

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční specialista



Bc. Tereza Dvořáková

Nutriční a funkční stav klientů žijících v domovech pro seniory

Nutritional and functional status of clients living in homes for the elderly

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce:

Mgr. Ing. Tereza Vágnerová

Praha, 2019

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 30.4.2019

Tereza Dvořáková

Poděkování

Ráda bych na tomto místě vyjádřila poděkování své vedoucí diplomové práce, Mgr. Ing. Tereze Vágnerové, za cenné rady a energii, ochotu a čas věnovaný odbornému vedení této práce. Děkuji také všem milým zúčastněným seniorům, bez kterých by tato studie nemohla vzniknout.

Identifikační záznam:

DVOŘÁKOVÁ, Tereza. *Nutriční a funkční stav klientů žijících v domovech pro seniory. [Nutritional and functional status of clients living in homes for the elderly]*. Praha, 2019. 104, 0. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Geriatrická klinika 1. LF UK a VFN v Praze. Vedoucí závěrečné práce Klbíková, Tereza.

Abstrakt

Cíle práce: Cílem této průřezové studie bylo zhodnocení nutričního stavu a fyzické zdatnosti osob starších 65 let žijících v domově pro seniory a jako hlavní výzkumnou otázku posoudit, zda existuje korelace mezi porušeným výživovým stavem a zhoršenou fyzickou zdatností seniorů. Dále otestovat, zda má nechtěný váhový úbytek v horizontu 3 měsíců vliv na zhoršené výsledky ve standardizovaném testu fyzické zdatnosti seniorů (SPPB) a na sílu stisku ruky (Handgrip test). A nakonec ověřit, zda lze z optimálního BMI pro seniorský věk usuzovat dobrou fyzickou zdatnost a považovat ho tak za protektivní faktor v případě stařecké křehkosti - funkčního stavu.

Metody: Výzkumné šetření bylo zpracováno kvantitativní metodou s vyšetřováním respondentů jako technikou sběru dat. Ke zpracování praktické části a zodpovězení výzkumných otázek byly využity výstupy z testování nutričního stavu (BMI, stavu výživy dle MNA-FF, SMI) a funkčního hodnocení (dynamometrie, SPPB baterie). Výsledky těchto proměnných diagnostikovaly seniory v normě, v riziku a s patologií.

Výsledky: Výsledný soubor výzkumného šetření tvořilo celkem 40 seniorů, z nichž bylo 29 žen (72,5 %) a 11 mužů (27,5 %). Normální výživový stav byl zjištěn u většiny zúčastněných - 67,5 %, riziko podvýživy u 22,5 % a podvýživa u 10 %, zatímco dobrou fyzickou zdatností disponovalo pouze 10 % jedinců. Další 32,5 % bylo tzv. pre-frail a většina, tedy 57,5 % seniorů bylo diagnostikováno jako křehkých. Z výsledků tohoto souboru vyplynula inverzní korelace a statisticky významná souvislost mezi stavem výživy a fyzickou zdatností nebyla prokázána ($p = 0,103$). Závažná sarkopenie byla přítomna u 47,5 %, středně závažná sarkopenie u 20 % jedinců a 32,5 % seniorů bylo bez sarkopenie. Navzdory určitému vztahovému trendu nebyla korelace SMI a SPPB kvůli vysoké heterogenitě souboru statisticky signifikantní ($p = 0,496$). Váhový úbytek $>$ než 3 kg za poslední 3 měsíce byl zaznamenán u 15 % probandů a signifikantně koreloval s výsledky v SPPB a handgripu ($p = 0,012$). Optimální BMI mělo minimum - 20 % seniorů, z nichž bylo 50 % seniorů vyhodnoceno jako pre-frail a 50 % jako křehcí. Protektivní charakter optimálního BMI na stařeckou křehkost se v tomto souboru statisticky prokázat nepodařilo ($p = 0,431$).

Závěr: Ukázalo se, že nutriční stav seniorů žijících v sociálním zařízení není ohrožen z hlediska sníženého stavu výživy, ale především specifickým typem malnutrice, tzv. sarkopenické obezity stojící za sníženou fyzickou zdatností a rozvojem geriatrické křehkosti. Důležitá je nutriční a pohybová intervence.

Klíčová slova: nutriční stav, funkční stav, geriatrická křehkost, domov pro seniory

Abstract

Objectives: The aim of this cross-sectional study was to assess the nutritional status and physical performance of the individuals over 65 years living in home for the elderly and as the main research question to assess whether there is a correlation between impaired nutritional status and worsened physical performance in older adults. Also tests whether the unwanted weight loss for the last 3 months affects impaired results in a standardized SPPB test and handgrip test. And finally, verify whether the optimal BMI valid for the elderly predisposes a good physical performance and considered as a protective factor in case of frailty - on functional status.

Methods: The research was executed by a quantitative method with the investigation of respondents as a data collection technique. To elaborate the practical part and answer the research questions were used outputs from nutritional status testing (BMI, nutritional status according to MNA-FF, SMI) and functional evaluation (dynamometry, SPPB battery). The results of these variables diagnosed seniors in the norm, at risk and with pathology.

Results: The resulting research sample consisted of 40 seniors, of whom 29 were women (72,5 %) and 11 were men (27,5 %). The normal nutritional status was found in the majority of participants - 67,5 %, the risk of malnutrition in 22,5 % and malnutrition in 10 %, while only 10 % of individuals had a good physical performance. Another 32,5 % were pre-frail and most, thus 57.5% of seniors were diagnosed as fragile. The results of this study revealed an inverse correlation and no statistically significant relationship between nutritional status and physical performance was found ($p = 0.103$). Severe sarcopenia was present in 47,5 %, moderate sarcopenia in 20 % of individuals, and 32,5 % of seniors were without sarcopenia. Despite some relationship trend, the SMI and SPPB correlation was not statistically significant due to high sample heterogeneity ($p = 0.496$). Weight loss > 3 kg in the last 3 months was recorded in 15 % of probands and significantly correlated with results in SPPB and handgrip ($p = 0.012$). Optimal BMI had a minimum - 20 % of seniors, of whom 50 % were evaluated as pre-frail and 50 % as fragile. The protective character of optimal BMI for age frailty was not statistically proven in this group ($p = 0.431$).

Conclusion: It has been shown that the nutritional status of seniors living in a social facility is not threatened in terms of reduced nutritional status, but in particular by the specific type of malnutrition - the sarcopenic obesity behind reduced physical performance and the development of geriatric frailty. Nutrition and movement intervention are important.

Keywords: nutritional status, functional status, geriatric frailty, retirement home

Seznam použitých zkratk

ADL - Activities of Daily Living

BMI - Body mass index

CGA - Comprehensive geriatric assessment (komplexní geriatrické hodnocení)

ESPEN - European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

EUGMS - European Union Geriatric Medicine Society

EWGSOP - European Working Group on Sarcopenia in Older People

FGV - (komplexní) funkční geriatrické vyšetření

IADL - Instrumental Activities of Daily Living

IAGG-ER - International Association of Gerontology and Geriatrics - European Region

IANA - International Academy on Nutrition and Aging

MMSE - Mini Mental State Examination

MUFA - Mono Unsaturated Fatty Acids

NGS - Nazogastrická sonda

MNA - Mini Nutritional Assessment

PEG - Perkutánní endoskopická gastrostomie

PND - Perorální nutriční doplňky

PUFA - Poly Unsaturated Fatty Acids

SFA - Saturated Fatty Acids

SPPB - Short Physical Performance Battery

Obsah:

Úvod.....	10
1. FUNKČNÍ STAV SENIORŮ.....	11
1.1. Vliv stárnutí na funkční stav	11
1.1.1. Fyziologické změny v tělesném složení seniorů	11
1.1.2. Sarkopenie	13
1.1.3. Sarkopenická obezita (z funkčního pohledu)	19
1.1.4. Geriatrická křehkost.....	20
1.2. Metody hodnocení funkčního stavu seniorů	24
1.2.1. Měření svalové hmoty	25
1.2.2. Měření svalové síly.....	26
1.2.3. Měření fyzické zdatnosti.....	27
2. NUTRIČNÍ STAV SENIORŮ.....	29
2.1. Vliv stárnutí na nutriční stav	30
2.1.1. Fyziologické změny gastrointestinálního traktu.....	32
2.1.2. Dysfagie	35
2.1.3. Malnutrice.....	38
2.1.4. Sarkopenická obezita (z nutričního pohledu)	41
2.2. Metody hodnocení stavu výživy seniorů.....	42
2.2.1. Nutriční anamnéza	44
2.2.2. Somatické vyšetření.....	45
2.2.3. Laboratorní vyšetření.....	47
3. Výživa v seniorském věku.....	49
3.1. Dietní intervence v prevenci nutričního a funkčního stavu.....	49
3.1.1. Energetická potřeba	50
3.1.2. Makronutrienty	50
3.1.3. Mikronutrienty	52
3.1.4. Pitný režim.....	55
3.1.5. Perorální nutriční doplňky	56
3.2. Dietní doporučení	57
3.3. Dietní intervence při dysfagii	57
4. Cíle a výzkumné otázky.....	62
4.1. Cíle výzkumu	62
4.2. Výzkumné otázky.....	62

5. Metodika	63
5.1. Charakteristika výzkumného souboru	63
5.2. Metody a materiály k získání dat	64
5.3. Zpracování dat	69
6. Výsledky	71
7. Diskuse.....	83
8. Závěr	91
9. Literatura.....	92

Úvod

Ve vyspělých zemích dochází k prodlužování střední délky života, kterou doprovází problematika nemocnosti, polymorbidity, zhoršování fyzické zdatnosti a soběstačnosti. Proces stárnutí představuje kontinuální a komplexní děj probíhající u každého jedince s individuální rychlostí progresu a postihuje všechny orgány, které ztrácí svou funkční kapacitu, včetně svalů. Úbytek svalové hmoty a síly, odborně nazývaný sarkopenie, je spojen s hypomobilitou (omezenou mobilitou), dekondíci a narůstající křehkostí. Křehký senior je tak ohrožen nesoběstačností a zhoršenou kvalitou života.

