velký věkový rozptyl souboru.

3.1.7 Výsledky výzkumu

Lenka Svobodová, Martin Sebera, Tomáš Vodička, Jan Cacek

Výsledky výzkumu jsme rozdělili na výsledky testů fyzických a složení těla.

Výsledky fyzických testů přinášíme v tabulce 13.

Tab. 13 Souhrnná tabulka fyzických testů

Proměnná	všechny skupiny		sílový		balanční		sil/bal	
	d	p	d	P	d	p	d	p
Chůze	0,46	0,000	0,42	0,008	0,44	0,023	0,49	0,035
ŠO COP	0,11	0,933	-0,43	0,061	0,79	0,050	0,07	0,925
60_DOM_EXT	-0,11	0,238	-0,16	0,433	-0,06	0,657	-0,09	0,414
60_DOM_FLEX	-0,07	0,000	-0,20	0,187	-0,09	0,610	0,10	0,807
60_DOM_FLEX/EXT_RATIO	0,00	0,989	-0,10	0,802	-0,11	0,477	0,21	0,510
60_NDOM_EXT	-0,15	0,048	-0,32	0,005	0,15	0,239	-0,21	0,046
60_NDOM_FLEX	-0,08	0,267	-0,12	0,433	0,02	1,000	-0,13	0,182
60_NDOM_FLEX/EXT_RATIO	0,10	0,964	0,28	0,485	-0,23	0,351	0,18	0,727
60_DIF_EXT_DOM x EXT_NDOM	0,00	0,882	0,35	0,191	-0,52	0,075	0,10	0,530
60_DIF_FLEX_DOM x FLEX_NDOM	0,12	0,483	-0,49	0,133	-0,08	0,845	0,72	0,041

Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo d

ŠO COP – široký postoj, otevřené oči, centrum tlaku

60 DOM EXT – extenzory dominantní nohy, úhlová rychlost 60°

60 DOM FLEX – flexory dominantní nohy, úhlová rychlost 60°

60 DOM FLEX/EXT_RATIO – poměr mezi flexory a extenzory dominantní nohy, úhlová rychlost 60°

60 NDOM EXT – extenzory nedominantní nohy, úhlová rychlost 60°

60 NDOM FLEX – flexory nedominantní nohy, úhlová rychlost 60°

60 NDOM FLEX/EXT_RATIO – poměr mezi flexory a extenzory nedominantní nohy, úhlová rychlost 60°

60 DIF_EXT_DOM x EXT_NDOM – rozdíl mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy, úhlová rychlost 60°

60 DIF_FLEX_DOM x FLEX_NDOM – rozdíl mezi flexory dominantní a nedominantní nohy, úhlová rychlost 60°

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova d).

Jak již bylo uvedeno v kapitole analýza dat, vzhledem k malému výzkumnému vzorku je pro nás pro kvantifikování velikosti účinku podstatný Cohenův koeficient účinku d.

U testu chůze je rozdíl mezi prvním a druhým měřením věcně i statisticky významný u všech sledovaných skupin. U testu ŠO COP hodnotícího úroveň rovnováhových schopností byly zjištěny změny u silové skupiny a u skupiny balanční. Silová skupina vykazovala změnu negativní, efekt změny v hodnotě 0,43 považujeme za malý. Skupina balanční vykazuje zlepšení, efekt změny je velký.

Další změny se vyskytly u testů síly extenzorů a flexorů kolenního kloubu.

Silová skupina prokázala věcně významný nárůst síly v případě extenzorů kolene nedominantní nohy a dále v případě flexorů dominantní nohy. Vlivem rozvoje svalové síly došlo k věcně významnému snížení unilaterálního poměru svalové síly mezi flexory a extenzory u nedominantní nohy z původní hodnoty 48,3 % na 46,1 %. Dále došlo k věcně významnému snížení bilaterálních svalových dysbalancí svalové síly extenzorů kolene z původní hodnoty 11,2 % na 8,1 %, ale stejně tak došlo k věcně významnému zvýšení jednostranných svalových dysbalancí síly flexorů z původní hodnoty 8,6 % na 12,8 %.

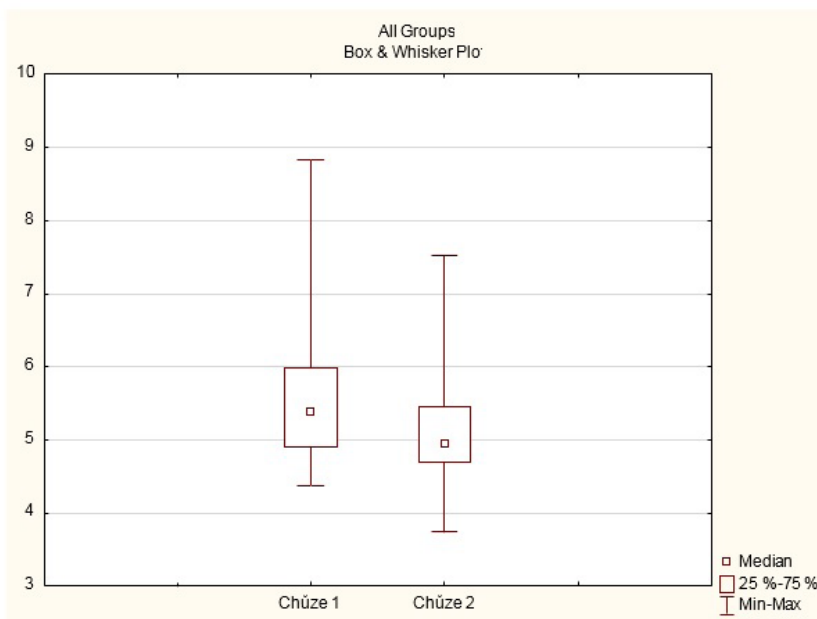
U balanční skupiny došlo k věcně významnému rozdílu u jednostranných svalových dysbalancí nedominantní nohy z původní hodnoty 47,5 % na 49,8 % a současně byl prokázán nárůst bilaterálních svalových dysbalancí u svalové síly extenzorů kolene z původní hodnoty 10,3 % na 16,25 %.

U kombinované skupiny byl prokázán věcně významný rozdíl v případě jednostranných svalových dysbalancí dominantní nohy, kdy došlo k mírnému poklesu jednostranných poměrů svalové síly ze 46,6 % na 44,4 %. Dále došlo k věcně významnému nárůstu síly v případě extenzorů kolene nedominantní končetiny. K velmi významnému zlepšení došlo u bilaterálních svalových dysbalancí flexorů kolene, kdy bylo prokázáno snížení svalových dysbalancí z původní hodnoty 20,7 % na 11,8 %.

Nyní se podíváme na jednotlivé sledované parametry samostatně.

Sledovaný parametr – rychlost chůze na 10 m

Na obrázku 4 můžeme vidět rozdíl mezi prvním a druhým měřením bez ohledu na typ cvičení, tzn. před intervenčním programem a po něm.



Obr. 4 Test chůze na 10 m, bez ohledu na typ cvičení

Intervenční pohybový program měl pozitivní vliv na rychlost chůze (obr. 4).

Nyní se podíváme na difference mezi jednotlivými skupinami, což nabízí tabulka 14.

Tab. 14 Test chůze na 10 m, efekt jednotlivých typů tréninku

Proměnná	všechny skupiny		Silový		Balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>P</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Chůze	0,46	0,000	0,42	0,008	0,44	0,023	0,49	0,035

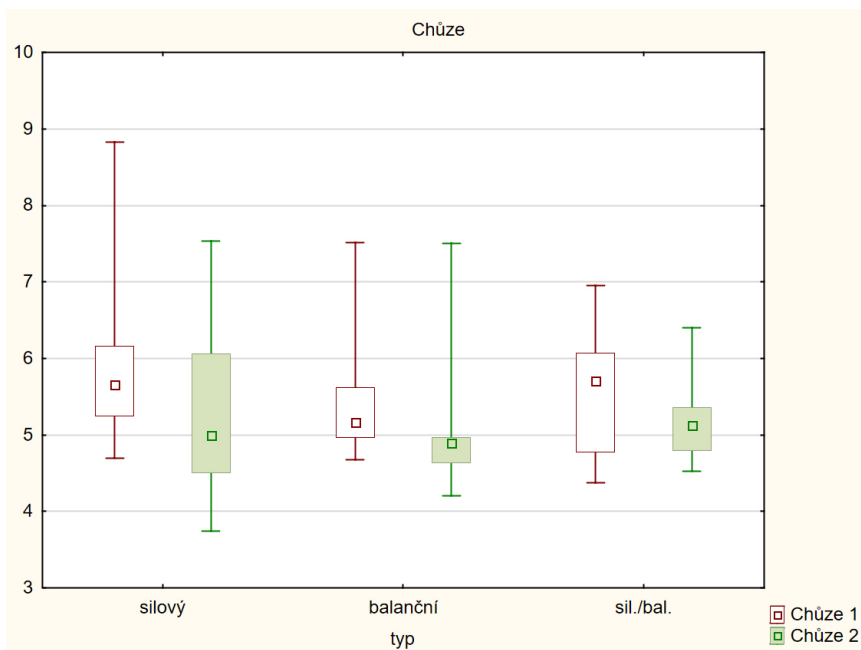
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou vyznačeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Tabulka vypovídá o pozitivní statisticky i věcně významné změně mezi prvním a druhým měřením, což znamená, že všechny typy tréninků měly pozitivní vliv na rychlost chůze. Bližší vizualizaci můžeme vidět na obrázku 5.

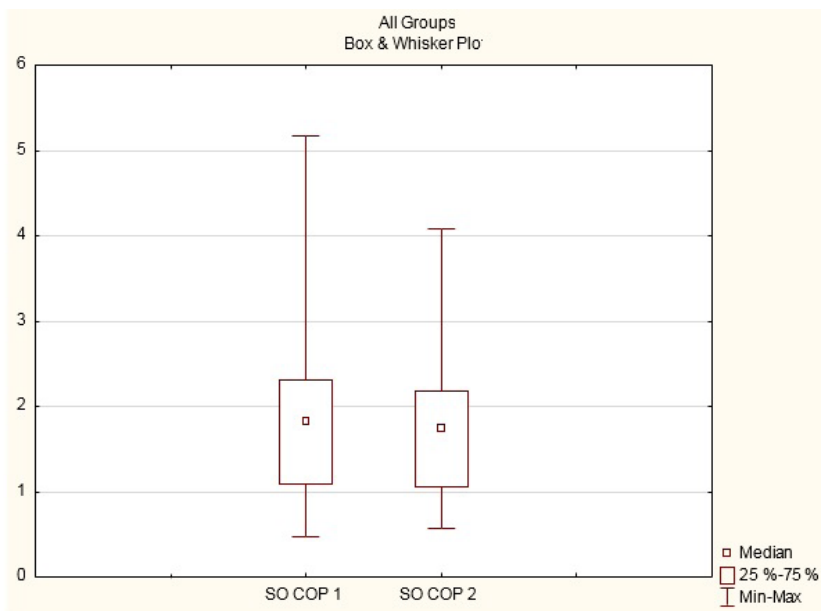


Obr. 5 Test chůze na 10 m, dle typů cvičení

Sledovaný parametr – rovnováhová schopnost

Rovnováhovou schopnost jsme testovali v širokém postoji. Sledovali jsme celkovou dráhu těžiště (COP).

Obrázek 6 zobrazuje rozdíl mezi prvním a druhým měřením bez ohledu na typ cvičení, tzn. před intervenčním programem a po něm.



Obr. 6 Hodnoty COP v širokém postoji, bez ohledu na typ cvičení

Z výše uvedeného obrázku je patrné, že nedošlo k významné změně mezi prvním a druhým měřením, posuzujeme-li všechny ženy jako jednu skupinu.

Nyní se podíváme na efekt jednotlivých typů cvičení na tento sledovaný parametr.

Tab. 15 Test rovnováhových schopností, efekt jednotlivých typů tréninku

Proměnná	všechny skupiny		Silový		Balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
ŠO COP	0,11	0,933	-0,43	0,061	0,79	0,050	0,07	0,925

Legenda:

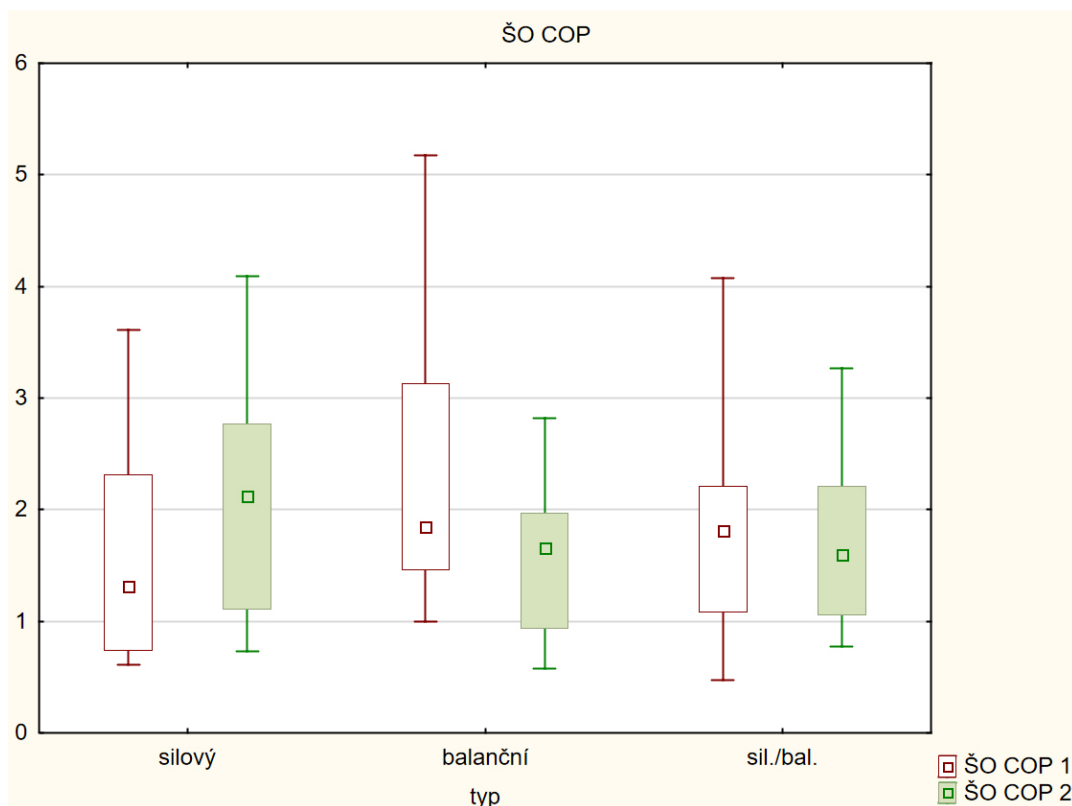
p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Balanční trénink měl pozitivní efekt na rovnováhovou schopnost, efekt můžeme hodnotit jako statisticky i věcně významný. Co se týče kvantifikace efektu, jedná se o střední až velký efekt. U kombinovaného tréninku nedošlo k žádné významné

změně. U silové skupiny došlo na základě hodnocení věcné významnosti ke zhoršení se středním efektem. Tato fakta jsme pro lepší náhled zobrazili do krabicového grafu.



Obr. 7 Hodnoty COP v širokém postoji, dle typů cvičení

Legenda: ŠO – široký postoj (na šířku boků), COP – centrum tlaku

Z obrázku 7 jsou patrné výše popsané změny. Je potřeba si uvědomit, že čím je hodnota vyšší, tím je rovnováhová schopnost na horší úrovni. Pozitivní efekt balančního cvičení na tento sledovaný parametr jsme vzhledem k zaměření tréninku očekávali. Kombinovaný trénink nevykazuje ani pozitivní, ani negativní změny.

Sledovaný parametr – síla extenzorů kolenního kloubu dominantní nohy

Sílu extenzorů kolenního kloubu jsme měřili na izokinetickém dynamometru u dominantní a nedominantní nohy.

Tab. 16 Test síly extenzorů kolenního kloubu dominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_DOM_EXT	- 0,11	0,238	- 0,16	0,433	- 0,06	0,657	- 0,09	0,414

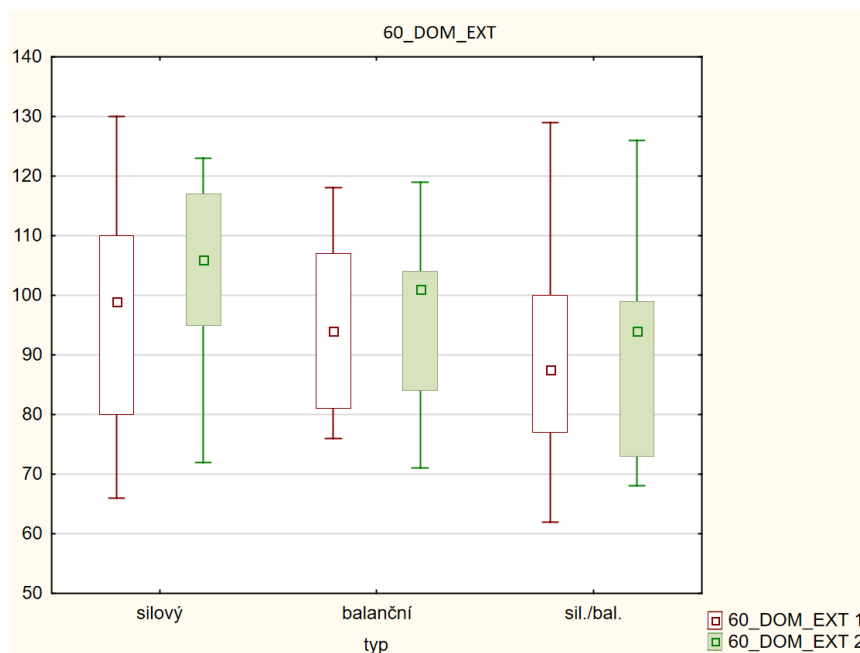
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Statistická analýza neodhalila vliv intervenčních tréninků na extenzory kolenního kloubu. Stav zůstal beze změny. Pro grafické znázornění nám poslouží obrázek 8.



