

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Vztah aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti seniorek k vybraným
antropometrickým parametrům**

**Relationship between aerobic endurance and static strength of elderly
female athletes to selected anthropometric parameters**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

PaedDr. Květa Prajerová, CSc.

Vypracovala:

Bc. Zdeňka Toman Hrušková

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením PaedDr. Květy Prajerové, CSc. a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne:

Podpis:

.....

.....

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení: Fakulta/Katedra Datum vypůjčení Podpis

Touto cestou bych chtěla poděkovat paní PaedDr. Květě Prajerové, CSc. za velmi cenné rady a za pomoc, kterou mi poskytla při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat panu doc. MUDr. P. Brandejskému, CSc. a kardiologovi MUDr. L. Goláňovi, kteří mě poskytli cenné rady a připomínky. Dále děkuji všem probandům, kteří se zúčastnili měření. Nakonec bych chtěla poděkovat za podporu mé rodině, speciálně manželovi, Ing. Liboru. Tomanovi.

Abstrakt

Název: Vztah aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti seniorek k vybraným antropometrickým parametrům.

Cíl práce: Cílem této studie bylo analyzovat vztah aerobní zdatnosti chodeckým testem na 2 km a silové vytrvalosti v podobě podpor ležmo seniorek studujících U3V na UK FTVS a prověřit, zda existuje jejich souvislost s vybranými antropometrickými parametry.

Použité metody: Výzkumu se účastnilo 48 seniorek (věk $66,1 \pm 2,35$, tělesná výška $1,67 \pm 0,064$ cm, váha $69,80 \pm 10,42$ kg, obvod pasu $88,82 \pm 10,64$ cm, BMI $25,10 \pm 3,62$), které v době výzkumu studovaly Univerzitu 3. věku UK FTVS. Původní soubor čítal 86 seniorů, ale byli vyloučeni senioři nad 70 let věku a senioři užívající léky ovlivňující srdeční frekvenci. Pro homogenitu souboru byli vyloučeni muži senioři. Měření aerobní zdatnosti bylo realizováno chodeckým testem na 2 km na atletickém stadionu UK FTVS dle Stejskala. Čas a srdeční frekvence byly snímány sporttestery (Polar S610i). K měření silové vytrvalosti byla použita metoda izometrická, podpor ležmo. Prověřovali jsme vztah vybraných antropometrických parametrů k aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti. Všechny statistické výpočty byly provedeny v programu SPSS Statistics 22.

Výsledky: Výsledky ukázaly, že námi vybraný soubor spadá do kategorie průměrných seniorů. Výsledky chodeckého testu pozitivně korelovaly s podporem ležmo a záporně korelovaly s obvodem pasu a hmotností. Podpor ležmo záporně koreloval s hmotností a obvodem pasu.

Klíčová slova: senioři, tělesná zdatnost, podpor ležmo, 2 km chůze

ABSTRACT

Title: Relation between aerobic endurance and static strength of elderly female athletes to selected anthropometric parameters.

Objectives: The purpose of this study is to analyse an aerobic endurance, tested by 2 km walk test and static strength tested by prone bridge maneuver and to investigate any existing association to selected anthropometric parameters. These tests were undertaken by elderly female athletes studying U3A at the UK FTVS.

Methods: 48 elderly female athletes (age $66,1 \pm 2,35$, body height $1,67 \pm 0,064$ cm, body weight $69,80 \pm 10,42$ kg, waist circumference $88,82 \pm 10,64$ cm, body mass index (BMI) $25,10 \pm 3,62$), studying U3V of UK FTVS at the time of taking the part in the research. The original sample of elderly athletes accounted for 86, but elderly athletes over age of 70 and athletes under heart – rate medication were excluded. Male athletes were also excluded for greater group compatibility. Measurement of aerobic endurance was realized by a 2 km walk test at the athletic stadium of UK FTVS according to Mr. Stejskal. Time and heart rate were scanned by sporttesters (PolarS610i). Static strength was measured by isometric method of prone bridge maneuver. Selected anthropometric parameters to the aerobic endurance and prone bridge maneuver were investigated. All data was processed using the Statistic Package SPSS Statistics 22.

Results: The results show the sample of elderly athletes are average in terms of aerobic endurance. The aerobic endurance results positively correlate with prone bridge maneuver and negatively correlate with weight and waist circumference. The results of prone bridge maneuver negatively correlate with the weight and waist circumference.

Keywords: elderly athletes, physical fitness, prone bridge maneuver, 2 km walk test.

OBSAH

1 Úvod.....	11
2 Teoretická východiska	13
2.1 Seniorská populace v České republice.....	13
2.1.1 Stáří a stárnutí	14
2.1.2 Rozdíly stárnutí mezi muži a ženami	16
2.1.3 Adaptace seniorů na stáří	17
2.1.4 Sociální a psychologické aspekty stárnutí.....	18
2.1.5 Změna kognitivních funkcí	20
2.1.6 Úroveň života.....	21
2.2 Změny tělesných proporcí.....	21
2.2.1 Antropometrické změny.....	22
2.2.2 Sarkopenie.....	22
2.2.3 Osteoporóza	24
2.2.4 Osteomalcie.....	24
2.2.5 Změny respiračního systému.....	25
2.2.6 Geriatrická křehkost.....	25
2.3 Změny kardiovaskulárního a oběhového systému	26
2.3.1 Hypertenze	26
2.3.2 Ateroskleróza	29
2.4 Změny látkové.....	30
2.4.1 Obezita	30
2.4.2 Diabetes mellitus.....	31
2.5 Význam pohybové aktivity seniora.....	32
2.5.1 Tělesná zdatnost a pohybová aktivita v seniorském věku.....	32
2.5.2 Zdravotně orientovaná zdatnost a její složky	34
2.5.3 Stanovení doby, frekvence a intenzity pohybových aktivit.....	37
2.5.4 Zásady kontroly tepové frekvence	39
2.5.5 Vliv pohybových aktivit na zdraví	39
2.5.6 Doporučená pohybová aktivita.....	40
3 Cíle a úkoly.....	42
3.1 Cíl práce	42
3.2 Vědecké otázky	42
3.3 Úkoly práce.....	42
4 Metodika výzkumu	43
4.1 Výzkumný soubor.....	43
4.2 Realizace měření	43

4.3 Chodecký test.....	44
4.4 Podpor ležmo	45
4.5 Analýza dat	45
4.6 Rozsah platnosti	45
5 Výsledky	46
6 Diskuze	56
7 Závěr	63
7.1 Závěrečná pohybová doporučení pro seniory	64
Seznam použité literatury	69
Seznam tabulek	81
Seznam obrázků.....	82
Přílohy.....	83

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ACSM – American College of Sport Medicine

AHA – American Heart Association

AN – Alzheimerova nemoc

Apod. – a podobně

BMI – Body Mass Index

ČSÚ – Český statistický úřad

ČR – Česká republika

CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc

DNA – Deoxyribonukleová kyselina

Et Al. - Et Aliea

EU – European Union

EWGSOP – European Working Group on Sarkopenia in Older People

HDL – cholesterol- High Density Lipoproteins

IZ – index zdatnosti

Min - minuty

PA – pohybová aktivita

SF – srdeční frekvence

SFmax – maximální srdeční frekvence

UK FTVS – Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu

TF – tepová frekvence

WHO – World Health Organisation

1 Úvod

V diplomové práci „Vztah aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti senierek k vybraným antropometrickým parametrům“ jsme se zaměřili na hodnocení tělesné zdatnosti seniorů, kteří studují Univerzitu třetího věku na UK FTVS. Předpokládáme, že pokud se senioři na studium přihlásí, dávají tím najevo zájem nejen o sportovní problematiku, ale také o péči o své zdraví, případně zájem přijmout nové informace, jak péči o sebe ještě zlepšit.

Stárnutí je univerzální proces postihující živou hmotu. Probíhá kontinuálně od početí, ale za jeho skutečný projev je považován pokles funkcí, který nastává po dosažení dospělosti.

Nejen v České republice stárne obyvatelstvo, ale v celé Evropě a ve světě. Hlavní přístup vedoucí ke zlepšení samostatnosti seniorů je změnit pasivní životní styl na aktivní, snažit se žít fyzicky aktivním a společenským životem, stravovat se přiměřeně a zdravě, pěstovat dobré rodinné a sociální vztahy, dbát na potřeby růstu a rozvoje.

Seniorská populace je velice heterogenní a mezi seniory jsou velké fyzické rozdíly, proto je velmi komplikované hodnotit seniorskou populaci jako jeden celek. K seniorům bychom měli přistupovat individuálně a přihlížet k jejich aktuálnímu stavu. Mezi hlavní rozdíly patří genetická vybavenost, pohlaví, životní styl, různá onemocnění, prostředí a vzdělání.

Každý senior má jinou potřebu a jiný cíl, jak trávit svůj volný čas. Vše se odvíjí od individuálních potřeb každého člověka, souvisí s životními situacemi, postoji a hodnotovým systémem. Velmi důležitá je každodenní účast v rodinném, či stále pracovním životě, zvládnutí každodenních povinností, které souvisí nejen se samoobslužností, ale s udržováním sociálních vazeb. Participace v rámci rodinného života, jakou je péče o vnuky, pomoc v rámci rodiny a podpora životního partnera, návštěva různých sociálních skupin a snaha dále se vzdělávat.

Život ve stáří můžeme hodnotit podle dvou různých hledisek, a to z kvantitativního a kvalitativního. Ke kvantitativnímu hledisku patří maximální délka života, průměrná délka života skupiny lidí, poměr délek života mezi jednotlivými skupinami jedinců. Kvalitativní hledisko zahrnuje funkční stav orgánů, celkový zdravotní

stav, úroveň duševních schopností, vitalitu, kognitivní a emocionální funkce, úroveň sociálního postavení a pocit vlastní spokojenosti.

Stárnoucí organismus je vystaven involučním změnám, které se projevují převážně úbytkem svalové hmoty – sarkopenií a s ní souvisejícím úbytkem síly, s převahou na dolních končetinách. Ten má za následek především ztrátu samostatnosti a nezávislosti seniorů. Zdravým životním stylem, dostatečnou nutricí a vhodnou pohybovou aktivitou můžeme seniorům napomoci ke kvalitnějšímu stáří, které se projevuje samostatností a nezávislostí.

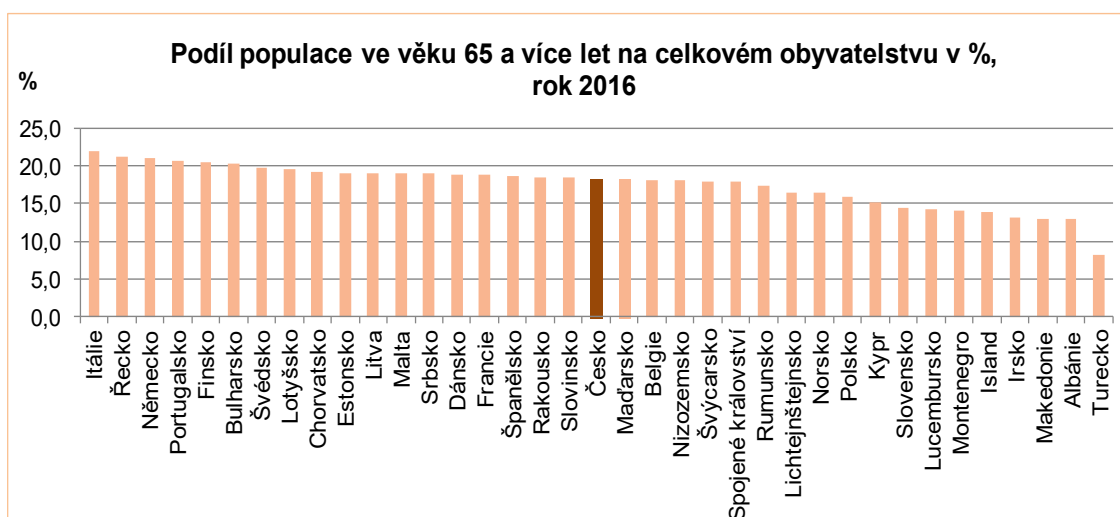
2 Teoretická východiska

V teoretické části diplomové práce se zaměříme na definici pojmu stáří a s ním související stárnutí. Dále pak určíme věkové hranice pro seniorskou populaci, demografické údaje populace seniorů. Popíšeme involuční změny doprovázející stárnoucí organismus. V další části pak význam pohybové aktivity na zdraví seniorů a jaký podíl má pohybová aktivita na sarkopenii.

2.1 Seniorská populace v České republice

V české společnosti dochází k nárůstu seniorské populace. Dle prognóz Českého statistického úřadu dojde k největším změnám v seniorské kategorii nad 65 a více let (ČSÚ), (2016). Z literatury (Kalvach, 2011) lze vyčíst, že v rámci České republiky je zjištěn nejvyšší index stáří v Hlavním Městě Praha. Dále pak ve Zlínském a Plzeňském kraji, následuje Královohradecký. Naopak nejnižší index byl ve Středočeském kraji. Indexem stáří je určen podíl obyvatel ve věku 65 a více let k počtu obyvatel ve věku 0 – 14 let. ČSÚ zveřejnil v roce 2016 výsledky sčítání lidu na území ČR a bylo zjištěno 1,99 milionu osob starších 65 let, což je 18,3% z celkového počtu obyvatel. Výrazně vzrostl počet obyvatel nad 80 let.

Obrázek č. 1: Podíl obyvatel nad 65 let České republiky k roku 2016.



Dostupné z:

<https://www.czso.cz/documents/10180/46239581/310034171.pdf/73c5195d-8162-41ea-b7c2-a7b64ecd01a3?version=1.0>

V české populaci nad 65 let převažuje počet žen nad muži, a to 148 žen na 100 mužů. Většího nepoměru je u věku nad 85 let, kdy na sto mužů připadá 260 žen.

2.1.1 Stáří a stárnutí

Stáří je obecné označení pozdních fází ontogeneze, přirozeného průběhu života. Jde o projev a důsledek involučních změn funkčních i morfologických, probíhajících druhově specifickou rychlostí s výraznou interindividuální variabilitou a vedoucích k typickému obrazu označovanému jako stařecký fenotyp. Ten je modifikován vlivy prostředí, zdravotním stavem, životním stylem, vlivy sociálně ekonomickými a psychickými včetně aspirace, sebehodnocení, adaptace a přijetí určité role. Mnohočetnost a individuálnost příčin a projevů, jejich heterochronie (nástup v různém věku), vzájemná podmíněnost i rozpornost jsou příčinou obtížného vymezení a členění stáří. Obvykle se proto rozlišuje stáří kalendářní, biologické a sociální (Kalvach et al. 2011).

Kalendářní stáří je jednoznačně vymežitelné, ale nepostihuje zcela interindividuální rozdíly. I arbitrární věková hranice se posouvá, neboť se prodlužuje očekávaná doba dožití a průběžně se zlepšuje zdravotní a funkční stav nově stárnoucích generací. Spirduso (Human Kinetics, 2005, Kalvach, 2011) rozděluje stáří na:

- Počínající stáří – 65 – 74let, mladí senioři, young old. Obvykle dominuje zájem o pracovní uplatnění, seberealizaci a participaci (pracovní naplnění, volnočasové aktivity).
- Vlastní stáří – 75 – 84let, staří senioři, old – old. Často nastupují zdravotní problémy, narůstá potřeba rehabilitačních a rekondičních programů, senioři potřebují více času na odpočinek.
- Dlouhověkost – 85/99 a více let, velmi staří senioři, oldest old, very old – old. Narůstají problémy se soběstačností, s potřebou péče a podpory, i když i v této kategorii jsou mnozí lidé fit a nezávislí (Kalvach, 2011).

Přesněji stáří určujeme podle biologického stáří. Biologické stáří je označení pro konkrétní míru involučních změn daného jedince, poklesu potenciálu zdraví (vzájemně provázané zdatnosti, odolnosti a adaptability). Jde o souhrn nezvratných biologických změn, případně genových expresí predikující zvýšené riziko nemocí, funkčních deficitů, úmrtí, případně i maximální čas zbývající do přirozené smrti u daného člověka. Vnější

vyjádřením involučních změn je pokles výkonnosti, míra funkčního zdraví, ale taky subjektivní vnímání věku, související s vnímáním úbytku či naopak dostatku sil (Kalvach et al. 2011). Z různých studií vyplývá, že individuální rozdíly v tělesném složení jsou u seniorů větší než u ostatních věkových skupin. Tělesné složení je jedním z nejdůležitějších ukazatelů vývojového stupně v průběhu ontogeneze, úrovně zdraví, výkonnosti, tělesné zdatnosti a výživy (Pařízková, 1998).

Sociální stáří je dáno souhrnem sociálních změn, změn sociálních rolí, postojů, sociálního potenciálu, souhrnem znevýhodnění a typických životních událostí pokročilého věku, jakými jsou penzionování, pokles životní úrovně, nezaměstnanost, ovdovění, ztráta perspektiv a aspirací, přijetí role penzisty a starého člověka, obvykle v souvislosti s funkčními deficity a různou mírou znevýhodnění oproti mládí. Za počátek sociálního stáří se považuje odchod do důchodu či věk vzniku nároku na starobní důchod (Kalvach et al., 2011).

Stárnutí (Čevela, Kalvach, Čeledová, 2012, Spirduso, 2005) je souhrnem regresivních, negativních a involučních změn morfologických a funkčních změn, které nastupují postupně po dosažení dospělosti. Morfologicky je charakterizováno zhoršováním vlastností, poklesem rezerv, úbytkem funkcí a změnou biorytmů. Celkovou podstatu involuce nejsme schopni definovat (Hayflick, 1994, Rowe, Kahn, 1998). Rychlost jakou stárneme, je u lidí, stejně jako u jiných živočišných druhů řízen dvěma složkami, a to genetickou (základní genetické procesy nezbytné pro žití a reprodukci), a vlivy vnějšího prostředí (působící na genetickou výbavu jedince). Na stárnutí má nezanedbatelný vliv životní styl. Faktory životního stylu jako je nedostatečná pohybová aktivita, kouření, přejídání, nadměrná konzumace alkoholu, mají zhoubný vliv na zdraví a délku života (Kalvach et al. 2012).

Moderní teorie stárnutí (Jin, 2010, Čevela et al. 2012) se skládá ze dvou hledisek, z hlediska opotřebování (chyby selhání buněčného opotřebování) a naprogramování (genetické předurčení).

Stárnutí je fyziologický proces, v jehož průběhu se objevuje skupina nemocí, které tento proces urychlují a vedou k předčasné smrti. Jsou to především degenerativní změny kardiovaskulárního a nervového systému, osteoporóza a některé nádorové onemocnění. Stárnutí jako takové je řízeno kandidátními geny, které řídí růst buněk a

jejich látkovou přeměnu. Expresi těchto genů ovlivňují faktory zevního prostředí, k nimž se u člověka řadí i jeho životní styl (Šťastný, 2009).

Problematikou stárnutí se zabývají dva vědní obory: Gerontologie a geriatrie. Odborný název gerontologie je odvozen od řeckého slova „Geron“ tzn. starý člověk a slova „Logos“ tzn. nauka (Čevela, 2012, Kalvach, 2012, Holmerová, Zikmundová, Jurášková, 2007):

- Gerontologie je obecný pojem pro nauku a souborem vědomostí zabývajícím se stárnutím a stářím. Věda, která zkoumá člověka z pohledu biologického, demografického, sociálního. Ve světě vznikla ve čtyřicátých letech 20. století.
- Geriatrie je samostatný lékařský obor, který se zabývá zdravím a jeho udržováním ve stáří, medicínskými problémy včetně geriatrické křehkosti. Geriatrie má několik složek: akutní, chronickou, preventivní, rehabilitační i ošetrovatelskou.

2.1.2 Rozdíly stárnutí mezi muži a ženami

Genetické rozdíly mezi muži a ženami souvisejí s pohlavním dimorfismem, které mohou usměrňovat funkci genů, které jsou asociovány v průběhu stárnutí (Kalvach Et al. 2012). Pokročilé, vysoké stáří je především zkušeností žen, protože mají v průměru vyšší naději na dožití než muži. U dlouhověkých v České republice je poměr mužů a žen 1:4 (Čevela, Kalvach, Čeledová, 2012).