Základními podmínkami pro zachování soběstačnosti jsou kvalitní výživa a dobrá fyzická zdatnost. Tyto proměnné mají významný vliv na celkový nutriční a funkční stav seniorů, které se navíc podmiňují navzájem a představují tak základní faktory pro ovlivnění syndromu geriatrické křehkosti. Důležitá není totiž jen samotná délka dožití, ale především jeho kvalita. Je proto třeba věnovat pozornost prevenci,časné diagnostice a léčbě geriatrické křehkosti, jelikož ta je jedním z klíčových faktorů ovlivňujících celkovou kvalitu života seniorů.

Tato práce se zabývá problematikou nutričního a funkčního stavu pacientů žijících v domovech pro seniory. Dle recentních studií mají právě v sociálních zařízeních seniori horší výsledky výše zmíněných parametrů. Výzkumná část je proto cílena na posouzení korelace výživového a funkčního stavu.

1. FUNKČNÍ STAV SENIORŮ

K holistickému posouzení (funkčního stavu) seniora se prosazuje komplexní (funkční) geriatrické vyšetření (FGV), mezinárodně známé pod pojmem Comprehensive geriatric assessment (CGA). Představuje diagnostickou metodu zohledňující nejen zdravotní stav rizikového pacienta, ale také jeho soběstačnost prostřednictvím testů Activity of Daily Living (ADL) či Instrumental Activities of Daily Living (IADL), mentální a psychosociální možnosti (tzv. MMSE test) v rámci současných multimorbidit. K základním úkolům CGA rovněž patří hodnocení nutričního stavu (MNA), které bude probráno podrobněji dále. Výsledkem je stanovení koordinovaného léčebného plánu a individuální intervence s cílem maximalizovat celkové zdraví v průběhu stárnutí. (Kalvach et al., 2008; Malá, Krčmová, Burešová & Jurašková, 2011; Ward & Reuben, 2018; Weber, Ambrošová, Weberová & Bielaková, 2011).

1.1. Vliv stárnutí na funkční stav

Proces stárnutí je postupný, celoživotní a vysoce proměnlivý děj charakterizovaný involučními změnami, které odlišují starší jedince od zbývající populace. Dochází k progresivnímu a kumulativnímu poklesu fyziologických funkcí, které vedou k narušení funkčního stavu (Heflin, 2018; Tomás, Galán-Mercant, Carnero & Fernandes, 2018). Věková hranice, od které se pravděpodobnost těchto alterací výrazně zvyšuje, se označuje jako „geripauza“. Protože není proces stárnutí mezi jednotlivci srovnatelný, přesný věk, kdy k tomuto stavu u konkrétního jedince dojde, se liší. U většiny seniorů se geripauza vyskytne v časovém rozmezí 60 - 75 let (Hall, Proctor, Fisher & Rose, 2005). Možným vysvětlením heterogenity mezi seniory jsou genetické faktory, různé nemoci a další negenetické faktory - speciálně nutriční, životní styl a fyzická aktivita (Tomás et al., 2018). Existují ale i výjimky, které dokládají, že je potenciál zdraví individuálně specifický. Genetická výbava predisponuje některé jedince k dlouhověkosti. Takové osoby jsou i ve vysokém věku zdravější a zdatnější, tzn., že si proti ostatním zachovávají vyšší potenciál zdraví a menší stupeň funkčních deficitů. Méně často čelí civilizačním a jiným „chorobám stáří“ - ateroskleróze, diabetu mellitu II. typu, onkologickým onemocněním či Alzheimerově chorobě (Kalvach et al., 2008).

1.1.1. Fyziologické změny v tělesném složení seniorů

S věkem dochází ke změnám v tělesné konstituci. Svalová hmota ubývá a nahrazuje ji tkáň tuková, která se hromadí především ve viscerální oblasti a kolem orgánů (intraabdominálně). Množství kosterní svaloviny (fat-free mass - FFM) dosahuje mezi 20. - 40. rokem života 21 - 36 %, přičemž muži mají fyziologicky vyšší podíl svaloviny než ženy (Malá et al., 2011). Maximálních hodnot svalové hmoty a síly je dosaženo do 40 let věku

a poté se množství setrvale pomalu snižuje. Rychlost fyziologické ztráty svalové hmoty po 50. roce dosahuje 1 - 2 % za rok a svalová síly ubývá o 1,5 - 5 % za rok (Cruz-Jentofl et al., 2018). FFM zastupuje u jedinců starších 65 let v průměru 12 - 18 %. S redukováným objemem svalové hmoty dochází rovněž ke snížení energetických nároků - o 350 - 750 kcal/den (Malá et al., 2011). Po 70. roce věku má úbytek svalové hmoty tendenci akcelarovat (Morley, Anker & von Haehling, 2014). Involuční sarkopenie, osteoporóza a instabilita společně zvyšují riziko pádů a jsou hlavní příčinou hypomobility v pokročilém věku (Nováková, 2012).

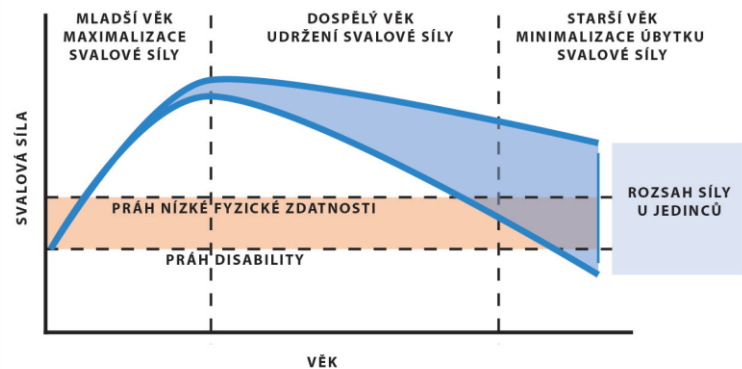
Genetické faktory a životní styl mohou tento úbytek a progresi směřující k funkčnímu poškození a disabilitě urychlit, nicméně intervence v podobě výživy a pohybové aktivity může tyto procesy zpomalit nebo dokonce obrátit. Z důvodu zabránění nebo oddálení ztráty svalové hmoty a síly (sarkopenie) se cílem stává maximalizace FFM u mladistvých a mladších dospělých, udržení FFM ve středním věku a minimalizace ztrát kosterní svaloviny u starších jedinců (obrázek 1).

Mimo snižování absolutního množství FFM dochází také k alteracím uvnitř svalu. Mikroskopické a makroskopické změny ve svalové architektuře a složení se nově označují pojmem „kvalita svalu“ a jsou předmětem testování pomocí vysoce citlivých zobrazovacích přístrojů - CT a MRI (Cruz-Jentofl et al., 2018).

Stejně tak, jako ubývá fyziologicky svalů, tak se přirozeně s věkem zvyšuje i procento tuku v těle. Kromě toho, častější hypomobilita a nedostatek cílené fyzické aktivity tento nárůst tukové tkáně umocňuje. Výsledkem je nadváha či obezita, které snižují výkonnost seniora v konečném důsledku vedou k nevratné imobilitě (Malá et al., 2011).

S přibývajícím rokem dochází také ke snižování kostní hmoty a k riziku fraktur. Postupně se snižuje počet a aktivita osteoblastů, zatímco osteoklasty zůstávají s věkem nezměněny. K úbytku kostní hmoty přispívá i involučně podmíněný prozánětlivý stav, který je ve zvýšené míře přítomný i u zdravých seniorů. Celkový pokles kostní hmoty u nich představuje 0,5 % za rok. Běžná karence vitamínu D u této populace urychluje ztrátu kostní hmoty a zároveň jsou kostní buňky seniorů méně citlivé na přísun vitamínu D než u mladých jedinců (Taffet & Luchi, 2017).

Obrázek č. 1: Svalová síla během životního cyklu



(Cruz-Jentofl et al., 2018).

1.1.2. Sarkopenie

Vůbec poprvé vyslovil název pro úbytek svalové hmoty provázející stárnutí v roce 1989 Irwin H. Rosenberg na zasedání v Novém Mexiku. Doporučil problematiku pojmenovat a věnovat jí tak větší pozornost. Navrhl terminologii vycházející z řečtiny a úbytek svalové hmoty tak dostal název sarkopenie (sarx - maso ve smyslu sval a penia - ztráta) (Rosenberg, 1997).

Za účelem hlubšího studia problematiky sarkopenie založila Evropská společnost geriatrické medicíny (EUGMS) v roce 2009 Evropskou pracovní skupinu pro sarkopenii u starších osob (EWGSOP). Spoluvytvářejí ji další tři evropské vědecké organizace (Evropská společnost pro klinickou výživu a metabolismus ESPEN; Mezinárodní akademie výživy a stárnutí IANA; Mezinárodní asociace gerontologie a geriatry - evropský region IAGG-ER) s jejich zástupci, kteří tvoří členy Pracovní skupiny sarkopenie. V roce 2010 byl touto skupinou vydán a v roce 2018 aktualizován dokument upřesňující definici pro klinickou praxi, diagnostická kritéria, klasifikaci věkem podmíněné sarkopenie a doporučené postupy pro léčbu (Cruz-Jentofl et al., 2010; Cruz-Jentofl et al., 2018).

