

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

TYPY POHYBOVÝCH AKTIVIT SENIORŮ:

DETEKCE METODOU ACTI4

Diplomová práce

Autor: Bc. Jan Kropáč

Vedoucí práce: doc. Mgr. Jana Pelclová, Ph.D.

Olomouc, 2023

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Jan Kropáč

Název diplomové práce: Typy pohybových aktivit seniorů: Detekce metodou Acti4

Vedoucí diplomové práce: doc. Mgr. Jana Pelclová, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2023

Abstrakt: Tato diplomová práce se zabývá pohybovým chováním seniorů, starších 65 let. Analyzuje a porovnává rozdíly mezi pohybovými vzorci chování mužů a žen žijící v okolí města Olomouce, zejména dle postury, počtu kroků a dalších proměnných.

Výzkumný soubor se skládal z 25 seniorů průměrného věku 70,72 let ($SD=5,596$), z čehož bylo 16 žen průměrného věku 70,37 let ($SD=5,596$) a 9 mužů průměrného věku 71,33 let ($SD=4,39$). Měření probíhalo ve vícero etapách, pokaždé v délce jednoho týdne, přičemž bylo zaznamenáváno pohybové chování probandů v podmínkách každodenního života. Pro monitorování a zaznamenávání údajů byly použity celkem 3 akcelerometry. Dva značky Axivity AX3, kdy jeden byl umístěn na pravém stehně a druhý na zápěstí v hodinkovém pouzdře. Třetí byl použit akcelerometr značky ActiGraph GTX3 a byl umístěn na pravém boku v opaskovém pouzdře. Zpracování dat bylo provedeno pomocí softwaru a metody Acti4.

Na základě týdenního měření byly prokázány rozdíly v pohybovém chování mezi muži a ženami. Ženy vykazaly nižší objem sezení než muži, a to ve středu ($p=0,024$) a v sobotu ($p=0,009$) a větší objem rychlé chůze, a to v sobotu ($p=0,047$). Naopak delší dobu strávili vestoje muži, a to v pondělí ($p=0,011$), ve středu ($p=0,024$) a ve čtvrtek ($p=0,011$).

Klíčová slova: senioři, pohybová aktivita, sedavé chování, chůze, akcelerometr

Souhlasím se zapůjčením diplomové práce v rámci knihovnických služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bc. Jan Kropáč

Title of the diploma: Types of physical activities in elders: Detection by Acti4 method

Supervisor: doc. Mgr. Jana Pelclová, Ph.D.

Year of the presentation of the diploma: 2023

Abstract: This diploma thesis deals with the physical behaviour of seniors, aged 65 years and older. It analyses and compares the differences between the physical behaviour patterns of men and women living in the vicinity of Olomouc, mainly in terms of posture, amount of steps and other variables.

The research sample consisted of 25 elderly people with an average age of 70.72 years (SD=5.596), of which 16 were women with an average age of 70.37 years (SD=5.596) and 9 were men with an average age of 71.33 years (SD=4.39). The measurements were conducted in multiple stages, each lasting one week, recording the physical behaviour of the probands in everyday life conditions. A total of 3 accelerometers were used to monitor and record the data. Two of them were Axivity AX3, where one was placed on the right thigh and the other on the wrist in a watch-like case. The third accelerometer used was the ActiGraph GTX3 and was placed on the right hip in a belt holster. Data processing was performed using Acti4 software and method.

Based on weekly measurements, differences in movement behavior between males and females were demonstrated. Women showed a lower volume of sitting than men, on Wednesday ($p=0.024$) and Saturday ($p=0.009$), and a higher volume of fast walking, on Saturday ($p=0.047$). On the other hand, men spent a longer time standing, on Monday ($p=0.011$), Wednesday ($p=0.024$) and Thursday ($p=0.011$).

Keywords: elderly, physical activity, sedentary behaviour, walking, accelerometer

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí doc. Mgr. Jany Pelclové, Ph.D. a uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 27.6. 2023

.....

Děkuji své vedoucí práce doc. Mgr. Janě Pelclové, Ph.D. za cenné rady, trpělivost a pomoc při psaní této práce, Mgr. Janu Vindišovi za pomoc při sběru a vyhodnocení dat a rodině za podporu.

Obsah

1 ÚVOD	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ	9
2.1 POJEM POHYBOVÁ AKTIVITA	9
2.2 STÁRNUTÍ A SPECIFIKA POHYBOVÉ AKTIVITY SENIORŮ	10
2.2.1 Stárnutí	11
2.2.2 Stárnutí z pohledu demografie	12
2.2.3 Stárnutí z pohledu psychologie	13
2.2.4 Stárnutí – onemocnění, choroby, zranění	14
2.2.4.1 Pády	14
2.2.4.2 Křehkost	15
2.2.5 Spánek	16
2.2.5.1 Fáze spánku	17
2.2.5.1.1 REM fáze.....	17
2.2.5.1.2 NREM fáze.....	17
2.2.5.2 Specifika spánku seniorů.....	19
2.2.5.3 Poruchy spánku u seniorů	20
2.2.5.3.1 Nespavost (Insomnia)	20
2.2.5.3.2 Porucha REM-spánkového chování	20
2.2.5.3.3 Narkolepsie.....	21
2.2.6 Sedavé chování.....	21
2.2.7 Doporučení pro pohybovou aktivitu seniorů.....	24
2.3 MĚŘENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY	25
2.3.1 Měřicí přístroje	28
2.3.1.1 ‚Smart band‘/fitness náramek.....	29
2.3.1.2 ‚Smart watch‘/chytré hodinky	29
2.3.1.3 Krokomeř	30
2.3.1.4 Smartphone + dedikované aplikace.....	32
2.3.1.5 Akcelerometry užívané na akademické půdě.....	32

3 CÍLE	35
3.1 HLAVNÍ CÍL	35
3.2 DÍLČÍ CÍLE	35
3.3 HYPOTÉZY	35
4 METODIKA.....	36
4.1 Výzkumný soubor	36
4.3 Metody sběru dat	39
4.3 Zpracování a vyhodnocení výsledků	39
5 VÝSLEDKY	41
5.1 Naměřená data výzkumného souboru	41
5.1.1 Počet kroků.....	41
5.1.2 Čas strávený sezením	42
5.1.3 Čas strávený ve stoje	43
5.1.4 Čas strávený vleže	44
5.1.5 Čas strávený chůzí.....	45
5.1.6 Doba strávená chůzí do schodů.....	46
5.2 Porovnání naměřených hodnot dle pohlaví	46
5.2.1 Průměrný počet kroků dle jednotlivých dnů a pohlaví	46
5.2.2 Průměrná doba strávená sezením dle jednotlivých dnů a pohlaví	47
5.2.3 Průměrná doba strávená ve stoje dle jednotlivých dnů a pohlaví	48
5.2.4 Průměrná doba strávená vleže dle jednotlivých dnů a pohlaví	49
5.2.5 Průměrná doba strávená chůzí dle jednotlivých dnů a pohlaví.....	50
5.2.6 Průměrná doba strávená chůzí do schodů dle jednotlivých dnů a pohlaví.....	52
6 DISKUSE	53
6.1 Limity práce	56
7 ZÁVĚRY.....	57
8 SOUHRN	58
9 SUMMARY	59
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	60

1 ÚVOD

Pohybová aktivita seniorů, zdravé stárnutí a podobná témata jsou čím dál tím aktuálnější. Jelikož se podle Guthold, Ono, Strong, Chatterji a Morambia (2008) neustále zvyšuje počet osob s životním stylem sedavého typu. Právě pohybová inaktivita je podle Světové zdravotnické organizace čtvrtým možným faktorem, který přispívá k předčasnému úmrtí (Pelclová, 2015).

Důvodem vypracování této studie je také to, že se současným populačním trendem, konkrétně v České republice, populace stárne. V České republice bylo v roce 2018 19,6 % obyvatel ve skupině ,65+‘ let což je nárůst 3,1 % oproti roku 2012 (ČSÚ, 2021).

A právě pohybová, či fyzická aktivita má u starších lidí velký význam v prevenci onemocnění, případně zranění, udržení nezávislosti a celkovém zlepšení kvality života. Aktivní stárnutí totiž znamená stárnout ve zdraví a být nezávislý za jakékoli každodenní situace. (Rizzuto, Orsini, Qiu, Wang, & Fratiglioni, 2012).

Nedostatečná pohybová aktivita dle Jančíkové (2015) může, nebo spíš má v pokročilém věku za následek právě zranění. Zranění vyplývající především z pádů, které jsou důsledkem zejména ochablého kosterního svalstva, zpomalení reflexů (zpomalená aktivita CNS – zpomalená reakční doba), nemocí spojených s pohybovým aparátem (artróza, osteoporóza, ...), ale například i nemoci psychického/psychiatrického rázu (demence, Alzheimerova choroba, Parkinsonova choroba, delirium). Pohybová aktivita se jeví jako nejlepší preventivní variantou, pro předcházení jak onemocněním, tak právě pro seniory tak nebezpečným pádům.

Podle WHO (World Health Organization) je doporučená denní dávka pohybové aktivity pro seniory 150 minut týdně (zhruba 21,5 minut denně) aerobního charakteru (chůze, plavání, domácí práce a další) (WHO, 2010). Avšak například v Americe, dle rozsáhlé studie Tucker, Welk, & Beyler (2011), na základě sebehodnocení, splňují američtí občané ve věku 60+ let, předepsanou míru pohybové aktivity ze 47-63 %. Objektivními měřeními bylo ale zjištěno, že pouze 6-26 % seniorů předepsanou míru pohybové aktivity splňuje. Ačkoliv se odhady míry pohybové aktivity liší, je jasná potřeba propagace pohybové aktivity.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 POJEM POHYBOVÁ AKTIVITA

Pohybová aktivita, cvičení a fyzická/tělesná zdatnost, jsou tři různé označení pro tři různé koncepty, které jsou mezi sebou často zaměňovány.

Pohybová aktivita je definována jako jakákoliv pohybová aktivita za pomoci kosterního svalstva. Energetický výdej můžeme měřit v kaloriích, častěji však v kilokaloriích. Pohybová aktivita může být v každodenním životě rozdělena na pracovní, sportovní/herní, kondiční, domácí práce a ostatní aktivity (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).

Pohybová aktivita tvoří důležitou část z celkového energetického výdeje. Množství vydané energie závisí na míře zapojení svalů, při kterých je aktivita vykonávána, a také na její intenzitě. Pravidelná pohybová aktivita má také kladný dopad na bazální metabolický výdej (BMR) – pravidelná pohybová aktivita může mít za následek nárůst podílu svalové hmoty v organismu (Miles, 2007).

Nezbytná role pohybové aktivity v průběhu života je také vědecky potvrzena i v kontextu prevence obezity. Dále má pohybová aktivita pozitivní zdravotní účinky, a to jak fyziologické, tak psychické, naopak tomu je při pohybové inaktivitě. Pravidelná, byť jen mírná pohybová aktivita, která vyžaduje zhruba 150 kalorií/den energetického výdeje, je zdraví prospěšná (Sekot, 2015).

Během 20. století se postupně snižovaly nároky na pohyb, respektive nároky na energetický výdej člověka, skrze pohybovou aktivitu, zejména díky technologickému vývoji. Zvýšená automobilová doprava, rozšířené přijetí sedavých aktivit (sedavé zaměstnání u PC; rozmach gastronomických zařízení: kavárny, restaurace; atd.) a postupné nahrazování lidské práce stroji. Tyto atributy, mimo i jiných, jsou hlavními přispěvateli ke snížení energetického výdeje jedinců (Blair, Kohl, Gordon, & Paffenbarger Jr., 1992).

Při nedostatečném energetickém výdeji a přílišném energetickým příjmem vzniká tzv. kalorický nadbytek (příjem kalorií > energetický výdej). Kalorický nadbytek a nedostačující míra pohybové aktivity mají za následek mnoho onemocnění, z nichž nejčastější jsou nadváha, obezita a jiné choroby četného výskytu. V České republice jsou tato onemocnění, respektive tyto choroby zmiňovány jako jedny z nejčtenějších důvodů úmrtí. Dalšími onemocněními, neinfekčního charakteru, spjatými s celkově špatnou životosprávou (nízká míra pohybové

aktivity, nesprávným stravováním, kalorickým nadbytkem, užívání návykových látek) jsou například rakovina nebo diabetes mellitus II. typu (Kalman, Hamřík, & Pavelka, 2009).

Objem a typ pohybové aktivity je také důležité brát v potaz, jak zmiňují Levinger a Hill (2021), zejména u starších jedinců. S touto myšlenku pracuje také LaVerene (2021), který ji podporuje a potvrzuje to, že při správném zhodnocení fyzického stavu jedince a přijmutí v potaz všech možných zdravotních potíží (psychické, nervosvalové, podpůrného aparátu, ...) a nastavení odpovídajícího cvičebního plánu, je pohybová aktivity adekvátní a optimální formou prevence zdraví.

Pro širší vědecký záběr, se v poslední době rozvíjí pojem *physical behaviour* (pohybové chování, respektive vzorce pohybového chování), který v sobě obsahuje celé spektrum pohybu a polohy/držení těla spojené s pohybovou aktivitou, sedavým chováním a spánkem (Stevens et al., 2020).

2.2 STÁRNUTÍ A SPECIFIKA POHYBOVÉ AKTIVITY SENIORŮ

Pojem senior může být vyložen několika možnými způsoby. Respektive člověk může být kategorizován jakožto senior dle mnoha definic.

- Objektivním činitelem v rámci posuzování, zdali je člověk seniorem je kalendářní věk jedince. Jelikož je tento úkaz jednoduše statisticky detekovatelný a také rozeznatelný (Ondráková et al., 2012). V naší, západní kultuře se věková hranice pro seniory pohybuje v rozmezí 60-65 let (Matoušek, 2003).

Dle Motlové et al. (2018) je míra pohybové aktivity u seniorů ovlivněna několika faktory, a to zejména:

- zdravotní stav: senioři s dlouhodobými zdravotními potížemi buď nejsou schopni vykonávat PA nebo mají nižší míru PA;
- demografie: resp. místo bydliště (vesnice, město, chatová oblast, ...)
- finanční situace: senioři s finančními problémy (např. zaplacení účtů na konci měsíce) se věnují cvičení i všeobecně PA méně.

McPhee et al. (2016) podporují tvrzení, že pravidelná pohybová aktivita napomáhá udržení a také zlepšení fyzických a duševních funkcí u starších jedinců, ale také zmiňují fakt, že pravidelná fyzická aktivita může také zmírnit a oddálit projevy a účinky chronických nemocí.

Také poznamenávají fakt, že účast na fyzických/pohybových aktivitách zůstává mezi seniory na nízké úrovni, zejména v méně finančně silných oblastech.

2.2.1 Stárnutí

Stárnutí je proces postupného snižování schopností a funkčních kapacit organismu. Jedná se o univerzální proces se značnou mírou variability, charakteristický zejména pro všechny vyšší živočichy. Jednou z uznávaných teorií je teorie kumulativního poškození. Tato teorie je založena na patologických procesech, díky kterým mohou, respektive nastávají, v lidském těle nežádoucí změny. Těmito změnami se myslí narušení integrity tělesného systému, což můžeme nazývat jako poškození. V důsledku neustálého a kumulujícího se poškození se následně celý systém zhoršuje – v případě člověka tzv. stárne (Borský et al., 2022).

Jančík, Záhorová a Novotná (2006) také popisují změny pohybového systému, které doprovázejí proces stárnutí. Zvyšuje se procento tělesného tuku a postupně ubývá zastoupení hmoty kosterního svalstva. Dostávají se degenerativní změny kloubních chrupavek, které doprovází tvorba kostních výrůstků a také artrózám kloubů, které negativně ovlivňují, respektive omezují jejich hybnost.

Z celkového pohledu Pacovský (1994) a Hálková et al. (2001) popisují stárnutí z fyziologického hlediska tak, že se snižuje adaptace schopností a rezistenci vůči zátěži, oslabení sensitivnosti receptorů a vedení podnětů. Dále degraduje VC plic, schopnost nového obnovování orgánů a samotných buněk, oslabuje se i jejich fungování, snižuje se efektivita výkonu přepravního systému a také degraduje pohotovost a funkčnost orgánů akustických a zrakových.

Stárnutí je mimo jiné také extrémně složitý jev, který se projevuje na mnoha úrovních: na molekulární, buněčné i na úrovni celého organismu. Jedná se proces, který je charakterizovaným postupným zhoršováním fyziologických funkcí organismu, vedoucí k vyšší tendenci k onemocnění a k nemocem (Sourada, & Kuglík, 2020).

Míru stáří také můžeme hodnotit podle několika kritérií. Objektivním měřítkem může být pochopitelně kalendářní věk. Kalendářní nebo také chronologický věk však nemusí korelovat s ostatními hodnoceními, jako jsou například: biologický věk, sociální věk, psychologický věk nebo také funkční věk.

Biologický věk se dá určit například pomocí tzv. ‚cévního věku‘ – koncept vaskulárního věku je postaven na tézi, která hovoří o tom, že jedinec je tak starý, jak jeho cévy. Proces

stárnutí cév totiž začíná již v ranném věku. Na tepenní stárnutí se dá pohlížet ze dvou pohledů, a to zaprvé, tepny tuhnou a také ztrácí svou elasticitu a zadruhé se objevují degenerativní změny a dochází k tvorbě aterosklerotických plátů, které jsou příčinou ischemie, zejména během rozvoje atherotrombózy. (Petrák & Češka, 2020).

Dle WHO můžeme periodizovat stáří na 3 kategorie:

- rané stáří: 60 – 74 let
- vlastní stáří: 75 – 89 let
- dlouhověkost: 90 a více let

Aktuální pohled na rozřazení se liší, a to zejména z hlediska gerontagogiky:

- mladý senior: 65 – 74 let
- starý senior: 75 – 84 let
- velmi starý senior: 85 a více let

Mladý senior je zde charakterizován dobrým zdravotním stavem, soběstačností, aktivitou a participací ve společenském životě. Na druhou stranu starý a velmi starý senior je charakterizován výskytem chorob, poklesem aktivity a výkonosti, větší nebo úplnou nesoběstačností a malou participací na společenském životě (Jedličková, 2016).

2.2.2 Stárnutí z pohledu demografie

V dnešní době je globálním fenoménem, a to především v zemích průmyslově vyspělých, stárnutí populace. Tendence k nárůstu počtu osob ve vyšším věku, je ovlivněna především prodlužující se délkou života a také sníženým hodnotám úrovně plodnosti v těchto státech. S procesem demografického stárnutí se patrně budeme potýkat i v následujících dekádách, což může mít za následek globální sjednocení poměru starších osob napříč státy (Gavrilova, & Gavrilov, 2011).

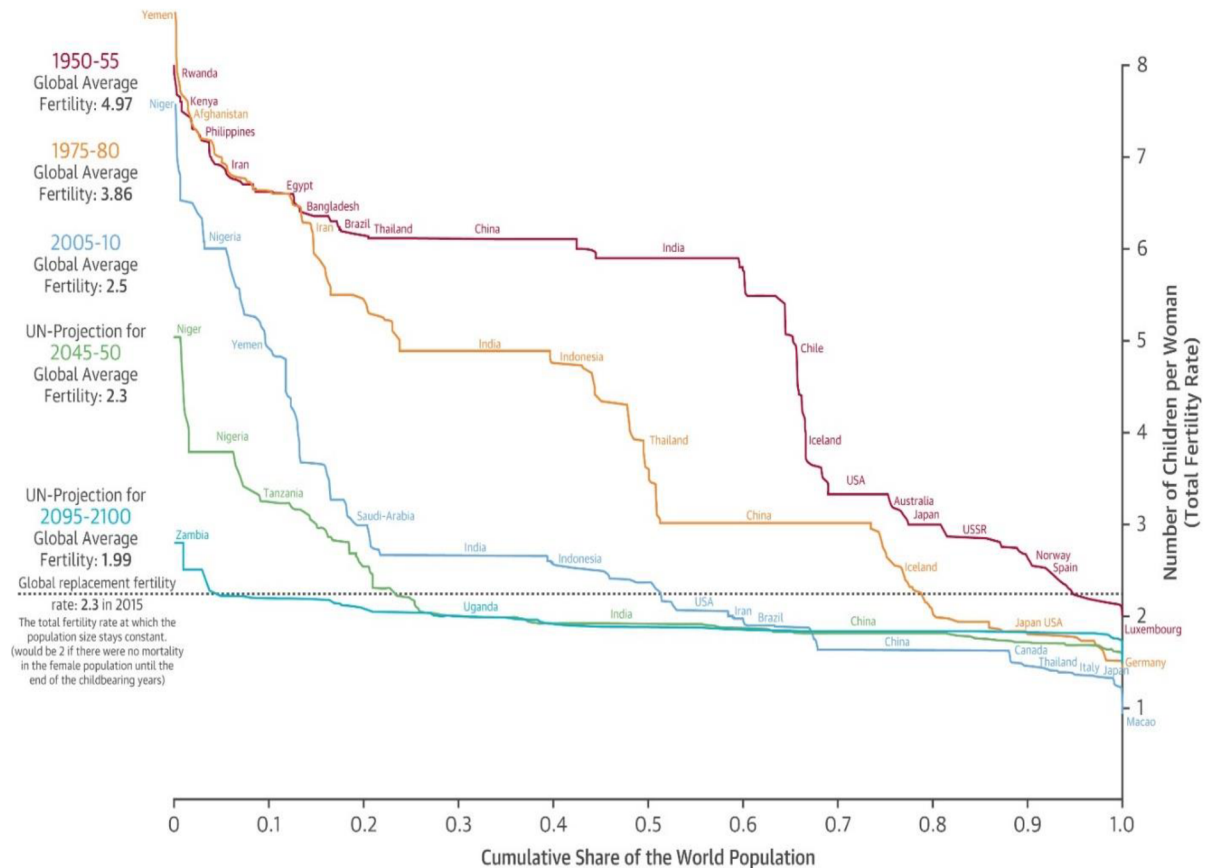
Fuster (2017) také zmiňuje, že se celosvětová populace téměř ztrojnásobila od roku 1950. Taktéž ale poukazuje na skutečnost, že vlivem snížených hodnot porodnosti se přetváří celosvětová demografická půda vyústující v ústup míry lidské populace.