Delší střední délku života žen pozitivně ovlivňují estrogény, jejichž hladina klesá teprve s menopauzou (Heyflick, 1994, Harman, 1991, Kalvach, 2012, Spirduso, 2005). Jsou to právě estrogény, které propůjčují ženám ochranu proti kardiovaskulárním chorobám, jedné z častých příčin úmrtí. Hormonální rozdíly mají pozitivní efekt na imunní systém. Rovněž jsou to ženy, které jsou častěji a chronicky nemocné, ale to je spíše oslabuje, nežli končí smrtí (Spirduso, 2005).

Genetické dispozice mohou být další z příčin interindividuálních rozdílů. Ve svém genetickém programu, mají lidé zakódován počátek, průběh a i pravděpodobně délku života. To je základem primárního stárnutí. Dědičné předpoklady jsou pouze jedním z faktorů, které mohou ovlivnit rychlost a kvalitu stárnutí. DNA, která je

nositelem genetické informace, ovlivňuje proces stárnutí jak prostřednictvím mutací, tak i v rámci standartních funkcí – genetické hodiny. To znamená, že v určité době se aktivují geny, které mají vliv na průběh stárnutí (Wágnerová, 2007). Tempo stárnutí ovlivňují i vnější faktory. Stáří je pozdním obdobím života, a tak není divu, že se v něm projeví i způsob prožití minulých fází jako je: životní styl, kouření, spotřeba alkoholu, nadměrné zatěžování některých orgánových systémů. Celkově můžeme říct, že od začátku vývoje nejsou mezi ženami a muži rozdíly jen biologické, ale celý jejich vývoj probíhá odlišně a tím i stárnutí probíhá rozdílně. V průběhu života je to dáno hlavně sociálními rolemi. U mužů přichází změna odchodem do důchodu. Žena je ve většinou orientována na rodinu a přechodem do důchodu se to nezmění (Wágnerová, 2007). Celkově můžeme říci, že stárnutí je individuálním jevem, a proto není možné přesně definovat rozdíly ve stárnutí mezi muži a ženami (Heyflick, 1994).

2.1.3 Adaptace seniorů na stáří

Souhrn involučních změn přicházejících postupně se stárnutím je přítomen i u biologicky zdatných, geneticky dobře vybavených jedinců. Adaptace při stárnutí je protíváhou involučních změn (Drábková in Kalvach, 2011).

Stáří je úsek ontogeneze, který přináší řadu změn tělesných, psychických i sociálních. Ty kladou značné nároky na adaptabilitu každého člověka. Adaptace člověka na měnící se životní situaci a úbytek sil ve stáří může být trojí – existují tři druhy adaptace, které se zčásti překrývají:

- Teorie aktivního stáří – teorie, jejíchž základem je usilovat o zachování dosavadních činností, žít životem středního věku a zůstat v kontaktu se světem.
- Teorie substituční – teorie, kladoucí důraz na to, aby ty činnosti, povinnosti a role, které už starý člověk prožívá jako zátěž, nahradil jinými vhodnými aktivitami.
- Teorie postupného uvolňování – teorie, spatřující základní podmínku v tom, že se jedinec z řady funkcí a aktivit uvolní, vyváže.

Při řešení otázky optimální adaptace se zřetelem k životnímu stylu ve stáří je ovšem třeba přihlížet ke všem individuálním předpokladům: zdravotním, profesním,

rodinným, bytovým apod. Pro mnohé seniory je vhodný styl aktivního stáří, u jiných je nezbytné část aktivit omezit, nebo zcela vyloučit, pak je ale potřeba hledat za ně náhradu.

K adaptaci na stárnutí, k úspěšnému stárnutí a zdravému stáří, patří udržování potřebné míry tělesné, psychické i sociální aktivity a kondice.

V psychické oblasti existuje celá řada aktivizačních metod, postupů, ale základem je komunikace (Čevela, Kalvach, Čeledová, 2012). Komunikace je součástí sociálního kontaktu sloužící k vzájemnému dorozumívání a výměně informací. Efektivitu komunikace starších lidí mohou narušovat percepční a paměťové změny, které významně souvisí i s aktuální úrovní jazykových schopností či zachovanou úrovní inteligence (Vágnerová 2007, Stuart – Hamilton, 1999).

V tělesné oblasti jsou základem chůze, silový odporový trénink především dolních končetin a fyzioterapeutické konzultace s účelnými intervencemi pohybového systému, osového orgánu a s optimalizací pohybových možností (Čevela, Kalvach, Čeledová, 2012).

V sociální oblasti je prospěšné zapojení do přirozených skupin a socializace seniorů. Z uvedeného vyplývá, že cesta životem směřující ke stáří je věcí životního stylu a začlenění do lidských vztahů a vazeb. Člověk není jen biologický systém, ale taky prožívající, poznávající a jednající bytost, která má potřebu seberealizace (Čevela, Kalvach, Čeledová, 2012, Švancara in Kalvach, 2011).

2.1.4 Sociální a psychologické aspekty stárnutí

Pro kvalitu života je zásadní pocit subjektivní spokojenosti, ke které patří naplněnost lidských potřeb a individuálních aspirací (Kalvach, Čevela, Čeledová, 2012). Dle Organizace spojených národů z roku 1991 by podpora seniorů měla usilovat a spočívat v pěti základních bodech a to: autonomie, důstojnost, seberealizace, zařazení do společnosti a zabezpečení.

Sociální význam stáří a celkový postoj společnosti ke stáří je spíše negativní, odmítavý.

Švancara (in Kalvach, 2011) formuloval zásady k udržení hodnotného života ve stáří tak, aby se lépe zapamatovaly. 1. perspektiva, 2. pružnost, 3. prozíravost, 4. porozumění pro druhé, 5. potěšení.

Součástí perspektivy života je pohled na vnímání života jak již prožitého, tak i budoucího. Snaha stanovit si v životních fázích cíle a plány, k nimž chceme směřovat tak, abychom zachovali smysl života (Čevela, Kalvach, Čeledová, 2012). Předpokladem další adaptace na stáří je pružnost, avšak tvrdit, že staří lidé jsou nepružní, nelze jednoznačně potvrdit. Je třeba mít na zřeteli, že mezi lidmi téhož věku existují veliké individuální rozdíly.

Pružné chování a myšlení ve vyšším věku je závislé na tom, zda se jedinec dovede přizpůsobit změnám v myšlení, svému prožívání a jednání, a zda se nebojí, pouštět se do nových úkolů. Zda aktivně přistupuje k novým informacím, má zájem o dění, o osobnostní růst. To je samozřejmě dané zdravotním stavem, temperamentem, kognitivním myšlením a životními podmínkami. Důležité je, aby člověk ve stáří zůstal otevřený novým podnětům a byl ochoten učit se z nových zkušeností. Není to jen četba nebo studium, ale cestování, poznávání nových lidí. Aktivní životní styl, cvičení, mentální zdraví a starost péčí o vnoučata a pravnoučata, to vše je součástí aktivního stáří (Švancara in Kalvach, 2011, Čevela, Kalvach, Čeledová, 2011, Hogstel, Kashka, 1989).

Prozíravost chápeme jako schopnost, která jim pomáhá poradit si ve složitých situacích všedního dne. Prozíravost je spjata s moudrostí, je to syntéza mezi tím, co člověk ví a v co věří (Švancara in Kalvach, 2011).

Toleranci pro druhé a způsob, jak člověk vnímá druhé lidi, pozitivní přístup k ostatním, pěstování pozitivních vztahů v rodině, to vše jsou podstatní činitelé, kteří vedou k optimálnímu začlenění se do rodinných, pracovních a jiných společenství. Hodnota radosti patří k seniorskému věku asi nejvíce. Mít stále se na co těšit, oceňovat malé denní radosti jako je příroda, umění, sbírky, nové kontakty a stále provádět oblíbené sportovní činnosti (Čevela, Kalvach, Čeledová, 2012, Švancara in Kalvach, 2011).

Stáří dle Junga (1994) představuje vrchol osobnostního rozvoje a zvládnutí této fáze je významným vývojovým úkolem. Přináší nadhled a moudrost, pocit naplnění, ale také úbytek energie a nezbytnou proměnu osobnosti směřující k jejímu konci (Stuart – Hammilton, 1999). Rané stáří je obdobím života, v němž sice dochází k evidentním změnám daným stárnutím, které ale nemusí být tak velké, aby staršímu člověku znemožnily aktivní a nezávislý život. Úkolem stáří je dosáhnout integrity v pojetí vlastního života. Ta se projevuje přijetím svého života, jeho pojetím jako celku, který měl určitý smysl. Smíření se svými nedostatky a vyrovnáváním se se vším, co se v životě

nepodařilo. Stáří přináší nové zkušenosti, s nimiž se musí každý jedinec vyrovnat. Starší lidé již nejsou zaměřeni na výkon, který byl chápán jako projev soupeření, ale mohou si dovolit realizovat dosud nenaplněné vnitřní potřeby a dělat to, co je zajímavé, bez ohledu na to, zda jde o studium univerzity třetího věku, péče o vnoučata, nebo cestování (Vágnerová, 2007).

Starší člověk je ve větší míře zaměřen na minulost. Jeho postoj ke světu i k sobě samému je převážně bilancující. Cílem bilancování starších lidí je najít smysl zbývajících života, jehož hodnotu zásadním způsobem ovlivňuje vědomí časové omezenosti a očekávání různých ztrát, které jsou ve stáří častější, než kdykoliv předtím. Tím se starší člověk zaměří na to, co je podstatné, naučí se těšit se z toho, co zůstalo zachováno a akceptuje, co nejde změnit (Frankl, 1994).

2.1.5 Změna kognitivních funkcí

Kognitivní plasticita po 60tém roce postupně klesá. Změny dané stárnutím se zpravidla projevují především ve funkcích, která slouží k zaznamenávání, ukládání a uchovávání informací. Kognitivní funkce patří do normálního procesu stárnutí organismu a schopnosti, jako slovní zásoba, se věkem zlepšují. Některé studie dokazují, že i v seniorském věku může nastat změna kognitivních funkcí k lepšímu, pokud se senioři věnují fyzické aktivitě, udržují dobré přátelské vztahy a zůstávají aktivními (Ihle et al. 2018, Ji et al. 2018).

Naproti tomu se v seniu mění doba reakčních časů, percepční rychlost. Dochází k celkovému zpomalení, které má za následek až dvojnásobné prodloužení času potřebného ke zpracování informací. Samozřejmě, seniorská populace je velmi heterogenní v poklesu kognitivních funkcí a mezi seniory panují velké interindividuální rozdíly (Harada, Natelson Love, Triebe, 2013).

Tento pokles má významný dopad na kvalitu života seniorů, hlavně pokud by omezoval schopnost žít nezávisle na cizí pomoci. K takovým patří významné zhoršení zraku či sluchu, paměti a uvažování. K podstatné ztrátě uvedených funkcí dochází jen pod vlivem chorobných procesů, jejichž četnost s přibývajícím věkem narůstá.

Významnou změnou v seniu je celkové zpomalení poznávacích procesů a prodloužení reakčních časů. Starší lidé v rámci kompenzace své pomalosti kladou větší důraz na zpracování informací a méně se soustředí na jejich uchování. Ke zpomalení, ale

i k nárůstu chyb může přispět také větší unavitelnost seniorů a jejich citlivost ke stresu. Pomalost ale může mít své pozitivní stránky, jako je rozvážnost a trpělivost (Vágnerová, 2007).

Příjem podnětů, které jsou důležité pro orientaci v prostředí, bývá narušen zhoršením zrakových a sluchových funkcí. Starší lidé se proto musejí víc soustředit na to, co vidí a slyší.

2.1.6 Úroveň života

WHO (Světová zdravotnická organizace) definuje zdraví jako stav celkové tělesné, mentální a sociální pohody – Well being. Spirduso (2005) charakterizuje zdraví jako třídimenzionální vztah a to: psychické, fyzické kondice a subjektivního zdraví. Jen malé procento starších seniorů je bez vážnějších zdravotních problémů (kardiovaskulární nemoci, astma, hypertenze, diabetes). Z klinického hlediska se jedná o subjektivně hodnocený pocit, který se týká jednoho jedince ve vztahu k prostředí, ve kterém žije: rodina, zaměstnání, vlastní zdravotní stav, sociální zabezpečení a sociální vztahy (Heyflick, 1994). Lidé, kteří byli se svým životem spokojeni v předchozím období, budou pravděpodobně ve své spokojenosti pokračovat i nadále, naopak u osob nespokojených je pravděpodobnost obdobně úměrná předchozímu stavu (Štílec, 2004). Na konceptu Well being má velký vliv pohybová aktivita seniora, která kladně ovlivňuje zdraví a nezávislost jedince (Ku, McKenna, Fox, 2007). I pro osoby staršího věku jsou výhody nezávislého a kvalitního života přitažlivější než prodloužení vlastní existence (Stejskal, 2004).

2.2 Změny tělesných proporcí

Tělesné projevy a změny, jimiž se odlišují staří lidé od mladých, bývají označovány jako fenotyp stáří. Mají obecné rysy, ale jejich časová manifestace, rozsah i úplnost vyjádření jsou velmi individuální. Je tedy značná interindividuální variabilita. Významně se projevují i fylogenetické vlivy – dlouhodobě nové generace stárnou v lepší tělesné kondici, v lepším zdravotním stavu a sociálně ambiciózněji než generace starší, což například vytváří tlak na vývoj a zkvalitňování sociálních služeb pro seniory (Kalvach et al. 2011).

2.2.1 Antropometrické změny

Změny nastávají například v tělesné výšce, která se s věkem snižuje, a to může být způsobeno trojím způsobem: nové generace jsou vyšší, tělesná výška se snižuje, a to v oblasti trupu, bez změny v délce končetin (snižování výšky meziobratlových disků, komprese obratlů, hyperkyfóza, nahrbení ze svalové dysbalance), dochází k selektivnímu přežívání osob s nižší tělesnou výškou s menším tělesným povrchem. Mění se tělesná hmotnost a body mass index (BMI) s věkem obvykle stoupají do 7 – 8. decennia. Pak dochází k poklesu. Významnější je však změna tělesného složení – ubývá aktivní tělesná hmota, přibývá tuk a vazivo. To znamená, že týž člověk při nezměněné hmotnosti má ve 20 a v 80 letech jiný obsah tuku, jiné procentuální složení těla (Kalvach et al. 2011). Tělesný povrch se ve stáří zmenšuje a z antropometrického hlediska dochází v intereuiu a senescenci k „mohutnění“ postavy. Mění se tělesné proporce, zvláště poměr šíře ramen a boků či pasu a také poměr výšky trupu k délce horních končetin.

2.2.2 Sarkopenie

Data a různé průřezové studie nám dokazují, že pravidelná pohybová aktivita významně snižuje mortalitu, zatímco inaktivita je hlavním rizikovým faktorem (Vincent et al. 2012, Peterson et al. 2012, Topinková, 2010).

Sarkopenie – stárnutí svalů, posuzované klinickým a funkčním porovnáním seniorů s mladými dospělými, je charakterizováno zmenšením objemu (úbytek svalové hmoty – sarkopenie), poklesem síly, výdrže, poddanosti a rychlosti kontrakce (Kalvach, 2012, Topinková, 2005). Dochází převážně k úbytku rychlých (bílých) svalových vláken až o 26%, a tím se zvyšuje počet pomalých červených oxidativních vláken. Celý proces se zrychluje po 65tém roce (Máček in Kalvach, 2011).

To se může projevat křehkostí jejich tělesné stránky a zvládání jejich běžných životních činností se tak stává čím dál obtížnější (Berková, 2013).

Na stařecké křehkosti se podílejí involuční změny stárnoucího organismu, následky prodělaných akutních chorob nebo nemocí, kumulované během celého života, a navíc se přidávají další zdravotní problémy, charakteristické pro seniorský věk (Topinková, 2005). Fyzická zdatnost seniora je tak jejím nejspolehlivějším ukazatelem.

Maximální dosažený výkon při zátěžových testech je nejlepším a prakticky jediným prediktorem mortality (Radvanský, 2011).

Evropská skupina pro sarkopenii u osob seniorského věku (EWGSOP) vypracovala diagnostická kritéria (Cruz – Jentoft et al. 2010) sarkopenie. Sarkopenie je dělena na primární (kromě věku nenalézáme jinou zjevnou příčinu úbytku svalové hmoty) a sekundární (její vznik je spojen s malnutricí, inaktivitou a jiným chorobným stavem jako je sarkopenická obezita), (Dhilon, Hasni, 2017).

Při sarkopenii je úbytek svalové hmoty provázen snížením svalové síly a při těžké sarkopenii je senior postižen kromě úbytku svalové hmoty a svalové síly také snížením fyzické zdatnosti, která negativně ovlivňuje jeho denní aktivity. Svalové síly ubývá s věkem více na dolních než na horních končetinách. Po vrcholu ve třetí dekádě svalová síla klesá v průměru o 15–20 % na dekádu do 60. roku věku. Existují velké individuální rozdíly související s PA a zvláště v používání svalové síly. Po 65. roce klesá hodnota pomoci hand gripu o 20 - 30% - ale na svalech horních končetin dochází k nejmenšímu poklesu síly. Síla ostatních svalových skupin mizí rychleji. Rychlost poklesu roste s věkem a po 65. roce dosahuje až 40% (Máček In Kalvach, 2011).

U mužů je úbytek svalové hmoty pozvolný, u žen dochází často ke skokovému zhoršení po menopauze (Berková, 2/2013).

Morfologicky může být někdy pokles množství svalové hmoty maskován obezitou s množstvím tuku (sarkopenickou obezitou). Podle některých studií trpí sarkopenickou obezitou více než 20% mužů a 10% žen nad 80let věku (Baumgartner, 2011). Mezi nejčastěji postižené patří diabetici 2. typu (Berková, 2/2013).

Nápadné a významné jsou změny postoje a chůze. Obecně se krok zkracuje a chůze se významně zpomaluje. U mužů nad 65 let převažuje prodloužení odrazové a zkrácení švihové fáze kroku, což sice zvyšuje posturální stabilitu, ale na úkor rychlosti a pohybové účinnosti. Délka se z původních 75–80 cm zkracuje asi o 10 cm (Máček, Radvanský et al. 2011). Tyto změny jsou markantní zvláště u seniorů s omezenou pohybovou aktivitou, např. pobývajících v domovech důchodců a různých typech ošetřovacích zařízení.

2.2.3 Osteoporóza

Osteoporóza je stav, kdy dochází ke snížení obsahu kostní hmoty na jednotku objemu kosti pod normu odpovídající věku. To se projevuje bolestmi zad, snížením tělesné výšky, deformitami páteře a celkovým omezením hybnosti a snížením schopnosti samoobsluhy, bolestmi při delším sezení nebo stání, poruchami chůze, zhoršeným dýcháním v důsledku snížených exkurzí hrudního koše, kloubní a svalovou slabostí, depresí a únavou a v poslední řadě nízkotraumatickými zlomeninami (Vyskočil, 2009).

Kosti se stávají křehčími, jsou méně odolné mechanickému zatížení a jejich zlomeniny pak nastávají již při minimálním traumatu. Ke změnám pohybového systému, kdy je ovlivněna kvalita a kvantita jeho jednotlivých složek, dochází již od 35. roku života 3–5 % za dekádu (Bouchard in Štěpánková et al. 2014). Ženy po menopauze jsou zatíženy úbytkem až 20% kostní hmoty za dekádu. Ztráta trabekulární kosti axiálního skeletu je ještě rychlejší. Primární osteoporóza (senilní) je ovlivněna věkem, osteoporóza postmenopauzální je ovlivněna hormonálně.

Průběh osteoporózy je asymptomatický s výjimkou zlomenin. Ke zlomeninám kostí u starých lidí dochází nejvíce v typických lokalizacích (zlomenina krčku stehenní kosti, zlomeniny proximální částí kosti pažní, zlomeniny v oblasti zápěstí a jejich případné recidivy). Ve stáří je též možné pozorovat poruchy dynamiky a statiky páteře (zvýraznění bederní lordózy a hrudní kyfózy), snížení celkové výšky a nespecifické zhoršení samostatnosti ve všedních činnostech jako je oblékání, chůze (Bunc, Hráský, in Štěpánková et al. 2014).