Sarkopenie se definuje jako geriatrický syndrom charakterizovaný progresivní a generalizovanou poruchou kosterní svaloviny, zahrnující ztrátu svalové hmoty a síly se zvýšeným rizikem nežádoucích důsledků jakými jsou tělesná invalidita, narůstající křehkost, pády, zlomeniny, špatná kvalita života a smrt. (Cruz-Jentofl et al., 2010, Cruz-Jentofl et al., 2018). Revidované konsensy doplňují definici o sníženou svalovou funkci. Podle nových poznatků je svalová síla lepším prediktorem nepříznivých dopadů než svalová hmota (Cruz-Jentofl et al., 2018).

Na základě EWGSOP definice byla sarkopenie stanovena u 4,6 % mužů a 7,9 % žen do 80 let. Starší jedinci byli sarkopeničtí ve 12,5 % případů a v domovech s pečovatelskou službou postihovala 32,8 % geriatrických pacientů (Morley et al., 2014). V roce 2000 bylo odhadnuto na 600 milionů osob majících sarkopenii po celém světě. Předpokládá se, že v roce 2025 vystoupá toto číslo na 1,2 miliardy a v roce 2010 dosáhne počtu 2 miliard (Cruz-Jentofl et al., 2010).

1.1.2.1. Klasifikace sarkopenie

Tento multifaktoriálně podmíněný stav pozorujeme zejména u starších jedinců. Jelikož je ale termín „sarkopenie“ označení pro úbytek svalové hmoty a síly, znamená to, že se může týkat i osob mladších. Rozhodující je vyvolávající příčina. Podle té můžeme sarkopenii rozdělit do dvou kategorií - na primární a sekundární. Za primární sarkopenii považujeme věkem podmíněný, více či méně rychle progredující (pato)fyziologický stav, u kterého není zřejmá jiná příčina než stárnutí samotné. Pokud je však přítomno více zjevných příčin, mluvíme o sarkopenii sekundární. Původ sekundární sarkopenie však u velké části seniorské populace reflektuje více činitelů, takže nemusí být možné u konkrétního jedince konstatovat, zda se jedná o primární či sekundární typ. Problematika samotné klasifikace sarkopenie je jedním z důvodů, proč se řadí mezi geriatrické syndromy (Cruz-Jentofl et al., 2010).

V roce 2010 navrhl EWGSOP rozlišovat tři stádia nemoci podle její závažnosti na „presarkopenii“, „sarkopenii“ a „těžkou sarkopenii“. První stupeň postižení nazvaný „presarkopenie“ je charakterizován poklesem množství svalové hmoty bez dopadu na svalovou sílu nebo fyzickou výkonnost. Může být zjišťován výhradně technikami přesného měření svalové hmoty a ve vztahu ke standardní populaci. Ve fázi „sarkopenie“ se již kromě sníženého množství svalové hmoty objevuje navíc i přítomnost nízké svalové síly nebo nízké fyzické výkonnosti. V případě, že jsou zjištěna všechna tři kritéria definice (sarkopenie), tedy jak přítomnost nízké svalové hmoty, nízké svalové síly, tak i fyzické výkonnosti, hovoříme o stádiu tzv. „těžké sarkopenie“.

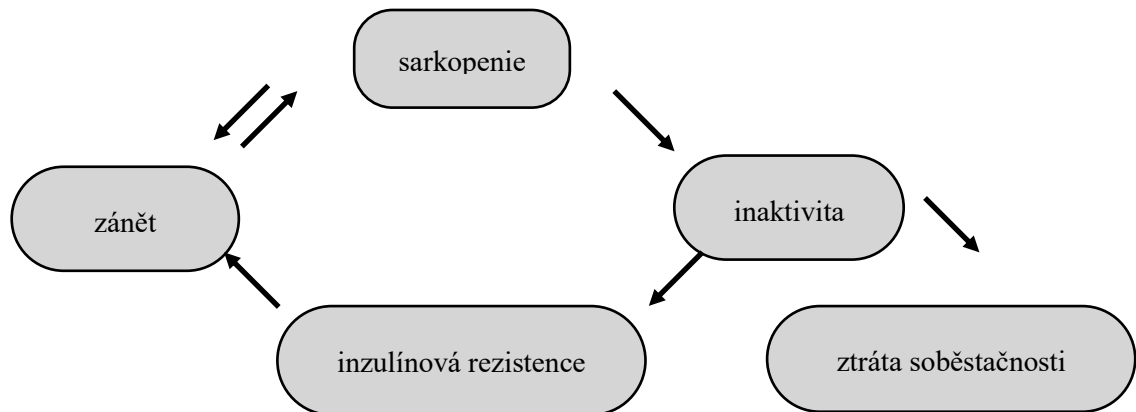
Klasifikace stádií sarkopenie může napomoci při výběru způsobu léčby a při stanovení vhodných léčebných cílů (Cruz-Jentofl et al., 2010).

1.1.2.2. Etiopatogeneze a dopady sarkopenie

V etiopatogenezi sarkopenie se kromě faktorů involučních a chorobných uplatňuje také nedostatečná pohybová aktivita a vlivy nutriční - neadekvátní výživa, poruchy chrupu a polykání, malabsorpční syndrom a deficit vitamínu D vedoucí k malnutrici s odbouráváním svaloviny - proteolýze (Kalvach et al., 2008). Sarkopenie se tak řadí mezi nejvýznamnější poruchy spojené s nutriční dysbalancí (Zadák, 2016). Jejich kontextu se podrobněji věnuje kapitola č. 2 Nutriční stav seniorů a kapitola č. 3 Výživa v seniorském věku.

Svou roli v příčině i progresi tohoto geriatrického syndromu sehrává zánět, ať už akutní nebo chronický, který má často dysregulační funkci a doprovází stárnutí. Jeho mediátory - prozánětlivé cytokiny, zejména interleukin 6 (Kalvach et al., 2008), zhoršují sarkopenii. Tento vztah funguje i v opačném směru, tedy sarkopenie udržuje chronický zánětlivý stav, jež zpětně vede ke katabolizmu svalstva. Nastává koloběh navzájem se podmiňujících stavů, jejichž mechanismus je znázorněn v diagramu - schéma č. 1. Úbytek svalové hmoty, síly a funkce - sarkopenie směřuje ke zhoršení fyzické aktivity a inaktivitě. Tyto činitele dále negativně ovlivňují inzulínovou rezistenci a v konečném důsledku ústí ve ztrátu soběstačnosti (Svačina et al., 2010).

Schéma č. 1: Mechanismus vzájemných vztahů u geriatrického pacienta

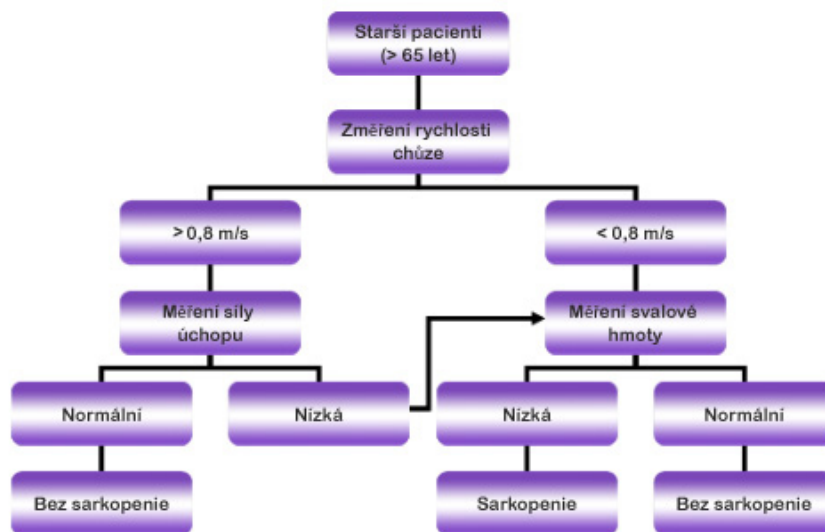


(Svačina et al., 2010).

Sarkopenie ve vyšším věku (především u geriatrických pacientů) představuje závažný zdravotní problém, který je nutno chápat komplexně, neboť jeho dopady jsou zřetelné i v sociálně-ekonomických oblastech. V obecné rovině je sarkopenie rizikovým faktorem pro zhoršenou mobilitu, disabilitu (neschopnost vykonávat věku přiměřené aktivity), pády a fraktury, ztrátu soběstačnosti a zvýšeným rizikem pro hospitalizaci, institucionalizaci a mortalitu (Berková, Berka & Topinková, 2013; Matějovská Kubešová, Tůmová, Polcarová & Meluzínová, 2011).

1.1.2.3. Diagnostika sarkopenie

V případě přítomnosti rizikových faktorů (závažné onemocnění, podvýživa, dysfagie, nutriční dysbalance, imobilizace) a klinického podezření na sarkopenii lze využít diagnostického algoritmu navrženého EWGSOP (zobrazen na obrázku č. 2). Tento screening představuje nejjednodušší a nejspolehlivější způsob pro identifikaci sarkopenie. Mezním bodem poukazujícím na riziko sarkopenie je rychlost chůze ≤ 0.8 m/s (Cruz-Jentofl et al., 2010).