Dále také Fuster (2017) tvrdí, že i v rámci kontextu poklesu populace, během dalších čtyřiceti až šedesáti let, procento populace starších (65+ let) bude vyšší než procento mladých (<5 let). Odkazuje se na predikce OSN – populační divize, podle kterýchžto predikcí se z populace jedinců 60+ let zvýší ze současných 800 milionů (představujících 11 % z

momentální celosvětové populace) na 2 miliardy do roku 2050 (což by představovalo 22 % procent z dané celosvětové populace).

Obrázek 1

Světová populace podle úrovně plodnosti v čase (1950–2100). In Fuster V. (2017)



Problematika stárnutí populace je čím dál tím více aktuální. V článku Béland a Durandal (2013) jsou zmíněné některé strategie – nejen na národní Francouzské úrovni, ale i na úrovni celoevropského charakteru. Mezi které patří například:

- snaha o dopřání aktivního a zdravého stárnutí;
- nezávislost během procesu stárnutí;
- podpora vycházejícího trhu spojeného se stárnutím;
- rozšíření podvědomí a odbornost ve vztahu ke stárnutí.

2.2.3 Stárnutí z pohledu psychologie

Dle článku Schabel R. (1972) se obecně můžeme shodnout, že jedinec je dobře adaptovaný, pokud jeho produktivita, jeho schopnost užívat si života a jeho mentální rovnováha zůstávají nenarušené.

Dziechciaz a Filip (2014) zmiňují, že stárnutí se z psychologického hlediska týká lidského vědomí a jeho přizpůsobitelnosti na proces stárnutí. Popisují adaptační postoje, mezi které zařazují konstruktivní, závislé, nepřátelské vůči druhým i vůči sobě samému. Dále popisují skutečnost, že s postupujícím věkem narůstají potíže s přizpůsobováním se novým situacím, dochází k negativním změnám v kognitivní a intelektuální sféře, dochází k involuci procesu vnímání, snižují se vnímané vjemy a přijímané informace a celkově se mění myšlenkové procesy.

Při nedostatečné přizpůsobitelnosti jedince procesu stárnutí mohou nastat různá chronická psychická onemocnění, z nichž nejčastější a nejvýznamnější příčinou emočního utrpení jsou deprese. Právě deprese mohou a většinou i stojí za vznikem mnoha zdravotních poruch, nejen psychického charakteru.

Depresivní starší lidé často pociťují značně sníženou funkci a kvalitu života, stejně tak jako výkyvy nálad. Zvýšená úmrtnost jak sebevraždou, tak na zdravotní onemocnění, je také zásadním průvodním jevem depresivních poruch v pozdním věku.

Klinická deprese však není vždy součástí běžného stárnutí a měla by tím pádem být považována za lékařsky léčitelné onemocnění, ačkoliv jsou s ní problémy procesu stárnutí úzce spojené – problémy jako ztráta, samota, smutek, fyzické onemocnění atd. (Casey, A. D., 2017).

Psychickému stavu poté nepomáhají ani regresivní změny v nervovém systému, které vedou k poklesu schopnosti zapamatování a vybavování si. S negativními změnami nervového systému je také spjata zhoršení koordinačních schopností, snížení odolnosti vůči fyzické, ale i psychické zátěži, rychlejší rozvoj únavy, nižší schopnost adaptability a další (Jančík, Závodná, & Novotná, 2006).

2.2.4 Stárnutí – onemocnění, choroby, zranění

Mezi geriatry je obecně přijatelný termín ‚geriatrický syndrom‘ – který v sobě skrývá jedny z nejzákladnějších, ale ne jediných, zdravotních syndromů u seniorů. Mezi zmiňované geriatrické syndromy patří například: delirium, pády, inkontinence, křehkost. Jedná se o multifaktoriální zdravotní stavy, které bohužel souvisí s nepříznivými výsledky a se značnou morbiditou (Inouye et al., 2007).

2.2.4.1 Pády

Pády jsou nejčastější příčinou návštěvy seniorů u lékaře, co se týče spjatosti s úrazem. Také jsou statisticky doložené, jako nejčastější příčina náhodných úmrtí u jedinců nad 65 let.

Pády mohou být ukazatele špatného nebo zhoršujícího se zdraví a také jsou spojovány se značnou úmrtností. Za devadesát procent zlomenin kyčlí mohou právě pády, přičemž se právě tyto zlomeniny nejčastěji vyskytují u jedinců věku 70 let a starších. Jedna třetina seniorů ve věku 65+ let zažijí minimálně jeden pád za rok (Fuller, 2000).

Stejná fakta předkládá i Ang, Low a How (2020) a doplňují, že jedna polovina seniorů ve věku vyšším 80 let také zažije minimálně jeden pád za rok. Pokračují také s tím, že mnoho seniorů jsou ‚tichými padači‘ – myšleno ve smyslu tom, že mnoho seniorů nehlásí pády (rodině, lékařům, ...) a ani poté nevyhledávají lékařskou pomoc. Podle zmiňovaného článku Ang, Low a How (2020) v Singapuru, u jedinců seniorského věku, mohou pády za 40 procent úmrtí spojených se zraněním. Problém nehlášených pádů je i ten, že je poté mnohem pravděpodobnější další pád a celkově se spojeným strachem z něj se zhoršuje i kvalita života. Problémem mohou být: strach z pádů, ‚postpádový‘ úzkostný syndrom, deprese a taky pokles aktivity, s celkovým negativním dopadem na adekvátní životní úroveň.

Rizikovými faktory pádů je zvyšující se věk a s ním spjaté užívání léků, kognitivní poruchy a zhoršení sensorického vnímání. Podle Chaimoffa, Kalmanovicha a Fainmessa (2005) se jeví, že progresivní trénink rovnováhy, chůze a posilování svalů má pozitivní účinky na deficit sensorického vnímání. Adresují také doporučení, že by se zdravotní/preventivní činnost měla také zabývat psychosociálními problémy, jako je strach z pádu a dobrovolné omezení činnosti, jelikož tato opatření mohou snížit strach z pádu a tím pádem také i jejich celkový počet.

Kannus et al. (2005) zmiňují už existující preventivní programy a metody pro předcházení pádům, jako jsou například: pravidelné cvičení, suplementace vitamínu D a kalcia, vysazení psychotropní medikace, profesionální zhodnocení a úprava rizik prostředí a jiné další.

2.2.4.2 Křehkost je často spojována s osteoporózou, která je definována jako systémové onemocnění skeletu s charakteristickým úbytkem kostní hmoty a mikroarchitekturní deteriorací kostních tkání. Diagnostikována bývá podle kritéria kostní minerální denzity. Za zvýšenou lámavost kostí, zvýšené riziko zlomení kostí a vyšší možnou náchylnost k lámání kostí – tedy křehkost, může právě zmíněná osteoporóza (Li et. al, 2017).

Van den Bergh, van Geel a Geusens (2012) doplňují, že křehkost u starších jedinců je také závažný problém z hlediska předchozích zlomenin, způsobených při zraněních, které se staly v nedávné době.

Následující tabulka (Jančík, Závodná & Novotná, 2006) zobrazuje i jednotlivé choroby a také z jakého důvodu k nim většinou dochází, respektive jak se jednotlivé fyziologické komponenty zvyšují nebo snižují a jejich dopad na danou nemoc:

Tabulka 1

Vliv stárnutí na onemocnění a jejich rizikové faktory

Nemoc – rizikový faktor	Vliv stáří
Sarkopenie	
svalová síla	↓↓↓
svalová hmota	↓↓
výkonnost	↓↓
ICHS	
VO _{2 max}	↓↓
vytrvalost	↓↓
lipidový profil	↓
Hypertenze	↑
Diabetes	
Glukosová intolerance	↑
Inzulínová rezistence	↑
Syndrom břišní obezity	
celkový tuk	↑↑
břišní tuk	↑
klidový výdej	↓
Osteoporóza	
kostní hustota	↓
riziko pádu	↑
úbytek flexibility	↑
Artróza	↑

2.2.5 Spánek

Spánek je vnímán jako fyziologický jev, při němž se tělo a mysl regenerují, obnovuje se energie pro další den. V mozku probíhají děje, které třídí, ukládají a zpracovávají informace z předchozího dne a připravuje se na den nový. Spánkem také člověk stráví jednu třetinu svého života.

Spánek velmi sensitivně reaguje na fyziologické nebo patologické změny v organismu, jakou jsou například těhotenství, stáří a z patologických změn to poté mohou být onemocnění

duševní, neurologická a somatická– např. deprese, epilepsie, Alzheimer a podobně (Vašutová, 2009).

Důležitým faktorem u spánku je jeho délka. Novák a Plačková (2012) uvádí lišící se doporučenou dobu spánku v závislosti na věku. Pro dospělého člověka uvádí doporučenou délku spánku od 6,5 do 7,4 hodin. Kratší doba spánku, méně jak 6 hodin, může a nejčastěji má, negativní vliv na celkový chod organismu (únava, podrážděnost, vyšší náchylnost k nemocem). Například lidé, kteří dlouhodobě spí méně jak 5 hodin, mají mnohonásobně vyšší riziko výskytu hypertenze (=zvýšeného krevního tlaku).

2.2.5.1 Fáze spánku

Spánek se dělí do hlavních dvou fází REM (Rapid Eye Movement) a NREM (Non-Rapid Eye Movement).

2.2.5.1.1 REM fáze

REM (Rapid Eye Movement = Rychlý Pohyb Očí) fáze je fáze, ve které se objevuje/vyskytuje, jak z názvu vyplývá, rychlý pohyb očí. Tato fáze nastává zvýšením hladiny noradrenalinu v mozku. Také z tohoto důvodu se v REM fázi objevuje někdy i vyšší mozková aktivita jak v bdělém stavu. U dospělého jedince tvoří tato fáze spánku až čtvrtinu celkové doby spánku, ve stáří tento poměr klesá na zhruba 15 %. V REM fázi dochází k zpracování a ukládání paměti, probíhají různé myšlenkové procesy a také je to ta fáze, ve které člověk sní. Pro tuto fázi je také typické uvolňování těla a pokles svalového tonusu a také může docházet k mluvení ze spánku nebo spontánním pohybům (Pace-Schott, & Hobson, 2002).

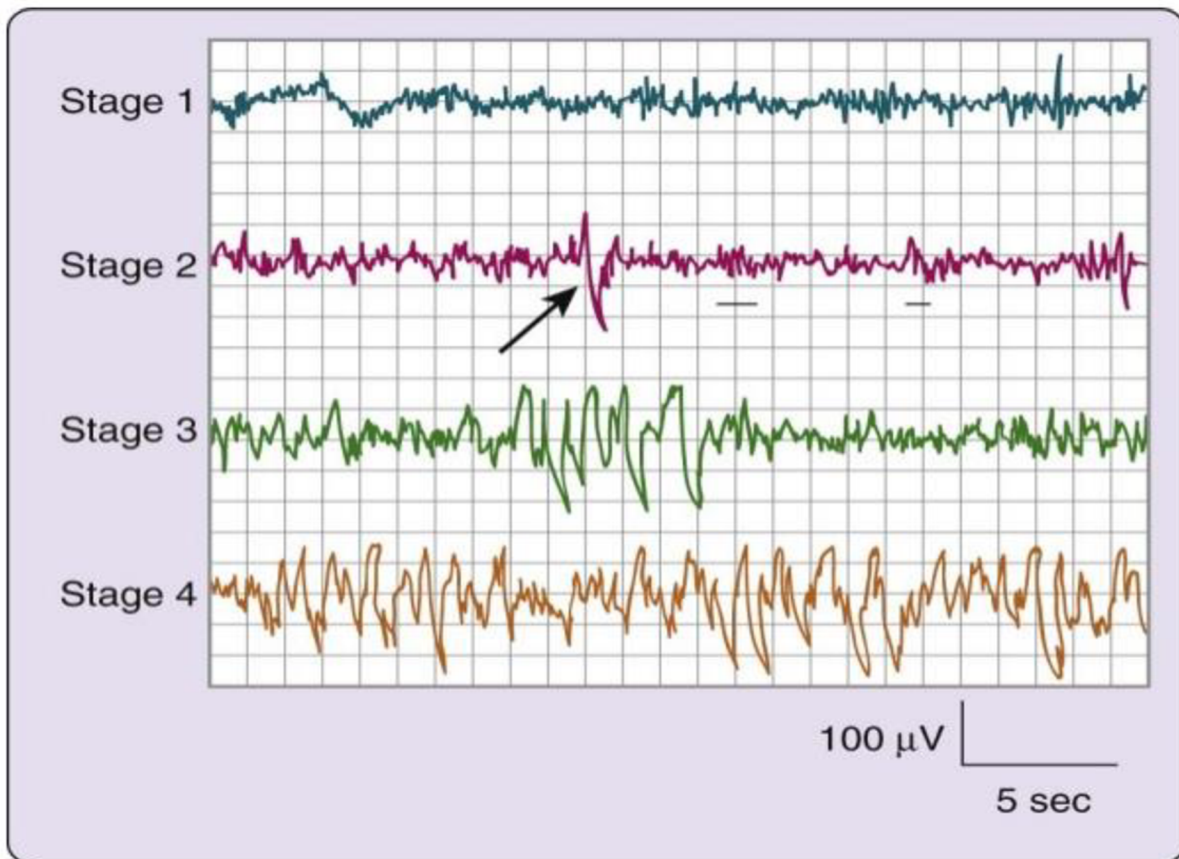
2.2.5.1.2 NREM fáze

NREM fáze je typickou částí pro tzv. hluboký spánek. Za to, jak je organismus odpočínutý a připravený na další den, zodpovídá kvalita a množství spánku v této fázi (Praško, Espa-Červená, & Závěšnická, 2004).

NREM fáze se obvykle rozděluje do čtyř částí, definovaných podél jedné osy měření EEG, přičemž EEG vzorec je běžně popsán jako synchronní s charakteristickými průběhy, jakou jsou ‚spánková vřetena‘, K-komplexy a vysokonapěťové, pomalé vlny (Carskadon, & Dement, 2011).

Obrázek 2

Fáze NREM spánku (Carskadon, & Dement, 2011, Figure 2-1)



Čtyři fáze NREM spánku dle Honkus (2003):

1. Fáze 1 je vždy první fází spánkového procesu, nezávisle na tom, zdali člověk právě usnul nebo se probudil z hlubší fáze spánku a znovu usnul. Kolikrát si v první části spánku jedinec ani nemusí uvědomovat, že začal spánkový proces – stále si je vědom okolí, uvolněný, bezmyšlenkové procesy. V této fázi může být jedinec lehce vzbuzen. Tělesná teplota a vitální funkce se začínají snižovat a metabolismus zpomalovat. Tato fáze netrvá déle jak 7 minut.
2. O něco hlubší fází je fáze 2, a je přechodem do hlubších fází NREM spánku anebo REM spánku. Jedince už si není vědom svého okolí, respektive nevnímá jej a je těžší ho vzbudit. Je možné zaznamenat krátké útržky snů, což je způsobeno pomalými vlnami a ‚spánkovými věténky‘, které krátkodobě zvyšují aktivitu mozku. Oči se přitom pomalým pohybem převalují ze strany na stranu. Během této 15-20minutové fáze pokračuje snižování metabolismu a vitálních funkcí. Druhá fáze je nejstabilnější fází a predominantní fází NREM spánku u dospělých, zejména v pokročilém stádiu spánku, kdy jedinec přechází mezi REM a NREM spánkovými fázemi.

3. Fáze 3, často označována jako ‚hluboký spánek‘ je mnohem hlubší než fáze 2. V této fázi je mnohem těžší probudit jedince. Může se vyskytovat chrápaní, zejména díky sníženému svalovému napětí. Vitální funkce, tělesná teplota a metabolismus se snižují.
4. Čtvrtá fáze se vyskytuje nejčastěji v první polovině noci, zejména po zhruba 20 minutách spánku. Je to ta nejhlubší fáze spánku a je v ní velice těžké někoho probudit. Může zde docházet k náměsíčnosti nebo dokonce pomočování. Pohyby v této fázi jsou ojedinělé, také proto, že vitální funkce a metabolismus jsou na nejnižší úrovni. Dominance parasympatiku. Faktory jako stárnutí, hypertenze nebo srdeční anomálie, mohou způsobit dominantnost sympatiku v závislosti na srdeční frekvenci, přesněji jako odpověď na fyzický a psychický stres.

2.2.5.2 Specifika spánku seniorů

Proces stárnutí je spojen s několika, dobře známými a zdokumentovanými změnami spánkového režimu. Tyto změny spánkového režimu mohou být způsobeny několika faktory jako je například medikace, onemocnění, nízká fyzická aktivita, psychické onemocnění a další. Wolkove, Elkholy, Baltzan a Palayew (2007) poté shrnují a rozdělují specifika spánku seniorů do bodů následovně:

- Kratší trvání spánku – seniorům většinou trvá déle usnout a je u nich častější přerušování spánku probuzením, ale naopak mají snížený práh k probuzení (vnějšími vlivy) ze spánku.
- Snížená efektivita spánku – senioři se během spánku dostávají méně do hlubších fází spánku (NREM 3. – 4. fáze) čili tráví více spánku v lehčích fázích a mají nižší podíl spánku na tzv. ‚pomalých vlnách‘, což může mít za následek větší pocit únavy a ospalosti během dne.
- Časnější ranní probouzení – v mnoha případech senioři vstávají brzy ráno, nehledě na to, jak dlouho spali (jestli mají dostatečné množství spánku ne); příčinou může být snížená produkce melatoninu (hormon, regulující spánek a bdělost).
- Změny v cirkadiálním rytmu – s věkem se mění cirkadiální rytmus, což většinou vede ke změnám v biologických procesech, jako například výše zmíněná snížená produkce melatoninu, což má za následek nepravidelnost spánkového režimu.
 - Tato změna cirkadiálního rytmu by se dala shrnout jako ‚Brzo do postele, brzo z postele‘
- Zdřimnutí přes den – kvůli všem výše zmíněným faktorům je také mnohem častější ‚napping‘ (zdřimnutí, šlofik, ...) přes den.

2.2.5.3 Poruchy spánku u seniorů

Výše bylo celkové shrnutí poruch spánku u seniorů, v bodech níže se budu věnovat jednotlivým problémům se spánkem případně jednotlivým poruchám

2.2.5.3.1 Nespavost (Insomnia)

Montgomery a Shepard (2010) nespavost popisují jako nejčastější a převládající stížností u seniorů, co se spánku týče. Také se zaměřují na fakt, že by se nespavost měla léčit v první řadě nefarmakologicky, aby se předešlo, případně snížilo závislosti a nežádoucím vlivům polyfarmacie. Uvádí například behaviorální léčebné metody, jako je kontrola stimulů a omezení spánku, které jsou zvláště výhodné pro starší nespavce, protože se zaměřují na maladaptivní spánkové návyky.

Wolkove, Elkholy, Baltzan a Palayew (2007) se také přiklání k myšlence, že senioři jsou už tak skupinou, která často prochází polyfarmacií (přemíra užívání léků), což podle nich ještě zvyšuje možnost výskytu nespavosti. Definiují nespavost jako ‚*Potíže s usínáním nebo setrváním ve spánku*‘. U některých seniorů může být způsobena celkovým zdravotním stavem, u jiných to může být medikací, což se poté označuje jako sekundární nespavost. Podle čtveřice zmíněných autorů postihuje nespavost minimálně 50 % seniorů.

Vitiello, Larsen a Moe (2004) dále přidávají, že narušení spánkového režimu častěji hlásí a postihuje ženy, což může částečně souviset se změnami v postmenopauzálním profilu pohlavních hormonů – zejména nedostatek (snížení hladiny) estrogenu přispívá k potížím se spánkem, které se mimo jiné mohou vyskytovat již v perimenopauzálním období a spolu s přibývajícím věkem se zhoršovat.

2.2.5.3.2 Porucha REM-spánkového chování

Porucha REM-spánkového chování je vnímána jako prodromální stav (stádium, které kvůli nespecifickým příznakům ohlašuje příchod nemoci) neurodegenerativním onemocněním (Parkinsonova nemoc, demence, ...) (Sasai-Sakuma et al., 2020).

Kang et al. (2013) tuto nemoc popisují jako parasomnii (=skupina různých nepřirozených stavů, které doprovází spánek nebo jsou na něj vázány), charakterizovanou ztrátou normální atonie (atonie = ztráta svalového napětí, ochabnutí) během REM spánku a snového režimu, který tím pádem může být doprovázen vokalizacemi, násilnými záškuby, náhlým kopáním a podobně.

Výše uvedená tvrzení Wolkove, Elkholy, Baltzan a Palayew (2007) potvrzují a navíc dodávají, že touto poruchou trpící pacienti, jsou převážně muži (9 z 10 pacientů), také že tato porucha ovlivňuje zejména jedince starší 60 let a také fakt, že je nejčastěji spojena s ostatními neurodegenerativními onemocněními, jakými jsou výše zmíněné (Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba, demence, ...). Také uvádějí fakt, že diagnóza poruchy REM-spánkového chování může předcházet diagnostice Parkinsonovi choroby.

2.2.5.3.3 Narkolepsie

Narkolepsie je chronická, neurologická porucha nebo stav, který se projevuje neodolatelnými záchvaty spánku, nadměrnou denní somnolencí (= porucha vědomí, kdy je jedinec ve stavu zvýšené ospalosti, ale ještě schopný reagovat) a únavou. Hlavními příznaky jsou tzv. ‚spánkové záchvaty‘, během kterých pacient pociťuje neodolatelné nutkání spát, hypnagogické halucinace (= extrémně živé sluchové nebo zrakové halucinace, zažívané při usínání nebo probouzení), spánková paralýza (dočasná neschopnost pohybu po probuzení nebo před usnutím) a kataplexie (=náhlá, dočasná, často nepředvídatelná ztráta svalového tonu, která často vede k úplnému kolapsu) (Mitler, Hajdukovic, Erman, & Koziol, 1990).