2.2.4 Osteomalacie

Osteomalacie je z tradičních forem kostních metabolických osteopatií nejméně časté onemocnění (Broulík in Kalvach, 2011). Osteomalacie je charakterizovaná poruchou mineralizace novotvořené kosti. Kost je měkká, ohýbá se a deformuje. Klinicky se projevuje bolestí v oblasti pánve, beder, žeber a bérce. Bývá přítomná svalová slabost (pletenec pánevní), atrofie. Projevem je kachní chůze. Tzv. osteomalatická myopatie. V metabolismu je patrný deficit vitamínu D (Bunc, Hráský in Štěpánková et al. 2014). Nejčastější příčinou poruchy mineralizace je deficit vitamínu D způsobený jeho sníženým příjmem nebo nepřiměřenou expozicí slunečních paprsků s poruchou jeho

tvorby či střevní malabsorpci. Právě u lidí s malou expozicí slunečnímu záření a při dietní restrikci vitamínu D nalézáme trvalý pokles hladin aktivního metabolitu vitamínu D, kalcidiolu. Starší lidé vyhýbající se slunění a mající stereotypní jednoduchou stravu, jsou osteomalácií ohroženi (Broulík in Kalvach, 2011).

2.2.5 Změny respiračního systému

Stárí se v respiračním systému projevuje zhoršením jeho funkce a snížením jeho funkčních rezerv (Spirduso, 2005). Stává se tak vlivem celoživotní expozice látkám volně obsaženým ve vdechovaném vzduchu (pevné částice, alergeny, mikroorganismy). V závislosti na postižení respiračního systému se pak tyto vlivy projevují buď nespecifickými příznaky – kašel, dušnost, nebo specifickými příznaky – cyanóza (Trojan, 1999). Mezi významné onemocnění respiračního systému, která jsou omezujícími faktory v životě seniorů, patří (Spirduso, 2005):

- Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)
- Pneumonie
- TBC plic
- Bronchogenní karcinom

Onemocnění respiračního systému má zákonitý dopad na celkový zdravotní stav i díky své provázanosti s kardiovaskulárním systémem. Může být výrazným limitujícím faktorem pohybových aktivit seniorů. Snížená kapacita respiračního systému je omezujícím faktorem pohybových aktivit a v návaznosti na kardiovaskulární systém omezuje distribuci O₂ tělesným tkáním (Spirduso, 2, Trojan, 1999 in Hráský, 2014).

2.2.6 Geriatrická křehkost

Pojem Geriatrická křehkost neboli křehký senior používáme pro staré osoby v labilním zdravotním a funkčním stavu. Tento pojem vystihuje rizikovost, zranitelnost a špatnou kondici některých geriatrických pacientů (Ondrušová, 2017). Přehledné zásady křehkosti charakterizovala (Fried, 2001). Geriatrická křehkost je dána alespoň třemi z pěti základních znaků: nedobrovolný tělesný úbytek hmotnosti alespoň o 4,5kg za rok, vnímaná únava, svalová slabost, úbytek tělesné aktivity a pomalá chůze (Kalvach, Holmerová, 2008, Berková, Berka, Topinková, 2013). Starší křehcí pacienti se často

dostávají do popředí zájmu praktické geriatrické medicíny. Jde o podskupinu seniorů s nejvyšším rizikem rozvoje nepříznivých následků – od pádů, přes závislost na péči, hospitalizaci až mortalitu (Weber, 2008).

2.3 Změny kardiovaskulárního a oběhového systému

Kardiovaskulární onemocnění jsou nejčastějšími diagnózami ve stáří a jsou hlavní příčinou úmrtí mužů a žen starších 65 let (Felšöci, Toman, Špínar, 2009, Holmerová et al. 2014). Na úrovni kardiovaskulárního systému dochází věkem k funkčním a anatomickým změnám. Onemocnění kardiovaskulárního systému patří celosvětově k předním příčinám morbidity a mortality. To bylo impulzem ke vzniku Framinghamské studie v roce 1948, která dávala do souvislosti kardiovaskulární onemocnění, hypertenzi a další rizikové faktory (Mahmood et al. 2014, Kardiologická revue, 2015, Framinghamheartstudy). Studie byla vytvořena na základě poznatků, které vycházely z pěti základních rizikových faktorů, které mají vliv na kardiovaskulární onemocnění, a to: věk, pohlaví, kouření cigaret, systolického krevního tlaku a celkového cholesterolu.

2.3.1 Hypertenze

Arteriální hypertenze je multifaktorové onemocnění, kde je známo mnoho faktorů působících na zvýšení krevního tlaku. Vysoký krevní tlak patří v dnešní době k nejčastějším poruchám zdravotního stavu populace jak v rozvojových, tak i ve vysoce vyspělých zemích. (Špínar, Vítovec, Zícha et al. 1999, Pastucha et al. 2014). Arteriální hypertenze svou vysokou prevalencí v dospělé populaci průmyslově vyspělých zemích (20-50 %) představuje závažný zdravotní problém. Spolu s kouřením, diabetem a obezitou (zejména abdominální obezita), je jedním z nejzávažnějších rizikových faktorů cévních mozkových příhod, ischemické choroby srdeční a ischemické choroby dolních končetin (Česká společnost pro hypertenzi, 2007, 2008, 2012).

Starší populace má z léčby hypertenze stejný prospěch jako lidé mladšího věku (Špínar, Vítovec, Zícha, 1999). Léčebná strategie hypertenze ve stáří zahrnuje změnu životního stylu seniorů. Tzn. zařadit do životního stylu pravidelnou pohybovou aktivitu, pravidelné cvičení na posílení kardiovaskulárního aparátu, posilování dolních a horních končetin zabraňující sarkopenii a tím pádem udržení hustoty kostní tkáně. Pohybovou aktivitou podporujeme také kognitivní funkce seniorské populace (Fiuza – Lucas et al.

2013). Za hypertenzi považujeme, stejně jako u mladší populace hodnoty nad 140/90 mm Hg.

Klasifikace hypertenze

Tabulka č. 1: Klasifikace hypertenze podle výše KT. (Vidimský, Jr., in Kalvach, 2011).

	Systolický TK (mm Hg)	Diastolický TK (mm Hg)
Normotenze	<140	<90
optimální TK	<120	<80
normální TK	120 – 130	80 – 85
vyšší normální TK	130 - 139	85 – 89
Hypertenze	≥140	≥90
stupeň 1 (mírná)	140 – 159	90 – 99
stupeň 2 (středně závažná)	160 – 179	100 – 109
stupeň 3 (těžká)	>180	>110
Izolovaná systolická hypertenze (ISH)	≥140	<90

Primární, esenciální hypertenze se vyskytuje u 95 % všech nemocných s vysokým krevním tlakem bez známé organické příčiny. Naproti tomu je sekundární hypertenze vyvolána jinou příčinou, jejímž důsledkem je vysoký krevní tlak. Tvoří jí zbytek 5% populace. Léčba mírné a střední hypertenze a léčba izolované systolické hypertenze u starší populace se řídí stejnými zásadami jako léčba hypertenze obecně (Špinar et al. 1999).

Cílem je snížení hypertenze ve stáří na hodnotu 140/90 mm Hg, která snižuje nejen zdravotní komplikace, ale má vliv na snižování rizika demencí a Alzheimerovy choroby.

Snížením nadváhy (redukce hmotnosti), zanecháním kouření, zvýšením fyzické aktivity, snížením příjmů soli na 5g/den a méně a vyhnutí se pokud možno alkoholu, to vše má veliký vliv na udržení nebo pokles krevního tlaku u seniorů (Kölbel, F., in Kalvach, 2011).

Měření krevního tlaku – manuál

Měření krevního tlaku můžeme provádět jak v ordinaci lékaře, tak doma (pro pacienty, měřící si KT v domácím prostředí, bývají hodnoty výsledného tlaku o 5 – 10 mm Hg nižší, než naměříme v ordinaci). Při měření krevního tlaku (KT) bychom měli mít na paměti: nepít alkohol minimálně 30min před samotným měřením, nekouřit a nepít

kofeinové nápoje. Měření provádíme na levé nebo pravé paži. K měření by mělo zásadně dojít, po zklidnění pacienta, Tzn. alespoň 15 min po tom, co dorazil do ordinace (domácí prostředí). Používáme různé šíře manžet (12, 15, u velikých paží dokonce i 18cm). Hodnotu bychom měli měřit alespoň 3 x za sebou. Za určitých okolností, jako u diabetiků a diabetiků s hypertenzí můžeme měřit KT v leže (Česká společnost pro hypertenzi).

Pravidelné měření stabilních hypertoniků stačí provádět jednou za 3 měsíce. U komplikovanějších nebo nevyrovnaných, pak min jednou za 4–6 týdnů (Vidimský et al. 2007).

Rizikové faktory

Jak již bylo zmíněno, hypertenze je multifaktorové onemocnění. Znalost různých negativních faktorů ovlivňujících vysoký krevní tlak je předpokladem ke zlepšení jejich prognózy. Tyto faktory můžeme dále rozdělit na exogenní a endogenní (Špínar, 1999).

Mezi exogenní faktory patří:

- Kouření
- Dyslipidemie (rizikový faktor aterosklerózy)
- Diabetes mellitus – zde se setkáváme u diabetes mellitus prvního stupně s esenciální hypertenzí. Výskyt arteriální hypertenze má vysokou korelaci k diabetu (Cheung, 2012).
- Zvýšená tělesná hmotnost a hypertenze – tělesná hmotnost se jeví jako jeden z hlavních faktorů nejvíce rizikových ve vztahu k hypertenzi (Špínar et al. 1999, Mørkedal, 2011).
- Kuchyňská sůl – omezení soli pod 5g kuchyňské soli na den, výrazně snižuje riziko výskytu hypertenze (Špínar).
- Alkohol – (Špínar, 1999) uvádí, vzájemnou souvislost mezi hypertenzí a spotřebou alkoholu.

Mezi endogenní faktory patří:

- Genetické faktory (geny pro různé složky systému renin – angiotensin – aldosteron -, nervový systém). Studie (Sun – Young Ahn, Charu Gupta, 2018) dokazují, že na hypertenzi se podílí faktory genetické, epigenetické (z generace na generaci) a vlivy životního prostředí.

2.3.2 Ateroskleróza

Ateroskleróze jako degenerativnímu onemocnění cévní stěny, které stojí v pozadí epidemie kardiovaskulárních chorob pozorované zejména od konce druhé světové války se věnuje velká pozornost přibližně od počátku 20. století (Vrablík, Česka in Kalvach, 2011).

Za nejrozšířenější teorii považujeme hypotézu lipidového a endoteliálního poškození. Avšak ani jedna z těchto teorií nemohla vysvětlit velmi komplexní proces rozvoje aterosklerózy. Ateroskleróza je onemocnění, jehož vznik a rozvoj je podmíněn souhrnem dvou a více rizikových faktorů. Tyto faktory jsou nejčastěji rozdělovány na faktory ovlivnitelné a faktory neovlivnitelné.

Tabulka č. 2: Rizikové faktory aterogeneze (Vrablík, Česka in Kalvach, 2011).

Ovlivnitelné	Neovlivnitelné
hyperlipoproteinemie	věk
diabetes mellitus	pohlaví
arteriální hypertenze	genetická predispozice
kouření, obezita	existující ICHS
nízká hladina HDL	
nízká fyzická aktivita	

V souvislosti s rizikovými faktory aterosklerózy je třeba zmínit metabolický syndrom. Jde o konstelaci lipidových a nelipidových rizikových faktorů aterosklerózy, která je spojena s významným zvýšením rizika závažných kardiovaskulárních komplikací. K hlavním patogenetickým mechanismům vzniku metabolického syndromu patří inzulínová rezistence. K základním znakům metabolického syndromu patří abdominální obezita (obvod pasu muže větší než 102 cm, ženy větší než 88 cm), (Lamarche et al. 1998), arteriální hypertenze, diabetes mellitus 2. typu nebo porušená glukózová tolerance a dyslipidemie. Dyslipidemie u metabolického syndromu je charakteristická zvýšenou hladinou triacylglycerolů a snížením HDL – cholesterolu. Prevalence metabolického syndromu se ve vyspělém světě neustále zvyšuje a podle některých odhadů dosahuje 20–40 % v dospělé populaci (Vrablík, Česka in Kalvach, 2011, Després et al. 2000).

Dnes je nepochybné, že věk 45 let u mužů a nad 55 let u žen je významných rizikovým faktorem aterosklerózy a kardiovaskulárních onemocnění. Samotný věk seniorů je tedy bez pochyby jednou z příčin vyššího rizika kardiovaskulárních onemocnění a jejich komplikací ve vyšších věkových skupinách (Češka in Kalvach, 2011).

2.4 Změny látkové

2.4.1 Obezita

Jako další faktor, který připisujeme stáří, je obezita. Odchylnost od normální hmotnosti, podmíněná zmnožením tělesné hmoty – převážně podílem tuků se označuje jako otylost, obezita nebo adipositas (Kasper, 2005). Ve vyspělých zemích dochází obecně k vzestupu hmotnosti a hmotnostního indexu (BMI) asi do věku 60 let, pak začíná pozvolný pokles (Kunešová in Kalvach, 2004). Množství intraabdominálního tuku, které je významněji spjato především s rizikem kardiovaskulární morbidity, se trvale s věkem zvyšuje. Tento trend je nezávislý na BMI. Při sledování vztahu BMI a celkové mortality bylo prokázáno stoupající riziko úmrtí se vzestupem BMI ve všech věkových kategoriích. Jako prediktor mortality se lépe uplatňuje průměrný BMI dané osoby v dospělém věku. Ještě lepším prediktorem mortality než BMI je u starších mužů obvod pasu, u žen poměr pas/boky (Elia in Kalvach, 2011).

Dle Kaspera (2015) je charakteristická vlastnost obézních lidí malá pohybová aktivita, tj. vlastnost, která zřejmě není následek ukládání tuků, nýbrž jeden z možných dílčích faktorů při vzniku obezity. Zvýšená hmotnost zvyšuje morbiditu a mortalitu. Obezita podporuje vznik řady onemocnění. Zvláštní praktický význam má tzv. metabolický syndrom - diabetes mellitus typu 2 nebo porucha homeostázy, glukózy, hyperlipoproteinémie a hypertenze. Metabolický syndrom se vyvíjí převážně na základě obezity androidního typu. Zhodnocení a evaluace problému metabolického syndromu můžeme provádět na základě dat vytvořených National Cholesterol Education Program (2002). Komplikace nadváhy a obezity dle WHO 2000 a směrnic z roku 2007 jsou – metabolické poruchy, kardiovaskulární onemocnění, plicní komplikace, gastrointestinální onemocnění, hormonální poruchy, nádorová onemocnění, onemocnění pohybového aparátu, fyzické inaktivity, kouření a další s tím spojené problémy např. omezení běžných denních aktivit a s tím související snížení kvality života. I u starých

osob je mortalita lineárně stoupající funkcí obsahu tukové tkáně v těle. Vyšší obsah tukové tkáně vede k menší rychlosti chůze a vysoký BMI pozitivně koreluje s invaliditou (Kunešová in Kalvach, 2011).

Z hlediska léčby obezity u starých osob se někdy uvádí, že redukce hmotnosti ve stáří vzhledem ke krátké životní prognóze již nemá smysl, a to tím, že změna celoživotních návyků v příjmu potravy a v pohybových zvyklostech může být špatně tolerována. Na druhou stranu může úbytek hmotnosti snížit morbiditu z důvodů artrózy, diabetes mellitus, respiračních onemocnění, může snížit kardiovaskulární rizika, zlepšit pocit zdraví. Při léčbě obezity ve stáří jsou prokázány účinky zvýšené fyzické aktivity. Účast na pravidelném cvičení může zabránit poklesu fyzické aktivity, která může ve vyšším věku představovat 10 – 15% celkového energetického výdeje. Mezi vhodné druhy pohybu patří chůze, ale rovněž cvičení přizpůsobené věku a fyzické zdatnosti pacienta, aerobního, i méně intenzivního anaerobního charakteru (posilování bez zátěže). Pro osoby ve vyšším věku platí ještě více než pro ostatní věkové skupiny, že za úspěšnou považujeme léčbu s úbytkem hmotnosti o 5%, maximálně 10% původní hmotnosti. Základem léčby zůstává racionální dieta a to na úkor tuků a sacharidů, se zachovaným příjmem bílkovin, dostatečným příjmem vitamínů a minerálů ve formě zeleniny a ovoce (Kunešová in Kalvach, 2011).

Pro prevenci obezity hovoří skutečnost, že toto onemocnění při delším trvání a zhoršování se stává stále komplexnějším. Cílem je především stabilizace hmotnosti a zástava přírůstku hmotnosti v dospělém věku a pozvolné snižování hmotnosti ve fázi preobezity (Kasper, 2015).

2.4.2 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus typu 2 je charakterizován hyperglykemií na základě inzulínové rezistence (týkající se převážně svalstva a jater) a relativně nedostatečné sekrece inzulínu. Většinou se vyskytují kombinace obou těchto poruch v různém poměru, každá z těchto poruch může vzniknout samostatně, působením genetických vlivů nebo vlivů životního prostředí (Kasper, 2015).

Otová in Kalvach (2011) popisuje, že významnou prevencí mnoha chorob i dekonvice je optimalizace výživy a redukce hmotnosti při obezitě, kterou podporuje fyzická aktivita. Fyzická aktivita přispívá ke snížení výskytu chronických nemocí, jako

je ateroskleróza, diabetes mellitus typu 2 s celým souborem tzv. Reavenova metabolického syndromu. Jde o konstelaci lipidových a nelipidových rizikových faktorů aterosklerózy, která je spojena s významným zvýšením rizika závažných klinických kardiovaskulárních komplikací. K hlavním patogenetickým mechanismům metabolického syndromu patří inzulinová rezistence. K základním znakům pak patří abdominální obezita (obvod pasu muže větší než 102cm , ženy větší než 88cm), ateroskleróza, hypertenze, zmiňovaný diabetes mellitus 2. typu nebo porušená glukózová tolerance a dyslipidemie. Ta je charakteristická zvýšenou hladinou triacylglycerolů a snížením HDL – cholesterolu. Prevalence metabolického syndromu se ve vyspělém světě neustále zvyšuje a podle některých odhadů dosahuje 20 – 40% v dospělé populaci. Práce zaměřená na seniory dosahující věku 65 let a výše chybí, ale snad pomocí lepší prevalence a možnostmi léčby komplikací metabolického syndromu je do budoucna nutno počítat s nárůstem osob i mezi seniory (Škrha in Kalvach, 2011).

2.5 Význam pohybové aktivity seniora

2.5.1 Tělesná zdatnost a pohybová aktivita v seniorském věku

Pohyb je jednou ze základních potřeb člověka. Přiměřeně dávkovaný pohyb ovlivňuje člověka ve dvou rovinách. Relaxační – snižování dopadů fyzického a psychického stresu na organismus. Kultivační – ovlivnění morfologických a funkčních charakteristik jedince, co se odrazí ve zlepšení zdravotního stavu, lepší pracovní výkonnosti a zlepšení kvality života (Bunc in Höschl, 2014).

K základním předpokladům očekávané osobní i společenské pohody seniorů nezbytně patří i dobře fungující motorika a na ní volně navazující schopnost volného pohybu. Podle odhadů však asi 40% osob ve věku od 60 do 74let trpí některými poruchami, které snižují jejich funkční schopnosti. Nad 75let tento počet vzrůstá asi na 65%. V nižší věkové skupině trpí vyšším funkčním omezením muži (48%) než ženy (38%). Ve vyšší věkové skupině se rozdíly stírají, současně však je asi 7% těžce poškozených a 22% trpí poruchou, která jim nedovoluje se o sebe postarat (Máček, Radvanský, 2011).

Osvědčenou cestou k maximální samostatnosti, ke svobodě pohybu a k nezávislosti je udržení optimální úrovně pravidelné pohybové aktivity (PA). Ta nejen

zachová potřebný stupeň fyziologických adaptací neboli odolnosti vůči zevním podmínkám, jako je tělesná zátěž, ale zvyšuje i psychickou odolnost seniora (Máček in Kalvach, 2011).

Snížení PA je dle některých názorů prvotní příčinou, která ovlivňuje průběh stárnutí. Z různých průzkumů vyplývá, že jen 13% mužů a o něco méně žen provádí ve věku mezi 60 – 70 lety pravidelnou PA (Máček, Radvanský, 2011). Přitom studie poukazují na to, že pravidelná PA seniorském věku má pozitivní vliv nejen na zdraví seniorů, ale také na soběstačnost a nezávislost (Sun, Norman, While, 2013). Tito stejní a další autoři dokazují na osmileté studii, že pravidelná PA min 15 min denně s pozvolným zvyšováním na 100 minut denně dokáže snížit mortalitu o 14 % a prodloužit život o 3 roky (Wen et al. 2011).