Obrázek 2: Algoritmus pro sarkopenii dle EWGSOP

(Nutricia, 2017).

Pro samotnou diagnostiku sarkopenie existuje mnoho nástrojů. Různé metody měření se ale liší podle vhodnosti aplikace v klinické praxi nebo naopak pro výzkumné účely (tabulka č. 1). Rozdíl je v dostupnosti přístrojů, složitosti použití v praxi, zatížení pacienta, v ceně vyšetření či samotného přístroje a především v přesnosti výsledků (Beaudart et al., 2016).

Hlavními parametry v posuzování přítomnosti sarkopenie jsou množství svaloviny a její správná funkce. Měřitelnými proměnnými jsou svalová hmota, svalová síla a fyzická zdatnost. (Cruz-Jentofl et al., 2010).

Tato kapitola představí přehled dostupných metod používaných k testování daných proměnných. V kapitole 1.2. Metody hodnocení funkčního stavu seniorů budou přiblíženy testové metody, které jsou využitelné především v klinické praxi a rovněž byly použity pro výzkumnou část této práce.

Tabulka č. 1:

Doporučené metody měření svalové hmoty, síly a funkce ve výzkumu a v klinické praxi

Proměnná	Výzkum	Klinická praxe
Svalová hmota	<ul style="list-style-type: none"> - Počítačová tomografie (CT) - Magnetická rezonance (MRI) - Duální rentgenová absorpciometrie (DXA) - Bioimpedanční analýza (BIA) - Měření celkového či parciálního draslíku v měkké beztukové tkáni 	<ul style="list-style-type: none"> - BIA - DXA - Antropometrie
Svalová síla	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamometrie (hand-grip test) - Flexe/extenze kolenního kloubu - Spirometrie 	<ul style="list-style-type: none"> - Hand-grip test
Fyzická zdatnost	<ul style="list-style-type: none"> - Krátká škála pro testování fyzické zdatnosti seniorů (SPPB) - Obvyklá rychlost chůze - Časovaný test vstaň a chod' - Test chůze do schodů 	<ul style="list-style-type: none"> - SPPB - Obvyklá rychlost chůze - Test vstaň a chod'

* Barevně označené testy byly využity pro účely této práce

(Cruz-Jentofl et al., 2010).

Pro MĚŘENÍ SVALOVÉ HMOTY se používají metody zobrazující tělesné složení, bioimpedanční analýzy, měření celkového či parciálního množství draslíku v měkké beztukové tkáni a metody antropometrické (Cruz-Jentofl et al., 2010). Jelikož patří antropometrické vyšetření k základu nutriční anamnézy prováděné nutričním terapeutem/specialistou, zabývá se jím kapitola 2.2.2. Somatické vyšetření. Z hlediska svalového zásobení nám z antropometrických parametrů podává informaci obvod paže a lýtky. V hodnocení tělesného složení se uplatňují tři zobrazovací techniky zahrnující magnetickou rezonanci - MRI, výpočetní tomografii - CT a duální rentgenovou absorpciometrii - DXA. Za nejpřesnější zobrazovací postupy jsou považovány MRI a CT vyšetření, které jsou schopny odlišit tukovou hmotu od ostatních měkkých tkání těla a jsou zlatým standardem pro odhad množství svalové hmoty ve výzkumu. Jejich běžné využití je limitováno vysokou cenou vyšetření, sníženou dostupností zařízení na pracovištích, a v případě CT i velkým množstvím radiační zátěže při vyšetření celého těla. Oproti tomu, výhodou DXA je možnost využití i v běžné klinické praxi a bez zatížení organismu radiací (Cruz-Jentofl et al., 2010). DXA má ale také své nevýhody, mezi něž patří např. neschopnost rozlišení intramuskulárního tuku, nízká přesnost a citlivost (Zembroń-Łacny, Dziubek, Rogowski, Skorupka & Dąbrowska, 2014). Bioimpedanční analýza je podrobněji popsána v kapitole 1.2.1., lze ji ale považovat za alternativu k DXA, na rozdíl od níž je bioimpedance přenosná a snadněji aplikovatelná. Měření celkového nebo parciálního draslíku v měkkých tkáních bez tuku se opírá o fakt, že je kosterní svalovina zdrojem > 50 % celkového draslíku

v těle, používá se tak pro odhad jejího množství. Ačkoliv se jedná o klasickou metodu, běžně se nepoužívá (Cruz-Jentofl et al., 2010).

Nejrozšířenější technikou pro MĚŘENÍ SVALOVÉ SÍLY je dynamometrie, která se dá využít pro měření síly horních i dolních končetin. Sílu stisku ruky měříme hand-grip dynamometrem a pro měření svalové síly dolních končetin se používá test flexe/extenze kolenního kloubu izokinetickým dynamometrem (Zembroń-Łacny et al., 2014). Síla stisku ruky dobře koresponduje se zásobením svalů dolních končetin. Na druhou stranu, validita těchto metod podléhá faktorům, které mohou správný výsledek ovlivnit - například motivace, úroveň kognice či faktory onemocnění, např. artróza (Cruz-Jentofl et al., 2010). Hand-grip test byl využit při výzkumném šetření této práce, proto se mu podrobněji věnuje kapitola 1.2. Metody hodnocení funkčního stavu seniorů.

Pro MĚŘENÍ FYZICKÉ ZDATNOSTI je k dispozici řada testů - Krátká škála pro testování fyzické zdatnosti seniorů (Short Physical Performance Battery - SPPB), obvyklá rychlost chůze, 6-minutový test chůze a test chůze do schodů. SPPB v sobě zahrnuje 3 samostatné testy, které byly používány i izolovaně. Vzhledem k uplatnění tohoto testu při výzkumné části této práce, je mu věnovaná část kapitoly 1.2. Metody hodnocení funkčního stavu seniorů. Hodnocení obvyklé rychlosti chůze jako součást testové baterie SPPB měří rychlost na vzdálenost 4 metry. V případě samostatného testu se většinou měří rychlost na vzdálenost 6 metrů (Cruz-Jentofl et al., 2010). Jednoduchý test rychlosti chůze představuje možnou variantu detekce křehkosti (Clegg, Young, Iliffe, Rikkert & Rockwood, 2013). Jedná se o časovaný test série úkonů - vstát ze židle, ujít vyznačenou vzdálenost 3 metrů, otočit se, vrátit zpět a opět se posadit (Beaudart et al., 2016), tzv. test vstaň a chod' (timed get-up-and-go test - TGUG), slouží k vyšetření dynamické rovnováhy, která je zaznamenaná na pětibodové stupnici. Test schopnosti chůze do schodů je určen pro výzkum a představuje klinicky relevantní měřítko poškození kapacity dolních končetin. Výsledky korelují se složitějšími technikami používanými pro zjištění síly a výkonnosti nohou (Cruz-Jentofl et al., 2010).

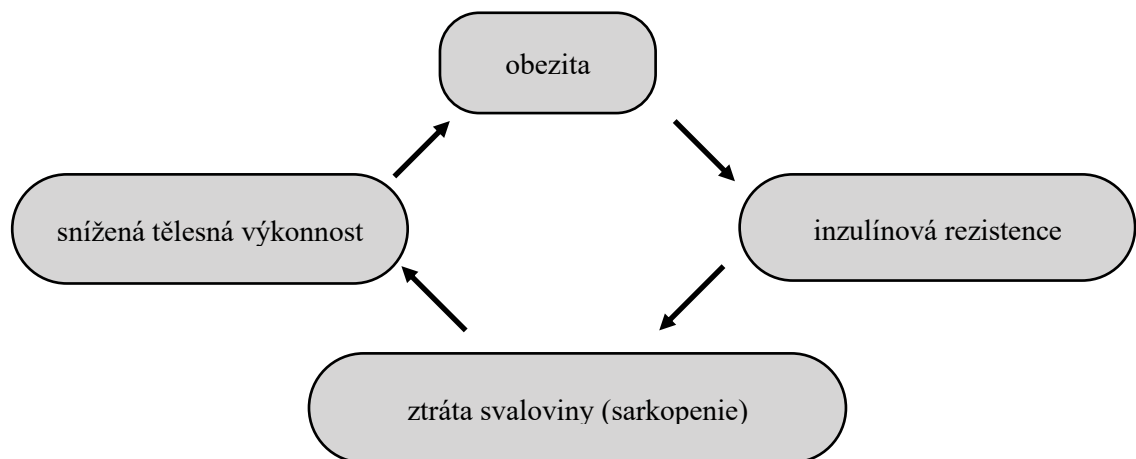
Včasná a správná diagnostika, monitorace a léčba sarkopenie je nezbytná, neboť rozhoduje o průběhu chronických a akutních onemocnění a významně ovlivňuje kvalitu života. Je také jedním z rozhodujících faktorů vzniku stařecké křehkosti a disability (Berková et al., 2013; Zadák, 2016).

1.1.3. Sarkopenická obezita (z funkčního pohledu)

Zvláštní typ sarkopenie představuje sarkopenická obezita, stav charakteristický nejen nedostatkem svalové hmoty a síly, ale i současným nadbytkem tukové hmoty - obezity. Přestože se může vyskytovat v kterémkoliv věku jako doprovodná komplikace různých onemocnění (např. diabetes mellitus 2. typu, u obézních pacientů s malignitou či chronickou obstrukční plicní nemocí), je typická pro seniorskou populaci a geriatrické pacienty především. Je to dáno fyziologickými alteracemi v tělesném složení během stárnutí a dále umocněno patologickými stavy.