Narkolepsie typu 1, je velmi dobře definovaná porucha, způsobena téměř úplnou ztrátou hladiny hypokretinu (orexinu) hypotalamu. Tato forma narkolepsie je diagnostikována u ospalých pacientů s patologicky sníženými hladinami hypokretinu (orexinu) v mozkomíšním moku nebo když jsou typické nálezy vícečetného testu latence spánku (MSLT) doprovázeny patognomickou kataplexií. Prevalence se pohybuje kolem 2–5 na 10 000 jedinců (Baumann-Vogel et al., 2020).

Výskyt a diferenciacie narkolepsie typu 2 oproti typu 1 je stále předmětem debat. Většina výzkumů se shoduje v tom, že narkolepsie typu 2 je předchůdcem narkolepsie typu 1 s podobnými příznaky, avšak hůře diagnostikovatelná, zejména z důvodu nepřítomnosti patognomických příznaků (kataplexie, hladina mozkomíšního moku v normě) (Bassetti et al., 2019).

2.2.6 Sedavé chování

Nadměrné sezení je spojeno s negativními účinky na zdraví a celkovou pohodu, se značným množstvím chronických onemocnění a také následně možných úmrtí. Dlouhodobé sezení, respektive dlouhodobé trávení času sezením, se označuje jako sedavé chování.

Senioři jsou největší částí společnosti, trávící čas sezením. Čas strávený při sezení

představuje v průměru 65–80 % dne v bdělém stavu. U více jak 70 % seniorů můžeme sledovat i více než 8,5 hodiny denně strávených sezením, což z nich činí obzvláště ohroženými jedinci vůči negativním účinkům sedavého chování.

Bylo zjištěno, že u seniorů je doba strávená vsedě spojena s kardiovaskulárními chorobami, křehkostí, zdravotními postiženími celkově, sociální izolací a tím pádem méně úspěšným stárnutím. Vzhledem k tomu, že celková populace seniorů značně vzrostla, přičemž se odhaduje, že do roku 2050 dosáhne zhruba 22% celkové populace, znamenají tyto problémy, spojené se sedavým chováním, významný problém v rámci veřejného zdraví (Chastin et al., 2015).

Dle Pelclové (2015), která hodnotila sedavé chování v České republice u seniorů pomocí dotazníku IPAQ (International Physical Activity Questionnaire = Mezinárodní dotazník pohybové aktivity), vychází, že senioři tráví sedavým chováním (jízda dopravními prostředky, četba, čas strávený na PC, sledování TV apod.) v průměru 325 minut denně (340 min/den muži, 310 min/den ženy). Dále také z jejích poznatků bylo možné vyčíst, že se výsledky liší v závislosti na věku (50, 51-54, 55-59, 60-64, 65-70 let). Nejkratší dobu strávenou sedavým chováním strávili ženy ve věku 60-64 let (276 min/den) a nejdelší dobu strávenou sedavým chováním zaznamenali muži v tom samém věku.

Ve studii Leask et al. (2015) byly položeny otázky: ‚Kdy, kde, jak a s kým?‘ tráví senioři čas v rámci sedavého chování. Výsledkem, který zahrnoval 36 účastníků, monitorovaných po dobu 52 dnů, ve věku 73,25 let ($SD \pm 5,48$). Zúčastnění trávili 70,1 % sedavým chováním doma, 56,9 % trávili sami a 46,8 % se odehrávalo během odpoledních hodin. Společenské aktivity trávené sezením se nevyskytovaly vůbec často – pouze 6,9 % z celkového sledovaného času. Další zajímavostí bylo, že sledovaní senioři trávili sezením odpočinkový čas (41 %) a převážný zbytek času (36 %) trávili u obrazovky.

Sedavé chování spojené s trávením času u obrazovek, tzv. ‚screen time‘ je také úzce spjato s osamělostí a s depresemi (Chastin et al., 2014).

Owen (2012) přichází s myšlenkou, že důležitou rolí ve snižování času tráveným sedavým chováním hraje zaměstnání. Avšak ne ve smyslu placené práce, jelikož ta už se starší populace, ve většině případu, netýká, ale ve smyslu zaměstnání – činnosti, která snižuje čas trávený sedavým chováním, s charakterem péče o druhé a dobrovolnictví. Z jeho práce vychází, že touto činností – péčí o druhé, starší dospělí snižovali čas trávený sedavým chováním, a naopak zvyšovali svou pohybovou aktivitu.

Kalman, Hamřík a Pavelka (2009) také podotýkají, že problematika nízké úrovně pohybové aktivity je velice rozsáhlá a řešení této problematiky je komplexního charakteru, jelikož je zapotřebí, zainteresování řady odborníků a také institucí, napříč všemi oblastmi, jako jsou oblasti ekonomická, zdravotnická, pohybová, psychologická, dopravní, politická, edukativní a další.

V průzkumu Tremblay et al. (2017) byla řešena otázka společné terminologie v rámci rychlého a progresivního růstu ve výzkumné oblasti sedavého chování a trávení času sezením a SBRN (The Sedentary Behavior Research Network) a vznikl projekt Terminology Consensus Project (Projekt shody terminologie). Příkladem mohou být různé definice pojmu sedavé chování:

- „Sedavé chování může být definováno jako aktivita mající hodnotu MET mezi 1 a 1.2 (například ekvivalent sezení nebo lehu).“ (Owen, Leslie, Salmon, & Fotheringham, 2000).
- „Sedavé chování bylo definováno jako aktivita mající MET nižší jak hodnota 2 (například ekvivalent sezení nebo lehu).“ (Salmon, Owen, Crawford, Bauman & Sallis, 2003).
- „Specifická třída (vzorec) chování, charakterizovaná nízkým výdejem energie.“ (Biddle, Gorely, Marshall, Murdey & Cameron, 2004).
- „Sedavé chování zahrnuje aktivity s velmi nízkým energetickým výdejem (1.0–1.8 MET), prováděných především v sedě nebo v poloze na zádech.“ (Jans, Proper & Hildebrandt, 2007).
- „Sedavé chování odkazuje na aktivity, které podstatně nezvyšují energetický výdej nad klidovou hranici a zahrnují aktivity jako je spánek, sezení, ležení, sledování televize a jiné formy spjaté se zábavnými obrazovkami. V praxi sedavé chování zahrnuje aktivity, při energetickém výdeji 1.0–1.5 MET.“ (Pate, O’Neill & Lobelo, 2008).

Definice sedavého chování „Jakékoliv bdělé chování charakterizované energetickým výdejem ≤ 1.5 METs v sedící nebo ležící poloze“ navržená SRBN se dočkala širokého přijetí, což dokazuje i 558 citací (dle SCOPUS, 20.3.2017) (Tremblay et al., 2017).

Mansoubi et al. (2015) ještě konstatuje, že všeobecná definice SRBN a užití ekvivalentu zatížení 1.5 MET je přijatelná u rozlišování mezi běžnými aktivitami vsedě a vestoje u dospělých se zdravou váhou a obězních, například běžná sedavá činnost, jako je například psaní, může mít častokrát vyšší energetickou náročnost, než je daná hranice 1.5 MET. Také

dodává fakt, že například u dětí by se tato hranice, pro určení sedavého chování, měla zvednout z 1.5 MET na 2.0 MET.

2.2.7 Doporučení pro pohybovou aktivitu seniorů

U seniorů může být pohybová aktivita spojena s rekreací či s trávením volného času (hry, sporty, tanec, ...), dále pak s dopravou (jízda na kole, chůze, ...), prací nebo domácími pracemi, a to vše spojeno v kontextu s pohybovou aktivitou, které mohou být součástí každodenního zaměstnání, vzdělávání a domácího nebo komunitního nastavení (WHO, 2020).

WHO (2020) také zmiňuje benefity pohybové aktivity u seniorů, a to z hlediska snížení úmrtnosti z jakýchkoliv příčin, prevence kardiovaskulárních onemocnění, výskytu hypertenze, diabetu II. Typu a rakoviny. Pohybová aktivita také podporuje celkové duševní/psychické zdraví, pomáhá předcházet pádům a s nimi spojeným zraněním, snižuje vliv osteoporózy a tím pádem pozitivně ovlivňuje i zdraví kostí. Mezi základními doporučeními WHO jsou:

- Všichni senioři by měli provádět pravidelnou pohybovou aktivitu.
- Senioři by měli provádět alespoň 150-300 minut pohybové aktivity aerobního charakteru se středně vysokou intenzitou zatížení nebo alespoň 75-150 minut pohybové aktivity aerobního charakteru s vysokou intenzitou zatížení nebo ekvivalentní kombinaci těchto dvou, během týdne, aby bylo dosaženo významnějších zdravotních přínosů.
- Senioři by měli provádět silové – svalově-zesilující aktivity střední nebo středně vyšší intenzity zatížení, která zahrnuje všechny velké svalové skupiny 2 nebo více dní v týdnu, aby bylo dosaženo významnějších zdravotních přínosů.
- V rámci týdenní pohybové aktivity by senioři měli provádět vícesložkovou pohybovou aktivitu, která klade důraz na funkční rovnováhu a silový trénink se střední nebo středně vyšší intenzitou zatížení, 3 nebo více dní v týdnu, aby se zvýšila jak funkční kapacita, tak jako prevence proti pádům.
- Pro významnější zdravotní benefity mohou senioři zvýšit objem pohybové aktivity, a to následovně: více jak 300 minut pohybové aktivity aerobního charakteru se středně vysokou intenzitou zatížení nebo alespoň 75-150 minut pohybové aktivity aerobního charakteru s vysokou intenzitou zatížení nebo ekvivalentní kombinaci těchto dvou, během týdne.

Otázku autonomní (vnitřní) motivace seniorů pro účast na nebo pro provádění pohybové aktivity shrnuje ve své studii Arnautovska et al. (2019) s tím, že pohybová aktivita seniorů,

tedy skupina ohrožená negativními vlivy sedavého chování, by mohly být důležité intervence, při nichž lze internalizovat hodnotu pravidelné fyzické aktivity nabídkou aktivit, které podporují pocity kompetence, autonomie a příbuznosti.

Tudor-Locke et al. (2011) ve své studii ještě dodává jakýsi přepočtení těchto doporučení WHO, přesněji tedy alespoň 150-300 minut pohybové aktivity aerobního charakteru se středně vysokou intenzitou zatížení, na počet kroků, který stanovili v rozpětí 7 až 10 tisíci kroky denně. Pro udržení či zlepšení zdravotní kondice.

2.3 MĚŘENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY

V dnešní době existuje mnoho možností, jak si lidé mohou hlídat celkový objem pohybové aktivity, její intenzitu, pravidelnost a podobně. Nejčastěji měřenými a téměř všemi snímači zaznamenávanými hodnotami jsou: počet kroků (steps), srdeční frekvence (tep/min) a energetický výdej (kcal). Mnozí tyto přístroje (Smart náramek, smartphone, smartwatch, krokoměr, ...) používají pro kontrolu své pohybové aktivity za účelem snížení tělesné hmotnosti, pro udržení zdravého životního stylu anebo bezúčelně, jen aby se sem tam podívali, jak jsou na tom, co se pohybové aktivity týče.

Cheatham, Stull, Fantigrassi a Motel (2018) provedli výzkum, ve kterém jim šlo o shromáždění citací a dostupných publikací, týkajících se užívání „sporttesterů“ při snaze o snížení hmotnosti. Z dostupných zdrojů došli k závěru, že u sledovaných jedinců (převážně ženy, BMI ≥ 25 kg/m²) je používání sporttesterů (snímačů aktivity) efektivní pomůckou při hubnutí zejména u jedinců středního a pokročilého věku. Velkou roli hraje psychologická podstata věci, kdy právě zmíněným věkovým skupinám pomáhá fakt, že si mohou, mimo stravy, kontrolovat svou míru pohybové aktivity a přesně vědět, kolik kroků jim zbývá do splnění cíle, kolik kalorií spálili atd.

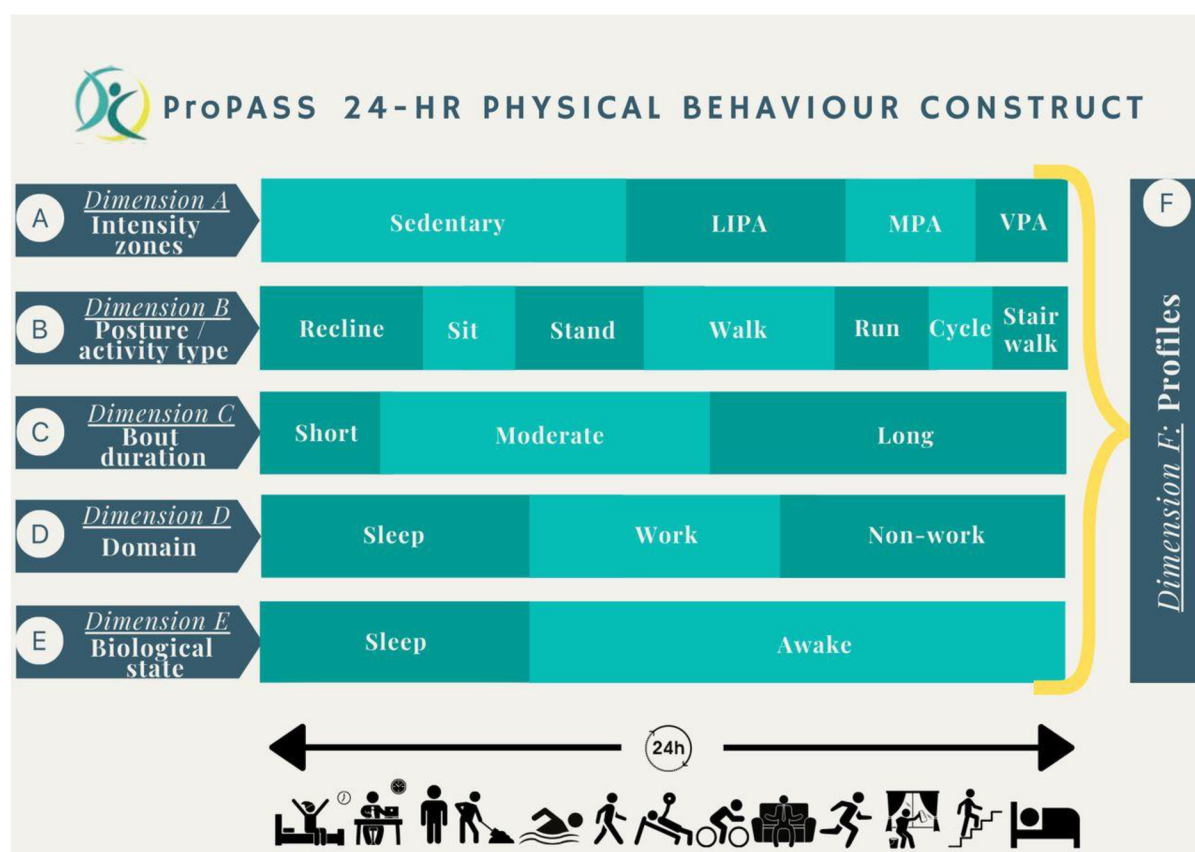
Popularita užívání nositelných zařízení, monitorujících fyzickou aktivitu, v poslední době rapidně roste a předpokládá se, že se ještě zpětinásobí v průběhu dalších pěti až deseti let. Strain et al. (2020) provedli tříletý výzkum, ve kterém porovnávali a spojovali úmrtnost k poměru výdeje energie při fyzické práci, zaznamenaným právě monitory pohybové aktivity. Užito bylo převážně zápěstních akcelerometrů, při zaznamenávání PAEE (*Physical Activity Energy Expenditure* = Energetický Výdej při Pohybové Aktivitě). Sledovaný soubor se skládal z celkových 302 526 jedinců (průměrný věk = 62 let, 56 % ženy). Z naměřených dat bylo možné zjistit, že vyšší PAEE představuje nižší riziko úmrtí, a to z jakékoliv příčiny. Také byla sledována korelace mezi PAEE a MVPA (*Moderate-to-Vigorous-intensity Physical Activity* =

středně až vysoce intenzivní pohybová aktivita) a bylo zjištěno, že stejný objem PA, ale s vyšší intenzitou, má dokonce ještě lepší preventivní funkci, z čehož vychází, že nezáleží pouze na objemu PA, ale také na její intenzitě – samozřejmě úměrně k věku daného jedince.

Pro měření pohybové aktivity (nejen, ale i pro seniory), přesněji řečeno pro lepší harmonizace sběru dat a celkové kolaboraci na akademické úrovni, byla utvořena spolupráce ProPASS (The Prospective Physical Activity Sitting and Sleep = Prospektivní studie fyzické aktivity sezení a spánku) zaměřena pro sběr dat z akcelerometrů připevněných na stehně. Ta, mimo jiné, nabízí, respektive navrhuje dimenze konstrukt akcelerometrie (Stevens et al., 2020):

Obrázek 3

Dimenze navrhovaného konstrukt akcelerometrie ProPASS (Stevens et al., 2020)



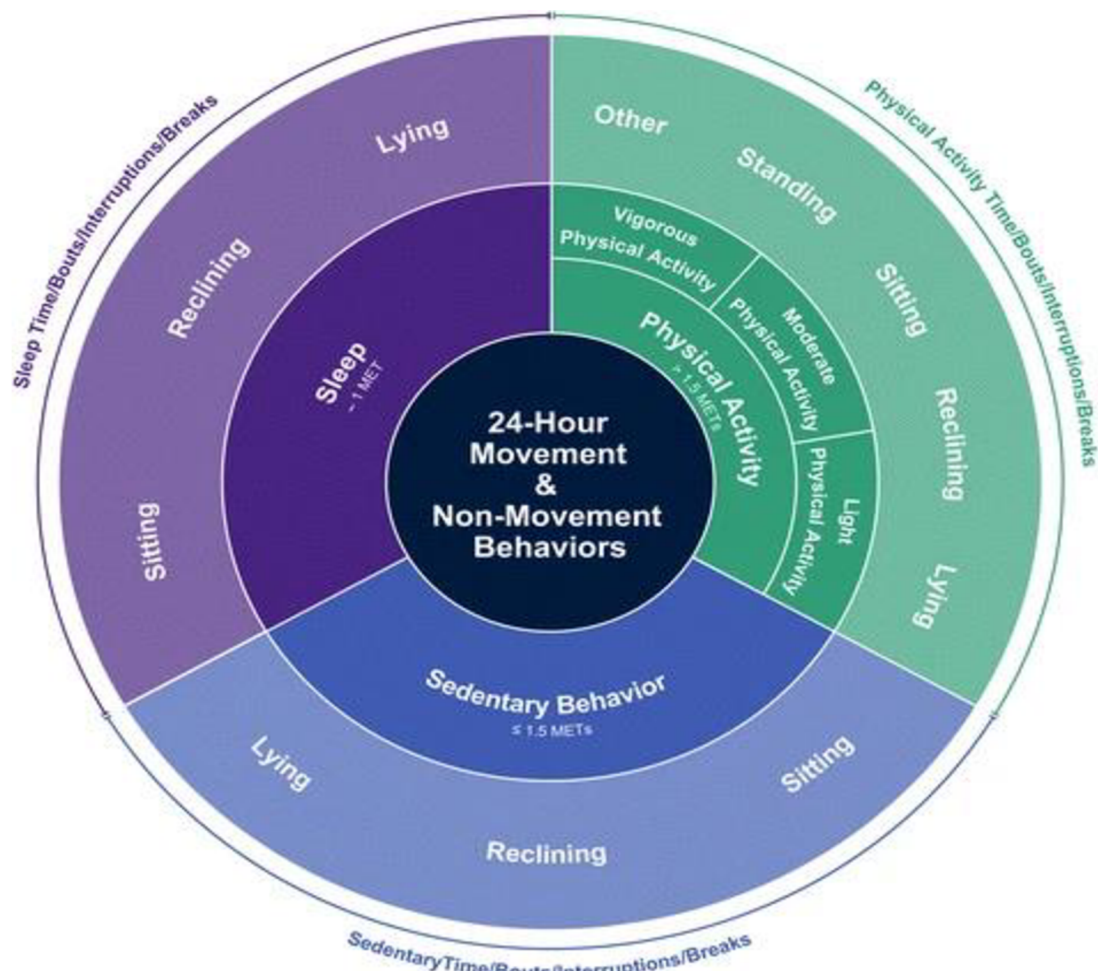
- Dimenze A: základní dimenze, založená na intenzitě 24hodinové pohybové aktivity (PA), konstrukt založený na sedavém chování, pohybové aktivitě nízké intenzity (LIPA = Light Intensity Physical Activity), střední intenzity (MPA = Moderate Physical Activity) a pohybové aktivitě vysoké intenzity (VPA = Vigorous Physical Activity).
- Dimenze B: Informace jak o poloze/držení těla, tak o typu pohybové aktivity.

- Dimenze C: Informace o jednotlivých délkách trávení času v nepřerušovaných periodách pohybové aktivity a poloze/držení těla.
 - Například: krátké časové úseky (0-5 minut), středně dlouhé časové úseky (>5-10 minut), dlouhé časové úseky (>10 minut) – jednotlivé hodnoty časových úseků se mohou lišit, v závislosti na daném typu pohybové aktivity či druhu polohy/držení těla.
- Dimenze D: domény (aktivity), kde se jednotlivé komponenty pohybové aktivity vyskytují.
- Dimenze E: bere v potaz spánek jako odlišnou formu biologického stavu.
- Dimenze F: indikuje fakt, že daný profil je kombinací všech dimenzí A-E.

V průzkumu Tremblay et al. (2017) se můžeme podívat na ilustraci konečného koncepčního modelu pohybově-orientované terminologie, uspořádané kolem 24hodinové časové periody.

Obrázek 4

Ilustrace konečného koncepčního modelu pohybově-orientované terminologie, uspořádané kolem 24hodinové časové periody (Tremblay et al., 2017)



Obrázek 4 (Trembley et al., 2017) znázorňuje a třídí pohybové chování, které se objevuje během dne, do dvou hlavních komponent:

1. Vnitřní kruh představuje hlavní kategorie pohybového chování v závislosti na energetickém výdeji.
2. Vnější kruh znázorňuje obecné kategorie v závislosti na poloze těla (sed, leh, stoj, ...). Podíl prostoru, který každé chování zabírá na tomto obrázku, nepředepisuje čas, který by měl být tímto chováním každý den stráven.