Fyzická zdatnost seniora je nejspolehlivějším ukazatelem zdraví. Ta je ovlivňována především množstvím a výkonností kosterního svalstva (Radvanský in Kalvach, 2011). Je dokázáno, že přiměřená PA pozitivně působí nejen na délku, ale i na kvalitu života. Kromě toho je prokázán příznivý účinek v roli primární prevence civilizačních chorob. Primární prevencí se orientálně rozumí zabránění nežádoucímu, chorobnému jevu či jeho výrazné oddálení. Sekundární prevenci se rozumí zabránění komplikacím nastalého nežádoucího či chorobného jevu (Kalvach et al. 2011). Dobrá tělesná funkční zdatnost, tedy vyšší funkční výkonnost kardiorepiračního a nervosvalového systému a přiměřená kloubní pohyblivost jako důsledek pohybové aktivity, umožňuje seniorům celkově aktivnější a plnohodnotný život, což má za následek sociální a emocionální uspokojení, které nesmí být v žádném případě opomíjeno (Macháčková et al. 2007, Radvanský in Kalvach, 2011).

Každý senior potřebuje přiměřený stupeň PA z různých důvodů. Vyšší tělesná zdatnost: umožňuje zvládnutí každodenní pohybové zátěže bez obtíží a únavy, vytváří energetickou rezervu pro příjemné pohybově náročnější občasné aktivity a zvyšuje odolnost vůči tělesné námaze, což je potřebné v kalamitních situacích (při zdravotnických situacích), přispívá ke zvyšování svalové síly, s níž roste osobní bezpečnost a klesá riziko pádů, snižuje riziko onemocnění a zvyšuje psychickou rovnováhu (Máček, Radvanský, 2011).

2.5.2 Zdravotně orientovaná zdatnost a její složky

Ukazuje se, že prostřednictvím vhodné pohybové aktivity je možné do značné míry redukovat věkově závislé změny. Je doloženo, že pravidelná pohybová aktivita ovlivňuje množství a kvalitu svalové hmoty, dále může pozitivně ovlivnit tělesné složení staršího organismu a tudíž pomáhá zlepšit předpoklady pro tělesnou práci a tím přispívá ke zlepšení kvality života jedinců (Spirduso, 2005).

V současné době je zdravotně orientovaná zdatnost definována jako zdatnost ovlivňující zdravotní stav, a působící preventivně na zdravotní problémy spojené s hypokinézou – pohybovou nečinností (Corbin, Pangrazi, 1993 in Skopová, Zítko, 2005, Pastucha, 2014). Zdatnost je nezbytný předpoklad pro účelné fungování lidského organismu a tedy i základ pro dobrou pracovní a duševní výkonnost člověka (Skopová, Zítko, 2005). Tělesná zdatnost zahrnuje schopnost provozovat fyzickou aktivitu mírné vyšší intenzity po delší dobu bez únavy a schopnost udržet si tuto zdatnost v průběhu života (Bartůňková et al. 2013). Kardiovaskulární zdatnost je definována jako schopnost srdce, plic a cév dodávat kyslík pracujícímu kosternímu svalu, aby mohl vykonávat práci po určitou dobu.

Při hodnocení úrovně zdravotně orientované zdatnosti posuzujeme tři základní skupiny faktorů:

1. Strukturální – výška, hmotnost, složení těla
2. Funkční – aerobní zdatnost (kardiorespirační zdatnost), svalová zdatnost a flexibilita (pohyblivost v kloubně - svalových jednotkách)
3. Držení těla v základních posturálních polohách a kvalita základních pohybových stereotypů.

Ad1. Strukturální faktory – základní informaci o jednom z faktorů, který ovlivňuje zdravotně orientovanou zdatnost, nám poskytne posouzení poměru mezi výškou a hmotností těla, resp. Poměr mezi aktivní a pasivní tělesnou hmotou. Zvýšená kumulace tělesného tuku (obezita) vytváří určitá zdravotní rizika. Pro praktické a rychlé posouzení složení lidského těla, se doporučuje Index tělesné hmotnosti (BMI – Body Mass Index): **BMI = hmotnost [kg] / (výška [m])²**. Hmotnost měříme s přesností 0,1kg, výšku s přesností 1 cm (Hošková, Matoušová, 2007).

Slovní vyjádření indexu:

18,5 a méně	podváha
18,5 – 24,9	normální váha
25,0 – 29,9	nadváha
30 – 34,9	obezita prvního stupně
35 – 39,9	obezita druhé stupně
40 a více	velmi těžká obezita (Spirduso, 2005).

Riziko, kterému je obézní člověk vystaven, je závislé na rozložení tuku. Distribuce tělesného tuku představuje nezávislý rizikový faktor pro aterosklerózu a její komplikace, a to bez ohledu na množství tělesného tuku.

Více rizika je spojeno se zmnožením tělesného tuku v horní polovině těla, zejména v dutině břišní a v podkoží kolem pasu. V tomto případě hovoříme o tzv. androidním (centrálním) typu nadváhy nebo obezity a bývají jím postiženi častěji muži. Tato distribuce tuku je spojena s větším rizikem hyperinzulinémie, hyperlipoproteinémie, hypertriglyceridémie a hypertenze. S tím souvisí i riziko ischemické choroby srdeční a diabetes mellitus. Ženy mívají svůj nadbytečný tuk lokalizovaný častěji v dolní polovině těla (femorálních partiích a v gluteální oblasti) a mluvíme o gynoidním typu nadváhy či obezity, který je z hlediska onemocnění srdce a cév méně nebezpečný (Stejskal, 2004, Hošková, Matoušová, 2007).

Distribuci tuku můžeme jednoduše změřit pomocí krejčovského metru a to, v polovině vzdálenosti mezi dolním okrajem spodního žebra a dolní hranou kosti pánevní na konci normálního výdechu. Ideální hodnota by u mužů neměla překročit 94 cm, obvod pasu nad 102 cm se už považuje za rizikový. U žen by hodnota neměla překročit 80 cm, obvod pasu nad 88 cm a více se už považuje za rizikový (Stejskal, 2004).

Ad2. Funkční faktory – Od zvýšení PA se očekává zpomalení, zastavení či dokonce odstranění negativních věkových změn. Měla by se zvýšit síla, flexibilita i kardiorepirační zdatnost. Cvičení by mělo zastavit ubývání aktivní tělesné hmoty a tím zvyšování podílu tuku na tělesné hmotnosti (Radvanský, Máček, 2011).

Cílem kondičně vytrvalostního cvičení je zlepšení kardiorepirační zdatnosti (Bunc, Hráský in Höschl, 2014). O úrovni vytrvalostních schopností rozhoduje především výkonnost dýchacího a srdečně cévního systému při přijímání a transportu kyslíku a energetických zdrojů do činných svalů (Dovalil et al. 2009). Vytrvalostní zdatnost je

výrazně multifaktorová, dána kombinací dědičnosti a momentálního stavu řady systémů, metabolického, kardiorepiračního, pohybového atd. a je výrazně ovlivněna psychickým stavem (Radvanský in Kalvach, 2011). Je to schopnost podávat výkony vytrvalostního charakteru, jako je běh, chůze, plavání a jízda na kole (Máček in Kalvach, 2011).

Svalová zdatnost, svalová síla je v přímém vztahu k počtu svalových vláken k jejich absolutní velikosti. Statická síla horních končetin u žen činí 56% statické síly u mužů a statická síla dolních končetin činí 76% síly mužů. Pravidelným projevem stárnutí je pokles svalové síly a tím i možnost rychlého výdeje energie. Projevuje se to např. při rychlé chůzi do schodů, rychlém běhu, či zvedání břemen. Příčinou snížení síly a výkonnosti jsou involuční změny – úbytek svalové hmoty, pokles koordinace pohybů i rychlosti svalové kontrakce. Druhým vyvolávajícím faktorem je přibývající inaktivita. Po vrcholu ve třetí dekádě svalová síla klesá v průměru o 15 - 20% za dekádu do 60. roku. Existují velké individuální rozdíly související s rozsahem PA a zvláště na používání svalové síly. Svalová činnost souvisí se stavem vaziva a kloubů. Nedostatečná a kvalitativně změněná náhrada kolagenu snižuje ve stáří flexibilitu. V kombinaci s úbytkem celkové tělesné vody se tento jev projevuje snížením mobility i stability kloubů, změnami meziobratlových plotének a větší tuhostí páteře. Degenerativní změny (artróza) a úbytek elastické složky vaziva přispívají ke snížení rozsahu kloubní pohyblivosti, která může dosáhnout v sedmé dekádě až 57% (Daley, Spinks, 2000 in Kalvach, 2011).

U seniorů dochází, pokud se věnují aktivně PA, ke změnám svalové síly. Máček, Radvanský (2011) uvádějí studii, kdy se senioři věnovali PA, speciálně silové svalové práci po dobu 12 týdnů třikrát týdně s opakováním 10 – 15krát. Výsledky byly prokazatelné pomocí magnetické rezonanční spektroskopie. U seniorů se tím prokázalo, že i ve svalech starších osob probíhají pod vlivem tréninku závažné metabolické změny. Předěl mezi mladím a stářím z hlediska chování svalových vláken, lze obtížně stanovit. Dle některých údajů asi okolo 40let. Ovšem při aktivním způsobu života se tato hranice posunuje výše, při sedavém se snižuje (Máček, Radvanský, 2011, Jubrias et al. 2001).

Kloubní pohyblivost je jednou z pohybových schopností, které ovlivňují funkční kapacitu hybného systému člověka. (Skopová, Zítka, 2005). Nedostatečná a kvalitativně zaměřená náhrada kolagenu snižuje ve stáří flexibilitu.

Ad. 3. Držení těla – Držení těla je složitý vnější projev stavu hybného systému člověka, který je vymezen tvarem páteře, stavem kosterního svalstva, psychickým stavem a věkem. Vzpřímené držení těla je zajišťováno posturální funkcí organismu, která může být ovlivněna stavem nejen psychickým, ale i stavem vnitřních orgánů. Posturální funkce je realizována především axiálním systémem, který je díky fylogenetickému i ontogenetickému vývoji člověka považován za pohybovou bázi, zvláště vzhledem k náročnosti udržování vzpřímeného držení těla v sedu, ve stoji, nebo při typicky lidské lokomoci. Držení vzpřímené, nikoli zcela rovné páteře je projevem nejen zdraví, ale i zdravého mentálního a morálního chování. Křivá páteř je chápána nejen jako projev organické choroby, ale i poruch mentálního a morálního chování (Velé, 2006, Skopová, Zítka, 2005).

2.5.3 Stanovení doby, frekvence a intenzity pohybových aktivit

K hodnocení intenzity pohybových činností je nejčastěji zvoleným kritériem hodnota srdeční frekvence (SF). Je to údaj, který lze relativně spolehlivě změřit kdekoli bez velkých komplikací. Rozlišujeme 4 – 5 úrovní intenzity. Její hodnoty vyjádřené počtem tepů za minutu jsou rozdělené podle věku měřené osoby. S přibývajícím věkem se snižuje úroveň maximální tepové frekvence, což má vliv na stanovení optimální úrovně srdeční frekvence seniorů. Nepřímým ukazatelem určení maximální hodnoty je *Karvonena rovnice*: $SF_{max} = 220 \text{ tepů/min} - \text{věk měřené osoby}$. Rozsah jedinců nad 60let z pohledu odborníků zdravotní tělesné výchovy: tréninková hodnota SF = 90 až 96 tepů/min, hraniční SF = 126 tepů/min a maximální SF = 150 tepů/min (Štílec, 2004).

Jakákoliv pohybová aktivita vykonána nižší intenzitou než je rychlá chůze, patří do kategorie aktivit vykonávaných nízkou intenzitou. I když výzkumné nálezy prokazují, že zdravotní benefity nejsou podmíněny vyšší intenzitou pohybových aktivit (PA), měli by se senioři snažit, aby intenzita PA dosahovala střední úrovně (Ettinger et al. 2006).

Tabulka č. 3: Příklady pohybových aktivit střední a vyšší intenzity pro populaci nad 50let (Ettinger et al. 2006).

Aktivity střední intenzity:	Aktivity vyšší intenzity
<ul style="list-style-type: none"> - Rychlá chůze - Plavání, aktivity ve vodě - Jízda na stacionárním kole - Práce na zahradě - Úklid bytu - Golf (bez vozíku) - Tenisová čtyřhra - Veslování - Tanec 	<ul style="list-style-type: none"> - Výstup do schodů nebo do svahu - Běh v přírodě - Plavání delších úseků - Odklizení sněhu - Běh na lyžích - Sjezd na lyžích - Tenisová dvouhra

Srdeční frekvenci měříme buďto pomocí sporttestru nebo palpací. Tep kontrolujeme okamžitě po skončení pohybové aktivity. Jestliže bychom čekali delší dobu, tep se začne snižovat. Pro nahmatání tepu položíme dva prsty (ukazovák a prostředník, nikdy ne palec) na vnitřní stranu zápěstí blízko palce vaší druhé ruky. Tepové údery se počítají po dobu 15 sekund, vynásobíme 4x a dostaneme hodnotu tepů za minutu. Tak zjistíme, zda se nacházíme v limitu naší tréninkové hodnoty. Přesnějším nástrojem získání této hodnoty je monitor srdeční frekvence – sporttestr. Metodu měření tréninkových zón nepoužíváme, pokud trpíme arytmií, bereme léky, které mění srdeční frekvenci, máme jiné potíže, ovlivňující srdeční frekvenci (SF), (Ettinger et al. 2006).

Příklad určení tréninkové zóny pro seniora 67 let věku: $SF_{max} = 220 - \text{věk}$.
 Určení tréninkové zóny pro 50 – 75% SF_{max} . $SF_{max} = 220 - 67 = 153$. $0,5 \times 153 = 77$.
 Tréninková zóna pro SF_{max} 50% je tedy 77tepů/min. Určení tréninkové zóny pro 75%
 $SF_{max} = 220 - 67 = 153$. $153 \times 0,75 = 115$ tepů/min. Tréninková zóna pro 75 % SF_{max}
 je tedy u seniora ve věku 67 let 115 tepů/min (Norman, 2010).

Hodnota srdeční frekvence je ukazatelem, který stoupá velmi rychle. Pro výpočty maximální a tréninkové hodnoty uvádí (Bartůňková et al. 2013) orientační matematické vztahy: $SF_{\text{tréninková}} = 170 - \text{věk}$, $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ (Bartůňková et al. 2013, Skopová, Zítka, 2005). Tento výsledek však podle většiny autorů maximální hodnotu podceňuje a

doporučuje se proto přesnější výpočet dle rovnice $SF_{max} = 208 - (0,7 \times \text{věk})$, (Máček, Radvanský, 2011, Spirduso, 2005).

Trvání a intenzita jsou na sobě nepřímo závislé. U starších cvičenců se obvykle dává přednost nižší intenzitě a delší době cvičební lekce (Máček in Máček, Radvanský et al. 2011). Za základní časovou jednotku se pokládá 30 minut, když se již může začít vyrábět adaptace na zátěž. Jakmile se u začátečníků objeví únava, je možno tuto dobu prokládat přestávkami, je samozřejmou povinností každého tělovýchovného instruktora, aby včas reagoval na potřeby cvičenců a netrval na předem připraveném programu. Je vysloveně žádoucí, respektovat fyzický stav každého jedince a reagovat na individuální rozdíly seniorů.

Výška dosažené tepové frekvence závisí na věku, kondici, pozici těla při cvičení, typu cvičení a zdravotnímu stavu (Pastucha, 2014).

Jinou možností, zvláště u začátečníků při počínající PA prováděné samostatně, je rozložení požadovaných 30 minut do tří desetimínutových úseků, které je možné absolvovat během celého dne. Aby se dostavil požadovaný efekt, je nutné se věnovat PA pokud možno každý den, bez větších ohledů na vnější faktory, jako je počasí. (Máček in Máček, Radvanský et al. 2011).

2.5.4 Zásady kontroly tepové frekvence

Jestliže máme s měřením SF zkušenosti, pak můžeme kontrolovat v uvedených částech cvičení. Jestliže je SF před začátkem cvičení vyšší než 100 tepů/min a tato vysoká SF setrvává, je nutné navštívit lékaře a cvičení odložit. Při rozcvičování by neměla SF přesáhnout 60 % SF max. Při cvičení vyšší intenzity by se měla SF pohybovat v rozmezí vypočítaném v kapitole 2.5.3, jinak musíme intenzitu cvičení snížit. Po ukončení aerobní části cvičení, by SF měla být výrazně nižší a postupně se snižovat. Po ukončení strečinku by SF měly klesnout pod 100 tepů (Stejskal, 2004).

2.5.5 Vliv pohybových aktivit na zdraví

V zájmu každého staršího jedince je, aby sám pečoval o svou PA a hledal tak každou příležitost, jak využít blahodárného způsobu zdravotní prevence ke svému prospěchu. Jen 22% populace včetně dětí je pohybově aktivních, aby to mělo kýžený

zdravotní efekt. Ve věku 35 – 65 let je zcela sedavých 54% a jen 12% je pohybově aktivních osob (Máček in Máček Radvanský, 2011). Nedostatečný pohybový režim v dospělosti je důsledkem nevhodného způsobu (malého návyku PA z dětství) a hlavně nevhodných forem nabízených pohybových aktivit a nedostatečné pohybové zkušenosti (Bunc, Skalská, 2016).

Správná PA zaměstnává rovnoměrně všechny svalové skupiny a má také veliký význam při emocionálním ladění člověka. Díky PA dochází k úpravě náladovosti, zmenšení depresí a příčinou těchto pozitivních změn nálad při pravidelném podstupování PA jsou změny, ke kterým dochází v mozku. Fyzický aktivní jedinec produkuje výrazně více některé nervosvalové trasy a modulatory, které snižují bolest, zlepšují náladu a přinášejí člověku pocit radosti a spokojenosti (Pastucha, 2014).

2.5.6 Doporučená pohybová aktivita

Chůze je nejoblíbenější, nejvhodnější a zároveň nejbezpečnější pohybovou aktivitou. Chůze je plně automatizovaný pohyb, pro člověka zcela přirozený. Chůze zvolená záměrně jako zátěžová pohybová aktivita, na rozdíl od běžné každodenní chůze, je v mnoha směrech pro každého přínosná. Liší se v záměru, v tempu, délkou kroku a pohybem a prací paží. Např. procházky a nakupování při rychlosti 1km/19min je nízká intenzita. Funkční chůzí rychlostí 1km za 13 – 19min dokážeme spálit určitou energii a dokážeme se uvolnit ze stresové situace. Ostrou chůzí a během 1 km/ 9 min dokážeme získat zdravotní benefity, zejména pokud se jí věnujeme min 30minut denně (Ettinger et al. 2006). Dle Máčka (in Kalvach, 2004) je adherence osob k PA ve formě chůze uspokojivá, po roce jich zůstává asi 60 %, ale u běhu jen 4 %, jak bylo již zmíněno.

Intenzita a objem zatížení může být hodnocena pomocí množství kroků za den. Setkáváme se zde často s doporučením, že pro pozitivní ovlivnění zdatnosti nebo hmotnosti je třeba realizovat u seniorů denně alespoň 7000 kroků (Marschall, 2007 in Bunc, Skalská, 2012). Výhody chůze ve srovnání s během lze shrnout následovně:

- Chůze je pohybová aktivita, na kterou je člověk nejvíce adaptován
- Nižší pravděpodobnost zranění
- Při chůzi není letová fáze
- Kontaktní síly s povrchem při chůzi jsou cca 1,8 násobkem hmotnosti

- Kontaktní síly při běhu jsou cca 3 násobkem hmotnosti
- Při chůzi lze komunikovat s okolím
- Chůzi lze praktikovat a realizovat kdykoliv a za každého počasí.