Běžné stárnutí doprovází progresivní úbytek libové tělesné hmoty (kosterní svaloviny), zatímco množství tukové hmoty zůstává zachováno anebo se zvyšuje (Cederholm et al., 2017; Cruz-Jentofl et al., 2010; Chang et al., 2015; Kim, 2018; Perna et al., 2017). Různé komorbidity a faktory (bolest) mohou omezovat výkon a svalovou sílu. Tuková hmota může přispívat k funkčnímu poklesu nezávisle na svalové hmotě. Sarkopenická obezita predisponuje jedince k problémům s pohybem a disabilitou mnohem více, než izolovaná obezita či izolovaná sarkopenie (Burton & Sumukadas, 2010). Dalším mechanismem, který snižuje tělesnou výkonnost, je jakýsi bludný kruh (znázorněn na schématu č. 3). Těžká obezita způsobuje inzulínovou rezistenci, která má kromě metabolismu glukózy a zvýšené lipolýzy také negativní dopad na metabolismus bílkovin v kosterní svalovině. V důsledku toho se může snížit rychlost proteosyntézy, jelikož jsou inzulín, aminokyseliny a fyzická aktivita hlavními faktory stimulující syntézu svalových proteinů. Obezita s inzulínovou rezistencí tak vedou k postupné redukci svaloviny a následné náhradě svalových buněk tukovou tkání a poklesu tělesné výkonnosti (Svačina et al., 2010).

Schéma č. 3: Úbytek svalové tkáně při obezitě



(Svačina et al., 2010).

Sarkopenii dále urychluje a prohlubuje ztráta tělesné hmotnosti, neadekvátní výživa, nečinnost anebo chronický/akutní zánětlivý stav obézních pacientů, který může být její příčinou i důsledkem (Cederholm et al., 2017; Cruz-Jentofl et al., 2010; Chang et al., 2015; Kim, 2018; Perna et al., 2017). Na chronickém zánětu se podílí proinflamatorní cytokiny produkované tukovou tkání (Mourek, Velemínský & Zeman, 2013).

V ošetrovatelských zařízeních i v domácí péči představuje sarkopenická obezita závažný problém. Hypomobilita zvyšuje ošetrovatelskou náročnost (Kalvach et al., 2011). Vedle zdravotních komplikací, které s sebou přináší, spočívá její rizikovost v tom smyslu, že se může vyvinout nepozorovaně - bez zjevných odchylek v tělesné hmotnosti a body mass indexu (BMI). Měření tělesného složení se v seniorském věku stává spolu s mírou obvodu pasu vhodnějším ukazatelem a nezbytnou součástí geriatrického hodnocení.

Kromě toho, koexistence dvou fenotypů tělesné kompozice (sarkopenie a obezita) způsobuje jejich synergický dopad na pokles fyzické výkonnosti a následně vede k vyššímu riziku funkčního poškození. Jak již bylo uvedeno výše, sarkopenie udržuje chronický zánětlivý stav, který zpětně vede ke katabolismu svalstva. Adipózní tkáň a zejména její koncentrace v abdominální oblasti zvyšuje riziko metabolického syndromu a její zánětlivé faktory (cytokiny) opět potencují u seniorů katabolismus svalů a ztrátu svalové síly. S rostoucím věkem navíc dochází k tzv. mramorování - neboli infiltraci svalů tukem, což má také negativní vliv na kvalitu a pracovní schopnost svalů. Výsledkem je opět snižování fyzické zdatnosti, která je úzce spojena se stařeckou křehkostí, disabilitou a invaliditou (Cruz-Jentofl et al., 2010; Chang et al., 2015; Kim, 2018; Perna et al., 2017).

Zatímco u mladších obézních jedinců převažují rizika nad benefity, zdá se, že z hlediska pádů a zlomenin, ale i komplikací kardiovaskulárního onemocnění profitují starší dospělí se sarkopenickou obezitou na tzv. paradoxu obezity. Oproti jedincům s izolovanou sarkopenií vykazují tito senioři lepší nutriční stav i metabolický profil.

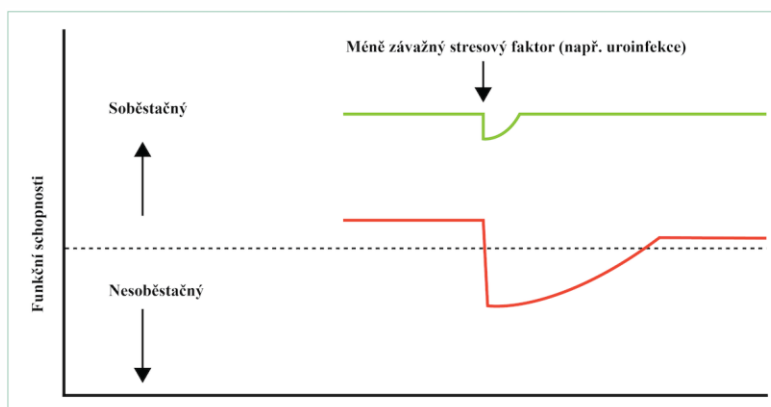
Sarkopenická obezita se v populaci hospitalizovaných jedinců starších 65 let vyskytuje podle italské studie s prevalencí 12,52 %, s vyšší relativní četností u mužů (Perna et al., 2017). Vzhledem k chybějícím kritériím pro sarkopenickou obezitu (současná kritéria stanovena pouze pro sarkopenii a obezitu zvlášť) se však může její prevalence pohybovat ve velmi širokém rozmezí v závislosti na použité definici (Cederholm et al., 2017; Chang et al., 2015).

1.1.4. Geriatrická křehkost

Stařecká křehkost (frailty) je komplexní geriatrický syndrom charakteristický kumulativním a progresivním poklesem fyziologických funkcí v pozdním životě, vyznačující se porušenou homeostatickou rezervou. Křehký organizmus má sníženou schopnost čelit stresu (např. akutní onemocnění nebo úraz) a stává se tak oproti mladším jedincům nebo nekřehkým seniorům více zranitelnější. V důsledku toho jsou křehcí senioři ohroženi nepříznivými zdravotními následky zahrnující pády, nutnost hospitalizace a následné institucionalizace, které se v konečném důsledku podílejí na snížené kvalitě života, disabilitě a smrti (Clegg et al., 2013; Cruz-Jentofl et al., 2010; Cruz-Jentofl et al., 2018). Obrázek č. 2 znázorňuje, jaký

vliv má méně závažný stresový faktor na funkční stav fyzicky zdatného seniora (tzv. fit) a jaký má dopad na seniora křehkého (tzv. frail). Zelená linka představuje zdravého jedince, u kterého dojde při menším inzultu k přechodnému zhoršení funkce s následným obnovením homeostázy, zatímco červená linka reprezentující křehkého

Schéma č. 2: Vliv méně závažného onemocnění - stresoru na funkční stav a soběstačnost křehkých seniorů



(Clegg et al., 2013).

seniora demonstruje ve stejném případě hlubší propad doprovázený ztrátou soběstačnosti, na kterou již nemusí navazovat obnova homeostázy. Horizontální přerušovaná linka definuje hranici mezi nezávislostí a nesoběstačností.

Prevalence obecně roste s věkem a je vyšší u žen. Konkrétní čísla se liší v závislosti na použité definici - pro fenotypovou křehkost byla zaznamenána průměrná prevalence 9,9 % křehkých seniorů a 44,2 % pre-frail jedinců. Ve skupině 65 - 69 letých byla křehkost identifikována ve 4 %, ve věkovém rozmezí 70 - 74 let v 7 %, u jedinců 80-84 letých v 16 % a u starších 85 let byla křehkost přítomna ve 26 % (Clegg et al., 2013).

1.1.4.1. Definice, klinický obraz a diagnostika křehkosti

Geriatrická křehkost představuje jednu z nejčastějších příčin disability takového rozsahu, který vyžaduje dlouhodobou péči (a má tak zatížení sociální, zdravotní i ekonomické). Současně s sebou přináší multidimenzionální přesah, můžeme ji označit jako negativní prognostický faktor a klinický problém, který má vztah k mnoha dalším syndromům. Je tedy třeba tyto jedince včas a správně identifikovat. Objevují se deteriorace v oblasti somatické, kognitivní, nutriční, sensorické i psychické a mezi hlavní projevy patří svalová slabost (sarkopenie), hubnutí, únava a apatie.

Doposud ovšem nebyla přijata jednotná definice, přestože bylo v minulosti navrženo přes 20 formulací (Kalvach et al., 2011). Nejlépe přijaty a uznávány jsou dva hlavní koncepty křehkosti - fenotypový model a model kumulativního deficitu. První z přístupů, který je založen na snadno identifikovatelných fyzických aspektech, byl stanoven prof. Friedovou a jejími spolupracovníky. Symptomy křehkosti a sarkopenie se zde značně překrývají - viz tabulka č. 2. (Clegg et al., 2013; Cruz-Jentofl et al., 2010; Cruz-Jentofl et al., 2018). Diagnózu stařecké křehkosti lze potvrdit na základě přítomnosti tří nebo více přítomných patologií. Pokud je u seniora zaznamenán jeden nebo dva

symptomy, jedná se o předstupeň křehkosti, tzv. „pre-frail“. U těch jedinců, u kterých nebylo přítomné žádné kritérium, se dají označit jako nekřehcí či robustní starší lidé.