Obr. 8 Test síly extenzorů kolenního kloubu dominantní nohy

Legenda: DOM – dominantní noha, EXT – extenzory kolenního kloubu

Test síly extenzorů kolenního kloubu vykonaný po absolvování intervenčního programu neukázal žádnou významnou změnu. Nicméně z obrázku lze vidět, že k určitému malému zlepšení došlo. Zajímavý fakt je zachycen již u vstupního měření, a to vstupní úroveň žen jednotlivých skupin. Přesto, že ženy byly rozděleny do skupin

losem, silová skupina vykazuje značně lepší výsledky již při vstupním měření než skupina balanční a potažmo skupina kombinovaná. Výstupní měření vykazuje lepší hodnoty než vstupní, efekt však není ani statisticky, ani věcně významný.

Výsledky testu síly flexorů dominantní nohy prezentuje tabulka níže.

Tab. 17 Test síly flexorů kolenního kloubu dominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>P</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_DOM_FLEX	- 0,07	0,000	- 0,20	0,187	- 0,09	0,610	0,10	0,807

Legenda:

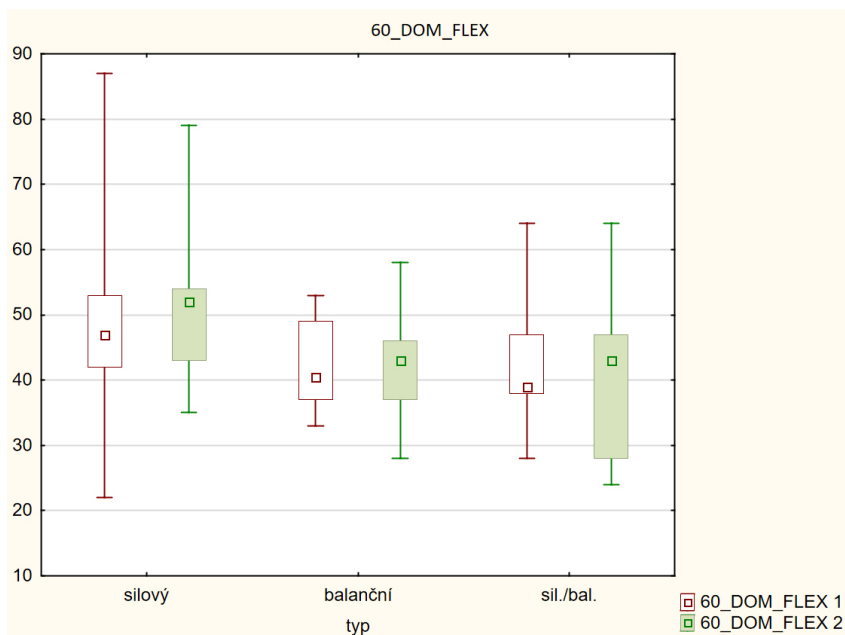
p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Statistická analýza prokázala pozitivní vliv silového tréninku na flexory dominantní nohy, na základě posouzení věcné významnosti, efekt účinku je hodnocen jako malý. U ostatních typů tréninku ke změně nedošlo.

Přehled rozdílů mezi prvním a druhým měřením je zobrazen na obrázku 9.



Obr. 9 Test síly flexorů kolenního kloubu dominantní nohy

Legenda: DOM – dominantní noha, FLEX – flexory kolenního kloubu

Podobně jako u předchozího obrázku, i zde vidíme mírný posun u všech skupin. Silová skupina je již popsána u tabulky. U balanční a kombinované skupiny došlo k posunu mediánu k lepší hodnotě, ale rozptýl prvního a třetího kvartilu zlepšení nevykazuje.

Vliv tréninků na úroveň síly nedominantní nohy prezentujeme v následujících tabulkách.

Tab. 18 Test síly extenzorů kolenního kloubu nedominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>P</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_NDOM_EXT	-0,15	0,048	-0,32	0,005	0,15	0,239	-0,21	0,046

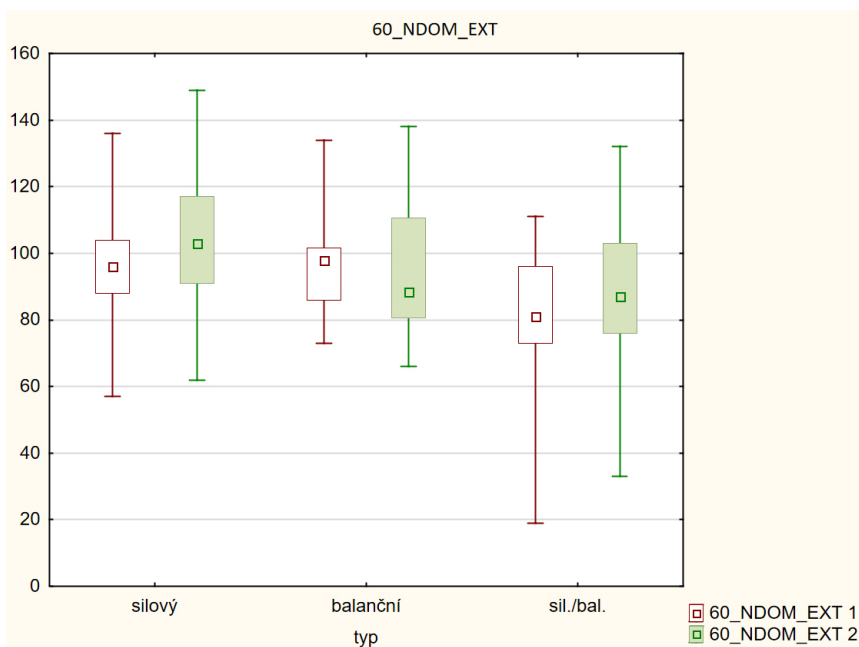
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Data v tabulce prezentují signifikantní vliv silového a kombinovaného tréninku na sílu extenzorů nedominantní nohy. U balančního tréninku není žádná signifikantní změna zjevná.



Obr. 10 Test síly extenzorů kolenního kloubu nedominantní nohy

Legenda: NDOM – nedominantní noha, EXT – extenzory kolenního kloubu

Obrázek 10 ukazuje zlepšení v úrovni síly extenzorů nedominantní nohy u skupiny silové a kombinované. U skupiny balanční pozorujeme mírné zhoršení, které však není významné.

Nyní se podíváme na flexory nedominantní nohy.

Tab. 19 Test síly flexorů kolenního kloubu nedominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>P</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_NDOM_FLEX	- 0,08	0,267	- 0,12	0,433	0,02	1,000	- 0,13	0,182

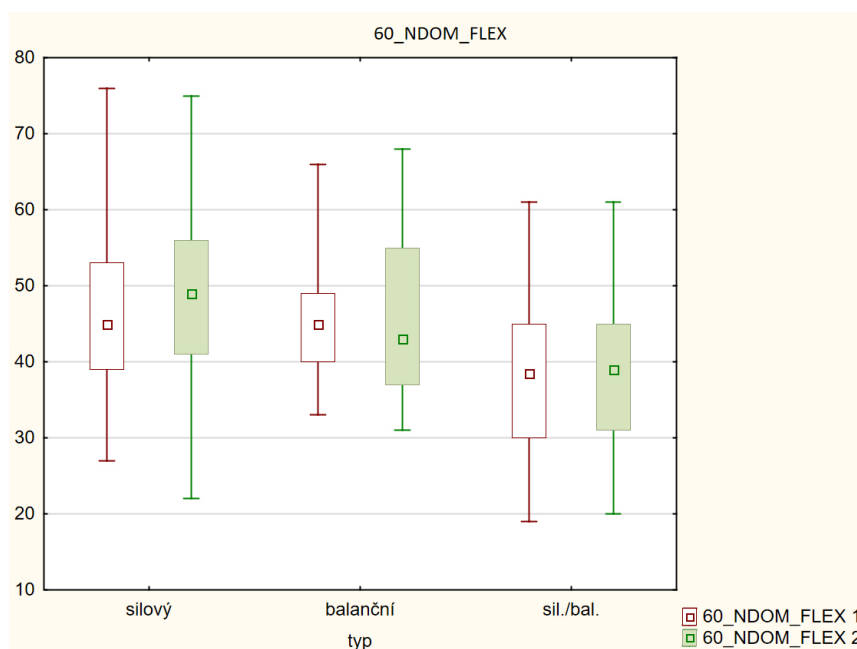
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Výsledky ukázaly, že realizací silového, balančního a kombinovaného tréninku nedošlo k signifikantnímu zlepšení úrovně síly flexorů kolenního kloubu nedominantní nohy. Menší změny jsou prezentovány na obrázku 11.



Obr. 11 Test síly flexorů kolenního kloubu nedominantní nohy

Legenda: NDOM – nedominantní noha, FLEX – flexory kolenního kloubu

Mírně pozitivní efekt, který není potvrzen věcnou významností, sledujeme u skupiny silové. U skupiny balanční je zjevné mírné zhoršení a skupina kombinovaná zůstala v tomto parametru na stejné úrovni jako na začátku programu.

Z hlediska funkce svalů v kolenním kloubu, resp. predikce rizika jejich zranění, je řada možností, jak by se měla data analyzovat, interpretovat a použít jako základ pro tvorbu programů nebo jejich změnu. Nejčastěji jsou používána bilaterální srovnání a unilaterální srovnání (agonista/antagonista). Vztah mezi bilaterálními svalovými dysbalancemi a výskytem zranění není zcela objasněn, avšak rozdíl v maximálním produkovaném momentu síly větší než 15 % je považován za predispozici pro zranění. Rovněž při unilaterálních srovnáních se obecně očekává, že hodnoty mezi agonisty a antagonisty budou v určité rovnováze. Není-li tomu tak, bývá slabší skupina náchylnější ke zranění. Unilaterální rozdíly souvisí se svalovou kloubní stabilitou.

Tab. 20 Poměr mezi flexory a extenzory dominantní nohy

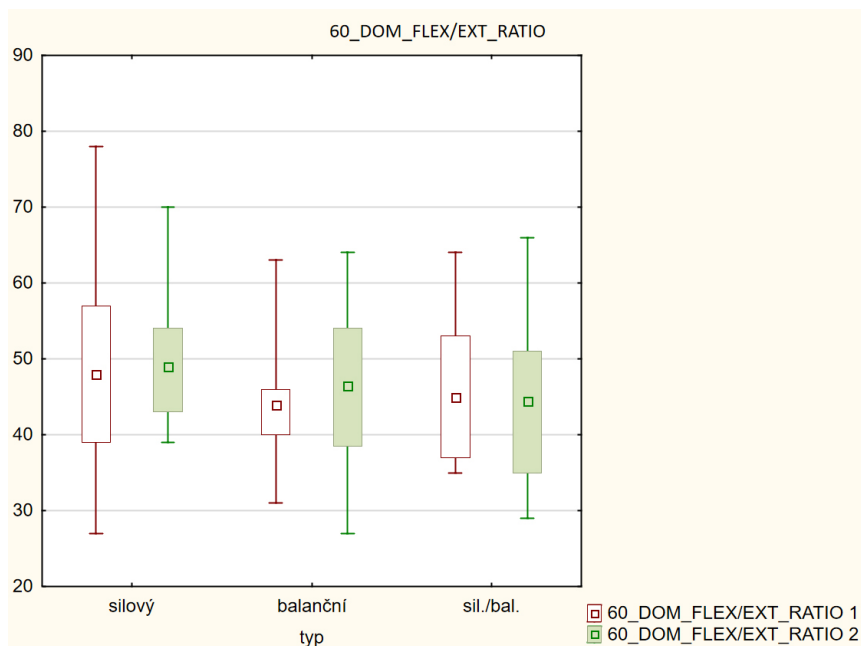
Proměnná	všechny skupiny		Silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_DOM_FLEX/EXT_RATIO	0,00	0,989	- 0,10	0,802	- 0,11	0,477	0,21	0,510

Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou vyznačeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).



Obr. 12 Poměr mezi flexory a extenzory dominantní nohy

Jak ukazuje tabulka 20 a obrázek 12 nedošlo k významným změnám u silové a balanční skupiny. Kombinovaná skupina vykazuje nižší hodnoty v druhém měření. Velikost efektu je hodnocena jako malá. Rozdíl mezi flexory a extenzory kolenního kloubu po intervenčním programu tedy vykazuje mírné zhoršení.

Tab. 21 Poměr mezi flexory a extenzory nedominantní nohy

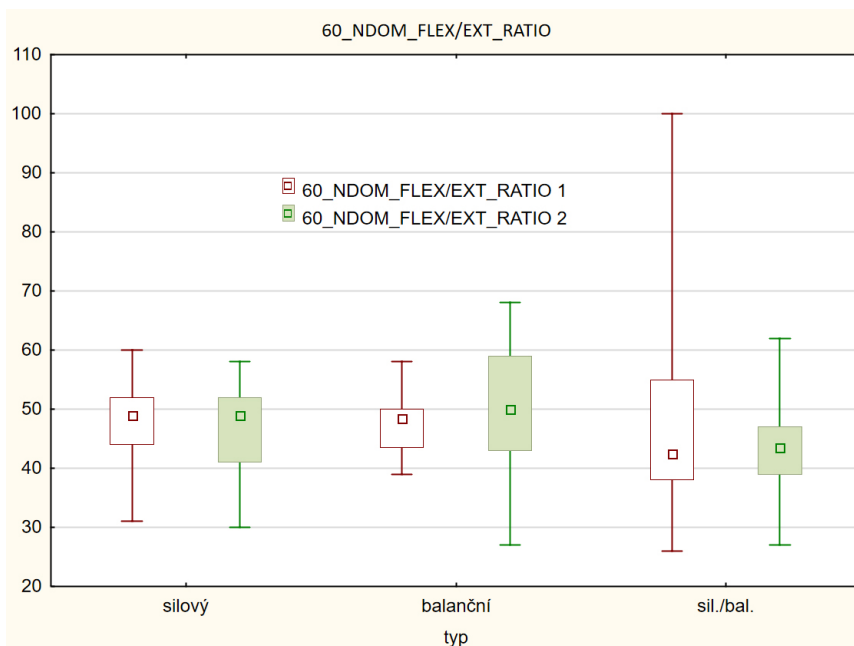
Proměnná	všechny skupiny		Silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_NDOM_FLEX/EXT_RATIO	0,10	0,964	0,28	0,485	-0,23	0,351	0,18	0,727

Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou vyznačeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).



Obr. 13 Poměr mezi flexory a extenzory nedominantní nohy

Poměr mezi flexory a extenzory nedominantní nohy se po absolvování cvičebního programu změnil u skupiny silové a balanční (tab. 21). Silová skupina se v tomto parametru zhoršila, velikost efektu je malá. Balanční skupina se zlepšila, velikost efektu je malá. Kombinovaná skupina původní stav nezměnila, za pozitivní můžeme ale považovat eliminaci extrémní hodnoty.

Tab. 22 Rozdíl mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy

Proměnná	všechny skupiny		Silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_DIF_EXT_DOM x EXT_NDOM	0,00	0,882	0,35	0,191	-0,52	0,075	0,10	0,530

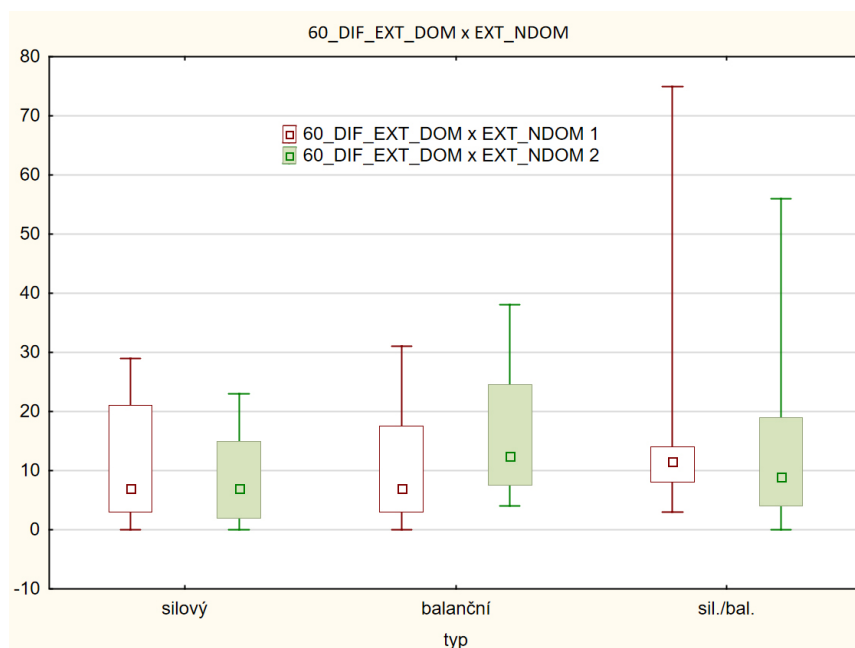
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Tabulka 22 nabízí pohled na změnu u balanční skupiny, kvantifikace míry efektu má hodnotu 0,52, což představuje střední efekt. Jedná se o změnu negativní, a to v rozdílu mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy. Hodnoty by se měly pohybovat kolem 15 % (obr. 14).



Obr. 14 Rozdíl mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy

Skupina silová dosáhla zlepšení v druhém měření, což znamená, že se zlepšil poměr mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy. Nutno dodat, že již v prvním měření byl stav dobrý. U balanční skupiny došlo ke zhoršení, nicméně hodnota mediánu stále znamená dobrý stav. Zhoršení nastalo spíše u horní hranice třetího kvartilu a maximální hodnoty. U kombinované skupiny je pozitivní snížení maximální hodnoty.