Jak říká (Čechovská, Jurák, 2012), plavání a aktivity ve vodním prostředí jsou pro seniory vhodnou fyzickou aktivitou. I s nižší plaveckou úrovní můžeme využívat vodní prostředí pro podporu zdraví, udržení pohyblivosti a svalové síly a obecně tělesné zdatnosti. Ve vodě můžeme provádět cvičení, která budou pro náš pohybový aparát šetrnější než na suchu, přitom díky působení odporu prostředí budou mnohem intenzivnější. Z pohybových aktivit, které provádíme s cílem kultivovat aerobní zdatnost, můžeme vedle plavání volit další aerobní aktivitu: aqua – aerobik, aqua – walking, aqua – jogging a další.

Jízda na stacionárním kole představuje vynikající aerobní aktivitu, která vyžaduje minimální zdatnost i dovednostní úroveň (předpokladem je udržení rovnováhy). Výhodou stacionárního kola je to, že si můžeme nastavit správný a vhodný odpor, nejsme závislí na počasí a můžeme si pohybovou aktivitu naplánovat tak, jak nám vyhovuje. Rozhodneme – li se pro cyklistiku venku, snažíme se najít vhodné cyklistické stezky s nižší frekventovaností, trať by měla být rovná, nebo jen s minimálním převýšením (Ettinger et al. 2006).

Veslování pro seniory může představovat nejen zlepšení fyzické kondice, kdy můžeme zlepšit aerobní kapacitu jedince, posilujeme velké svalové skupiny – záda, dolní končetiny, břišní svaly, ramena, ale i koordinaci. Pokud se senior necítí na veslování na vodě, existuje celá řada trenažérů, která je nahradí (Spirduso, 2005).

3 Cíle a úkoly

3.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo zkoumání vztahu aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti seniorek k vybraným antropometrickým parametrům.

3.2 Vědecké otázky

V práci budu analyzovat vztah aerobní zdatnosti chodeckým testem na 2 km a silové vytrvalosti v podobě podporu ležmo k vybraným antropometrickým parametrům – BMI, váha, výška a obvod pasu. Proto jsem si stanovila tyto vědecké otázky:

1. Jsou studentky Univerzity 3. věku UK FTVS zdatnějšími seniory než stejně staří senioři v ČR?
2. Bude prokázán vzájemný vztah mezi dosaženými výsledky chodeckého testu a podporem ležmo?
3. Které z antropometrických parametrů mají silný vztah k podporu ležmo?
4. Které z antropometrických parametrů mají silný vztah k výsledkům chodeckého testu?

3.3 Úkoly práce

- Studium literatury
- Realizace měření
- Shromáždění dat
- Zpracování dat
- Vyhodnocení naměřených výsledků

4 Metodika výzkumu

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumu se celkem zúčastnilo 48 studentek Univerzity 3. věku UK FTVS. Věk testovaných (průměr \pm směrodatná odchylka) $66,1 \pm 2,35$, výška $1,67 \pm 0,064$ cm, váha $69,80 \pm 10,43$ kg, obvod pasu $88,85 \pm 10,64$ cm, BMI $25,11 \pm 3,62$.

Všechny seniorky měly potvrzení od lékaře, že mohou studium a s ním spojené fyzické aktivity absolvovat. Celkový soubor sčítal 86 seniorů, ale někteří senioři neabsolvovali současně všechny testy a měření. Někteří senioři byli ze studie vyloučeni z důvodů užívání léků na vysoký krevní tlak – betablokátorů, a jejichž věk v době měření přesáhl 70. let, protože jsme hodnotili aerobní zdatnost chodeckým testem dle MUDr. Stejskala (2004), který je validní pro populaci od 20 do 70 lety. Dále jsme pro homogenitu souboru vyloučili seniory – muže. Výzkum byl uskutečněn v rámci výuky UK FTVS. Senioři nebyli dotazováni, zdali se během života věnovali sportu a zda stále sportují rekreačně.

4.2 Realizace měření

Chodecký test se uskutečnil ve dvou testovacích dnech, ve stejnou denní dobu, za stejných povětrnostních podmínek na atletickém stadionu UK FTVS. Sporttestery (Polar S610i) byla snímána srdeční frekvence a čas. Naměřené sekundy byly převedeny na setiny minuty. Před samotným testováním se senioři rozcvičili v tělocvičně pod odborným vedením, a poté se přesunuli na stadion. Byli poučeni: “Jděte, jak nejrychleji můžete (nesmíte běžet!), avšak neriskujte své zdraví. Používejte normálního způsobu chůze, jděte ustáleným tempem (zrychlení v závěru negativně ovlivní výsledek)“, (Prajerová, Šteffl, Hráský 2016).

Měření silové vytrvalosti a antropometrických údajů se uskutečnilo v rámci výuky U3V.

4.3 Chodecký test

Pro zjištění aerobní zdatnosti jsme použili chodecký test dle Stejskala (2004), který je validní pro věkové skupiny od 20 – 70let, jejichž zdravotní stav dovoluje rychlou chůzi. Rychlá chůze představuje mírné a optimální zatížení srdečního oběhu a dýchání a je hodnocena jako středně těžký pohyb.

Délka chodecké trati je 2 km, povrch musí pevný a rovný, teplota v době prováděného testu by neměla překračovat 25 °C nebo být nižší než 0°C.

Index zdatnosti - IZ (Stejskal, 2004) hodnotíme body a vypočítáme ho dle následujícího vzorce:

Muži: $IZ (body) = 420 - (dosažený\ čas\ v\ min. * 11,6) - (TF * 0,56) - (BMI * 2,6) + (věk\ v\ rocích * 0,2).$

Ženy: $IZ (body) = 304 - (dosažený\ čas\ v\ min. * 8,5) - (TF * 0,32) - (BMI * 1,1) + (věk\ v\ rocích * 0,4).$

IZ spolehlivě hodnotí tělesnou zdatnost a může velmi dobře posloužit pro odhadnutí intenzity cvičení. Hodnota IZ 100 bodů představuje průměrnou aerobní kapacitu stejně starých osob stejného pohlaví, rozsah 10 bodů kolem průměru určuje rozložení normálních hodnot IZ (Stejskal, 2004).

Tabulka č. 4: Hodnocení tělesné zdatnosti podle indexu zdatnosti (IZ) chodeckého testu (Stejskal, 2004).

Kategorie zdatnosti	IZ (body)
Vysoce nadprůměrný	Více než 130
Nadprůměrný	111 - 130
Průměrný	90 - 110
Podprůměrný	70 - 89
Vysoce podprůměrný	Méně než 70

Nejdůležitějším údajem pro výpočet IZ je trvání testu – jednominutová chyba v měření má za následek přibližně 10 bodů rozdílu (u mužů je rozdíl větší než u žen). Chyby, kterých se můžeme dopustit při měření tepové frekvence, vážení tělesné hmotnosti nebo měření tělesné výšky, mají na výpočet IZ menší vliv (Stejskal, 2004).

4.4 Podpor ležmo

Dle Skopová, Zítka, (2005), Serbus, (1968) jsou podpory ležmo takové podpory, kde se o základnu opírají paže a chodidla. Seniorům byla provedena názorná ukázka cviku podporu ležmo, který si vzápětí vyzkoušeli.

Seniori byli dále poučeni, aby při jakémkoliv diskomfortu cvik přerušili a vydrželi jen takovou dobu, kterou jim fyzické a psychické síly dovolily.

4.5 Analýza dat

Jedná se o observační druh práce, která má kvantitativní charakter. Pro výzkum byla použita průřezová studie. Jako první jsme u získaných dat ověřovali jejich normalitu za pomoci Kolmogorov – Smirnova testu a Shapiro – Wilkova testu. Pro analýzu získaných dat byla využita metoda statistické analýzy – popisná statistická analýza a dále Spearmanův korelační koeficient a regresní analýza.

Všechny statistické výpočty a vyhodnocení významnosti výsledků byly realizovány v programu IBM SPSS Statistics 22. Hladina významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$ (95 % úroveň spolehlivosti).

4.6 Rozsah platnosti

Výběr seniorů nebyl pro tuto studii náhodný. Jednalo se o studentky Univerzity 3. věku na UK FTVS. Velikost souboru je relativně malá a zjištěné výsledky mají malou platnost. Pro potvrzení by bylo potřeba testy opakovat se stejným, či větším počtem seniorů.

5 Výsledky

Studie se zúčastnilo 48 studentek seniorek Univerzity 3. věku UK FTVS ve věku od 61 do 70 let. V tabulce č. 5 jsou zobrazeny základní deskriptivní údaje. Mezi tyto údaje patří průměrné hodnoty věku, výšky, váhy, tepové frekvence, které byly použity pro vypočítání indexu zdatnosti (IZ). Dále pak průměrné hodnoty podporu ležmo a obvod pasu.

Tabulka č. 5: Základní deskriptivní údaje sledovaného souboru seniorek.

	N	Minimum	Maximum	Průměr	Směrodatná odchylka	Rozptyl
Věk	48	61,00	70,00	66,1042	2,35417	5,542
Výška	48	1,50	1,82	1,6678	,06356	,004
Váha	48	52,10	96,70	69,8021	10,42557	108,693
Obvod pasu	48	71,00	118,00	88,8542	10,63563	113,117
Podpor	48	,30	4,03	1,6446	,71230	,507
Chůze	48	16,00	21,38	18,0844	1,51732	2,302
TF	48	114,00	178,00	147,4583	17,17861	295,105
BMI	48	18,80	35,80	25,1083	3,61885	13,096
IZ	48	59,80	124,40	101,9208	14,46526	209,244

á

Pro zjištění normálního rozložení dat jsem použila statistické testy normality Kolmogorov – Smirnov a Sharpio – Wilk. Jako citlivější z této dvojice se často využívá test Sharpio – Wilk. Z tabulky č. 6 je patrné, že obvod pasu, výsledky chodeckého testu, BMI a IZ body nemají normální rozložení.

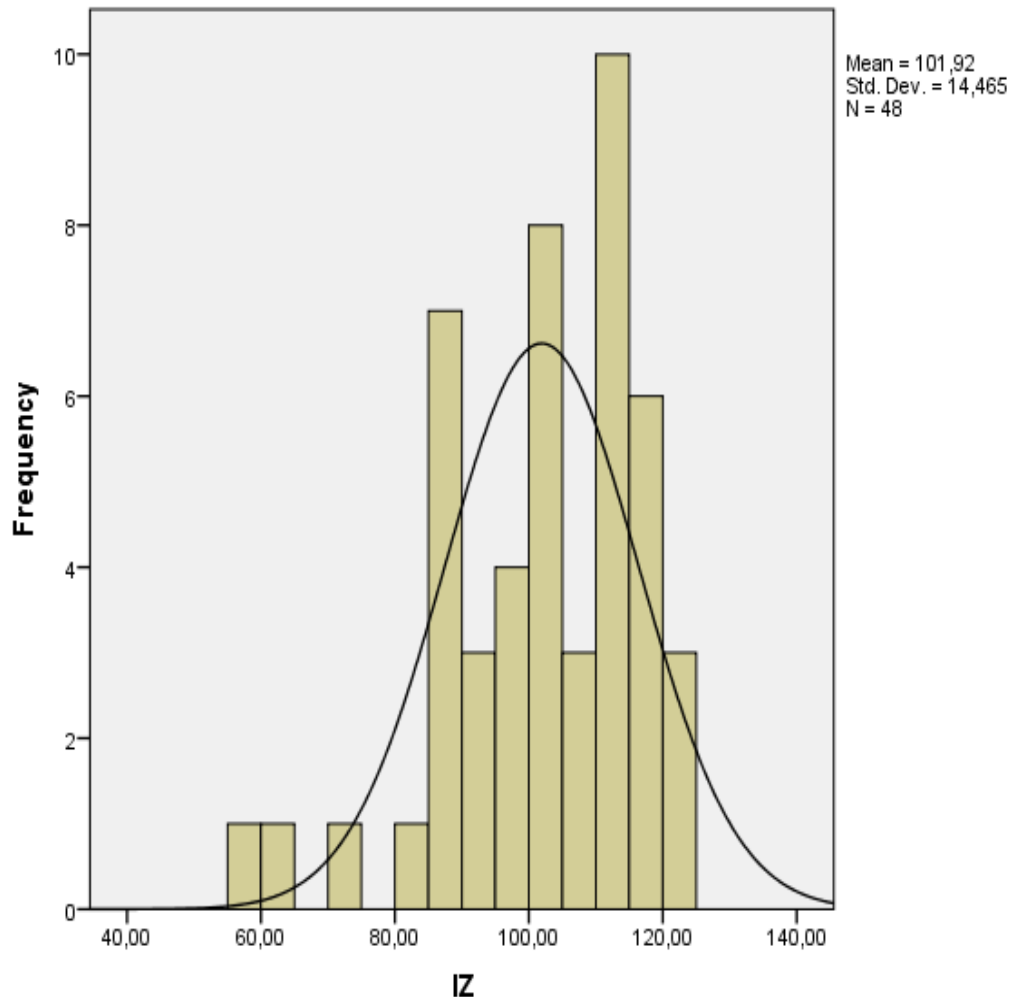
Tabulka č. 6: Test normality rozdělení u jednotlivých proměnných.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Hodnota	df	Sig.	Hodnota	df	Sig.
věk	,127	48	,050	,958	48	,083
výška	,119	48	,088	,979	48	,551
váha	,114	48	,156	,955	48	,062
obvod_pasu	,128	48	,046	,943	48	,020
podpor	,069	48	,200*	,969	48	,231
chůze	,191	48	,000	,881	48	,000
TF	,086	48	,200*	,966	48	,179
BMI	,100	48	,200*	,950	48	,040
IZ	,115	48	,142	,930	48	,007

*. Spodní hranice významnosti

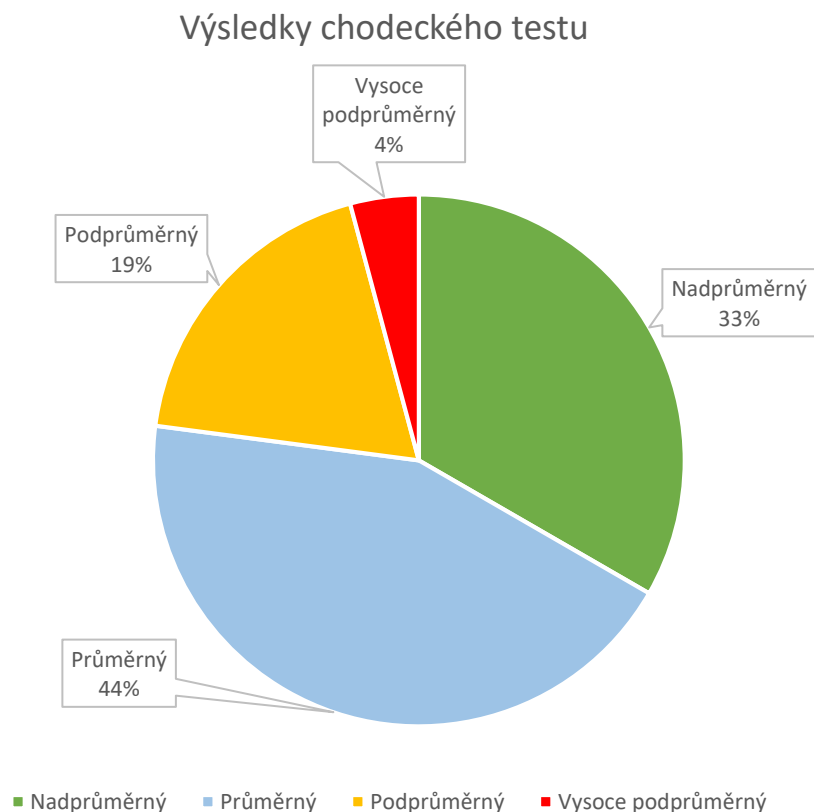
Na následujícím histogramu (obrázek č. 2) je zobrazeno rozdělení proměnné indexu zdatnosti (IZ) v porovnání s křivkou normálního rozložení. I z tohoto grafu je patrné, že index zdatnosti chodeckého textu v naší sledované populaci neodpovídá normálnímu rozložení.

Obrázek č. 2: Histogram rozložení četnosti proměnné: index zdatnosti chodeckého testu.



Na obrázku 3. můžeme vidět procentuální zastoupení výsledků chodeckého testu. 33 % ze sledované skupiny seniorů, bylo vysoce nadprůměrných, 44 % průměrných a 19 % seniorů bylo podprůměrných. Z celkového počtu seniorů bylo 4 % vysoce podprůměrných.

Obrázek č. 3: Výsledky chodeckého testu (vyjádření v procentech).



Spearmanův korelační koeficient jsem využila pro zjištění vzájemného vztahu jednotlivých proměnných. Jak je vidět v tabulkách č. 7 a č. 8 nejvíce koreluje s indexem zdatnosti (IZ) obvod pasu (-0,59), podpor (0,48) při statické významnosti ($p < 0,01$). Ještě vyšší korelaci IZ bodů můžeme vidět s chůzí (-0,83) a BMI (-0,65) při hladině významnosti ($p < 0,01$), tyto veličiny jsou však již součástí výpočetního vzorce IZ bodů dle Stejskala (2004).

S podporem koreluje, a to nepřímo úměrně váha (- 0,45) při hladině významnosti ($p < 0,01$).

Tabulka č. 7: Korelace mezi jednotlivými proměnnými.

			věk	výška	váha	obvod pasu
Spearman's rho	věk	Correlation Coefficient	1,000	-,246	,057	,163
		Sig. (2-tailed)	.	,092	,703	,270
		N	48	48	48	48
	výška	Correlation Coefficient	-,246	1,000	,340*	,235
		Sig. (2-tailed)	,092	.	,018	,108
		N	48	48	48	48
	váha	Correlation Coefficient	,057	,340*	1,000	,861**
		Sig. (2-tailed)	,703	,018	.	,000
		N	48	48	48	48
	obvod pasu	Correlation Coefficient	,163	,235	,861**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,270	,108	,000	.
		N	48	48	48	48
	podpor	Correlation Coefficient	,019	-,211	-,445**	-,354*
		Sig. (2-tailed)	,896	,150	,002	,014
		N	48	48	48	48
	chůze	Correlation Coefficient	,421**	-,109	,347*	,438**
		Sig. (2-tailed)	,003	,460	,016	,002
		N	48	48	48	48
	TF	Correlation Coefficient	,042	-,108	,053	,048
		Sig. (2-tailed)	,775	,464	,722	,746
		N	48	48	48	48
	BMI	Correlation Coefficient	,180	-,164	,829**	,775**
		Sig. (2-tailed)	,220	,267	,000	,000
		N	48	48	48	48
	IZ	Correlation Coefficient	-,295*	,114	-,527**	-,593**
		Sig. (2-tailed)	,042	,440	,000	,000
		N	48	48	48	48

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabulka č. 8: Vzájemná korelace mezi jednotlivými proměnnými.

			podpor	chůze	TF	BMI	IZ
Spearman's rho	věk	Correlation Coefficient	,019	,421**	,042	,180	-,295*
		Sig. (2-tailed)	,896	,003	,775	,220	,042
		N	48	48	48	48	48
	výška	Correlation Coefficient	-,211	-,109	-,108	-,164	,114
		Sig. (2-tailed)	,150	,460	,464	,267	,440
		N	48	48	48	48	48
	váha	Correlation Coefficient	-,445**	,347*	,053	,829**	-,527**
		Sig. (2-tailed)	,002	,016	,722	,000	,000
		N	48	48	48	48	48
	obvod pasu	Correlation Coefficient	-,354*	,438**	,048	,775**	-,593**
		Sig. (2-tailed)	,014	,002	,746	,000	,000
		N	48	48	48	48	48
	podpor	Correlation Coefficient	1,000	-,525**	,284	-,323*	,482**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,051	,025	,001
		N	48	48	48	48	48
	chůze	Correlation Coefficient	-,525**	1,000	-,306*	,452**	-,831**
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,035	,001	,000
		N	48	48	48	48	48
	TF	Correlation Coefficient	,284	-,306*	1,000	,110	-,129
		Sig. (2-tailed)	,051	,035	.	,458	,382
		N	48	48	48	48	48
	BMI	Correlation Coefficient	-,323*	,452**	,110	1,000	-,647**
		Sig. (2-tailed)	,025	,001	,458	.	,000
		N	48	48	48	48	48
IZ	Correlation Coefficient	,482**	-,831**	-,129	-,647**	1,000	
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	,382	,000	.	
	N	48	48	48	48	48	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

V tabulce č. 9 regresní analýzy je patrné, že tento model vysvětluje 56,2 % variability proměnné IZ. Chyba modelu je zde asi 9,89 IZ bodu.