2.3.1 Měřicí přístroje

Jak fungují fitness náramky, sporttestery nebo chytré hodinky ve svém článku zjednodušeně popsal Lichnovský (2022). Respektive popsal, jak fungují především senzory v nich, jako jsou například:

- Akcelerometr: je to nejdůležitější snímač, který rozeznává a zaznamenává pohyb – jedná se o víceosý (dvou, čtyř, ...) inerciální (souřadnicový) snímač, jenž pozná, když je zařízení v pohybu. Je součástí všech, nebo téměř většiny zařízení, jelikož právě kvůli tomuto snímači jsou zařízení schopná detekovat a určit z otřesů a pohybů ruky počet kroků (případně i jiné sportovní pohyby).
- Gyroskop: je zařízení pracující na principu složeného ‚setrvačnicku‘, který neustále rotuje a má přitom tendenci neustále držet hlavní osu v jedné poloze. Ve fitness náramcích se využívá zejména jako přídatná součástka k akcelerometru, jelikož jeho senzory lépe reagují na změny směru a rotačních pohybů (kmitání rukou, změny polohy rukou apod.).
- Optický senzor: využíváný pro snímání srdeční (tepové) frekvence. Tento senzor je jediným viditelným na zařízení a nachází se na vnitřní straně (na kůži nositele). Svítí zelenou barvou (ale může i červenou). Pomocí tohoto světla určuje zařízení tepovou frekvenci. Srdce pumpováním krve do těla mění průsvitnost kůže (kapilár), z čehož přístroj vypočítává aktuální nebo průměrnou tepovou frekvenci.
- Přídatným senzorem nebo sběračem dat, chcete-li, může být hrudní pás, který bývá ještě přesnější při měření tepové frekvence.

2.3.1.1 ,Smart band‘/fitness náramek

Angelini et al. (2013) se zaměřili na design a funkčnost ,smart náramku‘ a popsali jej jako osobního asistenta, který napomáhá uživateli v každodenním životě – monitoruje zdravotní stav, upozorňuje na případné abnormální jevy, připomínání užívání léků a pomáhá udávat, respektive kontrolovat objem a intenzitu PA.

Obrázek 5

Xiaomi Smart Band 7



Příkladem takového fitness náramku je třeba Xiaomi Smart Band 7, který sleduje mnoho faktorů: TF, SpO2, připomínky, upozornění z telefonu, počet kroků, měření úrovně stresu, výpočet kalorií, vzdálenost (GPS) a mnoho dalších (<https://www.alza.cz/xiaomi-mi-smart-band-7-d7232609.htm#parametry>).

Díky těmto vlastnostem, si mohou lidé kontrolovat a monitorovat množství (objem a intenzitu) pohybové aktivity, a i jiných faktorů ovlivňujících zdraví jako takové. Zároveň je náramek může motivovat a upozorňovat v případě pohybové inaktivity.

2.3.1.2 ,Smart watch‘/chytré hodinky

,Smart watch‘, neboli česky chytré hodinky, jsou technologicky a esteticky vylepšenou alternativou fitness náramku. Liší se vyšším množstvím funkcí, jako například možnost volání přímo z hodinek, odepisování na zprávy, možnost vložit SIM nebo nahrát eSIM kartu, pro neustálé připojení k síti i bez připojeného telefonu nebo dostupného WIFI připojení. Bývají také z pravidla dražší a pro vyšší množství funkcí a větší displej je také potřeba je častěji nabíjet. Hodinky také disponují operačním systémem, nejčastěji iOS nebo Android, proto jsou u nich i častější aktualizace – z tohoto důvodu nejsou úplně nejvhodnější variantou pro lidi, a zejména seniory, kteří hledají jednoduchou variantu zařízení měřícího pohybovou aktivitu.

Nejznámějšími značkami chytrých hodinek jsou Apple, Garmin, Fitbit, Polar, Amazfit, Samsung a Xiaomi. Nejvyšší modely chytrých (sportovních) hodinek mohou sledovat spousty aspektů a plnit mnoho funkcí i pro ty nejnáročnější sportovce a dobrodruhy – NFC platby, GPS, sledování počasí, barometr, voděodolnost do 100 m, zabudovaná LED svítidla, solární dobíjení v displeji, SOS tlačítko, zaznamenávání rychlosti větru a nadmořské výšky a mnoho dalších.

Obrázek 6

Garmin Tactix 7 Solar Sapphire Ballistics



Martinato et al. (2021) provedli porovnání přesnosti měření kroků chytrými hodinkami a měřením na ručním mechanickém počítadle. Testu se zúčastnilo 23 žen a 26 mužů, ve věku od 70 do 90 let (průměrný věk činil 75 let). Za úkol měli ujít 150 metrů, jejich běžným tempem, s monitorovacím zařízením na zápěstí (značka Garmin). Vedle šel výzkumný pracovník s manuálním ručním počítadlem a zaznamenával každý krok kliknutím. Na Bland-Altmanovu grafu se ukázalo, s jednou výjimkou, že byla všechna měření v mezích spolehlivosti, což poukázalo na prokazatelnou shodu mezi oběma měřeními. Výsledky byly potvrzeny ICC rovným 0,98 (0,96-0,99), což dokázalo skvělou shodu mezi oběma měřeními.

2.3.1.3 Krokoměr

Další možností je také klasický krokoměr – ať už ve formě hodinek na zápěstí nebo na klipsnu/na připnutí na pásek nebo do kapsy.

Obrázek 7

Digitální krokoměr inSPORTline Strippy II



Obrázek 8

krokoměr za pásek OMRON HJ-325-EBK



Principem zaznamenávání pohybu v těchto případech je kyvadélko, které reaguje na lidský houpavý pohyb a elektronické počítadlo poté sčítá a tvoří výslednou sumaci ušlých kroků. Dnes jej můžeme popsat jako mikro-elektro-mechanický senzor, který reaguje a zaznamenává pohyb ve dvou nebo více rovinách (Romanova M., 2022).

Klasické krokoměry jsou obecně sestavené k tomu, aby byly senzitivní na detekci ambulantních aktivit. Chůze jako taková je totiž nejběžnější fyzickou aktivitou, jelikož je

součástí každodenních aktivit (nakupování, transport, venčení psa, ...). Krokoměry nabízí jednoduchý přehled objemu fyzické aktivity skrze naměřeného počtu kroků. Jejich velkou předností je také cenová dostupnost, jednoduché pochopení jak ovládání, tak výstupných dat (Tudor-Locke & Lutes, 2009).

2.3.1.4 Smartphone + dedikované aplikace

Další možností, jak měřit pohybovou aktivitu, jsou chytré telefony neboli smartphony. Ať už se jedná o aplikace jednotlivých operačních systémů (iOS/Android) nebo jednotlivých výrobců (Samsung, Xiaomi, ...) nebo o aplikace tzv. 'třetích stran'.

Mnoho studií se shoduje na tom, že tyto mobilní aplikace, pro podporu a monitoring fyzické aktivity, jsou užitečné, ale co hlavně, tak jsou účinným nástrojem na zlepšení míry fyzické aktivity, ale převážně v krátkodobém horizontu, zhruba 3-6 měsíců (Yerrakalva D. et al., 2019).

Fong et al. (2016) ve své studii zjišťovali účinnost mobilních aplikací pro měření a výsledky zlepšení míry PA oproti klasickému krokoměru, u seniorů (97 seniorů, průměrný věk $65,3 \pm 8,7$ let). Možná i překvapivě došli k výsledku, že výraznější zlepšení bylo pozorováno u poloviny těch testovaných, kteří používali k měření chytrých aplikací. Také ale zdůrazňovali fakt, že měřená skupina byla v rámci jedné komunity čili šlo i o sociální stránku věci. Závěrem ale konstatovali, že pro úplnější a přesnější data jsou nutné další výzkumy.

2.3.1.5 Akcelerometry užívané na akademické půdě

Tyto akcelerometry si na akademické půdě v poslední letech vybudovali velkou oblibu, zejména proto, že dle Stevens M. L. et al. (2020) s nimi lze měřit specifické vzorce pohybového chování (např. sed/leh/stoj, ale také aktivity jako běhání, chůze, chůze do schodů, cyklistika), a to s vynikající přesností. Další výhodou je uveden fakt, že oproti ostatním měřicím zařízením, je možné tyto akcelerometry nosit přilepené ke stehnu po delší časové periody bez toho, aniž by jakkoliv omezovali nositele a zároveň měření probíhalo bez přestání 24hodin denně. Mezi nejpoužívanější akcelerometry patří: ActivPAL, Axivity, ActiGraph GTX3 a MOX Accelerometry Monitor.

Obrázek 9
Axivity AX3



Obrázek 10
ActiGraph GTX3



S těmito dvěma modely akcelerometrů, tedy Axivity AX3 a ActiGraph GTX3, budou zaznamenávána data pro tento výzkum. Akcelerometry budou nasazeny na tři různá místa na těle měřených probandů: Axivity AX3 (1) na zápěstí jako hodinky; Axivity AX3 (2) přilepené na stehně a ActiGraph GTX (3) v kapsičce připevněné na úrovni pasu (za kalhoty nebo pásek).

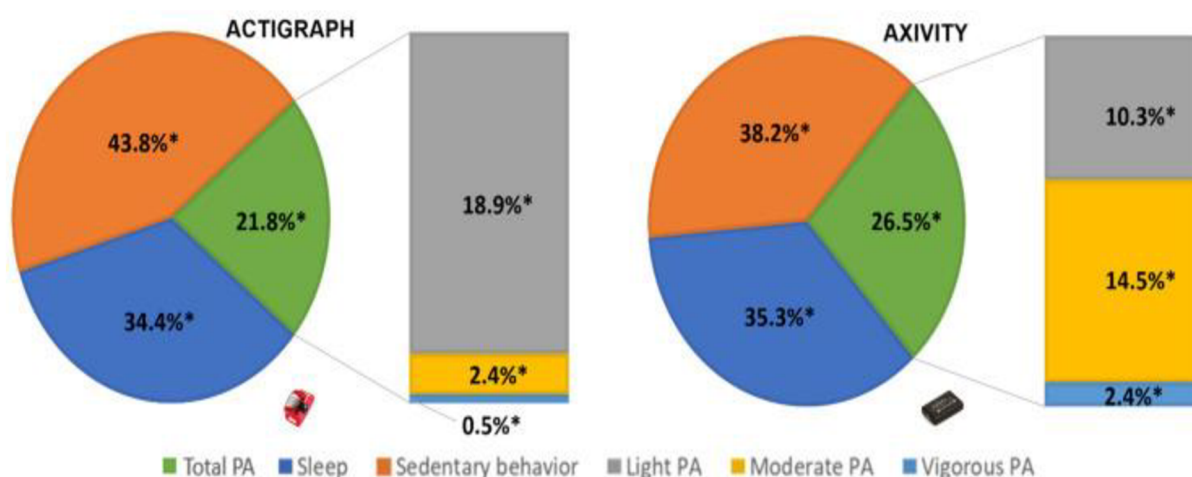
Ve studii Hedayatrad, Stewart a Duncan (2020) byla sledována validita výsledků měření těchto dvou akcelerometrů (ActiGraph GTX3 a Axivity AX3) pro odhad fyzické aktivity a sedavého chování. Přístroje v tomto případě byly uchyceny na bederní oblast těla. Výzkumnou skupinou bylo 41 dětí a 33 dospělých, kteří měli provést 10 určitých, předepsaných aktivit v laboratorních podmínkách. Data byla kategorizováno do určitých kategorií dle intenzity

pohybové aktivity a do kategoriích dle držení těla. Výsledkem bylo zjištění, že oba akcelerometry získaly vyváženou přesnost (74-98 %), kdy lehce přesnější měření vykazoval akcelerometr Axivity AX3 (~4% vyšší, $p < .01$) pro zaznamenání držení a polohy těla a intenzitu pohybové aktivity. Chyby v obou zařízeních byly největší při kontrastu: sezení/stání; sedavá aktivity/aktivita s nízkou intenzitou zatížení; aktivity se střední intenzitou zatížení/aktivita s nízkou intenzitou zatížení. Závěrem tým potvrdil, že akcelerometr Axivity AX3 dokázal detekovat různé polohy těla a intenzitu zatížení s vyšší přesností než akcelerometr ActiGraph GTX3, a to jak u dětí, tak u dospělých.

Porovnání těchto dvou měřících zařízení provedli i De Craemer a Verbestel (2021), kdy výsledky těchto dvou akcelerometrů porovnávali v rámci objektivního sledování 24hodinového pohybového chování dospělých.

Obrázek 11

*Distribuce čase ve 24hodinovém pohybovém chování měřena ActiGraph a Axivity. Zkratka PA = Pohybová aktivita. * Významné rozdíly mezi ActiGraph a Axivity (De Craemer & Verbestel, 2021).*



Akcelerometry byly nošeny 48 hodin nepřetržitě, následujícím způsobem – ActiGraph připevněn na boku (v oblasti pasu), při spánku přehozen na zápěstí a Axivity uchyceno na stehno. Podobně jako při měření v rámci této práce. Z obrázku lze poznat, že největší shodu tato dvě zařízení měla při měření spánku. Dále byly také přijatelné výsledky při zaznamenávání sedavého chování. Naopak největší rozchod měření, můžeme zaznamenat u celkového objemu pohybové aktivity a rozdíl objemu zatížení střední a nízké intenzity zatížení. Závěrem byl ještě konstatován fakt, že probandi uvedli Axivity jako více praktický přístroj pro několikadenní nošení.

3 CÍLE

3.1 HLAVNÍ CÍL

Hlavním cílem této práce bylo popsat pohybovou aktivitu jedinců seniorského věku pomocí metody Acti4 v jejich běžném životě a porovnat výsledky mužů a žen. Výsledky výzkumu poté, v širším měřítku, poslouží pro možnost zkvalitnění jejich životního stylu.

3.2 DÍLČÍ CÍLE

- Na základě literární rešerše provést analýzu poznatků o životě seniorů, jejich nemocích, pohybové aktivitě a doporučeních, vztahující se k pohybové aktivitě.
- Popsat pohybové chování z hlediska postury a typu během 7 dnů měření.
- Porovnat pohybové chování z hlediska postury a typu u mužů a žen.
- Porovnat naměřené výsledky pohybového chování s podobně koncipovanými studiemi.
- Poskytnout zpětnou vazbu zúčastněným jedincům a případně jim nabídnout možné řešení pro zvýšení objemu pohybové aktivity všech intenzit.

3.3 HYPOTÉZY

H1: Muži mají vyšší objem sezení než ženy.

H2: Muži mají nižší objem kroků než ženy.

4 METODIKA

Výzkum byl schválen etickou komisí Fakulty tělesné kultury v Olomouci IGA_FTK_2020_001-j.č. 8/2020.

Při zpracování této diplomové práce bylo užito vícero metod. Data byla shromážděna:

1) z měřících zařízení, které probandí nosili po 8 dnů upevněné na 3 místech na těle:

- Zápěstí – na nedominantní horní končetině (Axivity AX3)
- Stehno – pravé (Axivity AX3)
- Pas – pomocí opasku a textilní kapsičky (ActiGraph GTX3)

K těmto měřícím akcelerometrům dostali účastníci jak slovní instruktáž, tak papírovou formu instrukcí pro zajištění správného nošení těchto akcelerometrů po dobu měření. Instrukce a pokyny se týkaly správného umístění akcelerometrů a v případě senzoru „za pasem“ i informací, kdy jej sundat a kdy zase nasadit.

2) pomocí dotazníku, který obsahoval otázky:

- Obecné
- Demografické
- Týkající se kvality a spokojenosti života
- Pohybové aktivity (IPAQ)
- Výživy
- Strachu/jistoty při různých pohybových aktivitách

3) pomocí krátké testové baterie fyzické zdatnosti/úrovně motoriky (Topinková, Berková, Mádlová & Běláček, 2013)

- A. Test rovnováhy
- B. Test rychlosti chůze
- C. Test vstávání ze židle
- D. Test „Timed up and go“

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo 25 seniorů z města Olomouce a jeho okolí. Deset seniorů bylo z vesnic kolem města Prostějov, kteří ale všichni navštěvovali seniorský taneční soubor „Druhý

Dech'. Dalších deset seniorů bylo ze zařízení pro seniory ‚Senior Park‘ v obci Hlušovice, situované v blízkosti Olomouce. Zbýlých 5 seniorů byly prarodiče přátel, jenž žijí v Olomouci.

Účast na v tomto výzkumu byla zcela dobrovolná a všechny zúčastněné osoby byly předem podrobně seznámeny s podmínkami a požadavky měření. Účast na tomto měření všichni potvrdily svým podpisem a byly také obeznámeny s tím, že mohou kdykoliv, z jakýchkoliv důvodů z měření odstoupit.

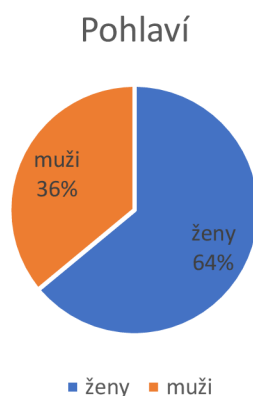
Tabulka 2

Zastoupení jednotlivých pohlaví mezi probandy

Pohlaví		
	Počet	% zastoupení
Ženy	16	64
Muži	9	36
Celkem	25	100

Obrázek 12

Procentuální zastoupení jednotlivých pohlaví ve výzkumném souboru



Z tabulky 2 a Obrázku 12 můžeme vidět, že se výzkumný soubor skládal z 25 probandů, z čehož tvořilo 16 (64 procent) žen a 9 (36 procent) mužů. Výzkumu se zúčastnili především senioři z Olomouce a v okolí nebo takoví, kteří zde dlouhodobě žijí.

Tabulka 3

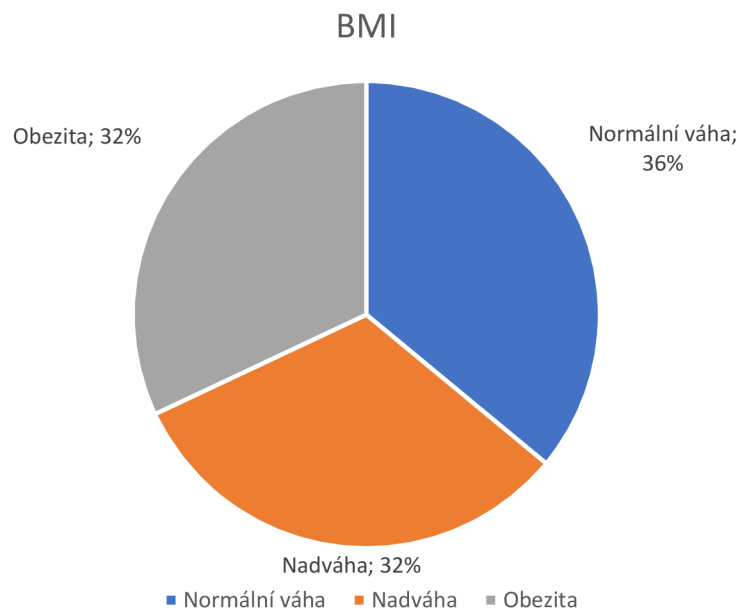
Rozdělení výzkumného souboru dle BMI

BMI		
	Počet probandů	% zastoupení
Normální	9	36

Nadváha	8	32
Obezita	8	32

Obrázek 13

Znázornění zastoupení probandů normálních, s nadváhou a obézních



Členění souboru, dle kategorií BMI (James, 2009) bylo následné: z 25 probandů bylo 9 hodnoceno jako ‚normální‘ (hodnota BMI $\leq 24,99$), 8 jako ‚nadváha‘ (hodnota BMI 25-29,99) a 8 bylo hodnoceno jako ‚obézní‘ (hodnota BMI ≥ 30). Žádný z účastněných nespadal do kategorie ‚podvyživený‘. Průměrná hodnota BMI výzkumného souboru byla 28,18 (SD=5,349), tudíž se výzkumný soubor řadí do kategorie ‚Nadváha‘.

Tabulka 4

Minimální/Maximální hodnoty věku a BMI, včetně SD

Věk a BMI výzkumného souboru				
	Minimum	Maximum	Průměr	SD
Věk	61,00	81,00	70,72	5,596
BMI	20,42	45,39	28,18	5,349

Popisná Tabulka 4, nám dále ukazuje, že průměrný věk zúčastněných byl 70,72 let, přičemž nejnižší věk probanda byl 61 let a nejstarší proband měl 81 let (SD=5,596).

Průměrný věk mužů byl 71,33 let (SD=4,39) a průměrný věk žen byl 70,37 let (SD=5,596), tudíž se průměrný věkový rozdíl, dle pohlaví, lišil o 0,96 let, kdy muži představovali tu starší část.

4.3 Metody sběru dat

Pro sběr dat byly použity akcelerometry ActiGraph GTX3 a Axivity AX3, umístěny na třech různých místech na těle měřených (zápěstí, trup a stehno). Společně s těmito akcelerometry bylo užito i rozsáhlého dotazníku, který se dotýkal širšího spektra zázemí seniorů (demografie, kvalita a spokojenost života, výživa, ...). Součástí dotazníku byl i mezinárodně uznávaný dotazník IPAQ (International Physical Activity Questionnaire).

Měření probíhalo po časovou periodu 8 dnů, kdy dva ze tří akcelerometrů monitorovaly pohyb seniorů nepřetržitě (Axivity AX3 na zápěstí a stehně) a jeden z nich byl sundáván na noc (ActiGraph GTX umístěn na trupu). Senioři byly před měřením poučeni, kde a jak mají zařízení nosit, a navíc dostali i návod, v papírové formě.

Jak je ve výše, v části 4 METODIKA, uvedeno, měření také obsahovalo krátkou testovou baterii složenou ze 4 testů. Tyto testy byly prováděny na konci každého měření, vedené, stopované a zaznamenávané mou osobou. Senioři byly předem seznámeni a v průběhu doprovázeni instrukcemi, které jim určovali, jak jednotlivé testy provádět.