Tab. 23 Rozdíl mezi flexory dominantní a nedominantní nohy

Proměnná	všechny skupiny		Silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
60_DIF_FLEX_DOM x FLEX_NDOM	0,12	0,483	-0,49	0,133	-0,08	0,845	0,72	0,041

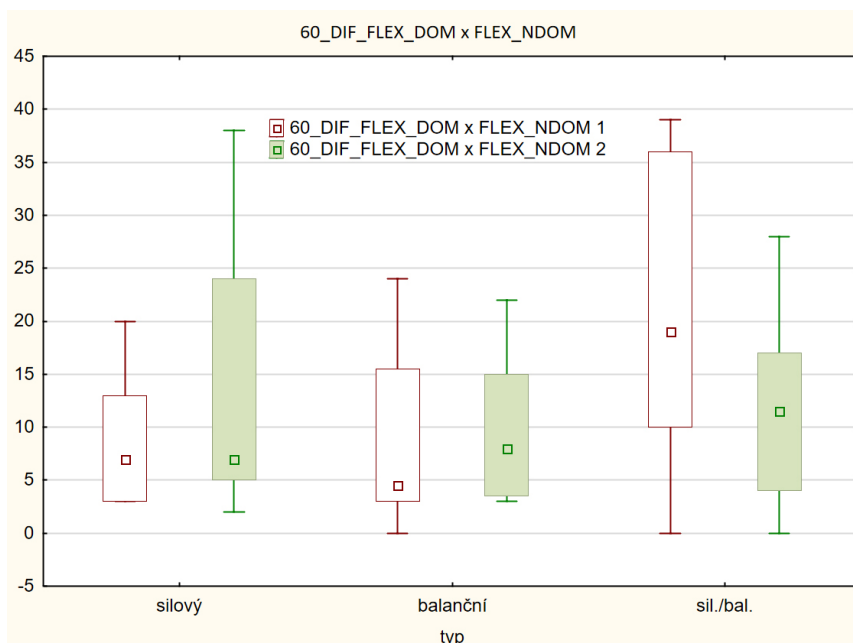
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou vyznačeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Negativní změnu pozorujeme u skupiny silové, a to u rozdílu mezi flexory kolenního kloubu dominantní a nedominantní nohy. Z hlediska věcné významnosti považujeme efekt za malý až střední. Pozitivní změnu vykazuje skupina kombinovaná se střední velikostí efektu (tab. 23).



Obr. 15 Rozdíl mezi flexory dominantní a nedominantní nohy

Obrázek 15 ukazuje stav u vstupního a výstupního měření. Víme, že hodnoty by se v ideálním případě měly pohybovat kolem 15 %. Střední hodnoty u silové skupiny jsou velmi nízké, což znamená dobrý stav. Došlo k velkému nárůstu u maximální

hodnoty. Výše deklarovanou pozitivní změnu vykazuje skupina kombinovaná se střední velikostí efektu.

U silové skupiny jsme provedli měření 10RM u cviků leg press, zakopávání, předkopávání. Z nich jsme odvodili 1RM. Toto měření bylo provedeno na začátku intervence, po 4 týdnech a na konci intervence.

Tab. 24 1RM – leg press

Variable	Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (Kopie tabulky 1RM.sta)			
	ANOVA Chi Sqr. (N = 15, df = 2) = 29,525 42 p = ,00000 Coeff. of Concordance = ,98418 Aver. rank r = ,98305			
	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
1. týden	1,033 333	15,500 00	45,000 00	8,560 71
4. týden	1,966 667	29,500 00	66,133 33	19,279 40
8. týden	3,000 000	45,000 00	94,600 00	33,401 88

Legenda: Average rank – průměrné pořadí

Sum of rank – součet pořadí

Mean – průměr

Std. Dev. – směrodatná odchylka

Rozdíly jsou statisticky významné na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$, což deklaruje hodnota statistické pravděpodobnosti p v tabulce výše. Tabulka níže ukazuje, že konkrétní rozdíly jsou mezi všemi měřeními navzájem.

Tab. 25 1RM – leg press – rozdíly mezi měřeními

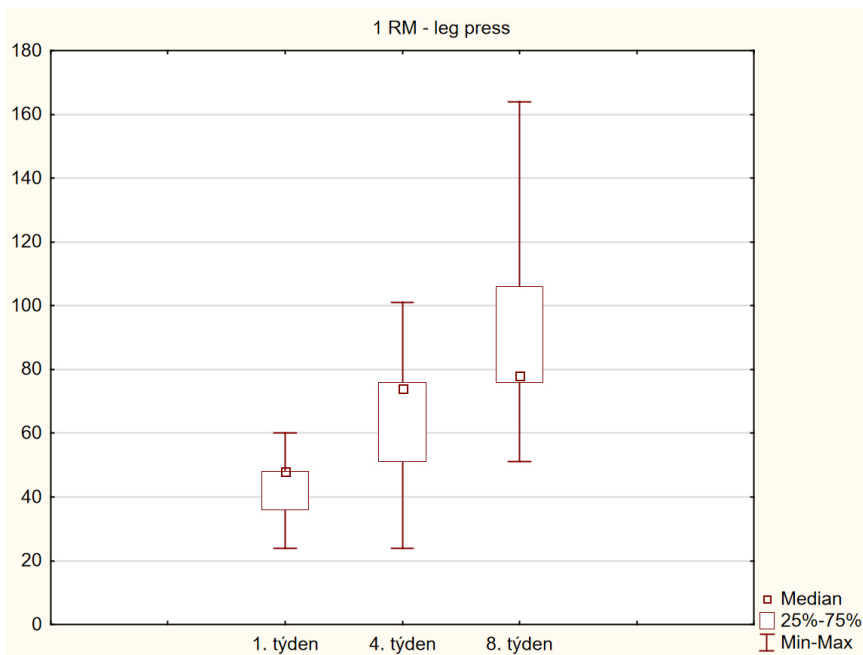
Pair of Variables	Wilcoxon Matched Pairs Test (Kopie tabulky 1RM.sta)			
	Marked tests are significant at p <,05000			
	Valid N	T	Z	p-value
1. týden & 4. týden	15	0,00	3,295 765	0,000 982
1. týden & 8. týden	15	0,00	3,407 771	0,000 655
4. týden & 8. týden	15	0,00	3,407 771	0,000 655

Legenda: Valid N – počet probandů

T – hodnota testovaného kritéria

Z – testová statistika

p – value – hladina statistické významnosti



Obr. 16 Test 1 RM – leg press

Nárůst zátěže je vidět u všech měření (obr. 16).

Tab. 26 1RM – předkopávání

Variable	Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (Kopie tabulky 1RM.sta) ANOVA Chi Sqr. (N = 15, df = 2) = 27,000 00 p = ,00000 Coeff. of Concordance = ,90000 Aver. rank r = ,89286			
	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
1. týden	1,200 000	18,000 00	13,333 33	3,559 026
4. týden	1,800 000	27,000 00	17,266 67	5,861 090
8. týden	3,000 000	45,000 00	28,200 00	7,093 256

Legenda: Average rank – průměrné pořadí
Sum of rank – součet pořadí
Mean – průměr
Std. Dev. – směrodatná odchylka

Rozdíly jsou statisticky významné na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$, což deklaruje hodnota statistické pravděpodobnosti p v tabulce výše. Tabulka níže ukazuje, že konkrétní rozdíly jsou mezi všemi měřeními navzájem.

Tab. 27 1RM – předkopávání – rozdíly mezi měření

Pair of Variables	Wilcoxon Matched Pairs Test (Kopie tabulky 1RM.sta) Marked tests are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	T	Z	p-value
1. týden & 4. týden	15	2,500 000	2,711 781	0,006 693
1. týden & 8. týden	15	0,000 000	3,407 771	0,000 655
4. týden & 8. týden	15	0,000 000	3,407 771	0,000 655

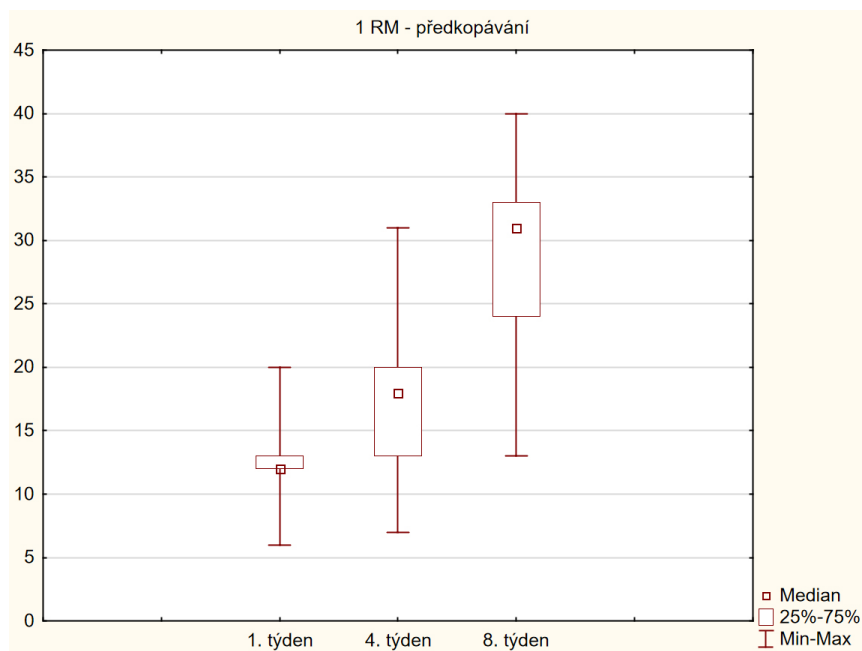
Legenda: Valid N – počet probandů

T – hodnota testovaného kritéria

Z – testová statistika

p – value – hladina statistické významnosti

Grafické znázornění změn v průběhu intervenčního programu vidíme na obrázku 17.



Obr. 17 Test 1 RM – předkopávání

Tab. 28 1RM – zakopávání

Variable	Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (Kopie tabulky 1RM.sta) ANOVA Chi Sqr. (N = 15, df = 2) = 23,130 43 p = ,00001 Coeff. of Concordance = ,77101 Aver. rank r = ,75466			
	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
1. týden	1,200 000	18,000 00	14,266 67	3,731 462
4. týden	2,066 667	31,000 00	16,600 00	4,822 566
8. týden	2,733 333	41,000 00	18,066 67	4,636 296

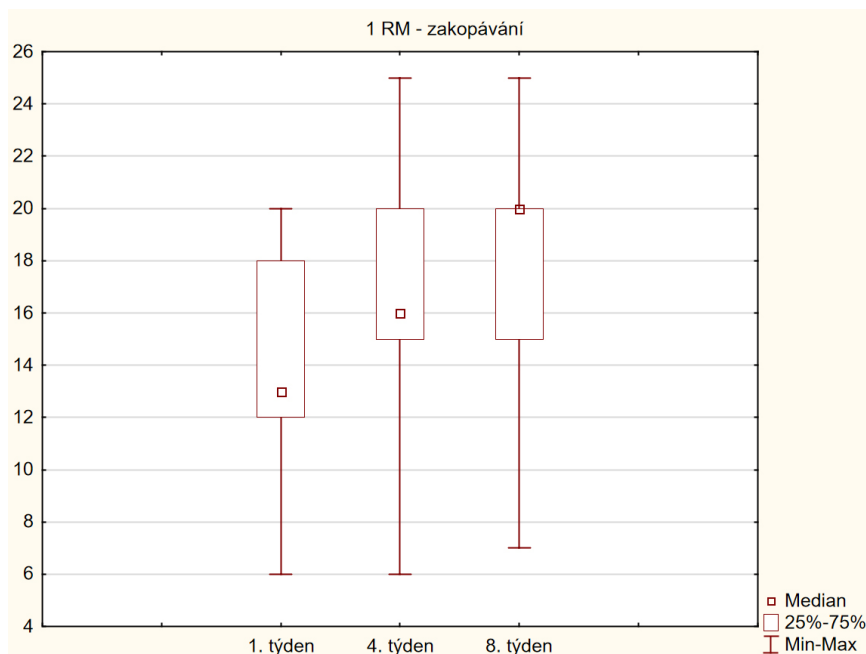
Legenda: Average rank – průměrné pořadí
Sum of rank – součet pořadí
Mean – průměr
Std. Dev. – směrodatná odchylka

Rozdíly jsou statisticky významné na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$, což deklaruje hodnota statistické pravděpodobnosti p v tabulce výše. Tabulka níže ukazuje, že konkrétní rozdíly jsou mezi všemi měřeními navzájem.

Tab. 29 1RM – zakopávání – rozdíly mezi měřeními

Pair of Variables	Wilcoxon Matched Pairs Test (Kopie tabulky 1RM.sta) Marked tests are significant at p <,05000			
	Valid N	T	Z	p-value
1. týden & 4. týden	15	0,00	2,934 058	0,003 346
1. týden & 8. týden	15	0,00	3,179 797	0,001 474
4. týden & 8. týden	15	0,00	2,665 570	0,007 686

Legenda: Valid N – počet probandů
T – hodnota testovaného kritéria
Z – testová statistika
p – value – hladina statistické významnosti



Obr. 18 Test 1 RM – zakopávání

Změny mezi prvním, čtvrtým a osmým týdnem v 1 RM u zakopávání vidíme na obrázku 18.

Dále nás zajímalo, jaký vliv má určitý typ cvičení na dílčí parametry složení těla (tab. 30).

Tab. 30 Souhrnná tabulka parametrů složení těla

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	d	p	d	p	d	p	d	p
Hmotnost	0,07	0,001	0,08	0,050	0,11	0,075	0,03	0,090
Množství kosterního svalstva	-0,03	0,441	-0,12	0,088	0,06	0,367	-0,03	0,551
Procento tuku v těle	0,18	0,002	0,29	0,004	0,15	0,410	0,10	0,279
Svalová hmota pravé ruky v procentech	-0,01	0,923	-0,09	0,307	0,02	0,638	0,07	0,660
Svalová hmota levé ruky v procentech	0,03	0,645	-0,09	0,281	0,14	0,155	0,07	0,625
Svalová hmota trupu v procentech	0,00	0,979	-0,13	0,164	0,12	0,347	0,05	0,889
Svalová hmota pravé nohy v procentech	-0,11	0,034	-0,22	0,003	0,07	0,388	-0,13	0,158
Svalová hmota levé nohy v procentech	-0,09	0,057	-0,22	0,030	0,07	0,563	-0,09	0,101

Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo d

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova d).

Souhrnná tabulka prezentuje vliv dílčích programů na parametry složení těla. Jak jsme zmínili výše, vzhledem k malému výzkumnému vzorku je pro nás vypovídající hodnotou velikost Cohena d. Změny, které považujeme za věcně významné, byly odhaleny u tří parametrů, a to vždy u skupiny cvičící silový trénink. K pozitivní změně došlo u procenta tuku v těle a množství svalové hmoty obou nohou.

Nejprve se u jednotlivých skupin zaměříme na hmotnost před intervenčním programem a po něm (tab. 31).

Tab. 31 Hmotnost

Proměnná	všechny skupiny		Silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Hmotnost	0,07	0,001	0,08	0,050	0,11	0,075	0,03	0,090

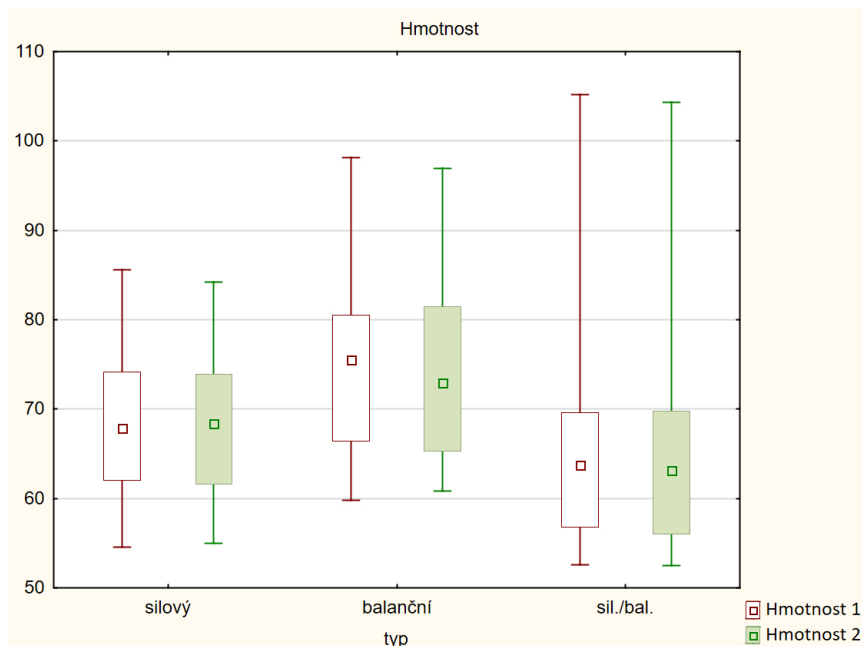
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohena *d*).

Na základě stanovené statistické hladiny významnosti lze říci, že došlo k statisticky významné pozitivní změně u skupiny balanční a silové. Nicméně z obrázku 19 je patrné, a věcná významnost v tabulce to potvrzuje, že změny pro nás nejsou významné.



Obr. 19 Hmotnost u jednotlivých skupin

Dalším sledovaným parametrem je množství kosterního svalstva (tab. 32).

Tab. 32 Množství kosterního svalstva

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Množství kosterního svalstva	- 0,03	0,441	- 0,12	0,088	0,06	0,367	- 0,03	0,551

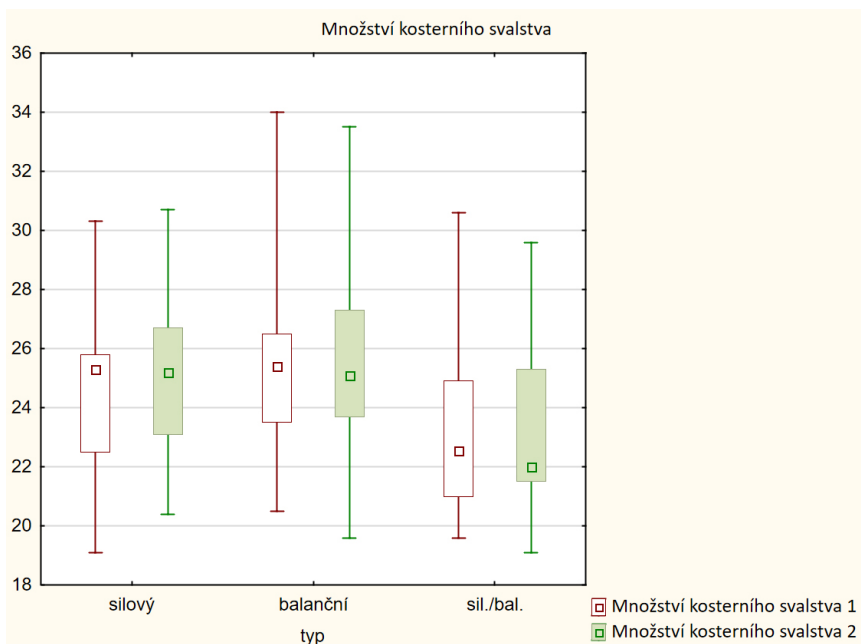
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou vyznačeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

U žádné z uvedených skupin nedošlo k významné změně. Podrobnější analýzu nám poskytne obrázek 20.