Druhým konceptem je model kumulativního deficitu, jinými slovy je křehkost definovaná jako kumulativní účinek jednotlivých, involučně podmíněných defektů. Využívá tzv. indexu křehkosti FI vyvinutého v rámci CSHA studie (Canadian Study of Health and Aging), který roste s množstvím přítomných deficitů. Několik studií ukázalo, že FI silně koreloval s rizikem institucionalizace a s rizikem úmrtí (Clegg et al., 2013). Na základě FI byla vytvořena Klinická škála křehkosti (Clinical Frailty Scale), kde jsou geriatřičtí pacienti zařazeni podle výsledku do jedné ze sedmi kategorií - od velmi zdatných jedinců až po ty závažně křehké - tabulka č. 3 (Rockwood et al., 2005).

Geriatrická křehkost je dynamický proces, bez příznivého potenciálu na zlepšení. Rozvoj křehkosti obvykle vede ke spirále poklesů a narůstající křehkosti. Běžná je progresivní onemocnění vedoucí ke zhoršení disability, pádům, hospitalizaci a smrti. Riziko přijetí do dlouhodobé péče je současně vyšší již u jedinců s mírnou, střední a závažnou křehkostí než u nekřehkých seniorů (Clegg et al., 2013).

V klinickém obraze se projevuje dlouhodobý pokles a deteriorace zdatnosti, odolnosti a adaptability s přibýváním funkčních deficitů. Nejčastějšími symptomy jsou například únava při běžných denních činnostech, hypomobilita, úbytek svalové hmoty a síly - sarkopenie, instabilita a pády, poruchy paměti a kognitivní deficit. Z nutričního hlediska lze pozorovat nechutenství, sensorické deficity uplatňující se při konzumaci stravy (především chuť a čich), hubnutí a malnutrici s již zmiňovanou sarkopenií, neadekvátní množství stravy a tekutin i hladovění a dehydrataci při změně podmínek z důvodu ztráty spontaneity a variability.

Tabulka č. 2: Kritéria geriatrické křehkosti dle Friedové

-
- Nechtěný úbytek tělesné hmotnosti (více než 4,5 kg za poslední rok / $\geq 5\%$ za rok).
 - Subjektivně vnímaná únava, vyčerpanost.
 - Svalová slabost (na základě nízké síly stisku ruky hodnocené dynamometrem).
 - Pomalá chůze.
 - Nízká úroveň pohybové aktivity - hypomobilita/hypoaktivita (muži < 383 kcal, ženy < 270 kcal za týden).
-

(Clegg et al., 2013).

Tabulka č. 3: Klinická škála křehkosti dle CSHA

-
1. **Velmi zdatní (very fit)** - robustní, aktivní, energičtí, dobře motivovaní a zdatní, tyto lidé často cvičí a jsou v nejvíce fit skupině v rámci svého věku
 2. **Zdraví (well)** - bez přítomné choroby, ale oproti první skupině méně zdatní
 3. **Zdraví s léčenými komorbiditami (well, with treated comorbid disease)** - symptomy onemocnění jsou dobře kompenzovány na rozdíl od skupiny 4.
 4. **Zjevně zranitelní (apparently vulnerable)** - přestože nejsou závislí, často si stěžují na omezení či na symptomy nemoci
 5. **Mírně křehcí (mildly frail)** - částečně odkázáni na pomoc ostatních v instrumentálních všedních činnostech (IADL)
 6. **Středně křehcí (moderately frail)** - odkázáni na pomoc druhých jak v instrumentálních všedních činnostech (IADL), tak i v běžných denních činnostech (ADL)
 7. **Závažně křehcí (severely frail)** - kompletně závislí na pomoci druhých v běžných denních činnostech (ADL) či terminálně nemocní
-

(Rockwood et al., 2005).

Dá se říci, že od klinických symptomů jsou odvozeny i diagnostické metody. Kromě popsaných metod dle Friedové a CSHA se do popředí diagnostického i terapeutického zájmu dostává (i se svými metodami hodnocení) sarkopenie (Kalvach et al., 2011), která má s křehkostí mnoho společného. Křehcí lidé mají většinou sarkopenii a někteří senioři se sarkopenií jsou zároveň křehcí. Proto se i diagnostické metody těchto dvou patologií překrývají. EWGSOP navrhl diagnostický algoritmus založený na vyšetření rychlosti chůze na vzdálenost 6 m. V případě rychlosti > 0,8 m/s doporučuje pokračovat hand-grip testem a je-li nízký, tak pokračovat vyšetřením svalové hmoty. V případě rychlosti < 0,8 m/s se přechází rovnou k vyšetření svalové hmoty. Obecná norma síly stisku ruky při hand-grip testu je stanovena pro muže ≥ 30 kg a pro ženy ≥ 20 kg. Při vyšetřování svalové hmoty jsou normy shrnuty v tabulce č. 4. Vhodnou a jednoduchou screeningovou metodou hodnotící fyzickou zdatnost a křehkost je rovněž Krátká škála pro testování fyzické zdatnosti seniorů (Short Physical Performance Battery - SPPB. Ve svých třech částech hodnotí schopnost rovnováhy, běžnou rychlost chůze a koordinaci. Geriatrická křehkost je však oproti sarkopenii daleko komplexnější - zahrnuje psychosociální, kognitivní a jiné faktory (Cruz-Jentofl et al., 2010). Schéma algoritmu bylo zobrazeno v kapitole 1.1.2.3. Diagnostika sarkopenie a o použití SPPB testu pojednává kapitola 1.2. Metody hodnocení funkčního stavu seniorů.

1.1.4.2. Etiopatogeneze křehkosti

Příčinou stařecké křehkosti je multikauzální pokles potenciálu zdraví bez zjevné příčinné choroby, který je vnímán jako kontinuum funkčního a zdravotního stavu (Kalvach & Holmerová, 2008).

Tabulka č. 4: Densitometrické vyšetření svalové hmoty při vyšetření sarkopenie dle algoritmu EWGSOP

	norma kg/m ²	mírná sarkopenie kg/m ²	závažná sarkopenie kg/m ²
Muži	$\geq 10,76$	8,5 - 10,75	< 8,50
Ženy	$\geq 6,76$	5,76 - 5,75	< 5,75

(Cruz-Jentofl et al., 2010).

Etiologickými faktory, které se manifestují na rozvoji tohoto syndromu, jsou faktory involuční, genetické, tělesné (onemocnění a jejich kombinace - multimorbidita), psychosociální a exogenní (životní styl, okolní prostředí, nežádoucí účinky léků). Tyto faktory se navzájem podmiňují a potencují, což vede ke vzniku disability, dále ke ztrátě soběstačnosti a nakonec trvalé imobilitě a upoutání na lůžko. Podstatné je, že se potřebná síla inzultu, který křehký organismus konfrontuje, neustále snižuje (Kalvach et al., 2008; Kalvach et al., 2011).

Zdá se, že existuje souvislost mezi chronicky zvýšenou hladinou kortizolu a křehkostí, jelikož jsou trvale zvýšené hladiny tohoto hormonu spojeny se zvýšeným katabolizmem a ztrátou svalové hmoty, anorexií, nechtěným snížením hmotnosti a snížení energetických výdajů - tedy hlavními rysy geriatrické křehkosti.

Imunitní systém stárnoucího organismu může za fyziologických podmínek fungovat adekvátně, ale v případě akutního zánětu nereaguje tak, jako u mladších nebo nekřehkých jedinců. Proto se předpokládá, že zánět hraje v patofyziologii křehkosti významnou roli. Kromě toho je zánětlivý stav spojen s anorexií a katabolizmem kosterní svaloviny i tukové tkáně.

Za klíčovou složku geriatrické křehkosti je považována sarkopenie. Za rizikovější se považuje ztráta svalové síly, než samotný úbytek svalové hmoty. Prozánětlivé cytokiny (IL-6 a TNFa) aktivují katabolismus svalů pro získání energie z aminokyselin a štěpí peptidy (Clegg et al., 2013).

1.1.4.3. Terapie křehkosti

Rovněž se prolíná i terapie fyzické křehkosti a sarkopenie. Základem léčby je zajištění optimálního příjmu bílkovin, suplementace vitamínu D a fyzické cvičení (Cruz-Jentofl et al, 2018). Pro udržení a zvyšování fyzické zdatnosti je vhodné dynamické cvičení aerobní cvičení s převažující izotonickou zátěží svalů. Jedná se například o plavání, chůzi, nordic walking, jízdu na kole, rehabilitační cvičení. Zvyšuje se tím maximální spotřeba kyslíku (VO₂ max) a kvalita svalů, tzn. poměr svalové hmoty a svalové síly. Další pozitivní vliv je zaznamenán na neuromuskulární součinnost neuronu a svalové buňky. Zlepšuje se koordinace pohybu a obratnost i stabilita. Dochází k redukci tukové tkáně včetně tuku intramuskulárního. Mimo jiné se stimuluje chuť k jídlu a proteosyntéza ve svalech. Na prevenci úbytku svalové tkáně je nejlepší silové, odporové cvičení s převahou izometrické zátěže, která zvyšuje syntézu myofibrilárních proteinů a vylepšuje funkci muskulárních neuronů. Svalová hmota, síla i kvalita se zvyšují. Doporučuje se posilování s činkami přiměřené váhy nebo cvičení na speciálních trenažérech. Ideální je kombinace obou typů cvičení - dynamické i silové zátěže (Berková et al., 2013).