4.3 Zpracování a vyhodnocení výsledků

Ke zpracování dat, která byla získána a naměřena pomocí akcelerometrů, bylo použito softwaru Acti4 (The National Research Centre for the Working Environment, Copenhagen, Denmark and BAuA, Berlin, Germany), který funguje na principu hodnocení surových (tzv. *raw*) dat ze všech tří akcelerometrů najednou a díky čemuž můžeme získat podrobný popis pohybového chování, jako je například typ pohybové aktivity a postura.

Proměnné pohybového chování dle postury a typu v softwaru Acti4 byly nastaveny následovně:

- Leh – zaznamenáván, jestliže sklon stehna je více jak 45°, sklon boků je více jak 65° a sklon trupu je více jak 45° (výchozí hodnoty). Leh je také zaznamenáván, pokud sklon stehna je více jak 45° a trup je o více než 45° v záklonu nebo úklonu, a to bez ohledu na hodnoty sklonu boků (záznamy z ActiGraphu na bocích mohou chybět). Detekce lehu navíc musí splňovat, aby nebyl zaznamenáván pohyb stehna ve směru stehenní longitudinální osy.

- Sed – zaznamenáván, jestliže sklon stehna je více jak 45° a leh není zaznamenáván (ve verzi z roku 2013, bylo také požadováno, aby nebyl zaznamenáván pohyb stehna ve směru stehenní longitudinální osy).
- Stoj – nehybný stoj je zaznamenáván, jestliže sklon stehna je nižší jak 45° a není zaznamenáván pohyb stehna (standardní odchylka v jakémkoliv směru stehna je pod 0.1G).
- Pohyb – zbylá aktivita, která je použita, pokud není zaznamenávána jedna z následujících postur a pohybových aktivit: leh, sed, stoj, chůze, běh, chůze do schodů, cyklistika. Běžně koresponduje s postojem ve stoje, který ale není zaznamenáván jako stoj a ani jako chůze.
- Chůze – zaznamenávána, pokud standardní odchylka ve stehenní longitudinální ose je mezi 0.1G a 0.72G (výchozí hodnoty) a průměrný dopředný/zpětný úhel je menší než (individuální) úhel pro „schodišťový práh“. Pomalá chůze je zaznamenávána při rychlosti <100 kroků/min. Rychlá chůze je zaznamenávána při rychlosti ≥ 100 kroků/min.
- Chůze do schodů – je zaznamenávána, jestliže standardní odchylka ve stehenní longitudinální ose je mezi 0.1G a 0.72G a průměrný dopředný/zpětný úhel je mezi (individuálním) úhlem pro „schodišťový práh“ a 40° .
- Běh – zaznamenáván, jestliže standardní odchylka ve stehenní longitudinální ose je větší než 0.72G (výchozí), (nebo menší než 0.72G a frekvence kroku je nad 2.5 Hz) a průměrný dopředný/zpětný úhel je menší než (individuální) úhel pro „schodišťový práh“.
- Jízda na kole – zaznamenávána, jestliže standardní odchylka ve stehenní longitudinální ose je větší než 0.1G a průměrný dopředný/zpětný úhel je větší než 40° a sklon je menší než 90° .

Pomocí softwaru IBM SPSS verze 25.0 (IBM Corp. Released 2017., Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) a softwaru R 3.4.2 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) byla provedena statistická analýza dat. Charakteristiky sledovaných proměnných jsou popsány pomocí deskriptivní analýzy (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, interkvartilové rozpětí) Vzhledem k nenormálnímu rozložení dat byl použit pro porovnání mužů a žen neparametrický mediánový test. Hladina statistické významnosti „p“ byla stanovena na 0,05.

5 VÝSLEDKY

5.1 Naměřená data výzkumného souboru

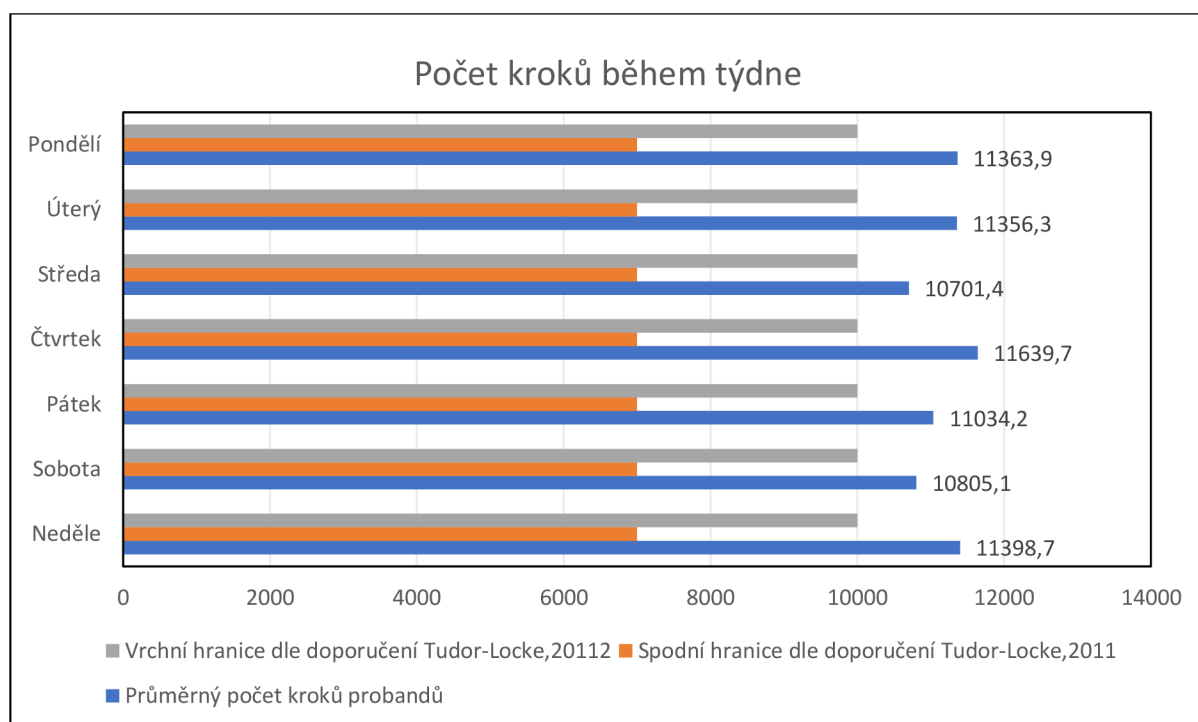
Pohybové chování výzkumného souboru bylo hodnoceno z hlediska postury neboli polohy těla (sed, stoj, leh, chůze a další) a pomocí dalších ukazatelů, jako byl například počet kroků, čas strávený rychlou/pomalou chůzí.

5.1.1 Počet kroků

Sledovaná skupina, splnila v průměru každý den předepsané hodnoty pro počet kroků pro seniory, tedy 7 až 10 tisíc kroků (Tudor-Locke, 2011) a dokonce byla v průměru každý den nad hodnotou 10 000 kroků.

Obrázek 13

Počet kroků během jednotlivých dnů v týdnu



Dle směrodatných odchylek jednotlivých dnů (viz. tabulka níže) však můžeme vidět, že rozdíly mezi jednotlivými probandy jsou velké. Jelikož někteří probandi dosahovali v některých dnech nejvyššího počtu kroků například 29 000 (úterý), 24471 (čtvrtek), za což nejnižší počet kroků, v jednotlivé dny, byl například jen 1525 (úterý) a 441 (čtvrtek).

Tabulka 5

Rozdílné hodnoty SD v počtech kroků během jednotlivých dnů v týdnu

<u>Den v týdnu:</u>	<u>Hodnota SD</u>
Pondělí	4678,52

Úterý	7029,61
Středa	6005,83
Čtvrtek	5991,26
Pátek	5219,89
Sobota	4672,08
Neděle	5440,66

Avšak dalším faktem je, že ze všech získaných počtů kroků, respektive při započtení všech kroků, každého probanda, za každý den, se dostaneme na celkovou hodnotu 76,6 % probandů, kteří každý den přesáhli spodní/minimální hranici předepsaného počtu kroků dle Tudor-Locke (2011), a to již zmíněnou hodnotu 7000 kroků.

Obrázek 14

Procentuální zastoupení probandů, kteří splnili více jak 7000 kroků za den



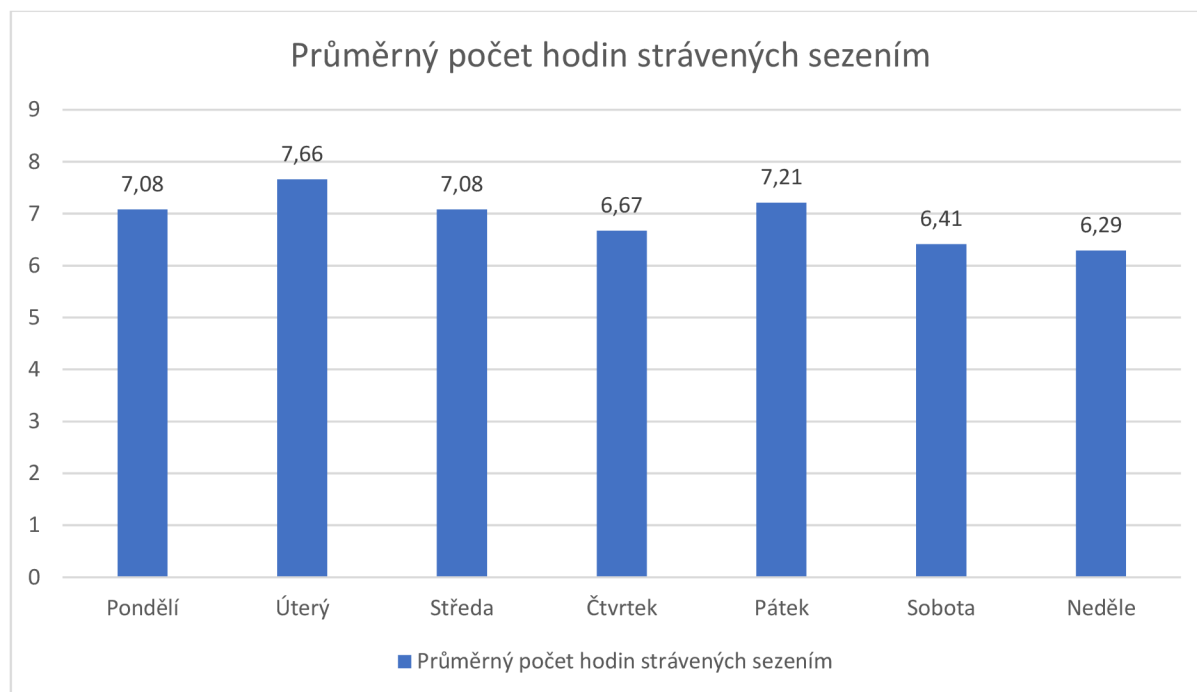
5.1.2 Čas strávený sezením

Na obrázku 15 můžeme vidět, kolik sledovaná skupina seniorů strávila hodin sezením, během jednotlivých dnů v týdnu. Můžeme pozorovat rozdíl mezi všedními dny a víkendovými, kdy v průměru tráví senioři čas sezením 7,14 hodin ve všední dny, na což o víkendu, tráví

sezením 6,35 hodin. Rozdíl je tedy 0,79h (46,8 minut), z čehož můžeme odvodit, že je sledovaná skupina seniorů fyzicky aktivnější o víkendů, než je tomu ve všedních dnech.

Obrázek 15

Průměrný počet hodin strávený sezením během jednotlivých dnů v týdnu



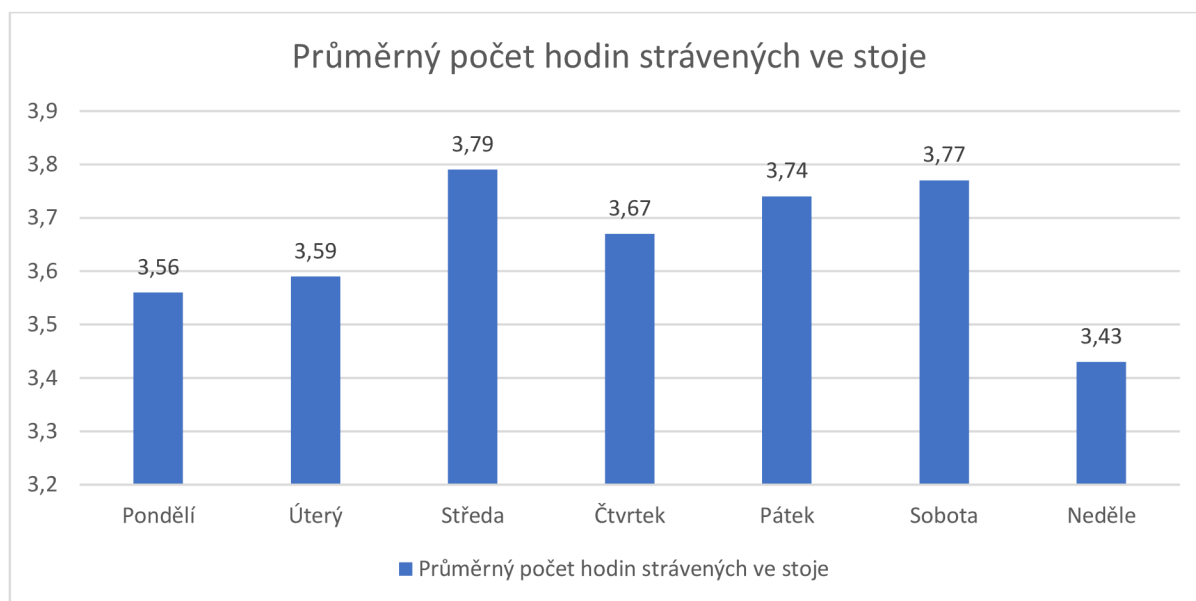
V průměru celkově skupina trávila sezením každý den během týdne 6,92 hodin. Což je hodnota na hranici 7 h, kterou udávají studie Park et al. (2018) a Kim (2019) jakožto hraniční hodnotu. Obě studie se shodují na tom, že čas delší jak 7 hodin (resp. $\geq 7,5$ h/den a ≥ 7 h/den) může mít negativní vliv na zdraví seniorů (bolesti zad v bederní oblasti, obezita).

5.1.3 Čas strávený ve stoje

Dalším sledovaným parametrem bylo, kolik hodin ze dne, stráví v průměru senioři v poloze stoj. Poloha vestoje může naznačovat zapojení se do pohybové aktivity nebo alespoň vylučovat setrvání v poloze sed, která má negativní vliv na zdravotní stav jedince, nejen seniorského věku.

Obrázek 16

Průměrný počet hodin strávený vestoje během jednotlivých dnů v týdnu



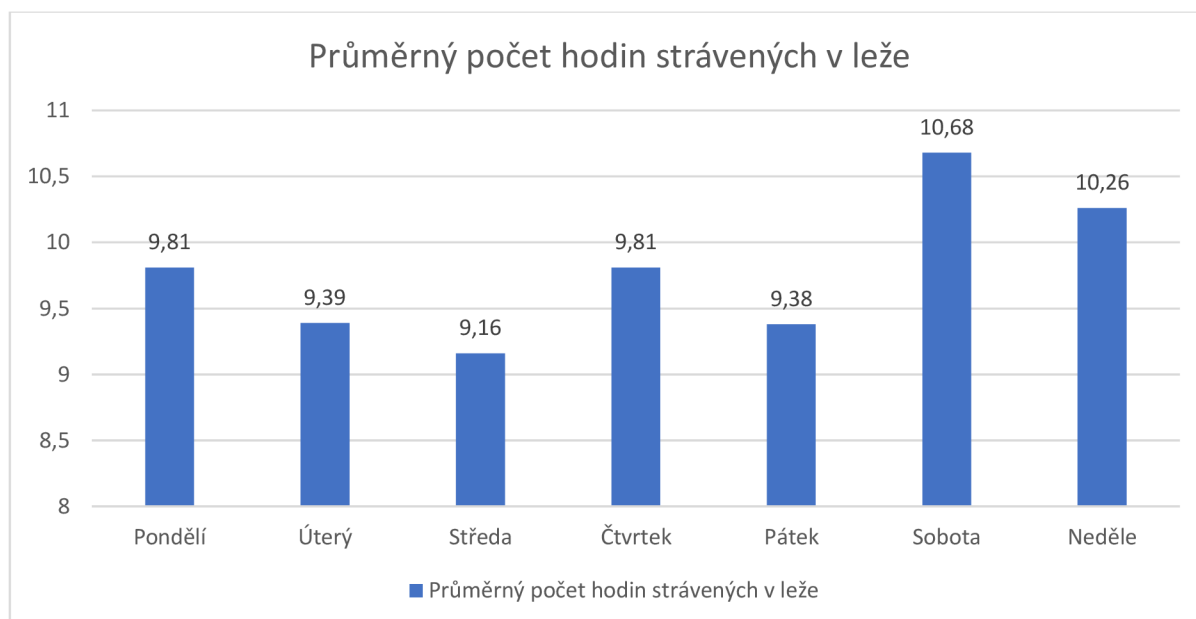
Na obrázku 16 můžeme vidět, že výzkumný soubor strávil průměrně 3,65 hodin denně vestoje během týdne, což je o 3,27h méně oproti času stráveném sezením čili zde můžeme konstatovat, že zkoumaný soubor tráví téměř dvakrát tolik času sezením než vestoje.

5.1.4 Čas strávený vleže

V průměrném čase stráveném vleže je započítána i doba, kterou probandí trávili spánkem, tudíž se nedá s přesností určit, jak dlouhá doba byla strávena spánkem a jak dlouhá doba byla strávena ležením během dne.

Obrázek 17

Průměrný počet hodin strávený v leže během jednotlivých dnů v týdnu



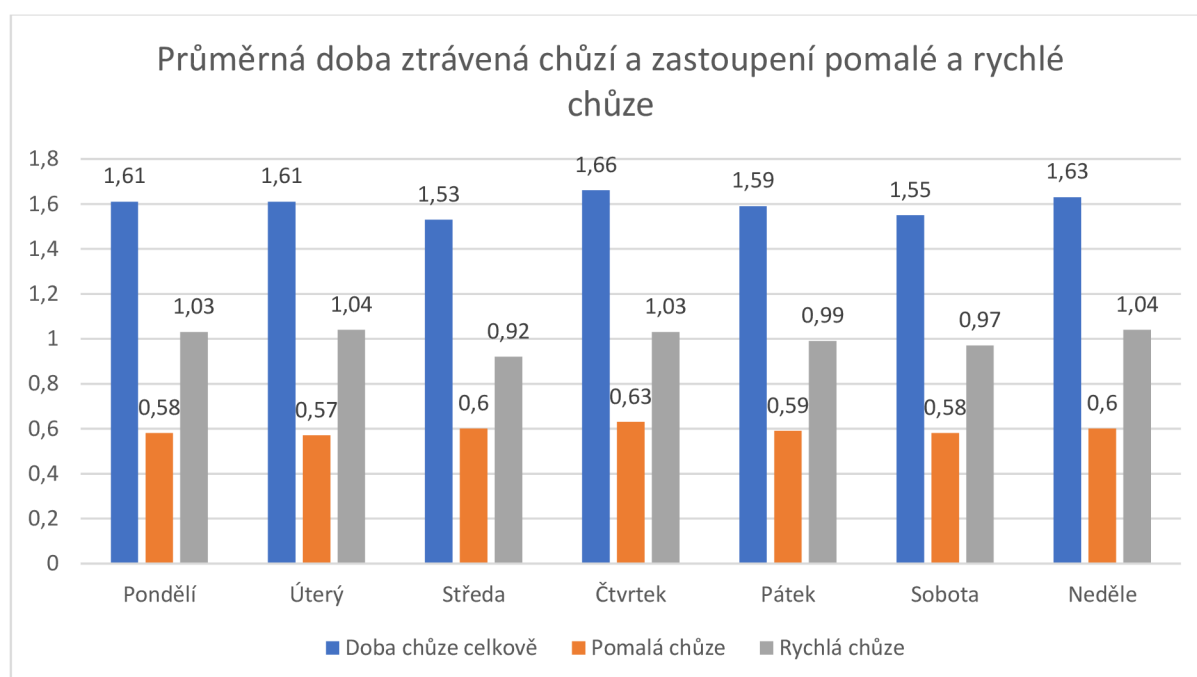
Průměrně probandi trávili 9,78 hodin denně polohou v leže, přičemž samozřejmě musíme brát v potaz fakt, že velkou část z tohoto času trávili probandi spánkem. Zajímavostí také může být zvýšená doba strávená vleže během víkendových dnů, z čehož můžeme usoudit, že probandi o víkendu déle spali než ve všední dny, anebo že trávili více času odpočinkem v poloze leh.

5.1.5 Čas strávený chůzí

Počet kroků za den, činil u sledovaného souboru v průměru 11 185,61 kroků, což je o 1 185,61 kroků denně více, než je předepsaná hodnota pro dospělou populaci. V této části bude znázorněno, jaké zastoupení měla chůze, z časového hlediska.

Obrázek 18

Průměrná doba (h/den) strávená chůzí a zastoupení pomalé a rychlé chůze



Na obrázku 18 můžeme vidět, že průměrně trávila sledovaná skupina 1,59 hodin denně chůzí. Tuto celkovou část můžeme dále rozdělit na *pomalou chůzi* a *rychlou chůzi*. Pomalá chůze, představuje v průměru 0,59 hodiny denně, což znamená 37,11 % z celkové doby chůze. Na druhou stranu rychlá chůze představuje 1 hodinu denně, což znamená 62,89 % z celkové doby chůze.