Obr. 20 Množství kosterního svalstva u jednotlivých skupin

Při pohledu na obrázek jsou patrné drobné změny. U skupiny silové vidíme posun k lepším hodnotám u extrémních hodnot, tedy u nejnižší a nejvyšší hodnoty, a také v rozpětí prvního a třetího kvartilu.

U balanční skupiny došlo k mírnému zlepšení u rozpětí prvního a třetího kvartilu, mírný pokles u druhého měření zaznamenal medián a extrémní hodnoty. Podobný stav je i u skupiny kombinované.

Nyní se zaměříme na změny procenta tukové složky (tab. 33).

Tab. 33 Procento tukové složky

Proměnná	všechny skupiny		Silový		Balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Procento tuku v těle	0,18	0,002	0,29	0,004	0,15	0,410	0,10	0,279

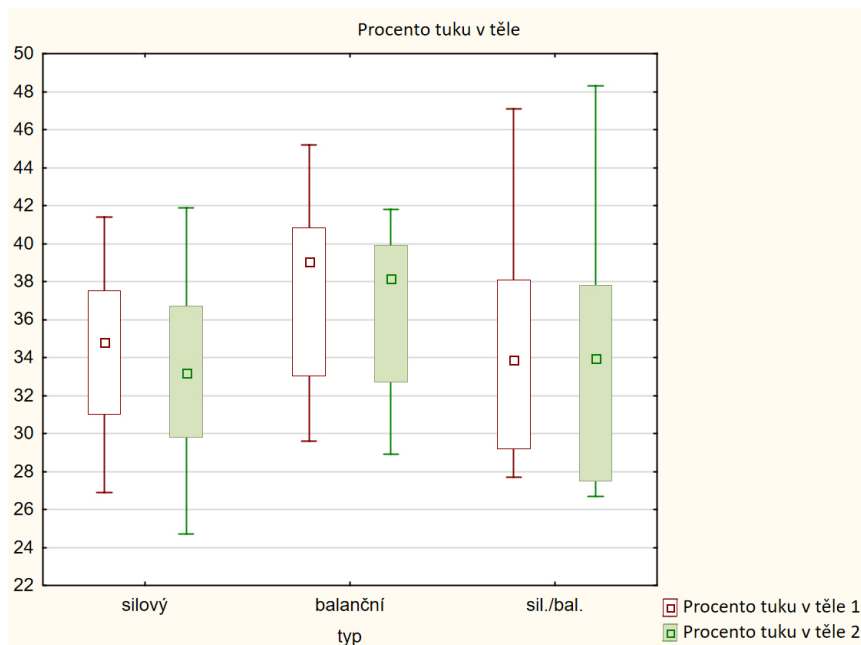
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

K věcně i statisticky významné změně v pozitivním smyslu došlo u skupiny silové. Na menší změny, které nezachytila statistická analýza, se zaměřuje graf níže.



Obr. 21 Množství tukové složky v těle (v procentech) u jednotlivých skupin

Na základě hodnot v tabulce i grafu měl silový trénink pozitivní vliv na procento tuku v těle sledovaných žen. U skupiny balanční vidíme také, sice malou, ale pozitivní, změnu. Stav skupiny kombinované považujeme za nezměněný.

Svalovou hmotu jednotlivých částí těla uvádíme v následujících tabulkách.

Tab. 34 Svalová hmotu levé nohy

Proměnná	všechny skupiny		silový		Balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Svalová hmotu levé nohy v procentech	- 0,09	0,057	- 0,22	0,030	0,07	0,563	- 0,09	0,101

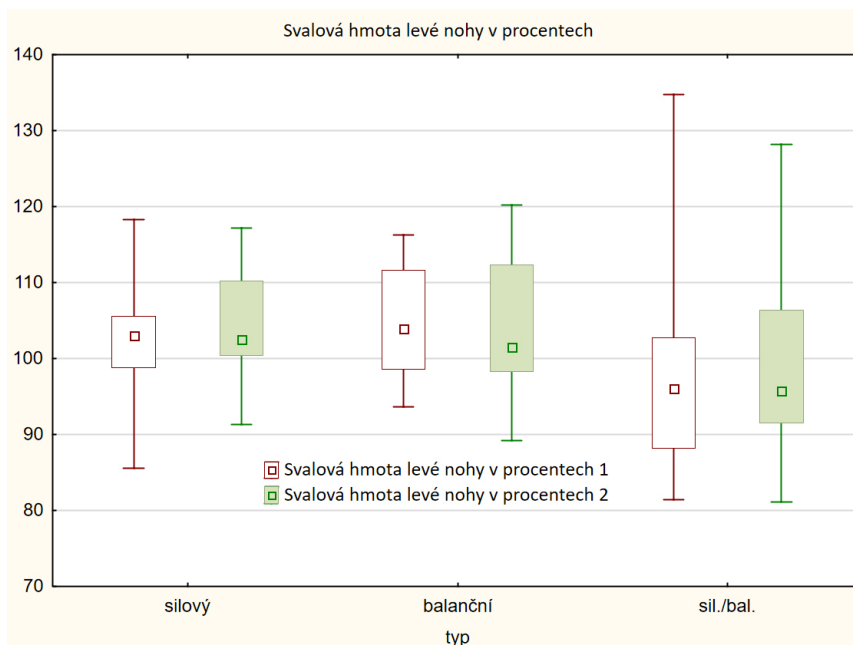
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Silová skupina dle tabulky 34 vykazuje pozitivní efekt intervenčního programu, z hlediska věcné významnosti ale hovoříme o malém efektu. Ostatní skupiny nevykazují žádnou významnou změnu.



Obr. 22 Množství svalové hmoty levé nohy (v procentech) u jednotlivých skupin

U silové skupiny vidíme pozitivní změnu po absolvování programu u nejnižší hodnoty a u rozptylu prvního a třetího kvartilu. Balanční i kontrolní skupina vykazují drobné změny, u nichž však nelze tvrdit, zda se jedná o zlepšení či zhoršení (obr. 22).

Přehled množství svalové hmoty pravé nohy, vyjádřeno v procentech, nabízí tabulka 35.

Tab. 35 Svalová hmota pravé nohy

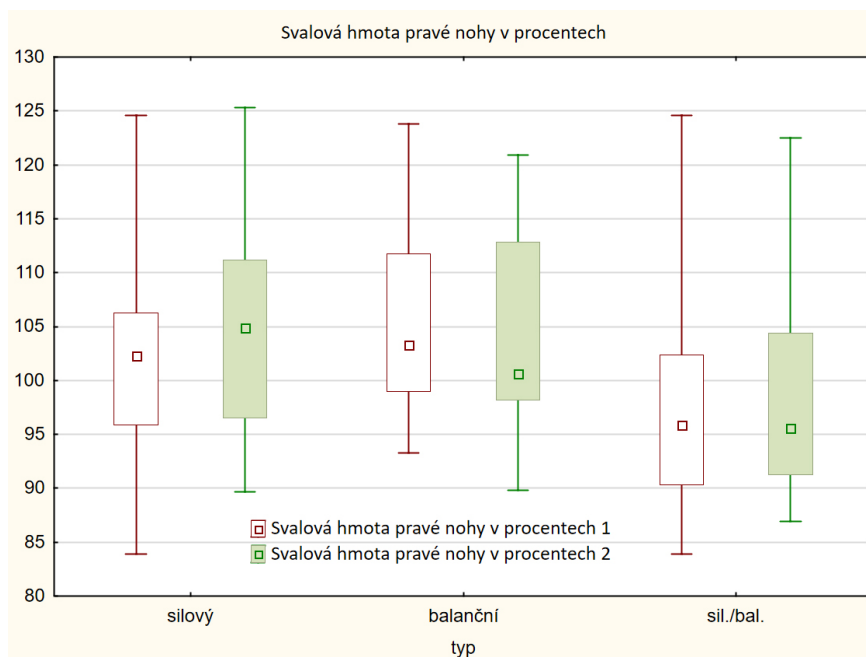
Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Svalová hmota pravé nohy v procentech	-0,11	0,034	-0,22	0,003	0,07	0,388	-0,13	0,158

Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu
d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Statistická analýza odhalila pozitivní, věcně i statisticky významný, efekt silového tréninku na množství svalové hmoty pravé nohy. U ostatních skupin nedošlo k významné změně.



Obr. 23 Množství svalové hmoty pravé nohy (v procentech) u jednotlivých skupin

Z obrázku 23 je patrná výše deklarovaná pozitivní změna u silové skupiny. Skupina balanční vykazuje známky malého zhoršení, tento jev však není věcně významný. Stav kombinované skupin považujeme za nezměněný.

Tab. 36 Svalová hmota levé ruky

Proměnná	všechny skupiny		Silový		Balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Svalová hmota levé ruky v procentech	0,03	0,645	- 0,09	0,281	0,14	0,155	0,07	0,625

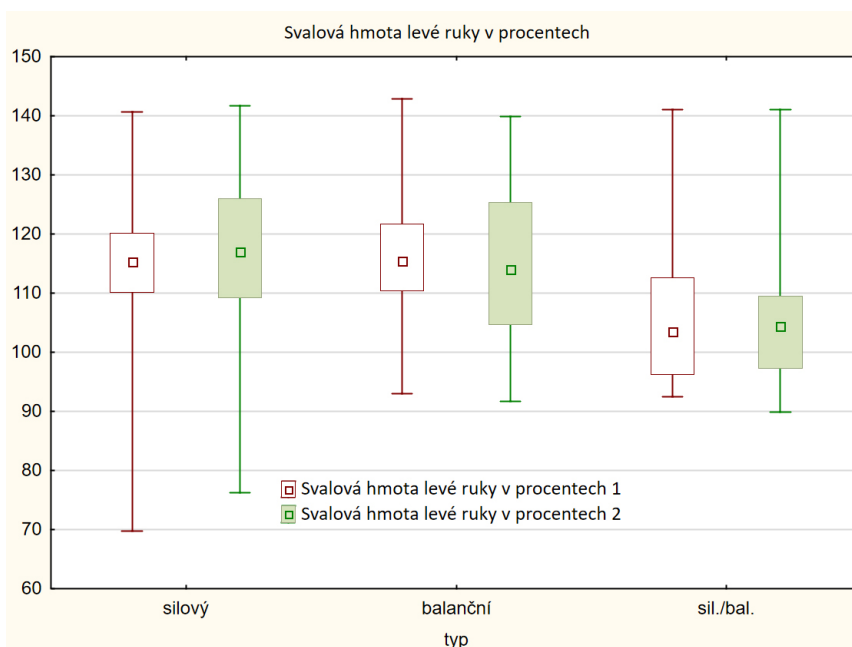
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Množství svaloviny pravé ruky zůstalo po absolvování intervenčních programů nezměněno, a to u všech sledovaných skupin (tab. 36).



Obr. 24 Množství svalové hmoty levé ruky (v procentech) u jednotlivých skupin

Uvedený obrázek potvrzuje nezměněný stav tohoto sledovaného parametru. Všechny sledované skupiny vykazovaly velmi podobné výsledky v prvním i druhém měření.

Tab. 37 Svalová hmota pravé ruky

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Svalová hmota pravé ruky v procentech	- 0,01	0,923	- 0,09	0,307	0,02	0,638	0,07	0,660

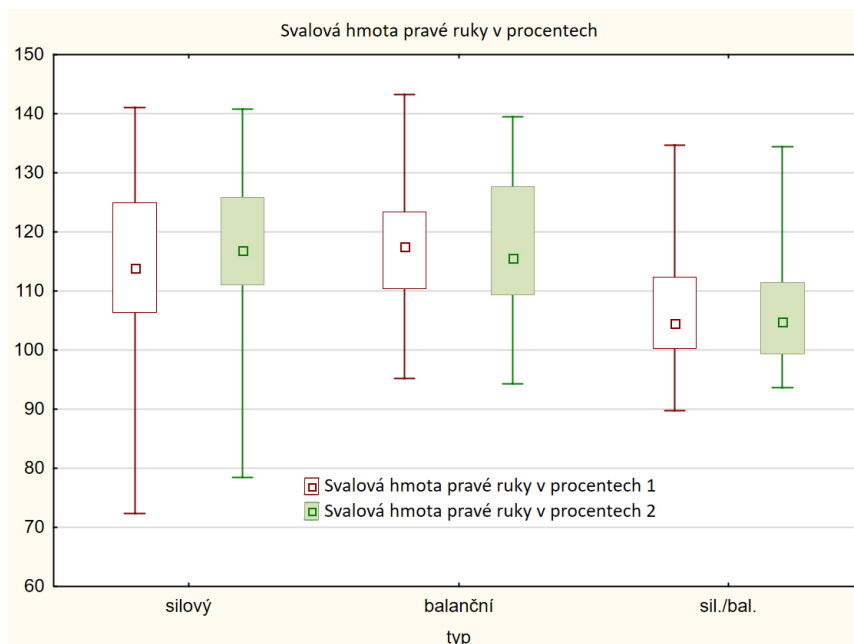
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Stejný jev jako u levé ruky je patrný u ruky pravé. Můžeme tedy říci, že intervenční programy neměly vliv na množství svaloviny pravé ruky.



Obr. 25 Množství svalové hmoty pravé ruky (v procentech) u jednotlivých skupin

Obrázek 25 vizuálně potvrzuje jev, který je odhalen v tabulce výše.

Posledním sledovaným parametrem z oblasti složení těla, je množství svalové hmoty trupu (tab. 38).

Tab. 38 Svalová hmota trupu

Proměnná	všechny skupiny		silový		balanční		sil/bal	
	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
Svalová hmota trupu v procentech	0,00	0,979	- 0,13	0,164	0,12	0,347	0,05	0,889

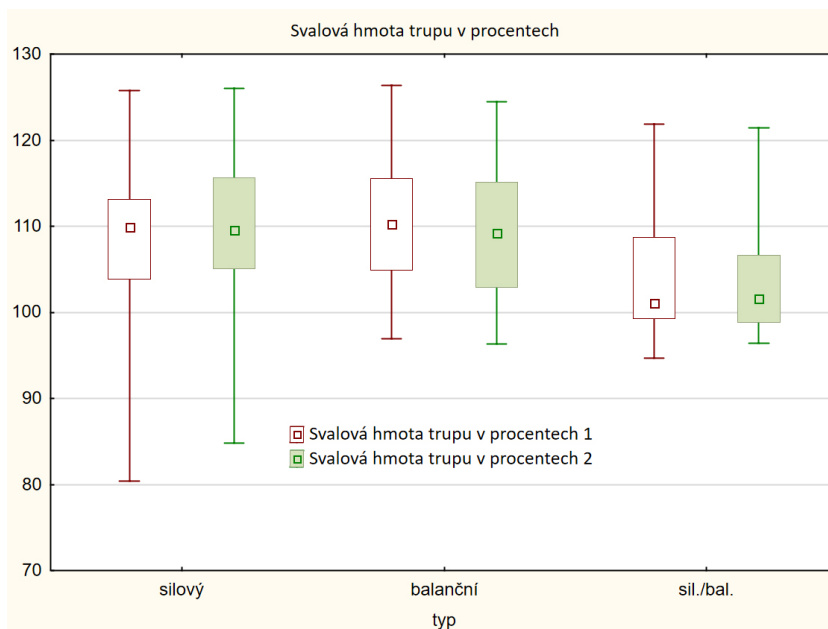
Legenda:

p – hladina statistické významnosti, výsledek Wilcoxonova neparametrického t-testu

d – Cohenovo *d*

- Červeně jsou označeny změny, které jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
- Modře jsou označeny ty, které jsou věcně významné (pomocí effect size Cohenova *d*).

Analýza dat neodhalila změny mezi prvním a druhým měřením, což znamená, že program neměl na sledovaný parametr žádný vliv.



Obr. 26 Množství svalové hmoty trupu (v procentech) u jednotlivých skupin

Obrázek 26 potvrzuje fakt, že první a druhé měření jsou téměř shodná. Množství svalové hmoty trupu nebylo cvičením změněno.

3.1.8 Závěry výzkumu

Výše prezentovaná výzkumná studie přinesla několik poznatků. Některá tvrzení z dříve předložených studií potvrdila, jiná vyvrátila. Přinesla ale také poznatky, které nejsou kvantifikovány daty, jsou však užitečné do dalších vědecko-výzkumných aktivit podobného charakteru.

Studii nyní shrneme ze dvou úhlů pohledu, jednak sumarizujeme analýzu dat a následně přineseme postřehy nekvantifikované, zjištěné pozorováním.

Analýza dat potvrdila u silové skupiny zlepšení v rychlosti chůze, zlepšení 1RM měřené na leg pressu, a to u zakopávání i předkopávání. U síly extenzorů kolenního kloubu došlo ke zlepšení síly extenzorů u nedominantní nohy, což sice vedlo ke snížení bilaterálního rozdílu, tedy rozdílu mezi dominantní a nedominantní nohou, ale zároveň ke zhoršení unilaterálního poměru mezi flexory a extenzory nedominantní nohy. Síla flexorů se zlepšila u dominantní nohy, což ale na druhé straně vedlo ke zvětšení bilaterálního rozdílu mezi dominantní a nedominantní nohou. U testu rovnováhových schopností došlo ke zhoršení. Z hlediska složení těla měl silový trénink pozitivní vliv na procento tukové složky a množství svalové hmoty pravé i levé nohy.