1.2. Metody hodnocení funkčního stavu seniorů

Pro populaci starších jedinců jsou charakteristické atrofické změny a vyšší morbidita (chronická, celoživotní onemocnění či involucí podmíněné choroby). V důsledku toho vznikají funkční deficity - disabilita a klesá potenciál zdraví. Seniori jsou ohroženi rozvojem geriatrické křehkosti, multifunkčních geriatrických syndromů a ztrátou soběstačnosti.

Hodnocení funkčního stavu geriatrických pacientů probíhá pomocí výkonových testů. Většinou se jedná o validované testové baterie, umožňují identifikaci rizikových pacientů a přispívají k objektivizaci a jednotnému výkladu involučních poruch. Zaměřují se především na geriatrickou křehkost a sarkopenii (Kalvach et al., 2011). Jak již bylo zmíněno, funkční stav se měří na úrovni svalové hmoty, svalové síly a fyzické zdatnosti. Tato kapitola se věnuje podrobněji nástrojům měření, která jsou v klinické praxi snadno použitelná a zároveň byly použity pro výzkumné šetření této práce.

1.2.1. Měření svalové hmoty

Bioelektrická impedance je levná, lehce reprodukovatelná, časově i finančně nenáročná alternativa používaná k odhadu tělesného složení. Je vhodná jak pro ambulantní pacienty, tak i pro ty upoutané na lůžko (Cruz-Jentofl et al., 2010). Bioimpedanční metoda pracuje na základě rozdílné rychlosti vedení elektrického proudu různými tkáněmi. Nevýhodou může být možnost ovlivnění mnoha faktory - např. úroveň hydratace měřeného subjektu, infiltrace svalu tukovou tkání. (Berková et al., 2013). Na druhou stranu, při dodržení standardních podmínek (měření ve stejnou denní dobu a ve spodním prádle, nalačno s přiměřenou hydratací, bez užití mastných krémů) dobře koreluje s MRI a představuje vhodnou alternativu k citlivějšímu vyšetření DXA (Cruz-Jentofl et al., 2010).

Množství svalové hmoty koreluje s velikostí člověka, tzn., že velcí lidé mají vyšší množství svalové hmoty než zbytek jedinců. Proto se absolutní množství svalové hmoty (SMM - skeletal muscle mass) převádí na index kosterní svalové hmoty (skeletal muscle mass index - SMI). Pomocí vzorce $ASM/výška^2$ (kg/m^2) vypočítáme SMI a na základě jeho výsledku, který zohledňuje pohlaví, stanovíme nebo vyvrátíme sarkopenii - tabulka č. 5 na předchozí straně (Cruz-Jentofl et al., 2010).

Tabulka č. 5: Diagnostika sarkopenie na základě SMI

Muži
<ul style="list-style-type: none"> • Bez sarkopenie $\geq 10.76 kg/m^2$ • Středně závažná sarkop. $8.51-10.75 kg/m^2$ • Závažná sarkopenie $\leq 8.50 kg/m^2$
Ženy
<ul style="list-style-type: none"> • Bez sarkopenie $\geq 6.76 kg/m^2$ • Středně závažná sarkop. $5.76-6.75 kg/m^2$ • Závažná sarkopenie $\leq 5.75 kg/m^2$

(Cruz-Jentofl et al., 2010).

Ačkoliv obvod lýtky dobře koreluje se svalovou hmotou, predikuje výkonnost a prognózu přežití (<31 cm považováno za mezní bod a je spojen s disabilitou), považují se antropometrická měření u starších lidí za nespolehlivá a pro diagnostiku sarkopenie se nedoporučují. Věkem podmíněné změny v uložení tuku a ztrátě elasticity kůže zkreslují antropometrické hodnoty. V situaci, kdy nejsou k dispozici jiné diagnostické metody pro zjištění svalové hmoty, je však obvod lýtky přípustným řešením (Cruz-Jentofl et al., 2010, Cruz-Jentofl et al., 2018). Možnou alternativou může být pro určení sarkopenie výpočet obvodu svaloviny paže z klasického obvodu (měřeno v cm a v poloviční vzdálenosti

mezi akromionem a olekranonem) a tloušťky kožní řasy s využitím kaliperace (měřeno v mm a ve stejném místě jako obvod paže). Obvod svaloviny paže pak kvantifikujeme pomocí vzorečku $OSP = OP$ (obvod paže) - $3,14 \times TKŘ$ (tloušťka kožní řasy). Na základě výsledného obvodu a pohlaví lze určit normu či míru úbytku svalových zásob - tabulka 6. Longitudinální sledování prokázalo spolehlivé klinické výsledky (Zadák, 2016).

Tabulka č. 6: Určení sarkopenie na základě OSP

<i>Obvod svaloviny paže</i>					
	standard	90 %	80 %	70 %	60 %
Muži	25,3 cm	22,8 cm	20,2 cm	17,7 cm	15,2 cm
Ženy	23,2 cm	29,9 cm	18,6 cm	16,2 cm	13,9 cm

(Zadák, 2016).

1.2.2. Měření svalové síly

Ruční dynamometrie – handgrip test představuje jednoduchý a levný nástroj pro měření síly stisku ruky. Nízké výsledky silně korelují s negativní prognózou - zvýšené funkční deficity, prolongovaná hospitalizace, špatná kvalita života a úmrtí. Dále síla úchopu dobře koreluje se svalovou kapacitou dolních končetin, proto je hand-grip užitečným ukazatelem špatné mobility a lepším prediktorem prognózy, než nízká svalová hmota. Rovněž existuje lineární vztah mezi silou stisku ruky a disabilitou v ADL screeningu, který zjišťuje soběstačnost při všedních aktivitách denního života. Pro tyto nesporné výhody se doporučuje rutinní používání hand-grip testu jak v klinické praxi, tak pro výzkumné účely, ale i v komunitní zdravotní péči. To, že jsou někteří sarkopeničtí senioři křehcí a většina křehkých seniorů má sarkopenii, značí, že se tyto dva fenotypy překrývají (Cruz-Jentofl et al., 2010; Cruz-Jentofl et al., 2018) a handgrip tak lze spolehlivě využít jako diagnostický nástroj pro oba případy (Clegg et al., 2013). Měření nevyžaduje speciálně proškolený personál. Testovaná osoba je usazena na židli s područkou. Senior je při samotném měření vyzván ke zmáčknutí dynamometru maximální silou na dobu 3-5 sekund (Beaudard et al., 2016). Standardní podmínky pro testování vyžadují uchopení dynamometru dominantní rukou, která svírá úhel 90° a zároveň je podepřena o područku. Nohy jsou na podlaze a kolena rovněž svírají pravý úhel. Měření se opakuje 2x a zaznamenává se lepší výsledek, který je následně porovnán s doporučením evropského konsenzu pro sarkopenii (National Institute for

Tabulka 7: Diagnostika sarkopenie na základě síly stisku ruky ručním dynamometrem

Muži	
• BMI ≤ 24	sarkopenie při ≤ 29 kg
• BMI 24.1–26	sarkopenie při ≤ 30 kg
• BMI 26.1–28	sarkopenie při ≤ 30 kg
• BMI > 28	sarkopenie při ≤ 32 kg
Ženy	
• BMI ≤ 23	sarkopenie při ≤ 17 kg
• BMI 23.1–26	sarkopenie při ≤ 17.3 kg
• BMI 26.1–29	sarkopenie při ≤ 18 kg
• BMI > 29	sarkopenie při ≤ 21 kg

(Cruz-Jentofl et al., 2010).

Health Research, 2014). Skóre se vyhodnocuje na základě pohlaví a BMI - zobrazuje tabulka č. 7 na předešlé straně (Cruz-Jentofl et al., 2010).

1.2.3. Měření fyzické zdatnosti

Standardizovaný dotazník, Krátká škála pro testování fyzické zdatnosti seniorů - SPPB (Short Physical Performance Battery) slouží k hodnocení fyzické zdatnosti seniorů a stratifikaci rizika křehkosti. Skládá se ze 3 částí, které testují rovnováhu, rychlost chůze a vstávání ze židle. Každou část je možné obodovat maximálně 4 body podle času potřebného ke zvládnutí úkonu. Maximální možné skóre je tedy 12 bodů (Guralnik et al., 1994).

První část testující rovnováhu zahrnuje 3 na sebe navazující postoje - stoj spojný, semitandemový a tandemový - obrázek č. 3. Pro úspěšné obodování je potřeba v každé části setrvat po dobu 10 sekund. Tento první okruh testování probíhá formou step-by-step, takže pokračovat v dalším postoji je možné pouze v případě úspěšného provedení. V opačném případě se testování rovnováhy ukončuje a pokračuje se okruhem druhým. Postupné navyšování složitosti tak zohledňuje funkční schopnosti seniora s ohledem na jeho bezpečnost. Pokud senior zvládne stoj spojný, může se přejít k dalšímu postoji - semitandemovému. V případě udržení rovnováhy po dobu 10 sekund, navazuje hodnocení rovnováhy ve stoji tandemovém.

Obrázek č. 3: Stoj tandemový, semitandemový, tandemový



(Physiotherapy Rehabilitation of Osteoporotic Vertebral Fracture, 2013).

Druhým okruhem je chůze na 4 metry obvyklou rychlostí. Opakuje se dvakrát a platí rychlejší zaznamenaný čas. Start a cíl se vyznačuje páskou na zemi. Senioři mohou v tomto testu využít hůl nebo chodítko, stejně jako za standardních podmínek.

Třetí okruh testuje vstávání ze židle bez opory rukou. Nejprve se vyzkouší, zda je pacient schopný stát s rukama překříženými na prsou - v opačném případě se test ukončuje. Opakuje se 5x po sobě co možná nejrychleji a testující osoba počítá nahlas každé postavení (Puthoff, 2008).