Tabulka č. 9: Souhrnná tabulka regresního modelu. IZ jako závislá proměnná.

Model	R	Koeficient determinace	Adjustovaný koeficient determinace	Směrodatná chyba odhadu
1	,750 ^a	,562	,532	9,89442

a. Prediktory (Konstanta), věk, podpor, obvod_pasu

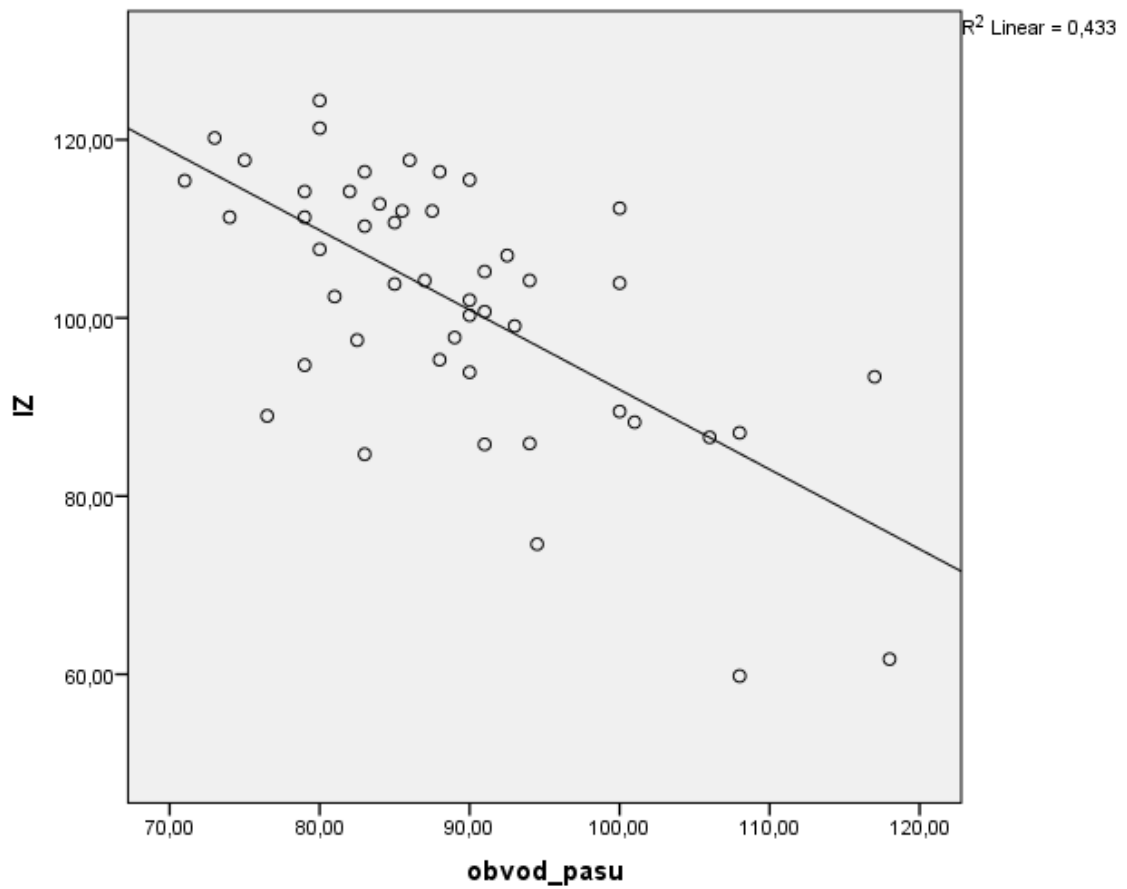
V tabulce č. 10 nestandardizovaných koeficientů B je patrné, které prediktory jsou nejdůležitější. V našem případě má signifikantní vliv na hodnotu IZ – velikost obvodu pasu, výdrž v podporu a věk. Největší vliv má právě obvod pasu.

Tabulka č. 10: Tabulka regresních koeficientů.

Model	Nestandardizované koeficienty		Standardizované koeficienty	t	Sig.	
	B	Std. Chyba	Beta			
1	(Konstanta)	257,149	41,687		6,169	,000
	obvod_pasu	-,713	,147	-,524	-4,857	,000
	podpor	5,990	2,179	,295	2,749	,009
	věk	-1,539	,618	-,250	-2,491	,017

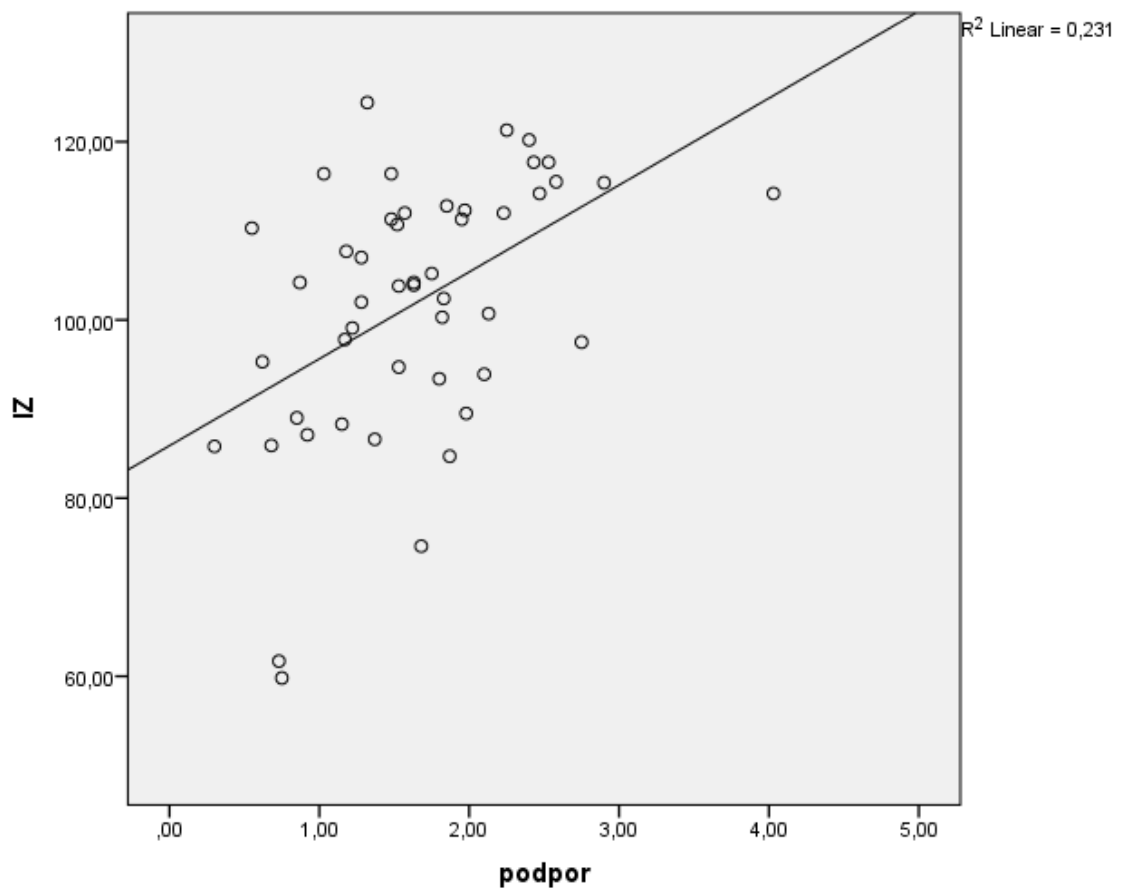
Závislá proměnná: IZ

Obrázek č. 4: Bodový graf závislosti IZ na obvodu pasu.



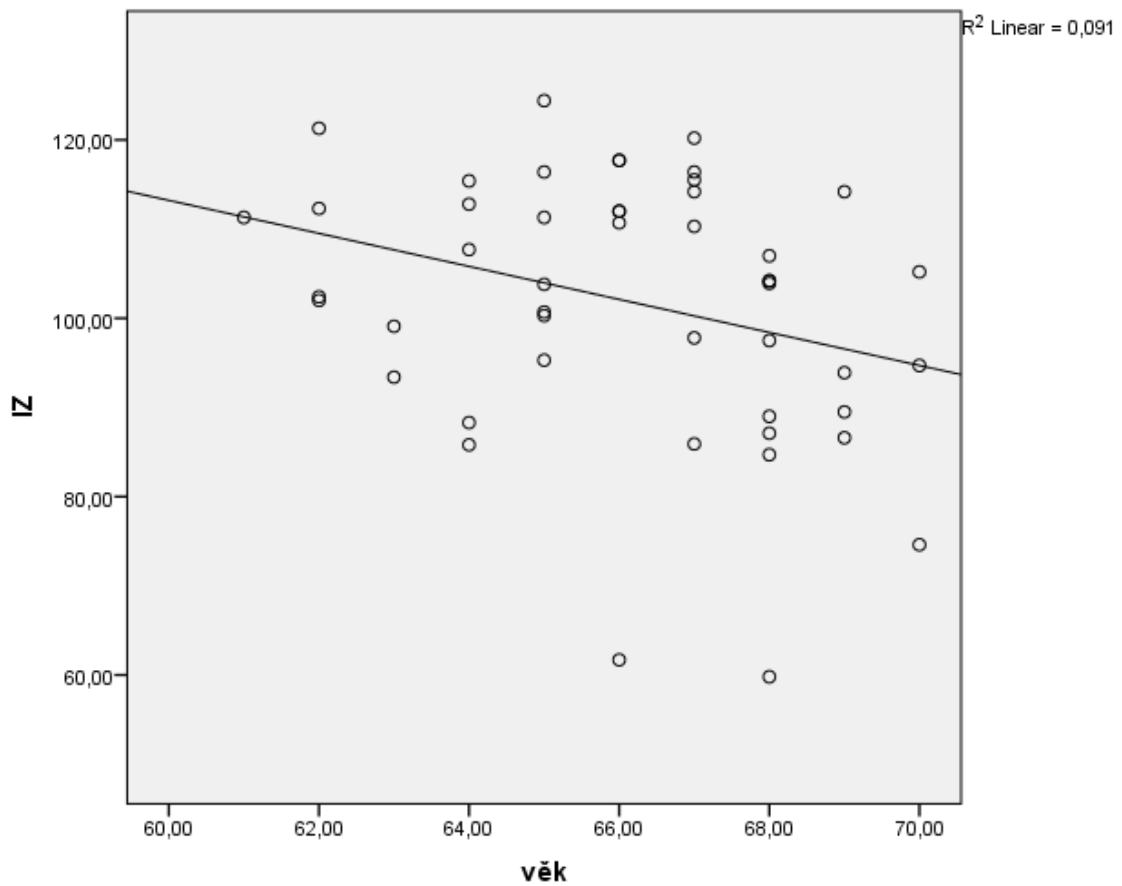
Obrázek č.4 ukazuje bodový graf závislosti výsledků IZ testu a velikosti obvodu pasu seniorek. Po proložení přímkou lze usuzovat na lineární vztah, nepřímo úměrný. Tzn. čím vyšší je obvod pasu seniorek, tím méně bodů dosahují v IZ. Koeficient determinace ukazuje, že obvod pasu v tomto případě vysvětluje asi 43 % variability v dosaženém počtu IZ bodů.

Obrázek č. 5: Bodový graf závislosti IZ na podporu.



Na obrázku 5 je zobrazen bodový graf závislosti IZ bodů na podporu. Proložená přímka v bodovém grafu naznačuje lineární vztah, ale body okolo přímky jsou rozptýleny. Také koeficient determinace pro daný vztah dosahuje pouze 23,1 %. Tzn., že schopnost vydržet déle v podporu ovlivňuje dosažený index zdatnosti jen z 23%.

Obrázek č. 6: Bodový graf závislosti IZ na věku.



Obrázek č. 6 naznačuje lineární závislost mezi věkem a výsledky IZ testů. Tato asociace je však jen velmi slabá – viz zobrazená hodnota koeficientu determinace (pouze 9 %). S rostoucím věkem seniorek tedy klesá index zdatnosti, ale vztah mezi těmito veličinami je jen velmi slabý, z čehož je patrné, že index zdatnosti ovlivňují hlavně jiné faktory, než samotný věk.

6 Diskuze

V naší studii jsme se zaměřili na zkoumání vztahu aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti seniorek Univerzity 3. věku UK FTVS k vybraným antropometrickým parametrům. Zajímalo nás, zda studentky Univerzity 3. věku jsou zdatnějšími seniorkami než stejně stará populace seniorek České republiky. Dále nás zajímalo, jak jsou tyto dosažené výsledky ovlivněny vybranými antropometrickými parametry.

Věkový průměr námi sledované skupiny seniorek Univerzity 3. věku UK FTVS byl $66,10 \pm 2,35$ let a věkové rozpětí se pohybovalo od 61 do 70 let.

K hodnocení aerobní zdatnosti seniorů je používán chodecký test na 2 km, který je součástí testové baterie Eurofit pro dospělé, navržený autory Oja, Laukkanen et. al. (1991, 2000). V našem případě jsme použili chodecký test dle Stejskala (2004), který je validní pro Českou populaci ve věku 20 – 70 let, jejichž zdravotní stav dovoluje rychlou chůzi. Chůze se hodí a bývá doporučována jako prostředek vedoucí ke snižování nadváhy (Bunc, Skalská, 2012) a zlepšení kardiovaskulární zdatnosti (Stejskal, 2004, Haskell, 2007).

První vědeckou otázkou naší studie bylo, zda jsou studentky Univerzity 3. věku zdatnějšími seniory, než stejně stará populace České republiky. Z výše uvedených výsledků chodeckého testu vyplývá, že námi měřené seniorky spadají svým průměrem 101,92 IZ bodu do kategorie průměrných seniorů. Z obrázku č. 3 na str. 46 jsou patrná i procentuální zastoupení jednotlivých položek zdatnosti. V našem souboru dosáhlo na skupinu nadprůměrných 33%, průměrných 44%, podprůměrných 19% a vysoce podprůměrných 4% seniorek. Předpokládáme, že běžná populace dosáhne průměrných hodnot IZ v rozmezí 90 až 110 bodů. Dle námi naměřených výsledků spadají naše seniorky do kategorie průměrných seniorů.

Na výsledku se podílí řada faktorů. Z tabulky č. 9 vícenásobné regrese je patrné, že náš model vysvětluje 56,2 % variability proměnné IZ. Zbylé 43,8 % je tedy ovlivněno jinými vlivy, a těmi mohou být: motivace, nálada, aktuální zdravotní stav, úroveň příslušných schopností a jiné okolnosti.

Motivace k výkonu nebo výkonová motivace může mít vliv na intenzitu podávaného úsilí, a tím i na dosažené výsledky. Konečný výsledek je pak ve finále součinem příslušných schopností a motivace (Heckhausen in Nakonečný, 2004). Ve

sportu jsou taktéž přijímané dvě teorie potřeby úspěchu, které vychází z předpokladu dvou stálých zaměření osobnosti mužů a žen: orientace na úkol a orientace na ego. Celkově lze říct, že muži jsou stále soutěživější, než stejně stará populace žen (Tod et al. 2012, Deaner et al. 2012).

Předpokládali jsme, že studentky U3V UK FTVS jsou zdatnějšími seniory než průměr populace, protože dvouleté studium je koncipované tak, že senioři absolvují celkem 230 hodin studia, z toho více jak polovina hodin je praktická výuka s doporučením, jak doma cvičit kloubní pohyblivost, rozvíjet vlastní kondici a další. Oba ročníky studia jsou zahájeny dvěma týdenními kurzy, konkrétně kurzy turistiky a cyklistiky. Dle provedených výzkumu (Prajarová, Šteffl, Hráský, 2016), lze výuku na U3V UK FTVS koncipovat fyzicky náročněji. Musí být však vedena s ohledem na výjimečně slabé jedince a jedince používající medikamenty, které není možno z výuky vyčleňovat. Z toho důvodů je program výuky sestaven po skupinách v různých úrovních náročnosti a studenti se do skupin rozřadí dle své výkonnosti.

Celé studium je pak pro jejich zpětnou vazbu doplněno testováním zdatnosti, složením těla a zjišťováním antropometrických parametrů v laboratořích sportovní motoriky.

Výsledky této studie se rozcházejí s výsledky studie Prajarové, Šteffla, Hráského (2016), kteří taktéž měřili zdatnost seniorů studující Univerzitu 3. věku na UK FTVS. Předmětem jejich výzkumu bylo zjištění zdatnosti studentů a výsledky posloužily k určení optimální intenzity zatížení během studia na U3V. V jejich studii se studenti senioři, jeví jako “ převážně nadprůměrní senioři “. Hodnota IZ bodu jejich souboru seniorů dosáhla průměrné hodnoty 109,87, což je přesně hranice mezi průměrnými a nadprůměrnými výsledky, oproti našemu průměrnému výsledku 101,92.

Rozdíly jejich a naší studie mohou být zapříčiněny různými vlivy. Naš soubor obsahoval kupříkladu pouze 48 seniorů oproti studii z roku (2016) které se podrobilo 210 seniorů.

Seniorky, které se účastnily měření, spadají do kategorie průměrných seniorů. Naš předpoklad se nepotvrdil.

U seniorek, jejichž výkony dosáhly nadprůměrných výkonů, by byla zajímavá další studie, která by mapovala jejich dosavadní sportovní a pohybovou aktivitu během života, která námi bohužel nebyla sledována.

Druhou vědeckou otázkou bylo prokázání vzájemného vztahu mezi dosaženými výsledky chodeckého testu a výdrží v podporu ležmo.

Podpor ležmo patří mezi cviky často používané k testování statické vytrvalosti. Cvičení podporu ležmo je doporučováno jako alternativa k posílení abdominálních svalů seniorů, posílení svalů paží, zad a prsních svalů, obzvláště pro ty, kteří trpí bolestmi v oblasti bederní páteře. Cvičení podporu ležmo je pro seniory vhodné i proto, že je časově a materiálně nenáročné, nehledě na to, že cvičení můžeme provádět opravdu kdekoliv. Účinky cvičení podporu ležmo byly prokázány v řadě studií (Yonk et al. 2016, Bohannon et al. 2017, Reece, 2009, Schellenberg et al. 2007).

Podpor ležmo byl v řadě studií navržen hlavně pro pacienty trpící chronickou bolestí bederní páteře. Celosvětově patří bolesti bederní páteře k nejčastějším bolestem zad a většina dospělé populace jí alespoň jednou za život pocítila. Bolesti v oblasti bederní páteře postihnou alespoň jednou za život až 60 – 80 % lidí, a nejsou výjimky, že se bolesti projeví již v dětství a dospívání. Zjištění této studie je v souladu s obdobnými studiemi, které hodnotily pozitivní efekt podporu ležmo na seniorskou populaci, konkrétně, že se po tříměsíčním silovém tréninku snížila chronická bolest bederní páteře, došlo ke snížení hodnocení pocíťované bolesti u seniorů, což dokazuje, že cvičení je vhodné pro seniorskou populaci (Kong et al. 2016, Schellenberg et al. 2007, Mannion et al. 1999, Seguin, Nelson, 2003, Suomi, Collier, 2003). Podpor ležmo může být využíván jako alternativa posilování abdominálních svalů, který může zabránit přetížení bederní páteře a tím vzniku chronických bolestí v oblasti zad (Reece, 2009).

V současné době doporučuje American College of Sports Medicine (ACSM, 1998) dvou až třídní silový trénink týdně. Přínos silového tréninku zahrnuje zvýšení svalové a kostní hmoty, navýšení síly svalů, zlepšení rovnováhy, flexibility, sebejistoty a sebeúcty. Silový trénink taktéž redukuje mnoho symptomů chronických bolestí a v kombinaci s balančním cvičením snižuje i nebezpečí pádu.

Můžeme předpokládat, že důležitou roli hraje jak životní styl a pravidelná pohybová aktivita, tak i metabolické a hormonální změny. Ženy po menopauze jsou více vystaveny riziku bolesti bederní páteře častěji, než je tomu u mužské populace. Důležitou roli na pocitu vnímané bolesti zde hraje i aktuální psychický stav (Xiáng, Wáng, Kaplár, 2016, Kolář, 2018).