Balanční skupina se zlepšila v rychlosti chůze a v rovnováhových schopnostech. Zlepšení nastalo také v poměru síly extenzorů a flexorů nedominantní nohy, což vede k lepší kloubní stabilitě. U této skupiny však došlo ke zvětšení rozdílu mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy. Z hlediska složení těla neměl balanční trénink žádný vliv.

Kombinovaná skupina se zlepšila v rychlosti chůze. Dále došlo ke zlepšení úrovně síly extenzorů kolenního kloubu nedominantní nohy a zmenšil se rozdíl mezi flexory dominantní a nedominantní nohy. Poměr mezi silou flexorů a extenzorů dominantní nohy se zhoršil. Složení těla se absolvováním kombinovaného tréninku nezměnilo.

Jednalo se o naši první studii, do níž jsme seniorům zařadili rezistentní trénink. Nebudeme zastírat úvodní obavy. Některé ženy měly značný problém na stroje v posilovně vůbec vylézt. Všechny ženy uvedly, že v posilovně nikdy v životě před touto intervencí nebyly. Přistoupily však k této výzvě pozitivně a velmi rychle se na dané prostředí adaptovaly. Větší význam, než jsme původně očekávali, mělo zapojení studentů do této intervenční skupiny. Tyto závěry jsou v souladu se zahraničními studiemi.

Další poznatek, který bychom rádi zmínili, souvisí s diagnostickými metodami. Diagnostické metody jsme vybrali na základě prostudování již ukončených studií a jejich dostupnosti. Věděli jsme, že pracujeme s lidmi vyššího věku, kde probíhá involuční proces napříč systémy lidského organismu. Byli jsme si vědomi, že i nezměněný stav sledovaných parametrů může být pro člověka vyššího věku pozitivní. V období stárnutí nám jde v podstatě o udržení funkčnosti do co možná nejdelšího věku. Přesto jsme do studie vstupovali s určitým očekáváním. Očekávali jsme lepší výsledky rovnováhových schopností u balanční skupiny na rozdíl od ostatních skupin. Kombinovaná skupina nám měla naznačit, stačí-li pro zlepšení rovnováhových schopností jeden balanční trénink za týden či nikoli. Očekávali jsme lepší výsledky silové skupiny v testech síly extenzorů a flexorů kolenního kloubu než u ostatních skupin. Výsledky těchto testů však námi očekávané výsledky nepřinesly.

Sledovali jsme značný progres silových schopností u všech žen v silové skupině. Hmotnost, se kterou cvičily, se zvedala pro nás až překvapivým způsobem. Vystala tedy otázka, proč nedošlo k transferu zlepšujícího se silového výkonu v tréninku do testu síly flexorů a extenzorů kolenního kloubu. Našli jsme dvě vysvětlení.

Z reakcí žen při testování, které byly potvrzeny i odborným pracovníkem provádějícím izokinetické měření, bylo zřejmé, že nechtějí jít do maximálního výkonu. Ženy se

při testování na izokinetickém dynamometru obávaly bolesti nebo již bolest pociťovaly, a to především v koleni. To by vysvětlovalo výsledky měření, které neobsahovaly významnou pozitivní změnu, ačkoliv byly ženy schopné zvedat v posilovně stále větší hmotnost.

Druhé vysvětlení poskytuje rozdílný druh svalové kontrakce na izokinetickém dynamometru a při cvičení na strojích (předkopávání, zakopávání, leg press). Na rozdílné výsledky mezi testováním svalové síly na izokinetickém dynamometru a 1RM poukazují ve své studii Gentil, Vecchio, Paoli, Schoenfeld a Bottaro (2017), kteří dokonce naznačují možnou konfliktnost mezi těmito typy měření.

Z naší zkušenosti bychom doporučili nalézt jiný typ diagnostiky svalové síly u seniorské populace, který by byl vypovídající a současně komfortnější pro účastníky výzkumu.

Závěrem chceme podtrhnout nejen výsledky získané měřeními a vyjádřené daty, ale zároveň další faktory, které by mohly mít určitý vliv. Samostatnou kapitolou je sociální efekt, který byl zřejmý v několika směrech.

Seniorky jednotlivých skupin si vytvořily dílčí skupinky, které spolu dále trávily společné chvíle, a neméně zajímavým bylo i „vzájemné soužití“ mezi seniorkami a studentkami a studenty, kteří vypomáhali při nastavování strojů v posilovně a korekci správného provedení ve všech tréninkových skupinách. Vliv pohlaví na výkon jsme objektivně neměřili, ale subjektivně byl zřejmý. Samotné seniorky vyžadovaly na svých trénincích studenty mužského pohlaví, kteří na ně dle jejich slov působili jako silný motivační faktor.

4 Postupy pro upevnění zdraví

Lenka Svobodová

Úroveň pohybové aktivity je významným faktorem souvisejícím s kvalitou života. Kolář a Červenková (2018) v souvislosti s pohybovou aktivitou seniorů kladou důraz na vytrvalost ve smyslu oddálení nástupu únavy u běžných denních aktivit. K tomu slouží aerobní aktivity s koordinovaným zapojením velkých svalových skupin, které současně cíleně aktivují zátěžové reakce oběhového, dýchacího a metabolického systému. Neméně důležité je udržování svalové síly, kloubní pohyblivosti, flexibility a koordinačních a balančních schopností.

V kapitole 3 jsme popsali doporučení pro vykonávání pohybové aktivity napříč mnoha zeměmi. Současné trendy vedou k navyšování doporučovaného množství a intenzity pohybové aktivity, k čemuž dochází zejména z důvodu rapidního snižování běžné každodenní pohybové aktivity.

Ke konci minulého století se doporučení pro vykonávání pohybové aktivity pohybovala kolem 30 minut za den, a to v pásmu střední intenzity. Současná doporučení obsahují až 300 minut týdně střední intenzitou nebo 150 minut týdně vyšší intenzitou. Doporučení se dále více konkretizují a obsahují i doporučené typy cvičení. Pro seniory je vhodná silová a aerobní aktivita, rovnováhová cvičení a cvičení na rozvoj flexibility. Vědci se dále zabývají kvantifikací různých typů cvičení, intenzitou a frekvencí. Naše výzkumná studie měla za cíl porovnat efekt tří typů tréninků pro ženy nad 60 let.

Studie svým způsobem výše zmíněná doporučení potvrzuje. Jsme si však vědomi, že šlo o aktivní ženy, které nepředstavují reprezentativní vzorek seniorské populace, nicméně nám studie ukázala pozitivní trend péče o sebe sama u nastupující seniorské generace. V tuto chvíli nevíme, jak velké množství žen v seniorském věku žije tak aktivním životem jako naše zkoumané osoby, ale jsme rádi, že nám tyto ženy ukázaly, že to jde, a věříme, že svým příkladem pozitivně motivují své vrstevníky i své potomky.

Z našeho výzkumu nelze jednoznačně doporučit jeden typ tréninku. Silový trénink se nám osvědčil a připojujeme se k tvrzení, že je i pro seniorskou populaci velmi užitečný.

Je však důležité pohlídat souměrnost cvičení. Senioři mají pravděpodobně u různých aktivit za dlouhá léta zažitě pohybové stereotypy a možné dysbalance,

proto je složitější cvičení provádět správně. Silový trénink prokazuje pozitivní vliv i na složení těla.

Balanční trénink sice nepřinesl velké množství změn, ale ty, které přinesl, byly velmi důležité. Ověřili jsme si nejen možnost udržení rovnováhových schopností, ale dokonce možnost jejich významného zlepšování. Vzhledem k úzkému vztahu rovnováhových schopností k riziku pádu, které je v této věkové skupině markantní, patří oprávněně balanční trénink k doporučované pohybové aktivitě.

Kombinovaný trénink je pravděpodobně dobrou volbou pohybové aktivity. Otázkou zůstává poměr zařazených aktivit, jejich intenzita a frekvence. Dva tréninky týdně považujeme za minimum, a pokud mají být kombinací více druhů pohybové aktivity, pak nám jeden trénink týdně významné změny kondiční, koordinační a fyziologické nepřinese.

Naše doporučení koresponduje s doporučeními mnoha evropských a anglosaských zemí, což znamená, že pohybová aktivita lidí seniorského věku by měla obsahovat cvičení posilovací, aerobní, rovnováhová a cvičení na rozvoj flexibility. Aerobní aktivity mohou být zahrnuty do každodenních aktivit, čímž apelujeme na aktivní životní styl. Posilovací cvičení by měla být prováděna minimálně dvakrát týdně, a to s dostatečnou intenzitou zátěže a pod odborným vedením. Balanční cvičení, vzhledem k jeho koordinační náročnosti, také doporučujeme provádět pod odborným vedením, a to zejména z důvodu bezpečí při případné ztrátě rovnováhy. Cvičení na rozvoj flexibility je možné, a současně potřebné, provádět každý den doma. Existuje již spousta návodů na správné cvičení a v případě nejasností je možné obrátit se na odborníky. V současné době je seniorům nabízeno poměrně velké množství aktivit s různým zaměřením.

Závěry

Výrazným rysem demografického vývoje v České republice je zvyšující se počet obyvatel ve věku 65 a více let. Dynamicky roste podíl osob vyššího věku, prodlužuje se délka života, klesá porodnost. K výrazným změnám počtu osob bude docházet i uvnitř hlavní věkové seniorské skupiny, což znamená, že nejpočetnější již nebude nejmladší skupina, tedy senioři do 69 let. Tyto prognózy vedou společnost k vytváření rozličných strategií primární i sekundární péče.

Cílem fakulty sportovních studií v oblasti vědy a výzkumu je soustředit se na posílení role fakulty jako významné výzkumné a vzdělávací instituce v oblasti kinantropologie. Mezi základní oblasti výzkumné činnosti fakulty patří biomedicínské aspekty pohybu a společenskovední aspekty tělesné výchovy a sportu. Předložená publikace je jedním z dílčích výsledků vědecko-výzkumných aktivit.

V první části publikace jsme se zabývali problematikou zdraví seniorů, a to jak z fyzického, tak z duševního hlediska. Fyzické a duševní zdraví je totiž provázáno zásadními způsoby, na něž se vědci snaží upozornit a zkoumat je.

Mentální nebo duševní zdraví chápeme jako úroveň psychologické pohody či absenci mentální poruchy. Z pohledu pozitivní psychologie se jedná o výraz emocí a schopnost adaptace na různé požadavky. Za fyzické zdraví považujeme tělesnou pohodu, funkčnost a kondici organismu. Vzhledem k výše uvedeným propojením fyzického a mentálního zdraví je zřejmá podstata společného harmonického rozvoje obou komponent.

Zdraví, jak vyplývá z analýzy vědeckých prací, je jedním z determinantů kvality života. Pro hodnocení kvality života podmíněné zdravím se používají především standardizovaná dotazníková šetření. Součástí kapitoly je tedy prezentace výzkumného dotazníkového šetření zjišťujícího kvalitu života v souvislosti se zdravím těch senierek z Jihomoravského kraje, které absolvovaly intervenční pohybový program na FSpS v Brně.

Testované osoby dosáhly ve všech dimenzích dotazníkového šetření (SF 36) nadprůměrných hodnot. Nejvyšší průměrné hodnoty vykazovaly v kategorii duševního zdraví (MH), nejnižších hodnot dosáhly v rámci kategorie omezení emočními problémy (RE).

Stáří je, jak je popsáno výše, důsledkem a projevem geneticky podmíněných involučních procesů které jsou modifikovány dalšími faktory, a to zejména chorobami,

životním stylem a životními podmínkami. Přibývání zdravotních problémů a funkčních deficitů ve stáří jsou varovnými signály, které jsou označovány jako geriatrické syndromy. Hlubší analýzu příčin a důsledků rizikových faktorů zdraví u seniorské populace včetně geriatrických syndromů jsme vložili do druhé kapitoly.

Závažným problémem stárnoucí populace je míra rizika pádů. Senioři jsou totiž úrazy způsobenými pády vysoce ohroženi. Příčinami těchto vážných úrazů jsou involuční procesy pohybového aparátu ve spojení s dalšími zhoršujícími se vnitřními podmínkami. Analýza faktorů souvisejících s pády prezentovaná v předložené publikaci, odhalila význam snížené svalové síly, předcházejících negativních zkušeností s pády, nesprávného pohybového vzorce chůze, zhoršené úrovně rovnováhových schopností, používání asistenčních pomůcek, deficitu zraku, artritidy a také snížení kognitivních funkcí. Některé z výše uvedených faktorů můžeme ovlivnit cílenou pohybovou aktivitou.

Vývoj doporučení pro aplikaci pohybové aktivity pružně reagující na dynamicky se měnící složení populace syntetizuje třetí kapitola. Mezi současnými trendy můžeme sledovat doporučení jako posun k častější aktivitě, nejlépe každodenní (USA, Velká Británie, Kanada, Austrálie), větší intenzitě – od střední k intenzivní aktivitě (Austrálie, Rakousko, Nový Zéland, WHO). Z obsahového hlediska se pohybová aktivita rozšiřuje o posilovací cviky, cviky na rozvoj rovnováhových schopností a flexibility, a to zejména pro seniorskou kategorii (USA a Austrálie).

Kapitolu zaměřenou na doporučení pro aplikaci pohybové aktivity jsme posílili o původní výzkumnou studii zaměřenou na porovnání efektu tří různých typů tréninku na vybrané parametry fyzické zdatnosti a složení těla u seniorské populace žen Jiho-moravského kraje.

Z provedené studie, podložené rešerší vědeckých studií a vlastními zkušenostmi, předkládáme následující doporučení pro praxi.

- Silový trénink u žen nad 60 let považujeme za nezbytný. Doporučujeme intenzitu zátěže 60–80 % 1RM s 8–10 opakováními ve 3 sériích a pauzy mezi sériemi o délce 1–2 minuty. Cvičení by mělo probíhat dvakrát až třikrát týdně, minimálně s jednodenní pauzou. Pro seniory je vhodný silový trénink na strojích, které umožní optimální nastavení zátěže a upravení pozice těla.
- Některé studie preferují excentrický trénink před koncentrickým. Doporučujeme ověřit dalšími studii.

- Silový trénink je nedoporučujeme jako dostačující z hlediska přenosu do balančních schopností.
- Doporučujeme zvážit použití izokinetického dynamometru pro diagnostiku úrovně síly flexorů a extenzorů kolenního kloubu. Pro seniorky může být nekomfortní, což také ovlivnilo náš výzkum. Na druhou stranu může jeho využití před intervencí odhalit nerovnováhu mezi flexory a extenzory, případně mezi pravou a levou nohou. S těmito informacemi by bylo možné přesnější individuální nastavení zátěže.
- Balanční cvičení je nedílnou součástí prevence pádů seniorské populace. Cvičení by mělo obsahovat zúžení opěrné báze (stoj spojný, stoj měrný, stoj na jedné noze), dále pohyb mimo těžiště těla (přenášení váhy z jedné dolní končetiny na druhou, natahování se za předměty), omezení podpory horních končetin při provádění cvičení. Při dobré úrovni cvičenců je možné i omezení sensorických vstupů, což znamená např. stoj se zavřenýma očima, nebo využití balančních pomůcek. Cvičení je dobré provádět minimálně dvakrát týdně.
- Zahraniční studie prezentují nové techniky balančního tréninku, které doporučujeme ověřit v praxi.
 - „Perturbation-based training regimes“ je technika cvičení založená na tvrzení, že za většinu pádů mohou uklouznutí či zakopnutí. Obsahem je tedy nácvik kompenzačních strategií (např. úkrok vzad, stranou pro zachování rovnováhy). Principem je zažítí nejrůznějších situací během tréninku, které se co nejlíže podobají situacím v reálném životě.
 - „Multitask balance exercise“ vychází z předpokladu, že v reálném životě je riziko pádů větší při provádění více činností souběžně, např. chůze a mluvení. Jedná se tedy o souběžnou činnost nějakého balančního cvičení a jiné činnosti.
- Cvičení na udržení, případně rozvoj, flexibility má úzkou souvislost s každodenními činnostmi. Přestože jsme se flexibilitou v našem výzkumu nezabývali, zařadili jsme cvičení do úvodní i závěrečné části hodiny. Doporučujeme provést diagnostiku a poté provádět cílené cviky každý den.

- Z komplexního hlediska nemůžeme opomenout nutriční diagnostiku, která může odhalit příčiny nedostatečného účinku cvičení na zdraví seniora.
- Závěrem upozorňujeme, že dvě hodiny cíleného silového či balančního tréninku za týden nepokryjí potřebné množství fyzické aktivity. Aktivní životní styl není průlomovým doporučením, nicméně je doporučením zásadním.

Summary

A significant feature of the demographic development in Czechia is the increasing number of people over age 65. The number of the elderly is growing dramatically, the average life expectancy is growing too, and we see natality decreasing at the same time. There is a close connection between life expectancy and quality of life. Due to an international trend of aging population we see an increased attention paid to studies dealing with the factors that have positive or negative impact on successful aging. More than 200 people at the age over 60 were involved in an academic study performed by the Faculty of Sports Studies over the last five years. We examined various types of physical activities and their influence on parameters related to quality of life. In our publication we outline the findings of our research and we include the weaknesses and limitations of this study.

In the first part of this publication we dealt with the question of health in the elderly, from both physical and mental points of view. According to the analysis of academic studies, health is one of the determining factors of good-quality life. To evaluate the quality of life related to health standardized questionnaires are used. Part of the chapter is presentation of questionnaires detecting the quality of life related to the older women's health situation in the South Moravian region that had gone through the intervention programme at the Faculty of Sports Studies in Brno. The tested subjects reached higher-than-average values in all dimensions of questionnaires (SF 36). The highest figures on average were reached in the category mental health (MH), the lowest values were on the contrary attained in role emotional (RE).

The increasing number of health problems and functional deficits in the older age are the warning signals, called geriatric syndromes. Deeper analysis of causes and consequences of high-risk health factors in the elderly, including geriatric syndromes are discussed in the second chapter.