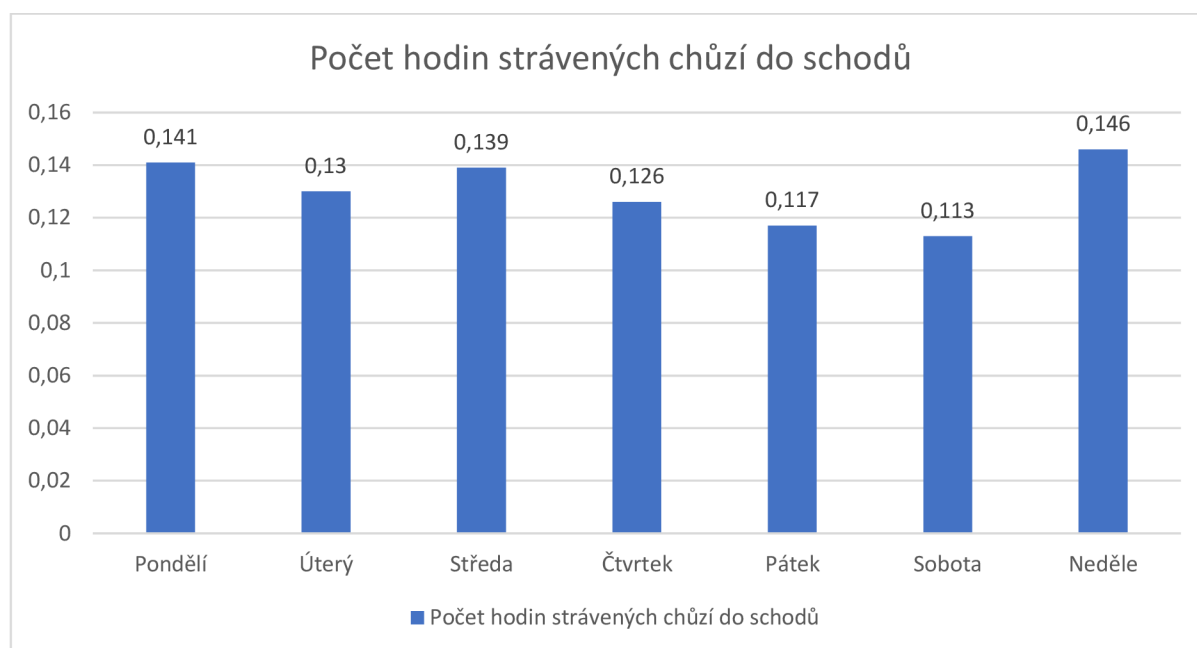
1,59 hodin představuje 95,4 minut, tedy více jak hodinu a půl denně strávenou chůzí, z čehož navíc 60 minut denně stráví rychlou chůzí čili cílenou procházkou nebo zrychleným přemísťováním mezi jednotlivými místy.

5.1.6 Doba strávená chůzí do schodů

V průměru sledovaná skupina strávila denně chůzí do schodů 0,13 hodiny, což převedeno na minuty je necelých 8 minut denně. Z toho údaje můžeme vyčíst, že se senioři chůzí do schodů spíše vyhýbají, případně také to, že většina pravděpodobně žije v bezbariérovém prostředí anebo to, že jsou při chůzí do schodů opatrní, což znamená že při tomto pohybovém chování jsou více ostražití a tím pádem aktivitu vykonávají pomaleji.

Obrázek 19

Průměrná doba strávená chůzí do schodů během jednotlivých dnů v týdnu



5.2 Porovnání naměřených hodnot dle pohlaví

Níže budou popsány rozdíly mezi muži a ženami, dle rozdílných, naměřených hodnot jednotlivých sledovaných proměnných a bude také uvedeno, zdali jsou získané údaje statisticky významné. Významnost jednotlivých hodnot bude hodnocena ‚Median testem‘, přičemž hodnota p musí být $<0,05$, aby byly rozdíly mezi muži a ženami považovány za statisticky významné.

5.2.1 Průměrný počet kroků dle jednotlivých dnů a pohlaví

Tabulka 6

Počet kroků dle pohlaví

Den v týdnu	Muži (n=9)	Ženy (n=16)	p
	M ± SD	M ± SD	
Pondělí	10578,14 ± 3814,57	11787 ± 5179,50	1,000

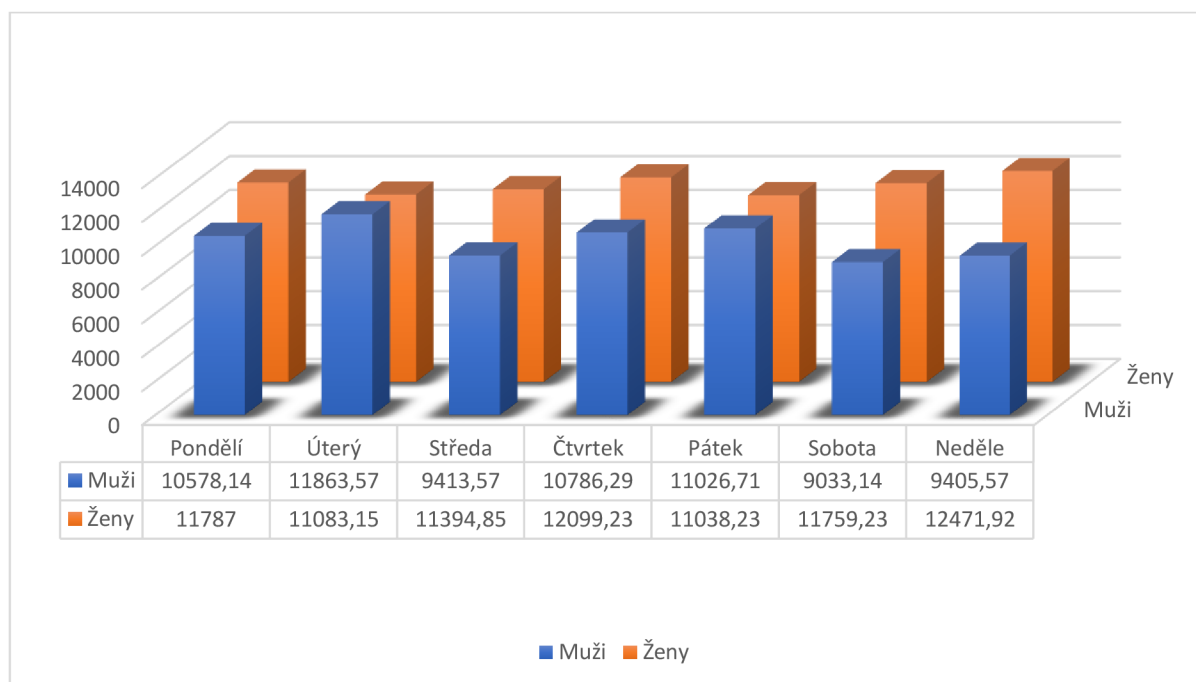
Úterý	11863,57 ± 6921,77	11083,15 ± 7352,19	0,688
Středa	9413,57 ± 5867,42	11394,85 ± 6197,51	1,000
Čtvrtek	10786,29 ± 5149,93	12099,23 ± 6551,29	1,000
Pátek	11026,71 ± 5679,16	11038,23 ± 5197,59	0,411
Sobota	9033,14 ± 4483,54	11759,23 ± 4657,53	0,193
Neděle	9405,57 ± 5377,12	12471,92 ± 5370,85	0,411

Legenda: *M* = aritmetický průměr *SD* = Směrodatná odchylka; *p* = hodnota signifikance

Z této tabulky můžeme vyčíst, že muži měli průměrný vyšší počet kroků pouze v jeden den, a to v úterý. Nejnižší rozdíl byl poté v pátek, kdy měli ženy v průměru pouze o 11,52 kroků více než muži. V celkovém průměru měli muži 10 301 kroků za den, na což ženy nachodili v průměru o 1 360 kroků za den více než muži, tudíž jejich průměr za celý týden činil 11 661,94 kroků.

Obrázek 20

Průměrný počet kroků dle jednotlivých dnů a pohlaví



5.2.2 Průměrná doba strávená sezením dle jednotlivých dnů a pohlaví

Tabulka 7

Doba strávená sezením dle pohlaví, během jednotlivých dnů v týdnu

Den v týdnu	Muži (n=9)	Ženy (n=16)	<i>p</i>
	M ± SD	M ± SD	
Pondělí	8,28 ± 2,03	6,59 ± 2,82	0,226

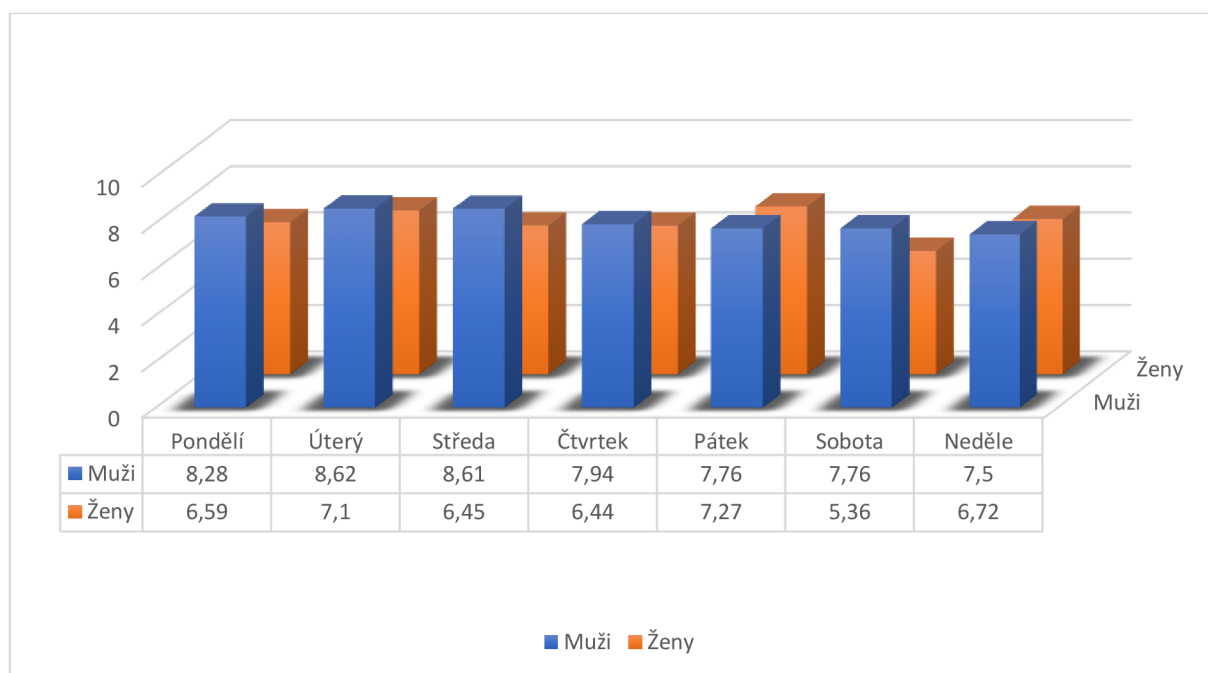
Úterý	8,62 ± 2,23	7,1 ± 3,61	0,226
Středa	8,61 ± 0,84	6,45 ± 3,5	0,024
Čtvrtek	7,94 ± 1,76	6,44 ± 3,53	0,226
Pátek	7,76 ± 1,62	7,27 ± 4,71	1,000
Sobota	7,76 ± 3,55	5,36 ± 3,40	0,009
Neděle	7,5 ± 2,56	6,72 ± 3,02	0,688

Legenda: *M* = aritmetický průměr *SD* = Směrodatná odchylka; *p* = hodnota signifikance

V tabulce 7 můžeme sledovat značný rozdíl, mezi dobou, kterou stráví muži sezením a dobou, kterou stráví ženy sezením. Rozdíl mezi pohlavími je 1,51 hodiny, kdy muži, ve sledované skupině, sedí v průměru déle. Při analýze jednotlivých dní v týdnu bylo zjištěno, že muži sedí významně více ve středu a v sobotu.

Obrázek 20

Průměrná doba strávená sezením dle jednotlivých dnů a pohlaví



5.2.3 Průměrná doba strávená ve stoje dle jednotlivých dnů a pohlaví

Tabulka 8

Doba strávená vesoje dle pohlaví, během jednotlivých dnů v týdnu

Den v týdnu	Muži (n=9)	Ženy (n=16)	<i>p</i>
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
Pondělí	2,81 ± 0,93	3,98 ± 1,35	0,011
Úterý	3,03 ± 0,86	3,9 ± 1,69	0,411

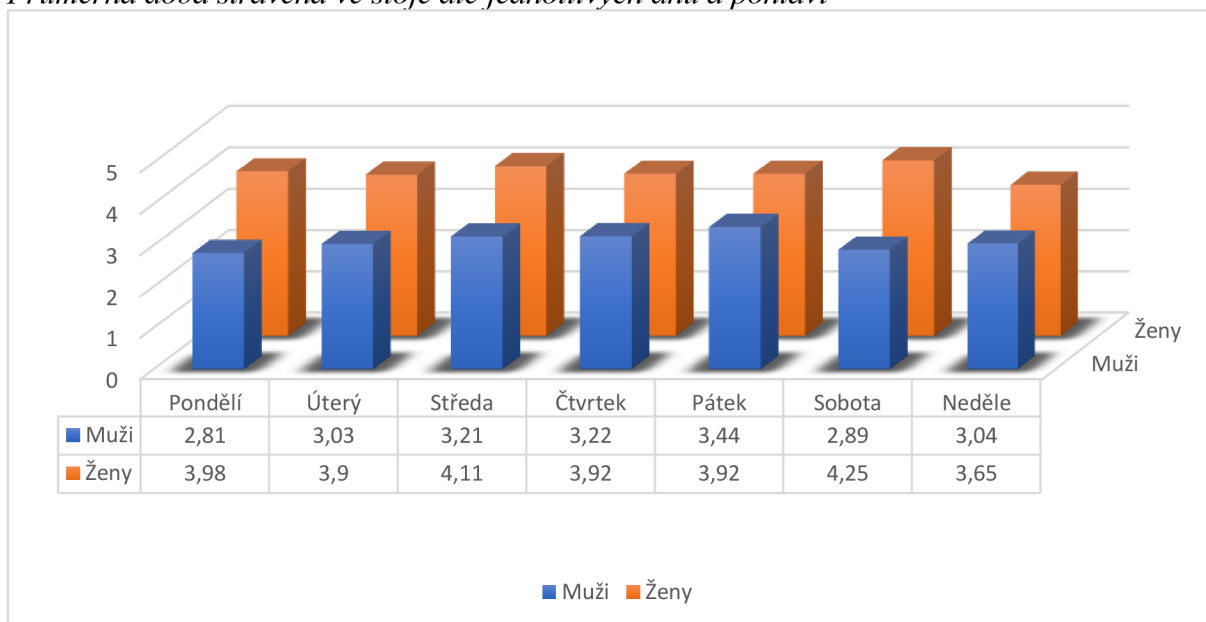
Středa	3,21 ± 0,69	4,11 ± 1,3	0,024
Čtvrtek	3,22 ± 0,69	3,92 ± 1,31	0,011
Pátek	3,44 ± 0,94	3,92 ± 1,22	0,097
Sobota	2,89 ± 0,9	4,25 ± 1,73	0,193
Neděle	3,04 ± 1,45	3,65 ± 1,25	0,97

Legenda: *M* = aritmetický průměr *SD* = Směrodatná odchylka; *p* = hodnota signifikance

Tabulka 8 ukazuje, kolik hodin během jednotlivých dnů během týdne probandi strávili stojem. V tabulce je vidět, že ženy trávili během dne v průměru 3,96 hodin stáním, přičemž muži téměř o hodinu méně a to 3,09 hodin denně. Významně více času tráveného vstojem měly ženy oproti mužům v pondělí, ve středu a ve čtvrtek.

Obrázek 21

Průměrná doba strávená ve stoje dle jednotlivých dnů a pohlaví



5.2.4 Průměrná doba strávená vleže dle jednotlivých dnů a pohlaví

Tabulka 9

Doba strávená vleže dle pohlaví, během jednotlivých dnů v týdnu

Den v týdnu	Muži (n=9)	Ženy (n=16)	<i>p</i>
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
Pondělí	9,72 ± 1,87	9,85 ± 1,68	0,411
Úterý	8,81 ± 1,46	9,70 ± 1,85	0,688
Středa	9,12 ± 1,26	9,88 ± 1,83	1,000

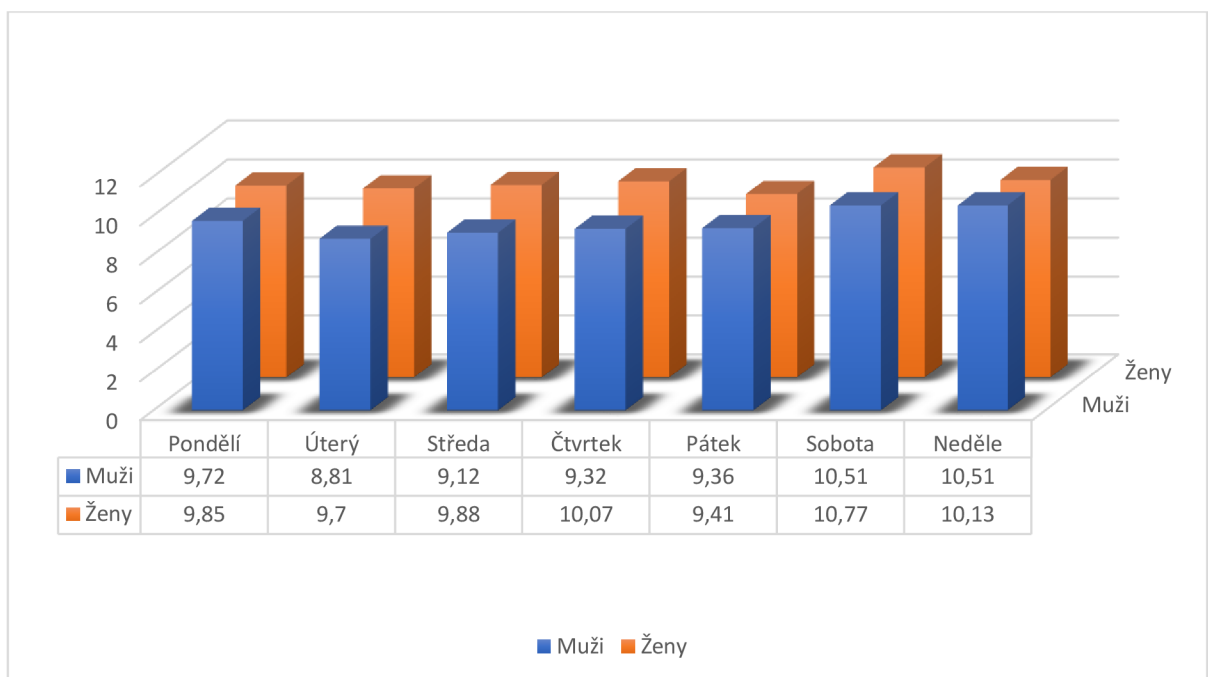
Čtvrtek	9,32 ± 1,09	10,07 ± 2,43	1,000
Pátek	9,36 ± 0,90	9,41 ± 2,83	0,688
Sobota	10,51 ± 3,51	10,77 ± 2,72	0,193
Neděle	10,51 ± 2,34	10,13 ± 2,24	1,000

Legenda: *M* = aritmetický průměr *SD* = Směrodatná odchylka; *p* = hodnota signifikance

V tabulce 9 lze vidět, že ženy trávily ležením během dne o 0,36 hodin (=21,6 minut) více nežli muži.

Obrázek 22

Průměrná doba strávená vleže dle jednotlivých dnů a pohlaví



5.2.5 Průměrná doba strávená chůzí dle jednotlivých dnů a pohlaví

Tabulka 10

Doba strávená chůzí dle pohlaví, během jednotlivých dnů v týdnu

Den v týdnu	Muži (n=9)	Ženy (n=16)	<i>p</i>
	M ± SD	M ± SD	
Pondělí	1,52 ± 0,46	1,65 ± 0,73	1,000
Úterý	1,69 ± 0,92	1,58 ± 1,04	0,688
Středa	1,34 ± 0,79	1,63 ± 1,02	1,000
Čtvrtek	1,58 ± 0,75	1,71 ± 0,95	0,411
Pátek	1,67 ± 0,87	1,56 ± 0,85	0,411
Sobota	1,31 ± 0,65	1,69 ± 0,68	0,193

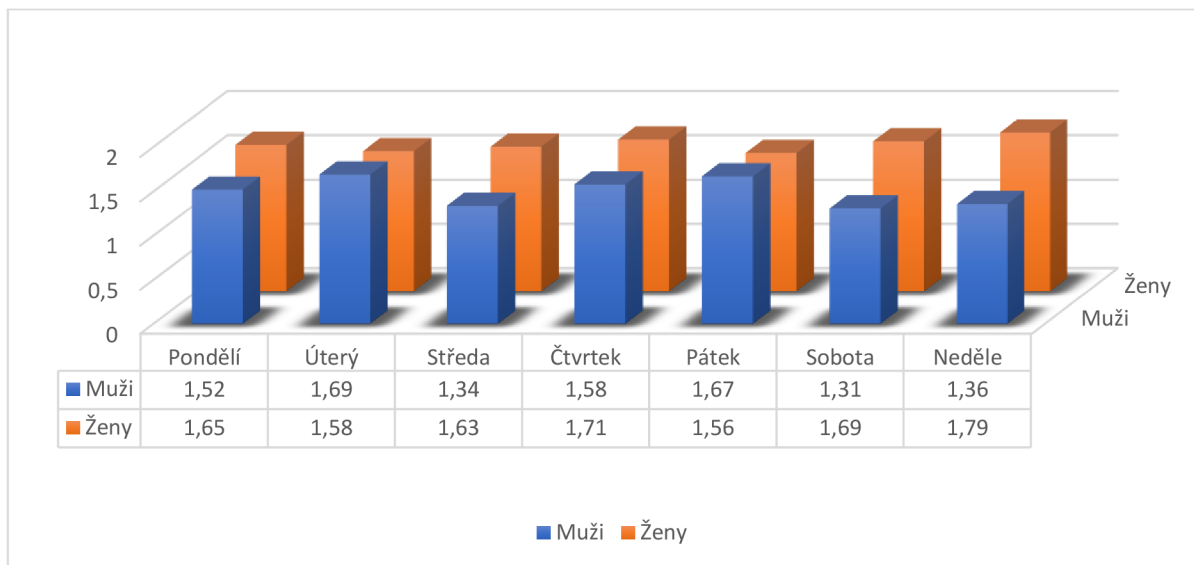
Neděle	1,36 ± 0,76	1,79 ± 0,73	0,411
---------------	-------------	-------------	-------

Legenda: *M* = aritmetický průměr *SD* = Směrodatná odchylka; *p* = hodnota signifikance

V tabulce 10 lze pozorovat, že rozdíl mezi průměrnou dobou chůze během dnů v týdnu, pro obě pohlaví je rozdíl 0,16h, což znamená, že ženy denně v průměru strávili chůzí o 10 minut více než muži.