Ve studii Bohannon et al. (2017) byly testovány dvě skupiny, mladší věková skupina 20–35 let a starší seniorská skupina ve věku 60–75 let. Byla poměřována validita a reliabilita testu podporu ležmo a naměřené hodnoty korelovaly s vyšší fyzickou zdatností zúčastněných. Negativní korelace byly shledány u obvodu pasu a BMI.

V naší studii jsme shledali signifikantní vztah podporu ležmo k hodnotám IZ (korelační koeficient 0,482), při hladině významnosti ($p < 0,05$). Náš předpoklad se tedy potvrdil.

Třetí vědeckou otázkou bylo, které naměřené antropometrické parametry budou prokazovat silný vztah k podporu ležmo.

Seniorkám v rámci výuky na U3V UK FTVS byly antropometrické parametry naměřeny v laboratoři sportovní motoriky.

Průměrná výška senierek byla (průměr \pm směrodatná odchylka) 1,67cm \pm 0,064, hmotnost 69,80 kg \pm 10,42, obvod pasu 88,85 \pm 10,63 a z těchto výpočtů vypočítaný index BMI 25,10 \pm 3,61. Z výše uvedených parametrů je patrné, že nás budou zajímat hodnoty hmotnosti a obvodu pasu. Průměrný čas podporu ležmo, kterého seniorky dosáhly, byl 1,6 \pm 0,71minut.

U seniorů obecně je projevem stárnutí snižování svalové síly, které se projevuje úbytkem svalové hmoty a současným navýšením tělesného tuku. Velké riziko představuje ukládání tuku v oblasti břicha, které je spojeno s větším rizikem kardiovaskulárních onemocnění a vzniku metabolického syndromu.

Tělesné složení je spojeno s genderovými rozdíly, výživou, fyzickou a pohybovou aktivitou. Ukládání tuku v horní polovině těla, zejména v břišní dutině (nitrobřišní tuk) a v podkoží okolo pasu, koreluje s určitými zdravotními problémy a výskytem nemocí. U žen hrozí zvýšené riziko výskytu nemocí u obvodu pasu nad 88 cm a u mužů by tato hranice neměla překročit 102 cm, obě tyto hodnoty jsou již považovány za rizikové (Kasper, 2015, Klein et al. 2007, Cerhan et al. 2014, Jacobs et al. 2010).

Hodnoty BMI a obvod pasu u žen a mužů se tak stávají prediktorem civilizačních onemocnění. Mohou být způsobené nezdravým životním stylem, jako je malá nebo úplně vynechaná pohybová aktivita, kouření, špatné stravovací návyky (Kasper, 2015,

Spirduso, 2005, Pařízková, 1998, Stejskal, 2004, Cerhan et al. 2017, Folsom et al. 2000, James et al. 2014).

Hodnoty obvodu pasu a BMI se používají celosvětově k určování obezity a ukládání tuku, nejen pro dospělou populaci, ale i u seniorů. S tímto měřením ale mohou vznikat komplikace, protože hodnota BMI nám nepodává přesnou informaci o složení těla (Hübers et al. 2017).

Charakteristická vlastnost pro obézní lidi je především malá pohybová aktivita. Míra obvyklé individuální tělesné aktivity je zřejmě jeden z faktorů, vysvětlujících interindividuální rozdíly v náchylnosti ukládání tuku (Kasper, 2014).

Podpor ležmo, stejně jako silová cvičení s převahou izometrické zátěže zvyšují funkci muskulárních neuronů, tzv. přenos nervových vzruchů. Dochází tím ke zlepšení svalové síly, svalové hmoty, a to má vliv na kvalitu svalů. Během sportovních aktivit, při kterých se překonává vlastní tělesná hmotnost, se nepoužívá žádné nářadí. Vnější odpor zajišťuje vlastní tělo a gravitace. Tyto aktivity mají mnoho výhod. Jejich vykonávání je snadné, nepotřebují žádné speciální vybavení a zařízení, překonávat vlastní hmotnost můžeme kdekoliv a kdykoliv. Význam ve zpevnování tělesného jádra je takový, že zvětšuje dynamickou posturální stabilitu, zabezpečuje svalovou rovnováhu a kloubní pohyblivost, poskytuje skutečnou stabilitu bedro – pánevnímu komplexu. Spektrum svalů spadající do oblasti tělesného jádra má celou řadu praktických funkcí – schopnost vzpřímeně stát a chodit, kontrolovat pohyby, zlepšovat svalovou rovnováhu, zlepšovat převod sil mezi dolními a horními končetinami, vnímat své tělo a naučit se účelně koordinovat pohyb jeho segmentů (Křištofič, 2007, Jebavý, 2009, Ettinger et al. 2006 in Toman Hrušková, 2016).

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že z našeho souboru 48 seniorek měla polovina 24/48 žen vyšší hodnoty obvodu pasu, než je stanová hranice 88 cm.

Dle studie (Janssen, Katzmarzyk, Ross, 2006) je hlavním indikátorem výskytu metabolického syndromu a zdravotních rizik udáván obvod pasu, namísto často měřeného BMI. Ve většině případů (20%) totiž dochází k tomu, že bývá často špatně spočítána hodnota BMI na základě nepravdivých údajů, týkající se hmotnosti a tělesné výšky (Spencer, Appleby, Key, 2007). Naproti tomu, pouze u (2 %) osob uvedlo chyby měření obvodu pasu (Han, Lean, 1998). Obvod pasu se tak stává a je uváděn, jako vhodný

pomocníkem v managementu hmotnosti (Lean, Han, Morrison, 1995, Wannamethee et al. 2010).

Z naměřených výsledků BMI patřilo 27/48 seniorek do kategorie - normální váha, 16/48 seniorek do kategorie – nadváha, 4/48 seniorky do kategorie obezita I. Stupně a pouze jedna seniorka do kategorie – obezita II. stupně.

Z našich naměřených výsledků podporu ležmo jsme shledali signifikantní vztah u hmotnosti seniorek, a to: - 0,445 a obvodu pasu: - 0,354 při hladině významnosti ($p < 0,01$), tzn., že čím vyšší je obvod pasu, tím méně IZ bodů. Náš předpoklad se potvrdil.

Čtvrtou vědeckou otázkou bylo, které naměřené antropometrické parametry budou prokazovat silný vztah k výsledkům chodeckého testu.

Z výsledků chodeckého testu seniorů na 2 km jsme se pomocí vzorce IZ bodů dle Stejskala (2004) vypočítali, že námi testované seniorky UK FTVS v průměru dosáhly na 101,92 bodů. Dle dosažených výsledků se řadí do kategorie průměrných seniorů. Nejnižší bodové ohodnocení bylo 59,80 IZ bodů, nejlepší výkon pak 124,40 IZ bodů.

Jak již vysvětluji v první vědecké otázce, faktorů, které mohou mít vliv na výkon seniorek, je mnoho a jsou ovlivnitelné, jak aktuálním psychickým a fyzickým stavem, tak i motivací k určitému výkonu v daný okamžik.

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že nadměrná váha a obvod pasu mají negativní vliv na kardiorespirační výkon, a to nejen u mužů, ale i u žen. Hodnota obvodu pasu je dobrým prediktorem kardiovaskulárních onemocnění a může vést ke zvýšené mortalitě (Flegal et al. 2005, Visscher et al. 2001, Sui et al. 2007, Adams et al. 2006).

Samotnou kardiovaskulární kapacitu lze zvýšit pomocí aerobního tréninku což pomůže předcházet vzniku kardiovaskulárních onemocnění. Vhodným tréninkem pro seniory je již zmiňovaná chůze (Morat et al. 2017).

Jelikož bylo použito BMI ve vzorci Stejskala (2004), nemůžeme dále vztahovat tuto hodnotu k hodnotám výsledků chodeckého testu (IZ bodu).

Z námi naměřených antropometrických údajů jsme shledali nejsilnější vztah k výsledkům chodeckého testu u obvodu pasu – 0,593 a hmotnosti – 0,527 při hladině významnosti ($p < 0,01$). Náš předpoklad se potvrdil.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zkoumání vztahu aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti seniorek k vybraným antropometrickým parametrům.

Výzkumu se celkem účastnilo 48 studentek Univerzity 3. věku UK FTVS. Původní soubor seniorů představoval 86 studentů, ale senioři přesahující věk 70 let a senioři užívající léky na zvýšený krevní tlak – betablokátory, museli být ze studie vyloučeni. Pro homogenitu souboru jsme dále ze studie vyloučili studenty, muže.

Samotný výzkum probíhal v rámci výuky UK FTVS. Seniorkám bylo v rámci výuky provedeno měření antropometrických údajů, silová vytrvalost byla testována pomocí podporu ležmo. Aerobní zdatnost seniorek jsme měřili chodeckým testem na 2 km, čas a srdeční frekvenci jsme měřili Sporttestery Polar S610i. Námi získané výsledky byly vloženy do rovnice dle Stejskala (2011) a následně byl vypočítán index zdatnosti IZ.

Námi měřené seniorky patří dle výsledků, do kategorie tzv. průměrně zdatných seniorů. Vztah aerobní zdatnosti a silové vytrvalosti byl prokázán (0,482) při ($p < 0,01$), z antropometrických parametrů pak souvislost s podporem ležmo u váhy (-0,445) a u obvodu pasu (-0,354) při ($p < 0,01$). Stejně tak byly prokázány souvislosti výsledků chodeckého testu IZ s antropometrickými údaji, a to u obvodu pasu (-0,593) a u váhy (-0,527) při ($p < 0,01$).

Samotná práce a cvičení se seniorkami Univerzity 3. věku byla velmi pozitivní. Seniorky a senioři se při rozcvičení velmi zajímali o možné praktické cviky, které by byly přenositelné do každodenního života. Měli velmi pozitivní přístup ke studiu, hýřili zvědavostí a elánem. Jejich fyzický a mentální stav si nezádal s populací mladší. Celkově ale výsledky chodeckého testu mohou být ovlivněny aktuální motivací k samotnému výkonu.

Námi zkoumaný soubor seniorek byl malý, aby výsledky mohly být přenositelné na obsáhlejší populaci seniorů, v čemž vidím její limitaci.

7.1 Závěrečná pohybová doporučení pro seniory

Pro určení adekvátní míry pohybové aktivity seniorů bychom měli vycházet z aktuálního zdravotního stavu, z principů určení vhodné intenzity, frekvence a doby trvání zatížení. V posledních letech se velmi často diskutuje vhodná pohybová aktivita seniorů. Bylo prokázáno, že určitý stupeň pravidelné pohybové aktivity minimálně střední intenzity, snižuje riziko předčasného úmrtí jak u mužů, tak i u žen. Základním cílem pravidelné PA a aktivního životního stylu, je vést seniory k samostatnosti a nezávislosti, přispívat k udržování sociálních vazeb a kontaktů s okolím. Ve většině západních společností se lidé dožívají stále vyššího věku a osvědčenou cestou k maximální samostatnosti, ke svobodě pohybu a k nezávislosti, je udržení úrovně pravidelné PA. Ta nejen zachová potřebný stupeň fyziologických adaptací a odolnosti proti zevním podmínkám, jako je tělesná zátěž, ale zvyšuje i psychickou odolnost seniora (Máček in Kalvach, 2004, Máček Radvanský et al. 2011, Spirduso, 2005, Ettinger et al. 2007).

Světová zdravotnická organizace (WHO) vydává doporučení pravidelné pohybové aktivity pro seniory + 65 let:

- Vést pravidelnou pohybovou aktivitu a aktivní životní styl (chůze, tancování, zahradničení, plavání, turistika, pracovní povinnosti a starosti o domácnost a aktivní podílení se na sociálním společenském životě v rodině i mimo rodinu)
- Doporučuje se PA o střední intenzitě minimálně 150 minut týdně nebo minimálně 75 minut o vysoké intenzitě zatížení, případně vhodná kombinace.
- Osobám se zhoršenou pohyblivostí se doporučuje zařadit koordinační cvičení minimálně 3x týdně jako prevenci proti pádům.
- Alespoň 2x týdně posilovat velké svalové skupiny svalů.

- Pokud jedinci z určitých zdravotních komplikací nemohou provádět doporučenou PA, měli by se snažit být co nejvíce aktivní, jak jim to umožní jejich zdravotní stav.

American Heart Association (AHA) doporučuje:

- Pravidelnou pohybovou aktivitu po dobu 30 minut střední intenzity (50 - 80% zátěžové kapacity) 5 dní v týdnu nebo
- Pravidelnou pohybovou aktivitu vysoké intenzity 25 minut 3x týdně

Typ zátěže – chůze, běhátko, jízda na kole, veslování, chůze do schodů, ergometrický trenažér horních a dolních končetin, jiné kontinuální nebo intervalové typy tréninku.

- Pravidelné cvičení na posílení svalů nejméně 2 - 3x týdně

Pro posílení svalů intenzita 10 – 15 opakování do mírné únavy, 1 – 3 sety opakování, 8 – 12 svalových skupin.

Typ cvičení: posilování s elastickými pásky, prostná cvičení, závaží v manžetách, posilovací činky, kladkové stroje, posilovací stroje.

- Cvičení na zlepšení rovnováhy a mobility alespoň 2x týdně po dobu 10minut.

Pro snížení krevního tlaku a cholesterolu:

- 40minut pravidelné PA střední až vysoké intenzity 3 – 4x týdně.

U osob přesahující BMI nad 25 a s pasem nad 102 cm u mužů a 88cm u žen platí následující doporučení:

- Redukce hmotnosti alespoň o 5 – 10 % stávající hmotnosti rychlostí 0,4 – 0,9 kg za týden po dobu alespoň 6 měsíců.
- Program, který kombinuje pravidelnou PA s dodrženým přiměřeným příjmem živin.
- Zvýšení přísunu vlákniny, zeleniny a ovoce
- Denně se snažit ujít chůzí alespoň 60 až 90 minut

EU Physical Activity Guidelines se opírají o doporučení WHO:

Pro dospělé ve věku nad 65 let by měly platit stejné cíle a zásady jako u doporučení pro běžnou populaci 18 – 65 let věku:

- Pravidelnou PA minimálně 30 minut střední intenzity 5 dnů týdně nebo 20minut PA vysoké intenzity po dobu 3 dnů týdně.
- Pravidelně, alespoň 2 dny v týdnu přikládat důležitost silovému tréninku a zařazovat cvičení na udržení rovnováhy za účelem předcházení pádů.

Hodnocení tělesné aktivity pomocí kroků / den:

Tudor – Locke a Bassett (2011) vytvořili stupnici počtu kroků, podle které hodnotí životní styl jedince. Starší seniorská populace je ohrožena daleko více sedavým způsobem života a pravidelná PA jím může pomoci se účastnit sociálního života a samostatnosti. Ve svojí studii uveřejnili stupnici, která udává počet kroků za den a podle této stupnice hodnotí zdravotní životní styl jedince.

< 5 000 kroků / den	sedavý životní styl
5 000 – 7 499 kroků / den	málo pohybově aktivní
7 500 – 9 999 kroků / den	částečně pohybově aktivní
10 000 – 12 499 kroků / den	aktivní
≥12 500 kroků / den	vysoce aktivní jedinci

Veškerá světová doporučení zdravotních organizací se shodují v tom, že pravidelná pohybová aktivita u seniorské populace je důležitá pro zachování samostatnosti, snižuje riziko pádů, předchází vzniku sarkopenie, depresím, pomáhá seniorům být více aktivní v sociálním a společenském životě.

Stárnutí je proces nezastavitelný, ale jde o to, aby po dobu seniorského věku snížená výkonnost neubírala na kvalitě života.

Veškerá uvedená doporučení jsou obecná, nepřihlíží k pohlaví, individuálním potřebám, předchozí tréninkové zkušenosti a věku (Máček, Radvanský, 2011).

Senioři by měli dbát doporučení svého lékaře a před PA se nechat vyšetřit tělovýchovným lékařem.

Seznam použité literatury

ADAMS et al. *Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years of old*. N.Engl.J.Med. 2006. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16926275/>

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *Exercise and physical activity for older adults*. Medicine and Science in Sport and Exercise. 2009. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19516148>

AHA. *American Heart Association Recommendations for Physical Activity in Adults*. [cit. 2018 – 07 – 13]. Dostupné: http://www.heart.org/HEARTORG/HealthyLiving/PhysicalActivity/FitnessBasics/American-Heart-Association-Recommendations-for-Physical-Activity-in-Adults_UCM_307976_Article.jsp#.W0hlA9Iza08

BOHANNON, R., W., STEFFL, M., GLENNEY, S., GREEN, M., CASHWELL, L., PRAJEROVA, K., BUNN, J. *Prone bridge test: Performance, validity, and reliability among older and younger adults*. 2017. Journal of Bodywork and Movement Therapies. [cit. 2018 – 06 – 27]. Dostupné: https://www.researchgate.net/publication/318679118_The_prone_bridge_test_Performance_validity_and_reliability_among_older_and_younger_adults

BARTŮŇKOVÁ, S. et al. *Fyziologie pohybové zátěže. Učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. UK FTVS Praha. 2013. ISBN 978 – 80 – 87647 – 06 – 6.

BAUMGARTNER, R. N, WATERS, D. L. *Sarcopenia and obesity*. 2011. [cit. 2018 – 05 – 21]. Dostupné: [https://www.geriatric.theclinics.com/article/S0749-0690\(11\)00020-6/fulltext](https://www.geriatric.theclinics.com/article/S0749-0690(11)00020-6/fulltext)

BERKOVÁ, M., BERKA, Z., TOPINKOVÁ, E., *Problematika seniorského věku: stařecká křehkost, sarkopenie a disabilita*. Practicus, 2/2013. [cit. 2015-05-14]. Dostupné: <http://www.practicus.eu/data/Practicus2013/practicus2013-02.pdf>

BUNC, V. SKALSKÁ, M. *Pohybové aktivity žen a mužů středního věku – benefity a problémy*. The Scientific Journal for Kinanthropology. 2016. [cit. 2018 – 06 – 04]. Dostupné:

http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studia_kinantropologica/documents/magazine/SK_vol_17_2016_3.pdf

BUNC, V., SKALSKÁ, M. *Walking like a tooll for overweight and obezity influence*. The Scientific Journal of Kinanthropology. 2012. [cit. 2018 – 06 – 05]. Dostupné: http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studia_kinantropologica/documents/magazine/SK_vol_13_2012_3.pdf

CERHAN, J. R. et al. *A Pooled Analysis of Waist Circumference and Mortality in 650,000 Adults*. Mayo Clinic. 2014. [cit. 2018 – 07 – 24]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4104704/>

CRUZ – JENTOFT, AJ. et al. *European consensus on definition and diagnosis*. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. 2010. AgeAgn. [cit. 2018 – 05 – 27]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2886201/>

ČECHOVSKÁ, I., JURÁK, D., POKORNÁ, J. *Plavání, pohybový trénink ve vodě*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-1948-4.

ČESKÁ SPOLEČNOST PRO HYPERTENZI. [cit. 2018 – 02 – 25]. Dostupné z: <http://www.hypertension.cz/doporuceni-a-prakticke-postupy-csh-1404042002.html>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚSTAV (2015) [cit. 2018 – 02 – 28]. Dostupné: <http://www.statistikaamy.cz/2015/03/seniori-v-cislech/>

ČEVELA, R., KALVACH, Z., ČELEĐOVÁ, L. *Sociální gerontologie. Úvod do problematiky*. Praha: Grada Publishing. 2012. ISBN 978 – 80 – 247 – 3901 – 4.