The major problem in the elderly is the risks of falls. This age group is at high risk of injuries caused by falls. Involution processes of the musculoskeletal system associated with other deteriorating internal conditions are the reasons for severe injuries caused by falls. Analysis of aspects related to the falls presented in this publication revealed the significance of lower muscular tension, previous experience with falling, bad stereotype of walk, impaired balanced abilities, using supporting equipment, visual deficits, arthritis and lower cognitive functions. Several of these factors can be affected by physical activity.

The development of recommendations in application of physical activity responses to the changing structure of population as reflected in the third chapter. There can be found several trends among the recommendations, such as a shift to frequent physical activity, better everyday activity (USA, GB, Canada, Australia), higher intensity – from the medium to high-intensity activity (Australia, Austria, New Zealand, WHO). The physical activity is being extended by fitness exercise, exercise for development of balance skills and flexibility, mainly for the elderly (USA and Australia).

The chapter about recommendations for application of physical activity was extended to original academic study focusing on comparing impacts of three different types of exercises on the selected parameters of fitness and the body composition in the group of elderly women in the South Moravian region. We summarized the recommendations for practice based on this accomplished study, evidence-based research of academic studies, and our own experience.

Věcný rejstřík

- 1RM, 66
- alkohol, 44
- analýza dat
 - statistická, 71
- antropometrická měření, 51
- artróza, 42
- benefit
 - duševního zdraví, 28
- benefity
 - pohybové aktivity, 24
- bioimpedanční analýza, 51
- BMI, 36
- dehydratace, 41
- dekondice, 35
- deliria, 26
- demence, 25
- deprese, 25
- diabetes mellitus, 40
- diagnostika
 - nutriční, 110
- DMOAD, 19
- dna, 44
- doporučení
 - pro dospělou populaci, 64
 - výživová pro Američany, 62
- dotazník
 - SF 36, 28
- dynamometrie
 - izokinetická, 52
 - ruční, 52
- dyskomfort
 - pohybový, 17
- efekt
 - sociální, 103
- hypertenze, 40
- hypokineze, 17
- hypomobilita, 35
- chudokrevnost, 43
- inaktivita, 18
- index
 - feminity, 65
- instabilita, 35
- intolerance cvičení, 49
- involuce, 102
- kolokterální karcinom, 40
- kouření, 34
- obezita, 36
 - paradox, 37
- obvod pasu, 37
- oční onemocnění, 42
- osteoartróza, 19
- osteoporóza, 18, 40
- pádová technika, 56
- pády, 56
 - prevence, 56

rizika, 108

podvýživa, 43

presarkopenie, 47

prevalence, 46

prevence, 61

průjem, 41

psychologie

- pozitivní, 21

sarkopenie, 17, 35, 45

- primární, 47
- sekundární, 47

seberealizace, 23

síla

- izokinetická, 70

srdeční choroby, 42

stáří, 13

stárnutí

- úspěšné, 9

strava, 38

test

- časově prověřený, 53
- obvyklá rychlost chůze, 53
- stoupání na schodech, 53

transcendence, 23

trénink

- balanční, 67, 109
- excentrický, 63, 108
- kombinovaný, 69
- koncentrický, 108
- odporový, 49
- silový, 49, 108
- silový odporový, 66

upevnění

- zdraví, 105

vitalita, 23

vrcholový výdechový průtok, 52

vředové choroby a gastritidy, 42

zácpa, 40

zdraví

- člověka, 14
- definice, 13
- fyzické, 30
- mentální, 30
- seniorů, 107

změny ve stáří

- psychické, 33
- sociální, 33
- tělesné, 33

Seznam tabulek

<i>Tab. 1</i> Koreláty pohybové aktivity	27
<i>Tab. 2</i> Střední hodnoty dimenzí dotazníku SF 36	30
<i>Tab. 3</i> Přehled změn ve stáří	33
<i>Tab. 4</i> Kategorie obezity (WHO)	36
<i>Tab. 5</i> Zdravotní komplikace nadváhy a obezity	37
<i>Tab. 6</i> Faktory ovlivňující výživu ve stáří (Kubešová & Weber, 2006)	39
<i>Tab. 7</i> Faktory způsobující nebo zhoršující zácpu u starších nemocných	41
<i>Tab. 8</i> Příčiny průjmu u starších lidí	42
<i>Tab. 9</i> Příčiny vzniku erozivní gastritidy u starších nemocných	43
<i>Tab. 10</i> Koncepční fáze sarkopenie dle EWGSOP	47
<i>Tab. 11</i> Kategorie sarkopenie dle příčin upravené dle EWGSOP	48
<i>Tab. 12</i> Diagnostické metody sarkopenie dle EWGSOP	51
<i>Tab. 13</i> Souhrnná tabulka fyzických testů	72
<i>Tab. 14</i> Test chůze na 10 m, efekt jednotlivých typů tréninku	74
<i>Tab. 15</i> Test rovnováhových schopností, efekt jednotlivých typů tréninku	76
<i>Tab. 16</i> Test síly extenzorů kolenního kloubu dominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku	78
<i>Tab. 17</i> Test síly flexorů kolenního kloubu dominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku	79
<i>Tab. 18</i> Test síly extenzorů kolenního kloubu nedominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku	80
<i>Tab. 19</i> Test síly flexorů kolenního kloubu nedominantní nohy, efekt jednotlivých typů tréninku	82
<i>Tab. 20</i> Poměr mezi flexory a extenzory dominantní nohy	83
<i>Tab. 21</i> Poměr mezi flexory a extenzory nedominantní nohy	84
<i>Tab. 22</i> Rozdíl mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy	85
<i>Tab. 23</i> Rozdíl mezi flexory dominantní a nedominantní nohy	87
<i>Tab. 24</i> 1RM – leg press	88

<i>Tab. 25</i> 1RM – leg press – rozdíly mezi měřeními	88
<i>Tab. 26</i> 1RM – předkopávání	89
<i>Tab. 27</i> 1RM – předkopávání – rozdíly mezi měřeními	90
<i>Tab. 28</i> 1RM – zakopávání	91
<i>Tab. 29</i> 1RM – zakopávání – rozdíly mezi měřeními	91
<i>Tab. 30</i> Souhrnná tabulka parametrů složení těla	92
<i>Tab. 31</i> Hmotnost	93
<i>Tab. 32</i> Množství kosterního svalstva	94
<i>Tab. 33</i> Procento tukové složky	95
<i>Tab. 34</i> Svalová hmota levé nohy	96
<i>Tab. 35</i> Svalová hmota pravé nohy	97
<i>Tab. 36</i> Svalová hmota levé ruky	98
<i>Tab. 37</i> Svalová hmota pravé ruky	99

Seznam obrázků

<i>Obr. 1</i> Struktura vztahů mezi fyzickou aktivitou, sebevědomím a sebeúctou	28
<i>Obr. 2</i> Krabicový graf označující průměrné hodnoty v jednotlivých dimenzích	31
<i>Obr. 3</i> Modifikovaný algoritmus pro diagnostické hodnocení sarkopenie dle EWGSOP	54
<i>Obr. 4</i> Test chůze na 10 m, bez ohledu na typ cvičení	74
<i>Obr. 5</i> Test chůze na 10 m, dle typů cvičení	75
<i>Obr. 6</i> Hodnoty COP v širokém postoji, bez ohledu na typ cvičení	76
<i>Obr. 7</i> Hodnoty COP v širokém postoji, dle typů cvičení	77
<i>Obr. 8</i> Test síly extenzorů kolenního kloubu dominantní nohy	78
<i>Obr. 9</i> Test síly flexorů kolenního kloubu dominantní nohy	80
<i>Obr. 10</i> Test síly extenzorů kolenního kloubu nedominantní nohy	81
<i>Obr. 11</i> Test síly flexorů kolenního kloubu nedominantní nohy	82
<i>Obr. 12</i> Poměr mezi flexory a extenzory dominantní nohy	84
<i>Obr. 13</i> Poměr mezi flexory a extenzory nedominantní nohy	85
<i>Obr. 14</i> Rozdíl mezi extenzory dominantní a nedominantní nohy	86
<i>Obr. 15</i> Rozdíl mezi flexory dominantní a nedominantní nohy	87
<i>Obr. 16</i> Test 1 RM – leg press	89
<i>Obr. 17</i> Test 1 RM – předkopávání	90
<i>Obr. 18</i> Test 1 RM – zakopávání	92
<i>Obr. 19</i> Hmotnost u jednotlivých skupin	94
<i>Obr. 20</i> Množství kosterního svalstva u jednotlivých skupin	95
<i>Obr. 21</i> Množství tukové složky v těle (v procentech) u jednotlivých skupin	96
<i>Obr. 22</i> Množství svalové hmoty levé nohy (v procentech) u jednotlivých skupin	97
<i>Obr. 23</i> Množství svalové hmoty pravé nohy (v procentech) u jednotlivých skupin	98
<i>Obr. 24</i> Množství svalové hmoty levé ruky (v procentech) u jednotlivých skupin	99
<i>Obr. 25</i> Množství svalové hmoty pravé ruky (v procentech) u jednotlivých skupin	100
<i>Obr. 26</i> Množství svalové hmoty trupu (v procentech) u jednotlivých skupin	101

Literatura

1. Allen, J. (2008). *Older people and wellbeing*. London: Institute for Public Policy Research.
2. Abel, M., Hannon, J., Mullineaux, D., & Beighle, A. (2011). Determination of step rate thresholds corresponding to physical activity intensity classifications in adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(1), 45-51. doi:10.1123/jpah.8. 1. 45
3. Akune, T., Muraki, S., Oka, H., Tanaka, S., Kawaguchi, H., Nakamura, K., & Yoshimura, N. (2014). Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: the ROAD study. *Osteoporosis International*, 25(3), 1081–1088. doi:10.1007/s00198-013-2550-z
4. Almeida, O. P., Norman, P., Hankey, G., Jamrozik, K., & Flicker, L. (2006). Successful mental health aging: results from a longitudinal study of older Australian men. *The American journal of geriatric psychiatry*, 14(1), 27-35. doi:10.1097/01.JGP.0000192486.20308.42
5. Alušík, Š. (2002). *Revmatologie*. Praha: Nakladatelství Triton.
6. Amaral, J. F., Alvim, F. C, Castro, E. A., Doimo, L. A, Silva, M. V, & Novo Júnior, K. M. (2014). Influence of aging on isometric muscle strength, fat-free mass and electromyographic signal power of the upper and lower limbs in women. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 18(2), 183–190. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000145>
7. American Academy of Pediatrics, American Public Health Association, & National Resource Center for Health and Safety in Child Care and Early Education (2011). *Caring for Our Children: National Health and Safety Performance Standards; Guidelines for Early Care and Education Programs*, 3rd ed. Retrieved from http://cfoc.nrckids.org/WebFiles/CFOC3_updated_final.pdf
8. American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687. Retrieved from: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=19204579>
9. Antonovsky, A. (1996). The salutogenic model as a theory to guide health promotion. *Health promotion international*, 11(1), 11-18. doi:10.1093/heapro/11.1.11
10. Baker, M. K., Atlantis, E., & Fiatarone Singh, M. A. (2007). Multi-modal exercise programs for older adults. *Age and Ageing*, 36(4), 375–381. doi:10.1093/ageing/afm054
11. Barbat-Artigas, S., Rolland, Y., Cesari, M., Abellan van Kan, G., Vellas, B., & Aubertin-Leheudre, M. (2012). Clinical relevance of different muscle strength indexes and functional impairment in women aged 75 years and older. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 68(7), 811-819. doi: 10.1093/gerona/gls254

12. Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J., Martin, B. W., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*, 380(9838), 258-271. doi:10.1016/S0140-6736(12)60735-1
13. Beaudart, C., Dawson, A., Shaw, S. C., Harvey, N. C., Kanis, J. A., Binkley, N., ...Dennison, E. M. (2017). Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporosis International*, 28(6), 1817–1833. doi:10.1007/s00198-017-3980-9
14. Bernard, B. P., & Putz-Anderson, V. (1997). Musculoskeletal disorders and workplace factors; a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. Cincinnati (OH): *US Department of Health and Human Services*. Retrieved from: <https://certisafety.com/pdf/mdwf97-141.pdf>
15. Beydoun, H., & Saftlas, A. F. (2008). Physical and mental health outcomes of prenatal maternal stress in human and animal studies: a review of recent evidence. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 22(5), 438-466. doi:10.1111/j.1365-3016.2008.00951.x
16. Bílková, A. (2009). *Novodobá péče o seniory* (Disertační práce). Brno: PdF MU.
17. Bjerk, M., Brovold, T., Skelton, D. A., Liu-Ambrose, T., & Bergland, A. (2019). Effects of a falls prevention exercise programme on health-related quality of life in older home care recipients: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 48(2), 213–219. retrieved from: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy192>
18. Blatná, J., Dostálová, J., Perlín, C., & Tláškal, P. (2005). *Výživa na začátku 21. století aneb o výživě aktuálně a se zárukou*. Praha: Společnost pro výživu.
19. Bohannon, R. W., Andrews, A. W., Thomas, M. W. (1996). Walking speed: reference values and correlates for older adults. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 24(2), 86–90. doi:10.2519/jospt.1996.24.2.86
20. Bohm, S., Mademli, L., Mersmann, F., & Arampatzis, A. (2015). Predictive and Reactive Locomotor Adaptability in Healthy Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 45(12), 1759–1777. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0413-9>
21. Bottermann, P., & Koppelwieserová, M. (2008). *Můj problém cukrovka*. 1. vyd. Praha: Olympia.
22. Brunjes, D. L., Kennel, P. J., & Schulze, P. C. (2017). Exercise capacity, physical activity and morbidity. *Heart failure reviews*, 22(2), 133–139. doi:10.1007/s10741-016-9592-1
23. Brychta, T., & Brychtová, S. (2011). Obézní pacient v lékařské ordinaci. *Interní medicína pro praxi*, 13(1), 28-29. Retrieved from: <http://www.solen.cz/pdfs/int/2011/01/07.pdf>

24. Burgess, C., Morris, T., & Pettingale, K. W. (1988). Psychological response to cancer diagnosis—II. Evidence for coping styles (coping styles and cancer diagnosis). *Journal of Psychosomatic Research*, 32(3), 263-272. doi:10.1016/0022-3999(88)90067-0
25. Buriánová, T. (2002). Může strava ovlivnit zdraví našich očí? *Výživa a potraviny*, 57(6), 167-168.
26. Carter, N. D., Kannus, P., & Khan, K. M. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people - A systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Medicine*, 31(6), 427-438. Retrieved from: <https://doi.org/10.2165/00007256-200131060-00003>
27. Castel, A. D. (2018). *Better with Age: The Psychology of Successful Aging*. Great Britain: Oxford University Press.
28. Cebria i Iranzo, M. A., Balasch-Bernat, M., Tortosa-Chulia, M. A., & Balasch-Parisi, S. (2018). Effects of Resistance Training of Peripheral Muscles Versus Respiratory Muscles in Older Adults With Sarcopenia Who are Institutionalized: A Randomized Controlled Trial. *Journal of aging and physical activity*, 26(4), 637-646. doi:10.1123/japa.2017-0268
29. Cífková, R., Býma, S., Češka, R., Horký, K., Karen, I., Kunešová, M., ...Škrha, J. (2005). Prevence kardiovaskulárních onemocnění v dospělém věku. Společné doporučení českých odborných společností. *Vnitřní lékařství*, 51(9), 1021-1036. Retrieved from: <http://www.vnitrnilekarstvi.eu/vnitri-lekarstvi-clanek/prevence-kardiovaskularnich-onemocneni-v-dospelem-veku-spolecne-doporuceni-ceskych-odbornych-spolecnosti-50588>
30. Clemson, L., Singh, M. A. F., Bundy, A., Cumming, R. G., Manollaras, K., O'Loughlin, P., & Black, D. (2012). Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *Bmj*, 345, e4547.
31. Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age And Ageing*, 39(4), 412-423. doi:10.1093/ageing/afq034
32. Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., ... Cederholm, T. (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*, 43(6), 748-759. doi:10.1093/ageing/afu115
33. Cuberek, R., Gába, A., Svoboda, Z., Pelclová, J., Chmelík, F., Lehnert, M., ... Frömel, K. (2014). *Chůze v životě starších žen se sedavým zaměstnáním*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
34. Čeledová, L., & Čevela, R. (2010). *Výchova ke zdraví: vybrané kapitoly*. Praha: Grada Publishing, a.s.
35. Český statistický úřad. (2018). *Statistiky Eurostat*. Retrieved from: <https://www.czso.cz/csu/czso/seniori>

36. Da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculo-skeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *American journal of industrial medicine*, 53(3), 285-323. doi:10.1002/ajim.20750
37. Dahlke, R. (1996). *Nemoc jako symbol*. Praha: Pragma.
38. Dave, D., Rashad, I., & Spasojevic, J. (2006). The effects of retirement on physical and mental health outcomes. *Southern Economic Journal, Southern Economic Association*, 75(2), 497-523. doi:10.3386/w12123
39. Dawson, J., Linsell, L., Zondervan, K., Rose, P., Randall, T., Carr, A., & Fitzpatrick, R. (2004). Epidemiology of hip and knee pain and its impact on overall health status in older adults. *Rheumatology*, 43(4), 497-504. doi:10.1093/rheumatology/keh086
40. DeCaria, J. E., Sharp, C., & Petrella, R. J. (2012). Scoping review report: obesity in older adults. *International journal of obesity*, 36(9), 1141. doi:10.1038/ijo.2012.29
41. Despopolous, A., & Silbernagl, S. (2004). *Atlas fyziologie člověka*, 6. vyd. Praha: Grada, a. s.
42. Ding L., & Yang, F. (2016). Muscle weakness is related to slip-initiated falls among community-dwelling older adults. *Journal of Biomechanics*, 49(2), 238–243. doi: 10.1016/j.jbiomech.2015.12.009
43. Doherty, M. (2009). New insights into the epidemiology of gout. *Rheumatology*, 48(3), 613-614. doi:10.1093/rheumatology/kep086
44. Doherty, T. J. (2003). Invited Review: *Aging and sarcopenia*. *Journal of Applied Physiology*, 95(4), 1717–1727. doi:10.1152/jappphysiol.00347.2003
45. Dumith, S. C., Hallal, P. C., Reis, R. S., & Kohl III, H. W. (2011). Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Preventive medicine*, 53(1), 24-28. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.02.017
46. Era, P., Sainio, P., Koskinen, S., Haavisto, P., Vaara, M., & Aromaa, A. (2006). Postural balance in a random sample of 7, 979 subjects aged 30 years and over. *Gerontology*, 52(4), 204–213. doi: 10.1159/000093652.
47. Evans, W. J., & Campbell, W. W. (1993). Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *The Journal of Nutrition*, 123(2), 465-468. doi:10.1093/jn/123.suppl_2.465
48. Fisher, S., & Škoda, J. (2009). *Sociální patologie*. Praha: Grada Publishing, a.s.
49. Francis, P., McCormack, W., Toomey, C., Lyons, M., & Jakeman, P. (2017). Muscle strength can better differentiate between gradations of functional performance than muscle quality in healthy 50–70 y women. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(6), 457–464. doi: 10.1016/j.bjpt.2017.06.013