Obrázek 23

Průměrná doba strávená chůzí dle jednotlivých dnů a pohlaví



Tabulka 11

Doba strávená rychlou chůzí dle pohlaví, během jednotlivých dnů v týdnu

Den v týdnu	Muži (n=9)	Ženy (n=16)	<i>p</i>
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
Pondělí	0,91 ± 0,31	1,09 ± 0,51	1,000
Úterý	1,03 ± 0,65	1,05 ± 0,75	1,000
Středa	0,80 ± 0,52	0,99 ± 0,51	0,659
Čtvrtek	0,85 ± 0,37	1,13 ± 0,69	0,411
Pátek	0,97 ± 0,58	1,01 ± 0,56	1,000
Sobota	0,77 ± 0,41	1,08 ± 0,42	0,047
Neděle	0,77 ± 0,48	1,18 ± 0,58	0,097

Legenda: *M* = aritmetický průměr *SD* = Směrodatná odchylka; *p* = hodnota signifikance

Jediným statisticky významným údajem, co se týče chůze, byl výsledek ze dne *sobota*, kdy při proměnné ‚Rychlá chůze‘ byl poměr průměrné doby rychlé chůze 0,77h pro muže,

oproti 1,08h pro ženy. Významně více času tráveného rychlou chůzí tedy měly ženy oproti mužům v sobotu.

5.2.6 Průměrná doba strávená chůzí do schodů dle jednotlivých dnů a pohlaví

Tabulka 12

Doba strávená chůzí do schodů dle pohlaví, během jednotlivých dnů v týdnu

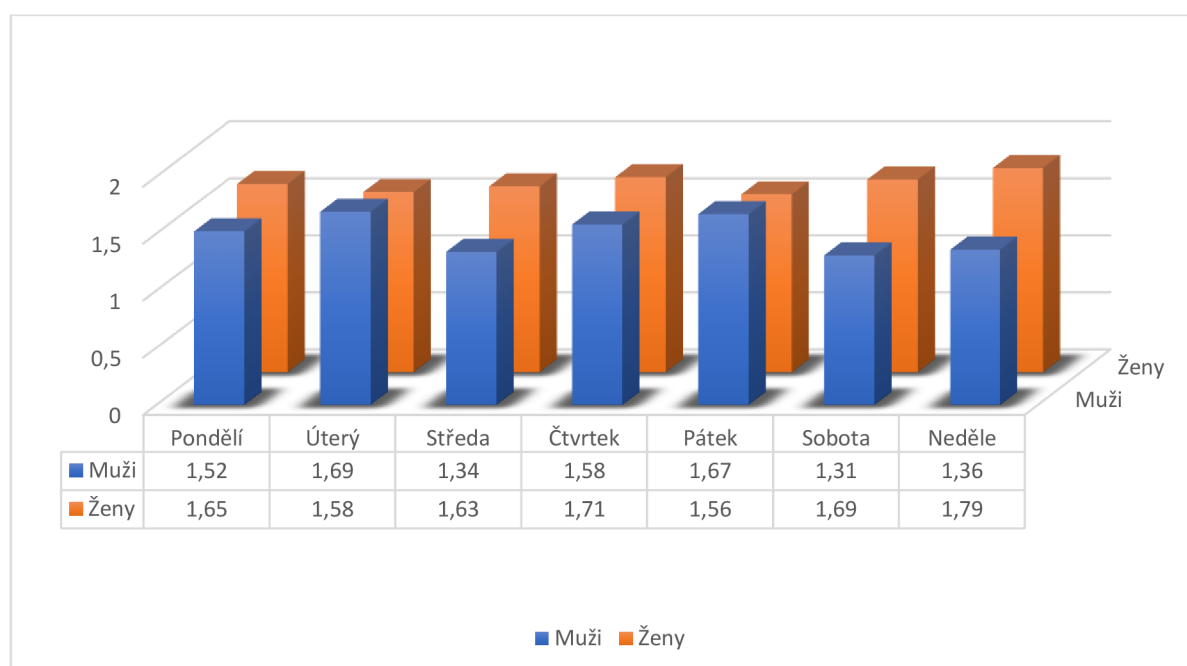
Den v týdnu	Muži (n=9)	Ženy (n=16)	p
	M ± SD	M ± SD	
Pondělí	0,09 ± 0,14	0,17 ± 0,13	0,411
Úterý	0,12 ± 0,23	0,13 ± 0,14	0,411
Středa	0,11 ± 0,13	0,15 ± 0,14	1,000
Čtvrtek	0,08 ± 0,08	0,15 ± 0,11	1,000
Pátek	0,05 ± 0,06	0,15 ± 0,16	0,097
Sobota	0,07 ± 0,06	0,14 ± 0,11	0,193
Neděle	0,10 ± 0,09	0,17 ± 0,18	0,411

Legenda: M = aritmetický průměr SD = Směrodatná odchylka; p = hodnota signifikance

Nezáležející na pohlaví, v tabulce 12 můžeme vidět, jako už dříve v části ‚5.1.6 Doba strávená chůzí do schodů‘, že probandi chůzí do schodů příliš času netrávili, jak v rámci týdne, tak v rámci jednotlivých dnů. Mezi jednotlivými pohlavími je celkový rozdíl 0,06h (3,6 minut), což je rozdíl relativně zanedbatelný.

Obrázek 24

Průměrná doba strávená chůzí do schodů dle jednotlivých dnů a pohlaví



6 DISKUSE

Stárnutí populace, respektive zvyšování zastoupení starších osob v populaci, lze pozorovat v průběhu posledních desetiletí. Je to zapříčiněno snižováním úmrtnosti a také prodlužováním délky života jedinců ve vyšším věku. Proto se také na povrch dostávají úvahy, jak se s touto skutečností vypořádat, jelikož se jedná o víceoborovou problematiku – zdravotní, ekonomickou, demografickou apod. (Fiala, & Langhamrová, 2013). Proto je také potřeba, aby populace měla informace o tom, jak udržovat své tělo v dobré kondici, aby se lidé vyvarovali nebo předešli onemocněním, které jsou pro vyšší věk typické (Hamplová, & Mazalánová, 2013)

Tato diplomová práce analyzuje a porovnává jednotlivé typy pohybového chování (počet kroků, časové periody sedavého chování, stoje, polohy v leže, chůze) v rámci jednotlivých dnů během jednoho týdne.

Prvním sledovaným parametrem byl počet kroků výzkumného souboru, kde průměrná hodnota počtu kroků na den byla 11 186 (zaokrouhleno a pro obě pohlaví), což je dle studie Tudor-Locke et al. (2011) více než doporučená hodnota, která je dle studie stanovena v rozmezí 7 000 – 10 000 kroků za den. Také je to vyšší hodnota, než Tudor-Locke et al. (2011) uvádí u měření u americké seniorské populace, kde se průměrná hodnota počtu kroků za den pohybovala v rozmezí od 2 000 do 9 000 kroků. Yamanako et al. (2018) prováděli studii v Japonsku u jedinců ve věku 65–74 let, kde naměřili průměrné hodnoty 6 605 kroků za den pro muže a 6 308 kroků za den pro ženy. V porovnání s našimi výsledky, tedy 10 301 kroků za den pro muže a 11 662 kroků za den pro ženy, jsou výsledky ve studiu Yamanako et al. (2018) téměř o polovinu nižší – průměrný počet kroků v této studii činí 58,8 % z počtu kroků naší sledovaného souboru. Tento rozdíl je možný vysvětlit faktem, že náš výzkumný soubor se skládal z téměř zcela zdravých a relativně aktivních seniorů.

V rámci poměru doby strávené chůzí můžeme pozorovat rozdíl mezi muži a ženami v průměru o 0,16 hodin ve prospěch žen. Statisticky významný byl poměr rychlé chůze v sobotu, kdy ženy denně strávily rychlou chůzí 1,08 hodin ($\pm 0,42$) a muži 0,77 hodin ($\pm 0,41$), $p=0,047$.

Pelcová (2015) ve své rozsáhlé studii, které se zúčastnili starší dospělí a senioři ve věku od 50 do 70 let z České republiky, došla k obdobným závěrům, že čeští starší dospělí a senioři průměrně nachodí o 2 500 až 4 500 kroků za den více než například obyvatelé USA ve stejném věku a o zhruba 2000 kroků za den více jak stejně staří obyvatelé Japonska. Avšak můžeme pozorovat dva rozdíly, ve kterých se výsledky této práce liší s výsledky získané ve

zmiňované studii Pelclové (2015). Prvním rozdílem je ten, že dle Pelclové a doložené literatury je trendem, že muži v tomto věku dosahují v průměru signifikantně vyššího počtu kroků za den nežli ženy – v tomto výzkumu dosahovali ženy v průměru o 1361 (zaokrouhleno) kroků za den více než muži. Druhým rozdílem je samotný průměrný počet kroků za den u mužů a žen věkové skupiny 65-70 let, kde naměřená hodnota u mužů odpovídá 7 182 kroků za den (během jednoho týdne) a u žen 6 734 kroků za den (během jednoho týdne). V tomto výzkumu dosahovali muži průměrné hodnoty 10 301 kroků za den a ženy 11 662 kroků za den, přičemž věkový průměr výzkumného souboru byl 70,72 let, tudíž srovnatelný s výzkumným souborem porovnávané studie. Na základě výsledků této studie jsme také přijali hypotézu, ve které jsme předpokládali, že muži mají nižší objem kroků než ženy.

Druhým sledovaným parametrem byla míra, respektive doba strávená sezením. Průměrná doba strávená sezením byla u výzkumného souboru 6,92 hodin za den, v přepočtu 415,2 minut, což jak už uvedeno, dle studie Park et al. (2019) a Kim (2019) je hraniční hodnota, těsně pod hodnotou 7 hodin (resp. $\geq 7,5\text{h/denně}$ a $\geq 7\text{h/denně}$), která ukazuje na možné negativní vlivy na zdraví seniorů. Ve studii Hamříka et al. (2014), která byla provedena v rámci České republiky a které se zúčastnili i jedinci starší 65 let ($n = 316$) je uvedeno, že s přibývajícím věkem klesá míra pohybové aktivity a stoupá míra sedavého chování. U výzkumného souboru této studie trávili účastníci s věkem ≥ 65 let 376 minut za den sezením (6,3 hodiny za den). To je o 39,2 minut (0,62 hodin) méně než probandi našeho výzkumného souboru, tudíž můžeme konstatovat, že námi sledovaná skupina tráví sezením více než průměrný český senior, jenž byl součástí výzkumného souboru Hamříka et al. (2014). Tyto hodnoty jsou znatelně rozdílné například v porovnání s hodnotami ze studie Ku, Fox, Chen a Chou (2011), kteří prováděli studii se stejným zaměřením ve Vietnamu, kdy součástí byli jedinci rozřazení do skupiny 50-59 let, 60-69 let a 70 a více let. Získané hodnoty se napříč věkovými kategoriemi a pohlavím signifikantně nelišily, avšak významně se lišily od těch naměřených v Čechách. Průměrný jedinec věku 70+ ve Vietnamu strávil, dle studie, denně 4,34 hodin sezením (260,4 minut), což je v porovnání s našimi výsledky o 2,58 hodin (154,8 minut) za den méně. Takto relativně nízké hodnoty autoři přisuzují socio-demografickým činitelům, které kladně ovlivňují vztah mezi ‚dobrým životem‘ a mírou pohybové aktivity. V rozsáhlé studii Harvey, Chastin a Skelton (2013) byly shromážděny data ze 6 zemí (Austrálie, Kanada, Norsko, Španělsko, USA a Velká Británie) ohledně doby strávené sezením během dne. V globálním měřítku se zde dostáváme k údajům, že 58,9 % seniorů tráví sezením více jak 4 hodiny denně, 26,6 % více jak 6 hodin denně a 5,0 % více jak 10 hodin denně – což ovšem bylo hodnoceno na základě subjektivního

hodnocení. Stamatakis, Davis, Stathi a Hamer (2012) přinesly studii, která definovala prevalenci objektivního měření sedavého chování u starších dospělých pomocí akcelerometrie a došli k závěrům, že 67 % anglických starších dospělých tráví více jak 8,5 hodin za den, v bdělém stavu, aktivitou odpovídající sedavému chování. Námi sledovaná skupina je tedy ve zbylých 33 %, které tráví sezením méně jak 8,5 hodin denně, což je pozitivní. Charles et al. (2008) provedli studii v USA, kde potvrdili tvrzení, že starší dospělí (≥ 60 let) jsou skupinou, která má nejvyšší podíl sedavého chování během dne, ze všech věkových skupin. Dále také konstatovali, že ženy mají do 30 let věku vyšší poměr doby trávené sezením, ale po 60tém roce se tento trend mění a naopak muži mají vyšší poměr doby strávené sezením, což potvrzují i námi získané údaje. Současně jsou námi zjištěné údaje daleko nižší, oproti výsledkům studie Charles et al. (2018), kde muži ve věku ≥ 70 let trávili sezením 9,52 hodin denně a ženy 9,11 hodin denně. Na základě výsledků naší studie bylo možné přijmout hypotézu H1, ve které jsme předpokládali, že muži mají vyšší objem sezení než ženy. V rámci doby strávené sezením byly statisticky významné hodnoty naměřené ve dnech *středa* a *sobota*, kdy ve středu muži trávili sezením 8,61 hodin ($\pm 0,84$) a ženy 6,45 hodin ($\pm 3,5$), $p = 0,024$; v sobotu potom muži trávili sezením 7,76 hodin ($\pm 3,55$) a ženy 5,36 hodin ($3,40$), $p = 0,009$.

Práce se zabývala i tím, jak dlouho stráví probandi během v poloze stoj, což je poloha, která může naznačovat zapojení se pohybové aktivity anebo vylučovat setrvání v poloze sed, která může mít negativní vliv na zdraví jedince – například bolest zad (bedra) anebo diabetes mellitus II (Mora, & Valencia, 2018). Analýza pohybového chování podle postury nám ukázala, že probandi tráví průměrně 3,65 hodin za den v poloze stoj. Dle této hodnoty můžeme konstatovat, že probandi tráví téměř dvakrát tolik času sezením, oproti poloze vestoje. Ženy ve výzkumném souboru trávily denně téměř o hodinu více v poloze stoj, oproti mužům. Ženy strávily vestoje 3,96 hodin a muži 3,09 hodin. Statisticky signifikantními rozdíly byly hodnoty naměřené ve dnech *pondělí*, *středa* a *čtvrtek*. V pondělí stáli muži 2,81h ($\pm 0,93$), ženy 3,98h ($\pm 1,35$), ve středu stáli muži 3,21h ($\pm 0,69$) a ženy 4,11h ($\pm 1,3$). A posledním významným dnem byl čtvrtek, kdy stáli muži 3,22h ($\pm 0,69$) a ženy 3,92h ($\pm 1,31$).

Další hodnocenou proměnnou byla posturální poloha vleže, respektive jak dlouho průměrně stráví probandi v poloze vleže během dne. Probandi průměrně trávili denně 9,78 hodin polohou vleže, přičemž je potřeba brát v potaz fakt, že je mezi tuto hodnotu je započítán i čas, během kterého probandi spali. Ženy trávily touto polohou v průměru o 0,36 hodin (21,6min) denně více jak muži. K porovnání této proměnné může použít například práce

Kubienové (2021) a Bardoně (2021), kteří se zabírali podobnou tematikou. Kubienová (2021) ve své práci rozděluje výzkumný soubor na tři skupiny dle míry chodeckosti (= kolik a jak často probandí nachodí), kde první skupina (nižší) měla hodnotu 11,04 hodin ($\pm 2,73$), druhá skupina (střední) měla hodnotu 12,27 hodin ($\pm 2,31$) a třetí (vyšší) skupina měla hodnotu 13,15 hodin ($\pm 3,12$). V průměru její výzkumný soubor strávil v poloze v leže 12,34 hodin ($\pm 2,91$) za den, což je o 2,5 hodin více, než je tomu u probandů naší práce. Tento rozdíl je možné přiřadit v té době probíhající koronavirové epidemii, během které její měření probíhalo. Rozdíl mezi muži a ženami byl téměř stejný s hodnotou 0,30 hodin ve prospěch žen. Bardoň (2021) dělil výzkumný soubor na dvě skupiny, a to seniory žijící ve městě a seniory žijící na vesnici. Naměřená průměrná hodnota u skupiny žijící ve městě činila 12,10 hodin ($\pm 2,85$) strávených v poloze v leže během dne a u skupiny žijící na vesnici 11,94 hodin ($\pm 3,22$) strávených v poloze v leže během jednoho dne. Celkově jeho výzkumný soubor měl průměrnou dobu strávenou v poloze vleže 12,01 hodin ($\pm 3,00$), což je o sice o 0,26 hodin méně, než v práci Kubienové (2021), ale stále o 2,23 hodin denně více než u našeho výzkumného souboru. Obě zmíněné práce a také tato, pracují s podobným počtem probandů (25-35), proto jsou zajímavé výrazné rozdíly v naměřených hodnotách, kdy ovšem opakují, že je pravděpodobné, že podíl času stráveného v poloze v leže může být ovlivněn epidemiologickou situací, která probíhala v době měření zmiňovaných dvou prací, kdy lidé byli nuceni zůstat ve svých domovech a opouštět je pouze v neodkladných případech.

6.1 Limity práce

Jako jeden z limitujících faktorů, které mohly ovlivnit tuto práci, je nepochybně velikost výzkumného souboru, tedy počet probandů. Výzkumný soubor se původně skládal ze 30 probandů, avšak kvůli nekompletnosti a neucelenosti naměřených dat, muselo být 5 probandů ze studie vyřazeno.

Dalším limitujícím faktorem určitě vidím nedostatek studií popisující vzorce pohybového chování z hlediska postury u seniorů, a to v rámci jednotlivých dnů v týdnu. Proto v této práci mohlo dojít pouze k adekvátnímu srovnání v délce sezení a počtu kroků.

7 ZÁVĚRY

Hlavním cílem této práce bylo popsat pohybové chování jedinců seniorského věku pomocí metody Acti4 v jejich běžném životě a porovnat výsledky mužů a žen.

- Během sedmidenního zaznamenávání pohybového chování, bylo zjištěno, že senioři nejvíce času ze dne tráví vleže, poté v sedu, dále ve stoje a nejméně chůzí a chůzí do schodů.
- Muži senioři trávili sedavým chováním delší dobu než ženy seniorky, díky čemuž přijímáme hypotézu H1, že muži mají vyšší objem sezení než ženy.
- Dle pohybového chování hodnoceného dle postury muži měli celkově v průměru vyšší dobu strávenou sezením, zejména ve středu a v sobotu, kratší dobu strávenou ve stoje, zejména v pondělí, ve středu a ve čtvrtek.
- V případě počtu kroků měli muži průměrně nižší počet kroků než ženy a také měli kratší dobu, kdy se věnovali chůzi než ženy, obzvláště pak v sobotu, kdy měli oproti ženám významně kratší dobu rychlé chůze. Nižší počet kroků mužů nám potvrzuje hypotézu H2, která předpokládala nižší objemu kroků u mužů než u žen.
- Bez ohledu na pohlaví byly shledány rozdíly v době strávené různými polohami, chůzí a počtem kroků mezi jednotlivými dny v týdnu.

8 SOUHRN

Hlavním cílem této práce bylo popsat pohybovou aktivitu jedinců seniorského věku pomocí metody Acti4 v jejich běžném životě a porovnat výsledky mužů a žen. V návaznosti na hlavní cíl této práce byly stanoveny i dílčí cíle práce. Na základě literární rešerše provést analýzu poznatků o životě seniorů, jejich nemocích, pohybové aktivitě a doporučeních, vztahující se k pohybové aktivitě. Popsat pohybové chování z hlediska postury a typu během 7 dnů měření. Porovnat pohybové chování z hlediska postury (polohy těla – leh, sed, stoj) a typu (chůze, počet kroků) u mužů a žen. Pohybovou aktivitu, respektive naměřené výsledky porovnat se širší populací, jakož jsou zahraniční studie, ale i české studie a výzkumy.

V teoretické části této práce jsem se věnoval vymezení pojmů, jako například stáří a stárnutí, sedavé chování, stárnutí a možné zdravotní komplikace vlivem nedostatečné pohybové aktivity.

Výzkumu pro tuto práci se zúčastnilo 25 seniorů z Olomouckého kraje, okresu Olomouce, zejména ze Senior Parku v Hlušovicích a okresu Prostějova, přesněji z vesnice Kralice na Hané, kteří navštěvují taneční spolek „Druhý dech“. Výzkumný soubor se skládal ze 16 žen průměrného věku 70,37 let \pm 5,596 a 9 mužů průměrného věku 71,33 let \pm 4,39. Měření probíhalo ve vícero etapách v závislosti na dostupnosti měřících přístrojů a také časové dostupnosti samotných seniorů. Měření probíhalo ve standartních podmínkách běžného života seniorů. Pro monitorování a získání dat byly použity tři přístroje: dva značky Axivity AX3, umístěné na nedominantní ruce a na pravém stehně a jeden značky ActiGraph GTX3, který byl umístěn na pravém boku. Statistická analýza dat byla provedena pomocí softwaru IBM SPSS verze 25.0.

V praktické části byly zmíněny informace o rozdílných dobách strávených sezením, vleže, ve stoje, chůzí a o počtu kroků během jednotlivých dnů v týdnu. Z hlediska postury byly v některých dnech a u určitých typů postury zjištěny statisticky významné rozdíly mezi muži a ženami. Sezením trávili muži statisticky významně delší dobu ve středu ($p=0,024$) a v sobotu ($p=0,009$). Ve stoje strávili muži statisticky významně kratší dobu v pondělí ($p=0,011$), ve středu ($p=0,024$) a ve čtvrtek ($p=0,011$). Muži sice trávili kratší dobu vleže, ale žádný z rozdílů nebyl statisticky významný. Dále bylo zjištěno, že muži oproti ženám tráví významně kratší dobu strávenou rychlou chůzí v sobotu ($p=0,047$).