DEANER, R., O., et al. *A Sex Difference in the Predisposition for Physical Competition: Males PlaySports Much more the Females Even in the Conterporary U. S*. PloSOne. 2012. [cit. 2018 – 29 – 07]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3498324/>

DESPRÉS, JP., LEMIEUX, I., DAGENAI, GR, CANTIN, B., LAMARCHE, B. *HDL cholesterol as marker of coronary heart Disease risk: the Québec cardiovascular study*. Atherosclerosis. 2000. [cit. 2018 – 05 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11164415>

- DHILLON, R. JS., HASNI, S. *Pathogenesis and Management of Sarcopenia*. ClinGeriatrMed. 2017. [cit. 2018 – 05 – 20]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5127276/>
- DOVALIL, J. et al. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. 2009. ISBN 978 – 80 – 7376 – 130 – 1.
- ETTINGER, W, WRIGHT, B., BLAIR, S. *Fit po 50 – aktivním životem v dobré kondici*. Praha: Grada Publishing. 2007. ISBN 978-80-247-2203-0 in Kondiční programy seniorů. 2016. [cit. 2018 – 07 – 12]. Dostupné: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/76628> Vedoucí práce: Václav Bunc.
- EU PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES. [cit. 2018 – 07 – 13]. Dostupné: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjD66jT9PjcAhWCMewKHZkmAogQFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.msmt.cz%2Ffile%2F20028%2Fdownload%2F&usg=AOvVaw2SbZT98BbnxSRj8f26GUT7>
- FELŠÖCI, M., TOMAN, O., ŠPINAR, J. *Specifika kardiologických postižení ve vyšším věku*. Medicína pro praxi. 2009. [cit. 2018 – 05 – 12]. Dostupné: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2009/05/04.pdf>
- FIUZA – LUCES, C., GARATACHEA, N., BERGER, NA., LUCIA, A. *Exercises is the Real Polypill*. Physiology. (Bethesda), 2013.28: 330-358. [cit. 2018 – 02 – 26]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23997192>
- FLEGAL, K. M., GRAUBARD, B. I., WILLIAMSON, D. F., GAIL, M. H. *Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity*. Jama. 2005. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15840860/>
- FOLSOM, A. R. Et al. *Association of general and abdominal obesity with multiple health outcomes in older women: the Iowa Women's Health Study*. ArchInterMed. 2000. [cit. 2018 – 07 – 12]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10904454>.
- FRANKL, V. E. *Lékařská péče o duši*. Brno: Cesta. ISBN 978 – 80 – 7295 – 195 – 6.
- FRAMINGHAM HEART STUDY. [cit. 2018 – 05 – 31]. Dostupné: <https://www.framinghamheartstudy.org/>

- FRIED, LP. Et al. *Frailty older adults – evidence for a phenotyp*. 2001. [cit. 2018 – 05 – 11]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11253156>
- HAN, T. S., LEAN, M. E. *Self reported waist circumference compared with the Waist Watcher tape – measured to identify individuals at increased health risk through intra – abdominal fat accumulation*. 1998. Br.J.Nutri. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9797647>
- HARADA, C. N., NATELSON LOVE, M. C., TRIEBE, K. *Normal Cognitive Aging*. 2013. Clin. Geriatr. Med. [cit. 2018 – 05 – 26]. Dostupné: <http://europepmc.org/articles/PMC4015335>
- HARMAN, D. *The aging proces: Major risk factor for Disease and death*. 1991. University of Nebraska. College of Medicine. Omaha.[cit. 2018 – 05 – 18].Dostupné:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC51872/?page=1>
- HASKELL, W., L. et al. *Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association*. 2007. [cit. 2018 – 06 – 26]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17671237>
- HEYFLICK, L. *Jak a proč stárneme*. Praha: Columbus. 1994. ISBN 80 – 58928 – 97 – 3.
- HOGSTEL, M. O., KASHKA, M. *Staying healthy after 85*. Geriatric Nursing. 1989.[cit. 2018 – 06 – 01]. Dostupné: [https://www.gnjournal.com/article/S0197-4572\(89\)80032-1/pdf](https://www.gnjournal.com/article/S0197-4572(89)80032-1/pdf)
- HOLMEROVÁ, I., JURÁŠKOVÁ, B., ZIKMUNDOVÁ, K. *Vybrané kapitoly z gerontologie*. 2007. [cit. 2018 – 07 – 05]. Dostupné: <http://www.geriatrie.cz/dokumenty/VybrKapZGerontologie.pdf>
- HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS IK*. Praha: Karolinum. 2007. ISBN 978 – 80 – 246 – 1392 – 5.
- HÜBERS, M., POURHASSAN, M., BRAUN, W., GEISLER, C., MÜLLER, M. J. *Definition of new cut – offs of BMI and waist circumference based on body composition and insulin resistance:differences between children, adolescents and adults*. 2017.

Obesity Science & Practice. [cit. 2018 – 07 – 12]. Dostupné:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5598017/>

CHEUN, B., LI CHAO. *Diabetes and Hypertension: Is there a common metabolic pathway*. 2012. [cit. 2018 – 02 – 27]. Dostupné:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3314178/>

IHLE, J., ORIS, M., BAERISWYL, M., KLIEGEL, M. *The relation of close friends to Cognitive performance in old age: the mediating role of leisure activities*. Psychogeriatr. 2018. [cit. 2018 – 06 – 01]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29852881>

JACOBS, E. J. *Waist circumference and All – Cause Mortality in a Large US Cohort*. 2010. [cit. 2018 – 07 – 25]. Dostupné:

<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/775594>

JAMES, R. C. et al. *A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650, 000 adults*. 2014. MayoClinProc. [cit. 2018 – 07 – 12]. Dostupné:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4104704/>

JANSSEN, I. Et al. *Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat*. 2002. The American Journal of Clinical Nutrition. [cit. 2018 – 07 – 12]. Dostupné:

<https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/75/4/683/4689372?redirectedFrom=fulltext>

JANSSEN, I., KATZMARZYK, T. P. ROSS, R. *Waist circumference and not body mass index explains obesity related risk*. 2006. The American Journal of Clinical Nutrition. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.549.8680&rep=rep1&type=pdf>

JEBAVÝ, R., ZUBR, T. *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada Publishing. 2009. ISBN 978 – 80 – 247 – 2802 – 5.

JI, L., PEARLSON, GD., ZHANG, X., STEFFENS, DG, JI, X., GUO, H., WANG, L. *Physical exercise increases involvement of motor networks as a compensatory mechanism during a cognitively challenging task*. GeriatrPsychiatry. 2018. [cit. 2018 – 06 – 02]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29851152>

- JIN, K. *Modern Biological Theories of Aging*. 2010, Aging and Disease. Volume 1. Number 2. 72 – 74. [cit. 2018 – 07 – 26]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2995895/>
- JUBRIAS, S. A., et al. 2001. *Journal of applied psychology*. [cit. 2018 – 06 – 05]. Dostupné: <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappl.2001.90.5.1663>
- JUNG, C., G. *Duše moderního člověka*. Atlantis. Brno. 1984. ISBN 80 – 7108 – 087 – X.
- KALVACH, Z., et al. *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada Publishing. 2011. ISBN 978 – 80 – 247 – 7038 – 3.
- KALVACH, Z, HOLMEROVÁ, I. *Geriatrická křehkost – Významný klinický fenomén*. 2008. *Medicína pro praxi*. [cit. 2018 – 05 – 10]. Dostupné: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/02/05.pdf>
- KARDIOLOGICKÁ REVUE. 2015. [cit. 2018 – 05 – 31]. Dostupné: http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek/skorovaci-systemy-preventivni-kardiologie-52098?id=52098&rate=4&confirm_rules=1
- KASPER, H. *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha. Grada. 2015. ISBN 978 – 80 – 247 – 4533 – 6.
- KITTNAR, O. et al. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing. 2011. ISBN 978 – 80 – 247 – 3068 – 4.
- KLEIN, S. et al. *Waist circumference and Cardiometabolic Risk*. American Diabetes Association. 2007. [cit. 2018 – 07 – 25]. Dostupné: <http://care.diabetesjournals.org/content/30/6/1647>
- KOLÁŘ, P. *Labyrint pohybu – Renáta Červenková*. Vyšehrad: Rozhovory. 2018. ISBN 978 – 80 – 7429 – 975 – 9.
- KONG, Y., KWEON, MG., PARK, JW. *Change in trunk muscle activities with prone bridge exercise in patients with chronic low back pain*. 2016. *Journal of Physical Therapy Science*. [cit: 2018 – 06 – 27]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4756017/>

KRIŠTOFIČ, J. *207 cvičení s medicinbaly, expandery a aerobaly*. Praha: Grada Publishing. 2007. ISBN 978 – 80 – 247 – 2197 – 2.

KU, P., MCKENNA, J., FOX, K., R. *Dimensions of Subjective Well Being and Effects of Physical Activity in Chinese Older Adults*. 2007. Journal of Ageing and Physical Activity. [cit. 2018 – 05 – 20]. Dostupné: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.3619&rep=rep1&type=pdf>

LAMARCHE, B. *Abdominal obesity and its metabolic complications: implications for the risk of ischaemic heart disease*. 1998. CoronArteryDis. [cit. 2018 – 05 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9847978>

LEAN, M. E., HAN, T. S., MORRISON, C. E. *Waist circumference as a measured for indicating need for weight management*. 1995. BMJ. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2550221/>

MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Grada Publishing. 2011. ISBN 978 – 80 – 7262 – 695 – 3.

MAHMOOD, SS., LEVY, D., VASAN, R. S., WANG, TJ. *The Framingham Heart Study and the Epidemiology of Cardiovascular Diseases: Historical Perspective*. Lancet. 2014. [cit. 2018 – 05 – 31]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4159698/>

MACHÁČKOVÁ, K. et al. *Zkušenosti s hodnocením tělesné zdatnosti seniorů metodou „senior fitness test“*. 2007. [cit. 2018 – 06 – 02]. Dostupné: http://www.prolekare.cz/pdf?ida=gr_07_04_09.pdf

MANNION, A. F., MUNTENER, M., TEIMELA, S., DVORAK J. *A randomized Clinical trial of three active therapies for chronic low back pain*. 1999. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10626305>

MORAT, T., et al. *Effects of 12 weeks of Nordic Walking and XCO Walking training on the endurance capacity of older adults*. Eur.Rev.Agigng.Phys.Act. 2017. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28919930>

MØRKEDAL, B., WATTEN, LJ., ROMUNDSTAD, PR. *Mortality from ischaemic heart disease: age-specific effects of blood pressure stratified by body-mass index: the*

- HUNT cohort study in Norway*. 2011. [cit. 2018 – 02 – 26]. Dostupné:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3115050/>
- NAKONEČNÝ, M. *Motivace lidského chování*. Praha: Academia. 2004. ISBN 80 – 200 – 0592 – 7.
- NATIONAL EDUCATION CHOLESTEROL PROGRAM. 2002. [cit. 2018 – 06 – 03].
Dostupné: <http://circ.ahajournals.org/content/106/25/3143.long>
- NORMAN, K. Y. *Exercise and Wellness for older adults*. 2010. Human Kinetics. 2010.
ISBN 0 – 7360 – 5768 – 4.
- OJA, P., LAUKKANEN, R., PASANEN, M., TYRY, T., Vuori, I. *A 2 – km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults*. 1991. Int. J. Sports. Med.
[cit. 2018 – 06 – 26]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1917218>
- ONDRUŠOVÁ, J. *Sociální gerontologie a geriatrie*. [cit. 2018 – 05 – 18]. Dostupné:
<https://www.htf.cuni.cz/HTF-103-version1-gerontologie7.pdf>
- PASTUCHA et al. *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada 2014. ISBN 978 – 820 – 247 – 4837 – 5.
- PARÍZKOVÁ, J. *Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi*. 1998. Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca, 7(1), 1 – 6.
- PATERSON, DH, JONES, GR., RICE, CL. *Ageing and Physical activity: evidence to develop Exercise recommendations for older adults*. 2007. CanJPublicHealth. [cit. 2018 – 05 – 20]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18213941>
- PRAJEROVÁ, K., ŠTEFFL, M., HRÁSKÝ, P. *Jsou studenti univerzity 3. věku na UK FTVS zdatnější než běžná populace? Edukace seniorů – přístupy, podmínky, přínos*. Olomouc. 2016. ISBN 978 – 83 – 941568 – 5 – 5.
- RADVANSKÝ, J., MÁČEK, M. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén. 2011. ISBN 978 – 80 – 7262 – 695 – 3.
- REECE, J. D. *Development of a Prone Bridge Test as a Measurement of Abdominal Stability in Healthy Adults*. 2009. [cit. 2018 – 06 – 25]. Dostupné:
<https://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.cz/&httpsredir=1&article=2844&context=etd>

- ROWE, J., KAHN, R.L. *Successful aging*. New York: Pantheon Books. 1998. ISBN 0 – 375 – 40045 – 1.
- ŘÍHAČEK, I., SOUČEK, M., FRÁŇA, P. *Hypertenze – léčba ve vyšším věku*.
Dostupné: <https://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2006/03/05.pdf>. [cit. 2018 – 02 – 26]
- SERBUS, L. *Prostná cvičení v praxi*. Praha: Olympia. 1968.
- SEUGIN, R., NELSON, M. E. *The benefits of strength training for older adults*.
AmJPrevMed. 2003. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14552938>
- SCHELLENBERG, K., L., LANG, M., CHAN, K., M., BURNHAM, S. *A Clinical Tool for Office Assessment of Lumbar Spine Stabilization Endurance: Prone and Supine Bridge Maneuvers*. 2007. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. [cit. 2018 – 06 – 27]. Dostupné: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=17303961>
- SKOPOVÁ, M., ZÍTKO, M. *Základní gymnastika*. Praha: Karolinum. 2005. ISBN 80 – 246 – 0973 – 8.
- SPENCER, E. A., APPLEBY, P. N., DAVEY, G. K., KEY, T. J. *Validity of self-reported height and weight in 4808 EPIC – Oxford participants*. PublicHealth Nutrition. 2002. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12186665>
- SPIRDUSO, W., KARREN, L. F., MACRAE, P. G. *Physical dimensions of aging*. Champaign. Human Kinetics, 2005. Second Edition. ISBN 0 – 7360 – 3315 – 7.
- STEJSKAL, P. *Proč a jak se zdravě hýbat*. Břeclav: Moraviapress. 2004. ISBN 80 – 903350 – 2 – 0.
- SIU, X., LAMONTE, M. et al. *Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults*. JAMA. 2007. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18056904>
- SUOMI, R., COLLIER, D., *Effect of arthritis exercise program on functional fitness and Perceived activities of daily living measures in older adults with arthritis*. ArchPhysMedRehabil. 2003. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=suomi+and+collier+2003>

- SUN, F., NORMAN, I. J., WHILE? A. E. *Physical activity in older people: a systematic review*. BMC Public Health. 2013. [cit. 2018 – 06 – 04]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3651278/>
- SCHOEPS, I. *YOGA*. Parragon Books. UK. 2005. ISBN 978-1-4075-1149-8.
- ŠŤASTNÝ, F. *Faktory ovlivňující stárnutí lidského organismu: geny a životní styl*. [cit. 2018 – 05 – 31]. Dostupné: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2009/05/10.pdf>
- ŠTĚPÁNKOVÁ, H., HÖSCHL, C., VIDOVIČOVÁ, L. et al. *Gerontologie. Současné otázky z pohledu biomedicíny a společenských věd*. Praha: Karolinum. 2014. ISBN 978 – 80 – 246 – 2628 – 4.
- STUART – HAMILTON, I. *Psychologie stárnutí*. Praha: Portál. 1999. ISBN 80 – 7178 – 274 – 2.
- SUN – YOUNG AHN, CHARU GUPTA. *Genetics Programming of Hypertension*. [cit. 2018 – 02 – 26]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5786744/>
- ŠPINAR, j., VÍTOVEC, J., ZICHA, J., et al. *Hypertenze*. Praha: Grada 1999. ISBN 80 – 7169 – 736 – 2.
- ŠVANCARA, J. *Psychologie stárnutí a stáří*. In Kalvach, Z. Et al. *Úvod do gerontologie a geriatrie*. Praha: Grada Publishing. 2012. ISBN 978 – 80 – 247 – 7038 – 3.
- ŠTILEC, M. *Program aktivního stylu života pro seniory*. Praha: Portál. 2004. ISBN 80 – 7178 – 920 – 8.
- TOD, D., THATCHER, J., RAHMAN, R. *Psychologie sportu*. Praha: Grada. 2012. ISBN 978 – 80 – 247 – 3923 – 6.
- TOMAN HRUŠKOVÁ, Z. *Kondiční programy seniorů*. 2016. [cit. 2018 – 07 – 05]. Dostupné: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/76628> Vedoucí práce: Václav Bunc.
- TOPINKOVÁ, E. *Geriatric pro praxi*: Praha: Galén, 2005. ISBN 80 – 7262 – 365 – 6.
- TROJAN, S., LANGMEIER, M., HRACHOVINA, V., KITTNAR, O., KOUDELOVÁ, J., KUTHAN, V. et al. *Lékařská fyziologie*. 1996. In: HRÁSKÝ, P. *Pohybové programy pro ovlivnění tělesného složení a tělesné zdatnosti seniorů*. [online]. 2014. [cit. 2018 –

05 – 05]. Dostupné: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/154499> Vedoucí práce: Václav Bunc.

TUDOR – LOCKE, C. et al. 2011. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. *How many steps / day are enough? For older adults and special population*. [cit. 2018 – 07 – 13]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3169444/>

VÉLE, F. *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton. 2006. ISBN 80 – 7254 – 837 – 9.

VIDIMSKÝ, J. JR et al. *Doporučení diagnostických a léčebných postupů u arteriální hypertenze*. 2007. [cit. 2018 – 02 – 20]. Dostupné: <https://www.svl.cz/files/files/Doporuocene-postupy-2008-2012/hypertenze.pdf>

VINCENT, H. K., RAISER, S. N., VINCENT, K. R. *The aging muscoskeletal system and obesity – related consideration with Exercise*. Ageing Res. Rev. 2012. [cit. 2018 – 05 – 25]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3356456/>

VISSCHER, T. L., et al. *A comparison of body mass index, waist – hip ratio and waist circumference as predictors of all – cause mortality among the elderly: the Rotterdam study*. Int.J. Obes.Relat.Metab..Disor. 2001. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11753597/>

VYSKOČIL, V. *Osteoporóza a ostatní nejčastější metabolická onemocnění skeletu*. Praha: Galén. 2009. ISBN 978 – 80 – 7262 – 637 – 3.

WÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie II*. Praha: Karolinum. 2007. ISBN 978 – 80 – 246 – 1318 – 5.

WANNAMETHE, S. G. Et al. *Assesing prediction of diabetes in older adults using different adiposity measures: a 7 year prospective study in 6 923 older men and women*. 2010. Diabetologie. [cit. 2018 – 07 – 29]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2850526/>

WEBER, P. *Frailty – geriatrická křehkost, aktuální problém na prahu 3. tisíciletí*. 2008. Interní medicína pro praxi. [cit. 2018 – 06 – 01]. Dostupné: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2008/02/01.pdf>

WEN, Ch. P. et al. *Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study*. 2011. Science Direct. The Lancet. [cit. 2018 – 05 – 30]. Dostupné:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673611607496>

WHO. *World Health Organisation*. [cit. 2018 – 07– 13]. Dostupné:

http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/en/

XIÁNG, Yi., WÁNG, J., WÁNG, JQ., KAPLÁR, Z. *Increased low back pain prevalence in females than in males after menopause age: evidence based on synthetic literature review*. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery. 2016. [cit. 2018 – 07 – 11]. Dostupné: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4858456/>

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Klasifikace hypertenze podle výše KT. (Vidimský, Jr., in Kalvach, 2011).

Tabulka č. 2: Rizikové faktory aterogeneze (Vrablík, Češka in Kalvach, 2011).

Tabulka č. 3: Příklady pohybových aktivit střední a vyšší intenzity pro populaci nad 50let (Ettinger et al. 2006).

Tabulka č. 4: Hodnocení tělesné zdatnosti podle indexu zdatnosti (IZ), (Stejskal, 2004).

Tabulka č. 5: Základní deskriptivní údaje sledovaného souboru seniorek.

Tabulka č. 6: Test normality rozdělení u jednotlivých proměnných.

Tabulka č. 7: Korelace mezi jednotlivými proměnnými.

Tabulka č. 8: Vzájemná korelace mezi jednotlivými proměnnými.

Tabulka č. 9: Tabulka regresního modelu. IZ jako závislá proměnná.

Tabulka č. 10: Tabulka regresních koeficientů.

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Podíl obyvatel nad 65 let České republiky k roku 2016.

Obrázek č. 2: Histogram rozložení četnosti proměnné: index zdatnosti chodeckého testu.

Obrázek č. 3: Výsledky chodeckého testu (vyjádření v procentech).

Obrázek č. 4: Bodový graf závislosti IZ na obvodu pasu.

Obrázek č. 5: Bodový graf závislosti IZ na věku.

Obrázek č. 6: Bodový graf závislosti IZ na věku.

Přílohy

Příloha č. 1: Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS.

Příloha č. 2: Informovaný souhlas.