50. Galper, D. I., Trivedi, M. H., Barlow, C. E., Dunn, A. L., & Kampert, J. B. (2006). Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(1), 173-178. doi:10.1249/01.mss.0000180883.32116.28
51. Gentil, P., Del Vecchio, F. B., Paoli, A., Schoenfeld, B. J., & Bottaro, M. (2017). Isokinetic dynamometry and 1RM tests produce conflicting results for assessing alterations in muscle strength. *Journal of human kinetics*, 56(1), 19-27. Retrieved from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Isokinetic-Dynamometry-and-1RM-Tests-Produce-for-in-Gentil-Vecchio/84451be1fb8b8aa81f1a9c233e388e3b26c4ce46>
52. Gerrard, D. F. (1998). The use of padding in rugby union - An overview. *Sports Medicine*, 25(5), 329–332. Retrieved from: <https://doi.org/10.2165/00007256-199825050-00004>
53. Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports Medicine*, 43(7), 627-41. doi:10.1007/s40279-013-0041-1.
54. Granacher, U., Muehlbauer, T., Zahner, L., Gollhofer, A., & Kressig, R. W. (2011). Comparison of Traditional and Recent Approaches in the Promotion of Balance and Strength in Older Adults. *Sports Medicine*, 41(5), 377–400. doi:10.2165/11539920-000000000-00000
55. Granacher, U., Bridenbaugh, S. A., Muehlbauer, T., Wehrle, A., Kressig, R. W. (2011). Age-Related effects on postural control under multi-task conditions. *Gerontology*, 57(3), 247-55. doi: 10.1159/000322196
56. Grofová, Z. (2009). Výživa ve stáří. *Medicína pro praxi*, 6(1), 42. Retrieved from: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2009/01/10.pdf>
57. Gryc, T. (2014). *Vztah mezi posturální stabilitou a pohybovými aktivitami* (Disertační práce). Praha: FTVS UK.
58. Gunter, K. B., Almstedt, H. C., Baptista, F., & Janz, K. F. (2011). The importance of physical activity for optimal lifelong bone health. President's Council on Fitness, *Sports & Nutrition Research Digest*, 12(4), 1-8. Retrieved from <https://www.presidentschallenge.org/informed/digest/docs/201112digest.pdf>
59. Guthold, R., Ono, T., Strong, K. L., Chatterji, S., & Morabia, A. (2008). World-wide variability in physical inactivity: a 51-country survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(6), 486-494. doi:10.1016/j.amepre.2008.02.013
60. Halvarsson, A., Franzén, E., & Ståhle, A. (2015). Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 29(4), 365-375. doi:10.1177/0269215514544983
61. Han, L., & Yang, F. (2015). Strength or power, which is more important to prevent slip-related falls? *Human Movement Science*, 44, 192–200. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.09.001>

62. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081-1093. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185649
63. Haslam, D. W., & James, W. P. (2005). Obesity. *Lancet*, 366(1), 1197-1209.
64. Health and Clinical Excellence. (2008). *Mental wellbeing in over 65s: occupational therapy and physical activity interventions*. Retrieved from: <https://www.nice.org.uk: nice.org.uk/guidance/ph16>
65. Hejda, S. (1987). *Výživa a zdravotní stav člověka*. Praha. Avicenum.
66. Heller, J., & Pecinová, O. (2011). *Pavučina závislosti: alkoholismus jako nemoc a možnosti efektivní léčby*. Praha: Togga.
67. Hill, P. C., & Pargament, K. I. (2008). Advances in the conceptualization and measurement of religion and spirituality: Implications for physical and mental health research. *Psychology of Religion and Spirituality*, S(1), 3-17. doi:10.1037/1941-1022. S. 1.3
68. Hirase, T., Inokuchi, S., Matsusaka, N., & Okita, M. (2015). Effectiveness of a balance-training program provided by qualified care workers for community-based older adults: A preliminary study. *Geriatric nursing*, 36(3), 219-223. doi: 10.1016/j.gerinurse.2015.02.005
69. Hirtz, P. (2002). Acht Thesen zu den koordinativen Fähigkeiten zwischen Tradition und Perspektive. *Leipziger sportwissenschaftliche Beiträge*, 43(2), 107-115.
70. Hnilicová, H., & Bencko, V. (2005). Kvalita života – vymezení pojmu a jeho význam pro medicínu a zdravotnictví. *Praktický lékař*, 85(11), 656-660.
71. Horáček, J. (2007). *Obezita a metabolický syndrom*. Lékařské zprávy. LF UK Hradec Králové.
72. Hou, Y. C., Wu, C. C., Liao, M. T., Shyu, J. F., Hung, C. F., Yen, T. H., ... Lu, K. C. (2018). Role of nutritional vitamin D in osteoporosis treatment. *Clinica Chimica Acta*. doi:10.1016/j.cca. 2018.05.035
73. Hrkal, J., & Daňková, Š. (2005). ANALÝZA: *Zdravá délka života u obyvatel EU*. Retrieved from: http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku&articleID=107
74. Hromadová, D. (2004). *Kardiovaskulární onemocnění* (Primární a sekundární prevence). Brno: Neptun.
75. Hrubý, S. (2007). Ochranné faktory ve výživě seniorů. *Výživa a potraviny*, 62(4), 101-102.
76. Hrubý, S. (2007). *Výživa a potraviny*. č. 4. *Společnost pro výživu*. Praha.
77. Humac Norm, CSMI, Stoughton, MA, USA (2019) Retrieved from: <http://www.csmisolutions.com/products/isokinetic-extremity-systems/humac-norm>

78. Irwin, M. L., George, S. M., & Matthews, C. E. (2010). Physical Activity and Breast Cancer: Prevention, Survival, and Mechanisms. President's Council on Fitness, *Sports & Nutrition*, 11(3), 1-9. Retrieved from: <https://www.presidentschallenge.org/informed/digest/docs/sept2010digest.pdf>
79. Jarošová, D. (2006). *Péče o seniory*. Ostrava: Ostravská univerzita.
80. Jiráček, R. (2004). Duševní poruchy ve stáří. *Psychiatrie pro praxi*, 18-23.
81. Johnson, E. J. (2005). Obesity, lutein metabolism, and age-related macular degeneration: a of connections. *Nutrition reviews*, 63(1), 9-15. doi:10.1111/j.1753-4887.2005.tb00105.x
82. Jozsi, A. C., Campbell, W. W., Joseph, L., Davey, S. L., & Evans, W. J. (1999). Changes in power with resistance training in older and younger men and women. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 54(11), M591-M596.
83. Kalina, R. M., Barczynski, B., Jagiello, W., Przewdziecki, B., Kruszewski, A., Harasymowicz, J., ... Szamotulska, K. (2008). Teaching of safe falling as most effective element of personal injury prevention in people regardless of gender, age and type of body build - the use of advanced information technologies to monitor the effects of education. *Archives of Budo*, 4, 82-90.
84. Kalvach, Z. (1997). *Úvod do gerontologie a geriatrie*. Praha: Karolinum.
85. Kalvach, Z., Zadák, Z., Jiráček, R., Závázalová, H., & Sucharda, P. (2004). *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada Publishing, a. s.
86. Kalvach, Z., Zadák, Z., Jiráček, R., Závázalová, H., Holmerová, I., Weber, P., & kolektiv (2008). *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. Praha: Grada Publishing, a.s.
87. Kaminska, M. S., Miller, A., Rotter, I., Szylinska, A., & Grochans, E. (2018). Theeffectiveness of virtual reality training in reducing the risk of falls among elderly people. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 2329-2338. Retrieved from: <https://doi.org/10.2147/CIA.S183502>
88. Keller, K. (2018). Sarcopenia. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 169 (7-8), 157-172.. doi:10.1007/s10354-018-0618-2
89. Keller, U., Meier, R., & Bertoli, S. (1993). *Klinická výživa*. Praha: Scienta Medica, spol. s.r.o.
90. Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2017). Is sarcopenia associated with an increased risk of all-cause mortality and functional disability? *Experimental Gerontology*, 1(96), 100-103. doi: 10.1016/j.exger.2017.06.008
91. Kim, Y. S., Park, Y. S., Allegrante, J. P., Marks, R., Ok, H., Ok, Cho, K., & Garber, C. E. (2012). Relationship between physical activity and general mental health. *Preventive medicine*, 55(5), 458-463. doi:10.1016/j.ypmed.2012.08.021

92. Klevelandová, D., & Dlabalová, I. (2008). *Motivační prvky se seniory*. Praha: Grada Publishing, a.s.
93. Kolář, P. (2008). *Věkem podmíněná makulární degenerace*. Praha: Grada.
94. Kolář, P., & Červenková, R. (2018). *Labyrint pohybu*. Praha: Vyšehrad
95. Koshida, S., Ishii, T., Matsuda, T., & Hashimoto, T. (2014). Biomechanics of the judo backward breakfall: Comparison between experienced and novice judokas. *Archives of Budo*, 10, 187–194.
96. Kowal, P., Chatterji, S., Naidoo, N., Biritwum, R., Fan, W., Lopez Ridaura, R.,... Snodgrass, J. J. (2012). Data resource profile: the World Health Organization Study on global AGEing and adult health (SAGE). *International journal of epidemiology*, 41(6), 1639-1649. doi: 10.1093/ije/dys210
97. Kožíšek F. (2010). Informace o nové kampani správného pitného režimu ve Velké Británii. Státní zdravotní ústav. *Národní referenční centrum pro pitnou vodu*. Retrieved from: <http://www.szu.cz/uploads/>.
98. Krčmářová, L. (2009). Redukce váhy u seniorů. *Výživa a dietologie*, 2(8), 12.
99. Kubešová, H., Weber, P., & Polcarová, V. (2006). Výživa ve stáří. *Medicína pro praxi*, 3(3), 118-123.
100. Kukačka, V. (2010). *Udržitelnost zdraví: vědecká monografie*. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta.
101. Kuzníková, I. (2013). *Psychosociální aspekty zdraví a nemoci*. Ostrava: Ostravská univerzita.
102. Kwon, I. S., Oldaker, S., Schrage, M., Talbot, L. A., Fozard, J. L., & Metter, E. J. (2001). Relationship between muscle strength and the time taken to complete a standardized walk-turn-walk test. *The Journals of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(9). PMID: 11524441
103. Kyčina, P., & Murín, J. (2011). Alkoholová kardiomyopatie – diagnóza stále aktuálna. *Vnitřní lékařství*, 57(2), 163-169. Retrieved from: <http://www.vnitri-nilekarstvi.eu/vnitri-lekarstvi-clanek/alkoholova-kardiomyopatia-diagnoza-stale-aktualna-35578>
104. Lee, C., & Russell, A. (2003). Effects of physical activity on emotional well-being among older Australian women: cross-sectional and longitudinal analyses. *Journal of psychosomatic research*, 54(2), 155-160. doi:10.1016/S0022-3999(02)00414-2
105. Levy, K. N., Meehan, K. B., Kelly, K. M., Reynoso, J. S., Weber, M., Clarkin, J. F., & Kernberg, O. F. (2006). Change in attachment patterns and reflective function in a randomized control trial of transference-focused psychotherapy for borderline personality disorder. *Journal of consulting and clinical psychology*, 74(6), 1027. doi:10.1037/0022-006X.74.6.1027
106. Loprinzi, P. D. (2016). Lower extremity muscular strength, sedentary behavior, and mortality. *Age*, 38(2), 32. doi: 10.1007/s11357-016-9899-9

107. Loprinzi, P. D., Lee, H. & Cardinal, B. J. (2013). Evidence to Support Including Lifestyle Light-Intensity Recommendations in Physical Activity Guidelines for Older Adults. *American Journal of Health Promotion*, 29(5), 277-284. doi:10.4278/ajhp.130709-QUAN-354
108. Luk, A. J., & Simkin, P. A. (2005). Epidemiology of Hyperuricemia and Gout. *The American Journal of Managed care*, 11(15), 435-442.
109. Lukáš, K., & Žák, A. (2007). *Gastroenterologie a hepatologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s.
110. Lundebjerg, N., Rubenstein, L. Z., Kenny, R. A., Koval, K. J., Martin, F. C., Tinnetti, M. E., ... Young, A. (2001). Guideline for the prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(5), 664-672.
111. Mácová, J. (2011). *Míra pohybových aktivit seniorů* (Disertační práce). Brno: LF MU.
112. Malíková, E. (2011). *Péče o seniory v pobytových sociálních zařízeních*. Praha: Grada Publishing. a. s.
113. Mareš, J. (2014). Problémy se zjišťováním kvality života seniorů. *Praktický lékař*, 94(1), 22-31. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Jiri_Mares/publication/286160653_Problems_in_quality_of_life_assessment_in_seniors/links/5a8abce7a6fdcc6b1a42d474/Problems-in-quality-of-life-assessment-in-seniors.pdf
114. Mareš, J., & Marešová, J. (2008). Paradoxy kvality života, která souvisí se zdravím (HRQL). In O. Řehulková, E. Řehulka, M. Blatný, & J. Mareš, *Kvalita života v souvislostech zdraví a nemoci*. 6-15. Brno: MSD. Retrieved from: http://www.ped.muni.cz/z21/knihy/2008/21/21/texty/cze/mares_cze.pdf
115. Marigold, D. S., Bethune, A. J., & Patla, A. E. (2003). Role of the unperturbed limb and arms in the reactive recovery response to an unexpected slip during locomotion. *Journal of Neurophysiology*, 89(4), 1727-1737. Retrieved from: <https://doi.org/10.1152/jn.00683.2002>
116. Marounek, M., Březina, P., & Šimůnek, J. (2003). *Fyziologie a hygiena výživy*. Vyškov: VVŠ PV.
117. Martin, P. E., & Grabiner, M. D. (1999). Aging, exercise, and the predisposition to falling. *Journal of Applied Biomechanics*, 15(1), 52-55. Retrieved from: <https://doi.org/10.1123/jab.15.1.52>
118. Martinez, B. P., Batista, A. K., Gomes, I. B., Olivieri, F. M., Camelier, F. W., & Camelier A. A. (2015). Frequency of sarcopenia and associated factors among hospitalized elderly patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 6(16), 108. doi:10.1186/s12891-015-0570-x
119. Martínez-Amat, A., Hita-Contreras, F., Lomas-Vega, R., Caballero-Martínez, I., Alvarez, P. J., & Martínez-López, A. E. (2013). Effects of 12-Week Proprioception Training Program on Postural Stability, Gait, and Balance in Older Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2180-2188. doi: 10.1519/JSC.0b013e31827da35f

120. Matějovská Kubešová, H. (2012). Dehydratace nejenom u seniorů, pitný režim, návrat k vodě. *Medicína pro praxi*, 9(6-7), 302-30. Retrieved from: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/06/11.pdf>
121. Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 992–1008. Retrieved from: <https://doi.org/10.1097/00005768-199806000-00033>
122. McWilliams, N. (2011). *Psychoanalytic diagnosis: Understanding personality structure in the clinical process*. Guilford Press.
123. Mian, O. S., Baltzopoulos, V., Minetti, A. E., & Narici, M. V. (2007). The impact of physical training on locomotor function in older people. *Sports Medicine*, 37(8), 683–701. doi: 10.2165/00007256-200737080-00003
124. Miles, L. (2007). Physical activity and health. *Nutrition Bulletin*, 32(4), 314-363. doi:10.1111/j.1467-3010.2007.00668.x
125. Morgan, C. F., Tsuchida, A. R., Beets, M. W., Hetzler, R. K., & Stickley, C. D. (2015). Step-rate recommendations for moderate-intensity walking in overweight/obese and healthy weight children. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(3), 370-375. doi:10.1123/jpah.2013-0130
126. Mudrák, J., Slepíčka, P., Harbichová, I., & Pěkný, M. (2011). Pohybová aktivita a subjektivní vnímání zdraví u seniorů. *Česká kinantropologie*, 15(3), 117-129.
127. Müllerová, D. (2003). *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech*. Praha: Triton.
128. Musil, D. (2002). *Klinická výživa a intenzivní metabolická péče*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta.
129. Naranjo, J. D., Dziki, J. L., & Badylak, S. F. (2017). Regenerative Medicine Approaches for Age-Related Muscle Loss and Sarcopenia: A Mini-Review. *Gerontology*, 63(6), 580–589. doi:10.1159/000479278
130. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., ... Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 39(8):1435-1445. doi: 10.1249/mss.0b013e3180616aa2
131. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., ... Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: *Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association*. *Circulation*, 116(9), 1094-1105. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185650
132. Němcová, H. (2002). *Doporučené postupy pro praktické lékaře: Pohybová aktivita v prevenci civilizačních chorob*. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně. Retrieved from: <http://www.cls.cz/seznam-doporučených-postupu>