9 SUMMARY

The main aim of this study was to describe the physical activity of elderly people using the Acti4 method in their daily life and to compare the results of men and women. In relation to the main aim of this thesis, sub-objectives were also set. Based on the literature research to analyze the knowledge about the life of the elderly, their illnesses, physical activity and recommendations related to physical activity. To describe the physical behavior in terms of posture and type during the 7 days of measurement. To compare physical behaviour in terms of posture (body position - lying, sitting, standing) and type (walking, amount of steps) in men and women. To compare the physical activity or the measured results with the wider population, as well as with foreign studies and Czech studies and research.

In the theoretical part of this thesis, I defined terms such as old age and ageing and its possible health complications due to insufficient physical activity and sedentary behaviour.

The research sample for this thesis consisted of 25 seniors from the Olomouc Region, Olomouc District, especially from the Senior Park in Hlušovice and Prostějov District, more specifically from the village of Kralice na Hané, who attend the dance club 'Druhý dech'. The research sample consisted of 16 women with an average age of 70.37 years \pm 5.596 and 9 men with an average age of 71.33 years \pm 4.39. Measuring was conducted in multiple stages depending on the availability of measuring instruments and also the time availability of the elderly themselves. The measurements were carried out under standard conditions of normal life of the elderly. Three devices were used for monitoring and data acquisition: two of them were Axivity AX3, placed on the non-dominant arm and right thigh, and one of them was ActiGraph GTX3, placed on the right hip. Statistical data analysis was performed using IBM SPSS version 25.0 software.

In the practical part, information about the different times spent sitting, lying, standing, walking and the number of steps during each day of the week were mentioned. In terms of posture, statistically significant differences between men and women were found on some days and for certain types of posture. Men spent statistically significantly more time sitting on Wednesday ($p=0.024$) and Saturday ($p=0.009$). Men spent statistically significantly less time standing on Monday ($p=0.011$), Wednesday ($p=0.024$) and Thursday ($p=0.011$). Although men spent less time lying down, none of the differences were statistically significant. For walking, men had significantly less time spent fast walking on Saturday ($p=0.047$).

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Ang, G. Ch., Low, S. L., & How, Ch. H. (2020). Approach to falls among the elderly in the community. *Singapore medical journal*, 61(3), 116-121. doi:10.11622/smedj.2020029.
- Angelini, L., Caon, M., Carrino, S., Bergeron, L., Nyffeler, N., Jean-Mairet, M., & Mugellini, E. (2013). Designing a desirable smart bracelet for older adults. In: *Proceedings of the 2013 ACM conference on Pervasive and ubiquitous computing adjunct publication*. p. 425-434. doi.org/10.1145/2494091.2495974
- Arnautovska, U., Fleig, L., O'callaghan, F., & Hamilton, K. (2019). Older Adults' Physical Activity: The Integration of Autonomous Motivation and Theory of Planned Behaviour Constructs. *Australian Psychologist*, 54(1), 46-54. <https://doi.org/10.1111/ap.12346>
- Bardoň, Z. (2021). *Pohybové chování seniorů žijících ve městě a na vesnici*. Diplomová práce, Univerzita Palackého: Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Bassetti, C., Adamantidis, A., Burdakov, D., Han, F., Gay, S., Kallweit, U., Khatami, R., Koning, F., Kornum, B. R., Lammers, G. J., Liblau, R. S., Luppi, P. H., Mayer, G., Pollmächer, T., Sakurai, T., Sallusto, F., Scammell, T. E., Tafti, M., & Dauvilliers, Y. (2019). Narcolepsy - clinical spectrum, aetiopathophysiology, diagnosis and treatment. *Nature Reviews. Neurology*, 15(9), 519–539. <https://doi.org/10.1038/s41582-019-0226-9>
- Baumann-Vogel, H., Schreckenbauer, L., Valko, P. O., Werth, E., & Baumann Ch. R. (2020). Narcolepsy type 2: A rare, yet existing entity. *Journal of Sleep Research*, 30(3). <https://doi.org/10.1111/jsr.13203>
- Béland, D., & Durandal, J-P. V. (2017). Aging in france: population trends, policy issues, and research institutions. *The Gerontologist*, 53(2), 191-7. DOI: 10.1093/geront/gns149
- Biddle, S. J., Gorely, T., Marshall, S. J., Murdey, I., & Cameron, N. (2004). Physical

- activity and sedentary behaviours in youth: issues and controversies. *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 124(1), 29-33.
<https://doi.org/10.1177/146642400312400110>
- Blair, S. N., Kohl, H. W., Gordon, N. F., & Paffenbarger Jr., R. S. (1992). How much physical activity is good for health? *Annu Rev Public Health*, 13, 99-126. doi: 10.1146/annurev.pu.13.050192.000531.
- Borský, P., Holmannová, D., Fiala, Z., Borská, L., Hruška, L., & Kučera, O. (2022). Physiology of ageing. *Časopis lékařů českých*, 161(1), 11-16.
- Carskadon, M.A., & Dement, W.C. (2011). Monitoring and staging human sleep. In M.H. Kryger, T. Roth, & W.C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine*, 5th edition, (pp 16-26). St. Louis: Elsevier Saunders.
- Casey, D. A. (2017). Depression in Older Adults: A Treatable Medical Condition. *Primary Care*, 44(3), 499-510. doi: 10.1016/j.pop.2017.04.007
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson G., M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(6), 126-131. PMID: PMC1424733
- Český statistický úřad. (2021). *Aktuální populační vývoj v kostce*. Retrieved 24.3.2021 from the World Wide Web: <https://www.czso.cz/csu/czso/aktualni-populacni-vyvoj-v-kostce>.
- De Craemer, M., & Verbestel, V. (2021). Comparison of Outcomes Derived from the ActiGraph GT3X+ and the Axivity AX3 Accelerometer to Objectively Measure 24-Hour Movement Behaviors in Adults: A Cross-Sectional Study. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), 271.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19010271>
- Dziechciaż, M., & Filip, R. (2014). Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. *Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM*, 21(4), 835-8. doi: 10.5604/12321966.1129943

- Fiala, T., & Langhamrová, J. (2013). Vývoj ekonomického a sociálního zatížení a stárnutí populace. *Politická ekonomie*, 61(3), 338-355.
- Fuller, G. F. (2000). Falls in the elderly. *American family physician*, 61(7), 2159-68, 2173-4.
- Fong, SM. S., Ng SM. S., Cheng, TY. Y., Zhang, J., Chung, MY. L., Chow, CC. G., Chak, TC. Y., Chan, KY. Y., & Macfarlane, J. D. (2016). Comparison between smartphone pedometer applications and traditional pedometers for improving physical activity and body mass index in community-dwelling older adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(5), 1651-1656. doi: doi.org/10.1589/jpts.28.1651
- Fuster, M. (2017). Changing Demographics: A New Approach to Global Health Care Due to the Aging Population. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(24), 3002-3005. doi: 10.1016/j.jacc.2017.05.013
- Gavrilova, N. S., & Gavrilov, L. A. (2011). STÁRNUTÍ A DLOUHOVĚKOST: ZÁKONY A PROGNOZY ÚMRTNOSTI PRO STÁRNOUCÍ POPULACE. *Demografie*, 53(2), 109-128. PMID: 25242821
- Guthold, R., Ono, T., Strong, K. L., Chatterji, S., & Morabia, A. (2008). Worldwide variability in physical inactivity - A 51-country survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(6), 486-494. doi: 10.1016/j.amepre.2008.02.013
- Hamplová, L., & Mazalánová, A. (2013). Příprava na stárnutí populace v České republice. *MONITOR MEDICÍNY SLS*, 3-4, 12-13.
- Hamřík, Z., Sigmundová, D., Kalman, M., Pavelka, J., & Sigmund, E. (2014). Physical activity and sedentary behaviour in Czech adults: results from the GPAQ study. *European journal of sport science*, 14(2), 193-198.
- Harvey, J. A., Chastin, S. F., & Skelton, D. A. (2013). Prevalence of sedentary behavior in older adults: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 10(12), 6645-6661.
- Hálková, J. et al. (2001). *Zdravotní tělesná výchova I. část – obecná*. Praha: Česká asociace

Sport pro všechny.

Hedayatrad, L., Stewart, T., & Duncan, S. (2020). Concurrent Validity of ActiGraph GT3X+ and Axivity AX3 Accelerometers for Estimating Physical Activity and Sedentary Behavior. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour*, 4(1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1123/jmpb.2019-0075>

Honkus, V. (2003), Sleep Deprivation in Critical Care Units. *Critical Care Nursing Quarterly*, 26(3), 179-191.

Chaimoff, M., Kalmanovich, M., & Fainmesser, R. (2005). Equilibrium and falls in the elderly. *Harefuah*, 144(12), 845-7, 911.

Chastin, F., M., S., Buck, Ch., Freiburger, E., Murphy, M., Brug, J., Cardon, G., O'Donoghue, G., Pigeot, I., & Oppert, J-M. (2015). Systematic literature review of determinants of sedentary behaviour in older adults: a DEDIPAC study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(127), DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0292-3>

Chastin, F., M., Fitzpatrick N., Andrews, M., & DiCroce, N. (2014). Determinants of Sedentary Behavior, Motivation, Barriers and Strategies to Reduce Sitting Time in Older Women: A Qualitative Investigation. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014, 11(1), 773-791; <https://doi.org/10.3390/ijerph110100773>

Cheatham, S.W., Stull, K. R., Fantigrassi, M., & Motel, I. (2018). The efficacy of wearable activity tracking technology as part of a weight loss program: a systematic review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(4), 534-548. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07437-0

Inouye, S. K., Studenski, S., Tinetti, M. E., & Kuchel, G. A. (2007). Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *Journal of The American Geriatrics Society*, 55(5), 780-91. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01156.x

James, W. T., 2009. WHO recognition of the global obesity epidemic. *International Journal of obesity*, 32(7), 120-126. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.247>

- Jančík, J., Závodná, E., & Novotná, M. (2006). *Fyziologie zátěže – vybrané kapitoly*. [online] Fakulta Sportovních studií MU tech. Spolupráce: Servisní středisko pro podporu e-learningu na MU, Brno 2006. Retrieved from the World Wide Web: <https://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/fyzio/texty/ch08s03.html>
- Jančíková, V. (2015). Význam pohybové aktivity seniorů v prevenci pádů. *Studia sportiva* 9(2), 94-99. doi: 10.5817/StS2015-2-9.
- Jans, M. P., Proper, K. I., & Hildebrandt, V. H. (2007). Sedentary Behavior in Dutch Workers Differences Between Occupations and Business Sectors. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(6), 450-454. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.07.033>
- Jedličková, I. (2016). *Úvod do gerontagogiky*. Studijní opora k předmětu pro studenty kombinované formy studia oboru Sociální komunikace v neziskovém sektoru. Univerzita Hradec Králové – Pedagogická fakulta.
- Kalman, M., Hamřík, Z., & Pavelka, J. (2009). *Podpora pohybové aktivity pro odbornou veřejnost*. ORE-institut, obecně prospěšná společnost, Olomouc. ISBN: 978-80-254-5965-2
- Kang, S. H., Yoon, I. Y., Lee, S. D., Han, J. W., Kim, T. H., & Kim, K. W. (2013). REM sleep behavior disorder in the Korean elderly population: prevalence and clinical characteristics. *Sleep*, 36(8), 1147–1152. <https://doi.org/10.5665/sleep.2874>
- Kannus, P., Sievänen, H., Palvanen, M., Järvinen, T., & Parkkari, J. (2005). Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet*, 366(9500), 1885-93. doi:10.1016/S0140-6736(05)67604-0
- Kim, S.-D. (2019). Association between sitting time and orthopedic conditions in Korean older adults. *Geriatric nursing (New York, N.Y.)*, 40(6), 629–633. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2019.06.007>
- Ku, P. W., Fox, K. R., Chen, L. J., & Chou, P. (2011). Physical activity, sedentary time and subjective well-being in Taiwanese older adults. *International Journal of Sport Psychology*, 42(3), 245.

- Kubienová, D. (2021). *Pohybové chování seniorů v rámci 24 hodin ve vztahu k zastavěnému prostředí*, Diplomová práce, Univerzita Palackého: Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- LaVerene, G. (2021). Invited Clinical Commentary On: Are the Recommended Physical Activity Guidelines Practical and Realistic for Older People With Complex Medical Issues? *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 44(2), 68-69, doi: 10.1519/JPT.0000000000000298
- Leask, C., F., Harvey, J., A., Skelton, D. A., & Chastin, S. F. M. (2015). Exploring the context of sedentary behaviour in older adults (what, where, why, when and with whom). *European Review of Aging and Physical Activity*, 12, článek 4. <https://doi.org/10.1186/s11556-015-0146-7>
- Levinger, P., & Hill, K. D. (2021). Are the Recommended Physical Activity Guidelines Practical and Realistic for Older People With Complex Medical Issues? *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 44(1), 2-8. doi: 10.1519/JPT.0000000000000291
- Li, G., Thabane, L., Papaioannou, A., Ioannidis, G., Levine, M. A. H., & Adachi, J. D. (2017). An overview of osteoporosis and frailty in the elderly. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 46. DOI: 10.1186/s12891-017-1403-x
- Lichnovský, T. (2022). Jak funguje fitness náramek? Pár slov o senzorech a tipy na přesnější měření. *Geek Magazin*. Published 7.4.2022. Retrived 14.9.2022 from the the World Wide Web: <https://www.czc.cz/geek/jak-funguje-fitness-naramek-par-slov-o-senzorech-a-tipy-na-presnejsi-mereni/clanek>
- Mansoubi, M., Pearson, N., Clemes, S. A., Biddle, S. J., Bodicoat, D. H., Tolfrey, K. et al. (2015). Energy expenditure during common sitting and standing tasks: examining the 1.5 MET definition of sedentary behaviour. *BMC Public Health*, 15(1), 516.
- Matoušek, O. (2003). *Slovník sociální práce*. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-717-8549-0.
- Martinato, M., Lorenzoni, G., Zanchi, T., Bergamin, A., Buratin, A., Azzolina, D., & Gregori,

- D. (2021). Usability and Accuracy of a Smartwatch for the Assessment of Physical Activity in the Elderly Population: Observational Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(5), e20966. doi: 10.2196/20966
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567-80. doi: 10.1007/s10522-016-9641-0
- Miles, L. (2007). Physical activity and health. *Nutrition Bulletin*, 32(4), 314-363, doi.org/10.1111/j.1467-3010.2007.00668.x
- Mitler, M. M., Hajdukovic, R., Erman, M., & Koziol J. A. (1990). Narcolepsy. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society*, 7(1), 93–118. <https://doi.org/10.1097/00004691-199001000-00008>
- Montgomery, P., & Shepard, L. D. (2010). Insomnia in older people. *Reviews in Clinical Gerontology*, 20(3), 205-218. doi:10.1017/S095925981000016X
- Mora, J. C., & Valencia, W. M. (2018). Exercise and older adults. *Clinics in geriatric medicine*, 34(1), 145-162.
- Motlová, L., Brabcová, I., Šedová, L., Hajduchová, H., & Bártlová, S. (2018). Pohybová aktivita u seniorů 65+ a její souvislosti se zdravotní gramotností. *General Practitioner/Praktický Lekar*, 98(5), 209-213. ISSN 1805-4544
- Novák, V., & Plačková, M. (2012). Spánek a hypertenze. *Medicina pro praxi*, 9(5), 242-246
- Ondráková, J., Tauchmanová, V., Janiš, K. ml., Pavlíková, S., & Jehlička, V. (2012). *Vzdělávání seniorů a jeho specifika*. Červený Kostelec: Pavel Mervart, 2012. ISBN 978-80-7465-038-3
- Owen, N. (2012). Sedentary behavior: Understanding and influencing adults' prolonged sitting time. *Preventive Medicine*, 55(6), 535-539. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.08.024>
- Owen, N., Leslie, E., Salmon, J., & Fotheringham, M. J. (2000) Environmental

- Determinants of Physical Activity and Sedentary Behavior. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 28(4), pp 153-158.
- Pace-Schott, E. F., & HOBSON, A. (2002). The neurobiology of sleep: genetics, cellular physiology and subcortical network. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 591- 605.
- Pacovský, V. (1994). *Geriatricie*. Praha: Scientia Medica. ISBN: 80-85526-32-8
- Park, S. M., Kim, H. J., Jeong, H., Kim, H., Chang, B. S., Lee, C. K., & Yeom, J. S. (2018). Longer sitting time and low physical activity are closely associated with chronic low back pain in population over 50 years of age: a cross-sectional study using the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 18(11), 2051–2058.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.04.003>
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008) The Evolving Definition of "Sedentary".
Exercise and Sport Science Reviews, 36(4), 173-178. b
DOI:10.1097/JES.0b013e3181877d1a
- Pelclová, J. (2015). *Pohybová aktivita v životním stylu dospělé a seniorské populace České Republiky*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4750-6.
- Petrák, O., & Češka, R. (2020). Vascular age. *Vnitřní lékařství*, 65(12), 770-774.
PMID: 32013519
- Praško, J., Espa-Červená, K., & Závěšnická, L. (2004). *Nespavost – zvládání nespavosti*. Praha: Portál, 2014. ISBN: 80-7178-919-4
- Rizzuto, D., Orsini, N., Qiu, Ch., Wang, H-X., & Fratiglioni, L. (2012). Lifestyle, social factors, and survival after age 75: population based study. *BMJ*. 345, 1-10. doi: 10.1136/bmj.e5568
- Romanova, M. (1. 4. 2022). Jak funguje krokoměr a jaké další funkce nabízí? *iFaster.cz*.
Retrieved 12. 10. 2022 from the World Wide Web: <https://www.ifaster.cz/krokomer/>

- Salmon, J., Owen, N., Crawford, D., Bauman, A., & Sallis, J. F. (2003). Physical activity and sedentary behavior: A population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychology, 22*(2), 178–188. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.22.2.178>
- Sasai-Sakuma, T., Takeuchi, N., Asai, Y., Inoue, Y., & Inoue, Y. (2020). Prevalence and clinical characteristics of REM sleep behavior disorder in Japanese elderly people. *Sleep, 43*(8), 1-9. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsaa024>
- Sekot, A. (2015). Pohybové aktivity pohledem sociologie.
- Schabell, R. (1972). The Psychology of aging. *The journal of prosthetic dentistry, 27*(5), 569-573. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(72\)90272-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(72)90272-7)
- Sourada, L., & Kuglík, P. (2020). Genetické mechanismy stárnutí. *Časopis lékařů českých, 159*, 81-87.
- Stamatakis, E., Davis, M., Stathi, A., & Hamer, M. (2012). Associations between multiple indicators of objectively-measured and self-reported sedentary behaviour and cardiometabolic risk in older adults. *Preventive medicine, 54*(1), 82-87.
- Stevens, M. L., Gupta, N., Eroglu, E. I., Crowley, P. J., Eroglu, B., Bauman, A., ... & Stamatakis, E. (2020). Thigh-worn accelerometry for measuring movement and posture across the 24-hour cycle: a scoping review and expert statement. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 6*(1), e000874.
- Strain, T., Wijndaele, K., Dempsey, P. C., Sharp, S. J., Pearce, M., Jeon, J., Lindsay, T., Wareham, N., & Brage, S. (2020). Wearable device measured physical activity and future health risk. *Nature Medicine, 26*(9), 1385-1391. doi: 10.1038/s41591-020-1012-3
- Topinková, E., Berková, M., Mádlová, P., & Běláček, J. (2013). “Krátká baterie pro testování fyzické zdatnosti seniorů” a její využití pro diagnózu geriatrické křehkosti v klinické praxi. *Geriatric a Gerontologie, 1*, 43–49.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A.

- E., ... & Chinapaw, M. J. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN)–terminology consensus project process and outcome. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, *14*, 1-17
- Tucker, J. M., Welk, G. J., & Beyler, K. N. (2011). Physical activity in U.S. Adults. Compliance with the Physical Activity Guidelines for Americans. *American Journal of Preventive Medicine*, *40* (4), 454-461.
DOI:<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.12.016>
- Tudor-Locke, C., & Lutes, L. (2009). Why Do Pedometers Work? *Sports Medicine*, *39*, 981-993. doi: <https://doi.org/10.2165/11319600-000000000-00000>
- Tudor-Locke, C., Craig, C.L., Aoyagi, Y. et al. (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* *8*, 80. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-80>
- Yamamoto, N., Miyazaki, H., Shimada, M., Nakagawa, N., Sawada, S. S., Nishimuta, M., ... & Yoshitake, Y. (2018). Daily step count and all-cause mortality in a sample of Japanese elderly people: a cohort study. *BMC public health*, *18*(1), 1-8.
- Yerrakalva, D., Yerrakalva, D., Hajna, S., & Griffin, S. (2019). Effects of Mobile Health App Interventions on Sedentary Time, Physical Activity, and Fitness in Older Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, *21*(11), e14343. doi:10.2196/14343
- van den Bergh, J. P., & van Geel, T. A. (2012). Osteoporosis, frailty and fracture: implications for case finding and therapy. *Nature reviews. Rheumatology*, *8*(3), 163-72. DOI: 10.1038/nrrheum.2011.217
- Vašutová, K. (2009). Spánek a vybrané poruchy spánku. *Praktické lékařství*, *5*(1), 17-20.
- Vitiello, M. V., Larsen, L. H., & Moe, K. E. (2004). Age-related sleep change: Gender and estrogen effects on the subjective-objective sleep quality relationships of healthy, noncomplaining older men and women. *Journal of psychosomatic research*, *56*(5), 503-510. doi: 10.1016/S0022-3999(04)00023-6

Wolkove, N., Elkholy, O., Baltzan, M., & Palayew, M. (2007) Sleep and aging: 1. Sleep disorders commonly found in older people. *Canadian Medical Association Journal*, 176(9), 1299-1304. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.060792>

World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization. (2020). *WHO GUIDELINES ON PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR*. p. 43-46 ISBN: 9789240015128