133. Németh, F. (2009). *Geriatría a geriatrické ošetrovatel'stvo*. Martin: Osveta.
134. Nešpor, K. (2003). *Návykové chování a závislost*. Praha: Portál.
135. O'Connell, H., Chin, A., Cunningham, C., & Lawlor, B. (2003). Alcohol use disorders in elderly people—redefining an age old problem in old age. *British Medical Journal*, 327(7416), 664-667. doi:10.1136/bmj.327.7416.664
136. Ohrnberger, J., Fichera, E., & Sutton, M. (2017). The dynamics of physical and mental health in the older population. *The Journal of the Economics of Ageing*, 9, 52-62. doi:10.1016/j.jeoa.2016.07.002
137. Pacovský, V. (1990). *O stárnutí a stáří*. Praha: Avicenum.
138. Pacovský, V., & Sušanka, J. (1994). *Geriatrická diagnostika*. Scientia medica.
139. Palmieri, R. M., Ingersoll, C. D., Stone, M. B., & Krause, B. A. (2002). Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(1), 51-66.
140. Pavelka, K. (2012). Doporučení České revmatologické společnosti pro léčbu osteoartrózy kolenních, kyčelních a ručních kloubů. *Czech Rheumatology/ Ceska Revmatologie*, 20(3). Retrieved from: http://www.revmatologicka-spolecnost.cz/dokumenty/Doporuceni_pro_lecibu_osteoartrózy.pdf
141. Pavelka, K. (2015). Perspektivy léčby osteoartrózy. *Czech Rheumatology/ Ceska Revmatologie*, 23(1). Retrieved from: <http://ezproxy.muni.cz/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,-cookie,uid&db=a9h&AN=102556052&lang=cs&site=eds-live&scope=site>
142. Pavol, M. J., Owings, T. M., Foley, K. T., & Grabiner, M. D. (2002). Influence of lower extremity strength of healthy older adults on the outcome of an induced trip. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(2), 256-262. Retrieved from: <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50056.x>
143. Pelclová, J. (2015). *Pohybová aktivita v životním stylu dospělé a seniorské populace České republiky*. Univerzita Palackého v Olomouci.
144. Peterson, D., Gareth J. & Rice, A. Ch. (2007). Advancing physical activity measurement and guidelines in Canada: a scientific review and evidence-based foundation for the future of Canadian physical activity guidelines. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* [online]. 32(S2E) [cit. 2019-02-01]. DOI: 10.1139/h07-923. Retrieved from: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h07-923>
145. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008). *Physical activity guidelines advisory committee report*, 2008. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, 2008, A1-H14.
146. Pohl, P., Sandlund, M., Ahlgren, C., Bergvall-Kareborn, B., Lundin-Olsson, L., & Wikman, A. M. (2015). Fall Risk Awareness and Safety Precautions Taken by Older Community-Dwelling Women and Men—A Qualitative Study Using Focus Group Discussions. *PLoS One*, 10(3), e0119630. Retrieved from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119630>

147. Pokorná, A. (2010). *Komunikace se seniory*. Praha: Grada Publishing a.s.
148. Pronk, N. P., Anderson, L. H., Crain, A. L., Martinson, B. C., O'Connor, P. J., Sherwood, N. E., & Whitebird, R. R. (2004). Meeting recommendations for multiple healthy lifestyle factors: prevalence, clustering, and predictors among adolescent, adult, and senior health plan members. *American journal of preventive medicine*, 27(2), 25-33. doi:10.1016/j.amepre.2004.04.022
149. Reguli, Z., Senkyr, J., & Vit, M. (2015). Questioning the Concept of General Falling Techniques (GFT). *Health and Martial Arts in Interdisciplinary Approach*, 63–67.
150. Rhodes, R. E., Janssen, I., Bredin, S. S., Warburton, D. E., & Bauman, A. (2017). Physical activity: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychology & Health*, 32(8), 942-975. doi:10.1080/08870446.2017.1325486
151. Riggs, B. L., & Melton, L. J. (1995). The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone*, 17(5), S505-S511. doi:10.1016/8756-3282(95)00258-4
152. Robinovitch, S. N., Normandin, S. C., Stotz, P., & Maurer, J. D. (2005). Time requirement for young and elderly women to move into a position for breaking a fall with outstretched hands. *Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(12), 1553–1557. Retrieved from: <https://doi.org/10.1093/gerona/60.12.1553>
153. Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G., Murray, R., Mckinnon, P., Shadgan, B., Reid, A. (2009). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 43(8), 556-568 . doi: 10.1136/bjism.2008.051417
154. Rose, D. J. (2018). *Physical Activity Instruction of Older Adults*. Human Kinetics.
155. Rosolová, H. (2016). Paradox obezity. Český institut metabolického syndromu. Retrieved from: <http://cims-ops.cz/cz/novinky/398/paradox-obezity>
156. Ryan, R. M., & Frederick, C. (1997). On energy, personality, and health: Subjective vitality as a dynamic reflection of well-being. *Journal of personality*, 65(3), 529-565. doi:10.1111/j.1467-6494.1997.tb00326.x
157. Řehulková, O., Řehulka, E., Blatný, M., & Mareš, J. (2008). *Kvalita života v souvislostech zdraví a nemocí*. Brno: MSD.
158. Sarzi-Puttini, P., Cimmino, M. A., Scarpa, R., Caporali, R., Parazzini, F., Zaninelli, ...Canesi, B. (2005). Osteoarthritis: an overview of the disease and its treatment strategies. *Seminars in arthritis and rheumatism*, 35(1), 1-10. doi:10.1016/j.semarthrit.2005.01.013
159. Scientific Group on Prevention, Management of Osteoporosis & World Health Organization. (2003). *Prevention and management of osteoporosis: report of a WHO scientific group* (No. 921). World Health Organization.

160. Sekot, A. (2016). Pohybové aktivity v kontextu konzumní sedavé společnosti. *Studia sportiva*, 10(2), 8-18. doi:10.5817/StS2016-2-1
161. Seligman, M. (2014). *Vzkvétání: nové poznatky o podstatě štěstí a duševní pohody*. Jan Melvil Publishing.
162. Sergio, G., Novo, A., Mendes, E., Preto, L., Cunha, A. M. (2015). Implementing a proprioceptive exercise program in elderly. *Journal of Rehabilitation Medicine*. Retrieved from: <http://hdl.handle.net/10198/12541>
163. Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J. C., & Lord, S. R. (2011). Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales public health bulletin*, 22(4), 78-83. doi: 10.1071/NB10056
164. Sherrington, C., Whitney, J. C., Lord, S. R., Herbert, R. D., Cumming, R. G., & Close, J. C. T. (2008). Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(12), 2234–2243. Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x>
165. Silva, N., Ricardo, L., Oliveira, B., Fleck, S. J., et al. (2014). Influence of strength training variables on strength gains in adults over 55 years-old: A meta-analysis of dose–response relationships. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(3), 337-344. doi: 10.1016/j.jsams.2013.05.009.
166. Sims, J., Hill, K., Hunt, S., Haralambous, B., Brown, A., Engel, L.,... Ory, M. (2006). National physical activity recommendations for older Australians: *Discussion document*. Canberra: Australian Government, Department of Health and Ageing.
167. Sjöström, M., Oja, P., Hagströmer, M., Smith, B., & Bauman, A. (2006). Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, 14(5), 291-300. doi:10.1007/s10389-006-0031-y
168. Smékal, V., & Hobzová, H. (2008). Kvalita života ve stáří. In O. Řehulková, E. Řehulka, M. Blatný, & J. Mareš, *Kvalita života v souvislostech zdraví a nemocí*. 120-128. Brno: MSD.
169. Sonstroem, R. J., Harlow, L. L., & Josephs, L. (1994). Exercise and self-esteem: Validity of model expansion and exercise associations. *Journal of Sport and Exercise psychology*, 16(1), 29-42. doi:10.1123/jsep.16.1.29
170. Spence, J. C., McGannon, K. R., & Poon, P. (2005). The effect of exercise on global self-esteem: A quantitative review. *Journal of sport and exercise psychology*, 27(3), 311-334. doi:10.1123/jsep.27.3.311
171. Srinivasan, S. M., Pescatello, L. S., & Bhat, A. N. (2014). Current Perspectives on Physical Activity and Exercise Recommendations for Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorders. *Physical Therapy Journal*, 94(6), 875-889. doi:10.2522/ptj.20130157
172. Startzell, J. (1998). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 992–1008. Retrieved from: <https://doi.org/10.1097/00005768-199806000-00033>

173. Steffl, M., Bohannon, R. W., Sontakova, L., Tufano, J. J., Shiells, K., & Holme-rova, I. (2017). Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Interventions in Aging*, 12, 835–845. doi:0.2147/CIA.S132940
174. Steinmo, S., Hagger-Johnson, G., & Shahab, L. (2014). Bidirectional association between mental health and physical activity in older adults: Whitehall II prospective cohort study. *Preventive medicine*, 66, 74-79. doi:10.1016/j.ypmed.2014.06.005
175. Stewart, A. L., Hays, R. D., & Ware, J. E. (1992). Health perceptions, energy/fatigue, and health distress measures. Measuring functioning and well-being: *The Medical Outcomes Study approach*. Durham, N.C.: Duke University Press
176. Svačina, Š. (2013). *Obezitologie a teorie metabolického syndromu*. Praha: Triton.
177. Svačina, Š. (2014). Obezita a srdce. *Vnitřní lékařství*, 1068-1071. Retrieved from: <http://wp.interna-cz.eu/obezita-srdce/>
178. Štědroňová, J. (2015). *Systematizace doporučení v oblasti pohybové aktivity odlišných skupin populace* (Disertační práce). Retrieved from <https://is.muni.cz/th/qa4lt/diplomka.pdf>
179. Štilec, M., & Heller, J. (2001). Vliv pohybu na senzomotoriku a funkční profil aktivních senierek a seniorů: The influence of physical motion on senzomotorics and functional profile of active seniors. *Geriatrics: odborný časopis slovenských a českých geriatrov*, 7(4), 159-163.
180. Teixeira, P. J., Going, S. B., Houtkooper, L. B., Metcalfe, L. L., Blew, R. M., Flint-Wagner, H. G., ... Lohman, T. G. (2003). Resistance training in postmenopausal women with and without hormone therapy. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(4), 555-562.
181. Topinková, E. (2007) Nejčastější zdravotní potíže seniorů. *Vademecum zdraví*. Retrieved from: <http://vademecum-zdravi.cz/nejcastejsi-zdravotni-potize-senioru/>
182. Topinková, E., & Neuwirth, J. (1995). *Geriatricie pro praktického lékaře*. Praha: Grada Publishing, a. s.
183. Trachtová, E., Trejtnarová, G., & Mastiliaková, D. (2013). *Potřeby nemocného v ošetrovateľskom procese*. Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
184. Tribuna lékařů a zdravotníků. (2010). Anémie seniorů – přehlížený problém. *Medical Tribune CZ*. Retrieved from: <https://www.tribune.cz/clanek/20406-anemie-senioru-prehlizeny-problem>
185. Tůmová, J. (2003). Kondiční program pro seniory s osteoporózou a častými pády. *Rehabilitácia*, 4, 225-227.

186. U. S. Department of Health and Human Services. (2004). *The Health Consequences of Smoking: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U. S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health. Retrieved from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK44695/>
187. Vanderka, M. (2016). *Silový trénink pre výkon*. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a sport.
188. Vařeka, I. (2002). Posturální stabilita (I. část): Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 9(4), 115-121.
189. Viktorinová, M. (2016). *Co je duševní zdraví?* Retrieved from: <http://psychoanalyzadnes.cz/2016/06/06/co-je-dusevni-zdravi/>
190. Vítů, K. (2001). *Dna - nejen nemoc králů* (Bakalářská práce). Retrieved from: <https://is.muni.cz/th/vxhye/>.
191. Vondruška, V., & Barták, K. (1999). *Pohybová aktivita ve zdraví a v nemoci*. Hradec Králové: Klinika tělovýchovného lékařství FN a LF UK.
192. Wagenaar, R. C., Holt, K. G., Kubo, M., & Ho, C. L. (2002). Gait risk factors for falls in older adults: A dynamic perspective. *Generations-Journal of the American Society on Aging*, 26(4), 28-32.
193. Walsh, K. (2009). Adipokines, myokines and cardiovascular disease. *Circulation Journal*, 73(1), 13-18.
194. Warburton, D. E., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 39. doi:10.1186/1479-5868-7-39
195. Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809. doi:10.1503/cmaj.051351
196. Weber, P. (2000). *Minimum z klinické gerontologie*. Brno: IDVPZ.
197. Weber, P., Ambrošová, P., Weberová, D., & Bieláková, K. (2011). Geriatrické syndromy a syndrom frailty – zlatý grál geriatrické medicíny. *Vnitřní lékařství*, 57(6), 10-18.
198. White, S. M., Wójcicki, T. R., & McAuley, E. (2009). Physical activity and quality of life in community dwelling older adults. *Health and Quality of life outcomes*, 7(1), 10. doi:10.1186/1477-7525-7-10
199. Wikman, A. M. (2015). Fall Risk Awareness and Safety Precautions Taken by Older Community-Dwelling Women and Men-A Qualitative Study Using Focus Group Discussions. *PLoS One*, 10(3), e0119630. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119630>
200. Williams, L. S., Weinberger, M., Harris, L. E., & Biller, J. (1999). Measuring quality of life in a way that is meaningful to stroke patients. *Neurology*, 53(8), 1839-1839. doi:10.1212/WNL.53.8.1839

201. Woolcott, J. C., Ashe, M. C., Miller, W. C., Shi, P., Marra, C. A., & PACC Research Team. (2010). Does physical activity reduce seniors' need for healthcare?: a study of 24 281 Canadians. *British Journal of Sports Medicine*, 44(12), 902-904. doi:10.1136/bjism.2008.057216
202. World Health Organisation. *Obesity*. Retrieved from: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/
203. World Health Organization (2011a). *Global Recommendations on Physical Activity for Health: 5-17 years old*. Retrieved from <http://www.who.int/diet-physicalactivity/publications/physical-activity-recommendations-5-17years.pdf>
204. World Health Organization (2011b). *Global Recommendations on Physical Activity for Health: 18-64 years old*. Retrieved from <http://www.who.int/diet-physicalactivity/physical-activity-recommendations-18-64years.pdf?ua=1>
205. World Health Organization (2011c). *Global Recommendations on Physical Activity for Health: 65 years and above*. Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical-activity-recommendations-65years.pdf?ua=1>
206. World Health Organization (2015). *Physical activity*. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>
207. World Health Organization. (2004). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva: World Health Organization.
208. World Health Organization. (2006). *European Charter on counteracting obesity*. Geneva: World Health Organization Regional Office for Europe.
209. World Health Organization. (2007a). *A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: Implementation of the WHO global strategy on diet, physical activity and health*. Geneva: World Health Organization.
210. World Health Organization. (2009). *World health statistics 2009*. Retrieved from: <https://www.who.int/whosis/whostat/2009/en/>
211. World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Retrieved from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>
212. World Health Organization. (2012, 10 14). World Health Day: Are You Ready? What You Need to. Retrieved from *World Health Organization*: <http://www.who.int/world-health-day/2012/toolkit/background/en/index>
213. World Health Organization. Regional Office for Europe. (2007b). Steps to health: a European framework to promote physical activity for health. Copenhagen: *WHO Regional Office for Europe*. Retrieved from: <http://www.who.int/iris/handle/10665/107830>
214. Yanovski S. Z., & Yanovski J. A. (2002). Obesity. *The New England Journal of Medicine*, 346,591–602.
215. Zadák, Z. (2002). *Výživa v intenzivní péči*. Praha: Grada Publishing, a. s.

216. Zadák, Z., Kalvach, Z., Jirák, R., Zavázalová, H., & Sucharda, P. (2004). *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada Publishing, a. s.
217. Zagaria, M. A. E. (2010). *Sarcopenia: Loss of Muscle Mass in Older Adults* [online]. Retrieved from: <https://www.uspharmacist.com/article/sarcopenia-loss-of-muscle-mass-in-older-adults>.
218. Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2014). *Silový trénink: praxe a věda*. Mladá fronta.
219. *Zdraví pro všechny v 21. století*. (2002). Retrieved from: https://www.mzcr.cz/dokumenty/zdravi-pro-vsechny-vstoleti_2461_1101_5.html
220. Zhao, Y., Chung, P. K., & Tong, T. K. (2017). Effectiveness of a balance-focused exercise program for enhancing functional fitness of older adults at risk of falling: a randomised controlled trial. *Geriatric nursing*, 38(6), 491-497. doi: 10.1016/j.gerinurse.2017.02.011
221. Zloch, Z. (2009). Některé specifické požadavky na výživu ve vyšším věku. *Interní medicína pro praxi*, 11(3), 134-137.
222. Zoico, E., Di Francesco, V., Guralnik, J. M., Mazzali, G., Bortolani, A., Guariento, S., ... Zamboni, M. (2004). Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *International Journal of Obesity*, 28(2), 234-241. doi:10.1038/sj.ijo.0802552

Vědecká redakce MU

prof. Ing. Petr Dvořák, CSc.

PhDr. Jan Cacek, Ph.D.

Mgr. Tereza Fojtová

Mgr. Michaela Hanousková

prof. MUDr. Lydie Izakovičová Hollá, Ph.D.

doc. RNDr. Petr Holub, Ph.D.

doc. Mgr. Jana Horáková, Ph.D.

doc. PhDr. Mgr. Tomáš Janík, Ph.D.

doc. JUDr. Josef Kotásek, Ph.D.

prof. PhDr. Tomáš Kubíček, Ph.D.

doc. RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

PhDr. Alena Mizerová

doc. Ing. Petr Pirožek, Ph.D.

doc. RNDr. Lubomír Popelínský, Ph.D.

Mgr. Kateřina Sedláčková, Ph.D.

doc. RNDr. Ondřej Slabý, Ph.D.

prof. PhDr. Jiří Trávníček, M.A.

doc. PhDr. Martin Vaculík, Ph.D.

Pohybová aktivita, zdraví a vybrané aspekty zdatnosti žen v Jihomoravském kraji

Mgr. Lenka Svobodová, Ph.D., a kolektiv

Vydala Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno

Grafická úprava: Mgr. Katarína Šimková

Jazyková redakce: Mgr. Dana Kadlčíková

Zdroj obrázku na obálce: www.freepik.com

První , elektronické vydání, 2019

ISBN 978-80-210-9290-7

MUNI
PRESS

MUNI
SPORT