Podle počtu výsledných bodů jsou senioři kategorizováni do jedné se 3 úrovní fyzické zdatnosti a geriatrické křehkosti. Rozmezí 12 - 10 bodů odpovídá dobré fyzické zdatnosti. Jedinci se 7 - 9 body jsou ohroženi křehkostí (tzv. pre-frail) a méně než 6 bodů značí křehkého seniora s vysokým rizikem vzniku nesoběstačnosti (tzv. frail) (Guralnik et al., 1994). Za jedince se špatnou fyzickou zdatností rovněž považujeme ty, kteří získali ≤ 8 bodů. SPPB test lze použít jak v klinické praxi, tak i ve výzkumu (Cruz-Jentofl et al., 2010), a je zobrazen v kapitole č. 5.2. Metody a materiály k získání dat.

Diagnostická kritéria jsou pro rozpoznání sarkopenie a geriatrické křehkosti v klinické praxi nezbytná (Dodds & Sayer, 2015).

2. NUTRIČNÍ STAV SENIORŮ

Budoucí zdraví je významně ovlivněno výživovým stavem, který je podstatným prognostickým faktorem v průběhu celého života, především však v seniorském věku. Oproti mladším dospělým jsou senioři, zvláště ti institucionalizovaní, častěji ohroženi malnutricí, zejména podvýživou. Ta v pokročilém věku zhoršuje zdravotní a funkční stav, na který navazují další komplikace, prodlužuje se délka hospitalizace a zvyšuje mortalita. Hodnocení stavu výživy je proto u starších jedinců důležitou součástí multidisciplinární péče. K posouzení nutričního stavu se používají různé metody popsané v kapitole 2.2. (Kalvach et al., 2011). Prevalence podvýživy se v pražských sociálních zařízeních pohybuje okolo 10,2 %, zatímco v riziku podvýživy se nachází přibližně 39,4 % klientů. Oproti tomu, u nezávisle žijících seniorů ve světě, je její četnost relativně nízká (Rambousková et al., 2013).

Na úbytku hmotnosti z důvodu neadekvátního příjmu živin se v pokročilém věku podílí více aspektů. Jedná se často o kombinaci sociálních, psychických a zdravotních vlivů včetně vedlejších účinků léků.

Ze sociálních vlivů participuje na zhoršeném nutričním stavu zejména špatná finanční situace seniorů, která limituje stravování jedince jak z hlediska kvantitativního, tak kvalitativního. Z finančních prostředků, které dříve pokrývaly náklady na stravu, jsou nyní hrazeny i léky. Osamělost a izolované stravování představují významné riziko pro nedostatečný příjem energie (Ritchie & Yukawa, 2018). Tuto skutečnost dokládá studie provedená Lorcherem a spol. - senioři, kteří se stravovali v přítomnosti někoho, konzumovali v průměru o 114 kalorií více, než jedinci, kteří jedli sami (Lorcher, Robinson, Roth, Ritchie & Burgio, 2005).

Z psychických a zdravotních faktorů se uplatňuje přítomnost deprese, demence, malignita a dysfagické obtíže. Deprese není normálním důsledkem stárnutí, nicméně se vyskytuje běžně, u institucionalizovaných seniorů se týká až 50 % komunity. Souviset může se zhoršující se adaptací na životní události (změna společenského postavení v důchodovém věku, nižší příjmy, postupná ztráta soběstačnosti a nutnost přechodu do sociálního zařízení) (Espinoza & Unützer, 2017). Hoover et al. (2010) uvádí, že v prvním roce pobytu je deprese diagnostikována dokonce až u 54 % amerických seniorů. Její význam v souvislosti s nutričním stavem spočívá v její nespecifičnosti, obtížné diagnostice a následnému úbytku hmotnosti při nízkém příjmu stravy (Kalvach et al., 2008, Ritchie & Yukawa, 2018).

Pokročilé stádium demence je charakteristické hubnutím a rozvojem podvýživy vlivem ztráty chuti k jídlu způsobené zhoršeným čichem (Press & Alexander, 2018). Hlavní příčinou nedostatku kalorií však nejčastěji bývá nemocí podmíněná - neuromuskulární dysfagie, komplikující příjem stravy (Mitchell, 2018). Současně se uplatňuje závislost na asistenci při konzumaci jídla a podávání tekutin (Reuther, van Nie, Meijers, Halfens & Bartholomeyczik, 2013).

V případě maligního onemocnění (geriatrických) pacientů je nutriční stav ovlivňován multikauzálně. Příčina ztráty hmotnosti se liší podle stádia onemocnění. Prosté hladovění

způsobené nedostatečným kalorickým příjmem je dáno následky samotného onemocnění a léčby (Bruera & Dev, 2018). Podílí se na něm běžné sekundární symptomy nemoci ovlivňující (ne)chuť k jídlu - anorexii: nevolnost, deprese, bolest, změny v chuti a čichu, vředy v ústech, sucho v ústech - xerostomie, bolestivé polykání - odynofagie, obtížné polykání - dysfagie, časná sytost, zácpa a medikace (Bruera & Dev, 2018; Del Fabbro et al., 2018). V pokročilém stádiu nádorového onemocnění se uplatňuje stresové hladovění charakteristické hyperkatabolickým stavem - kachexií, za kterou nestojí primárně snížený energetický příjem, ale především značné změny v metabolismu živin. Je spojena se špatnou prognózou - morbiditou nemocných (Bruera & Dev, 2018; Jatoi & Loprinzi, 2018).

Dalším rizikem, které se významně podílí na zhoršování nutričního stavu a následném vzniku podvýživy je porucha polykání - dysfagie (Serra-Prat et al., 2012). U starších osob se vyskytují dysfagické obtíže s různou prevalencí v závislosti na zdravotním stavu a míře soběstačnosti. Nejvyšší četnost bývá zaznamenána u pacientů po cévních mozkových příhodách či v jiných akutních stavech a u seniorů závislých na ošetrovatelské péči. Obecně však postihuje 15 % komunitně žijících zdravých osob starších 65 let (Chen, Golub, Hapner & Johns, 2009). Podrobněji se této problematice věnuje kapitola 2.1.2.

Předpokladem adekvátního stárnutí a podpory kvalitního života je optimální nutriční stav. Nástrojem k jeho dosažení je výživa reflektující věk a aktuální situaci konkrétního jedince (Malá et al., 2011).

2.1. Vliv stárnutí na nutriční stav

Společným a specifickým rysem stárnutí a výživových potřeb je značná heterogenita mezi seniory. Podílí se na ní mnohé faktory, zahrnující genetickou výbavu, životní styl a expozici životního prostředí.

Stárnutí je charakterizováno progresivními involučními změnami, které zvyšují pravděpodobnost nemocnosti a nutričního rizika. Zhoršují se biologické procesy, snižují orgánové rezervy a oslabují homeostatické regulace organismu, který se tak stává křehčí. Tento stav můžeme nazvat jako celková ztráta komplexity organismu (Taffet & Luchi, 2018; Ritchie & Yukawa, 2018). Pokles komplexnosti může být obecným principem, podstatou všech stárnoucích soustav organismu. Kromě účinků na kardiovaskulární systém může mít tento pokles komplexity vliv i na stresovou reakci (Taffet & Luchi, 2017). Ta může být navozena také prostřednictvím mediátorů zánětu - cytokinů (IL1 a IL6, TNF- α) a ve stáří se vlivem snížení funkčních rezerv rozvine mnohem snadněji (Nohejlová, 2013). Nicméně, jak uvádí Taffet & Luchi, tato věkem podmíněná porucha může být pozitivně ovlivněna životním stylem, konkrétně fyzickou aktivitou staršího jedince (2017).

Nutriční stav stárnoucího jedince může být negativně ovlivňován také další vlastností zánětlivých cytokinů - jejich anorektickým účinkem. V hypothalamu mohou napodobovat účinek leptinu a jejich produkce přirozeně stoupá s věkem na základě tzv. inflamm-aging neboli chronického prozánětlivého stavu, který se charakteristicky rozvíjí v průběhu stárnutí v rámci tzv. imunosenescence (stárnutí imunitního systému charakterizované poklesem

imunitních funkcí se zvýšenou predispozicí k infekcím, malignitám a autoimunitním poruchám).

Nechutenství doprovázené ztrátou hmotnosti a rozvojem podvýživy (anorexia of ageing) je však ve stáří podmíněno multikauzálně. Mluvíme o tzv. syndromu geriatrické anorexie a malnutrice, pro který je charakteristické, že není zapříčiněn žádnou převládající chorobou (Kalvach et al., 2008, Taffet & Luchi, 2017). Svou roli sehrává neuroendokrinní involuce, která má vliv na porušenou regulaci příjmu potravy. Na jednu stranu se snižuje stimulační účinek hormonů podmiňujících chuť k jídlu - tzv. orexigenních molekul a na druhou stranu dochází ke zvýšené citlivosti vůči anorexigenním působkům - přehled molekul zobrazen v tabulce č. 7 (Mourek et al., 2013; Ritchie & Yukawa, 2018).

Tabulka č. 7: Nejvýznamnější orexigenní a anorexigenní molekuly

Orexigenní molekuly	Anorexigenní molekuly
<ul style="list-style-type: none">• Neuropeptid Y• Ghrelin• Opioidy• Oxid dusnatý• Noradrenalin	<ul style="list-style-type: none">• Bombenzin• Cholecystokinin• Serotonin• GLP (glukagon like peptid)• Melanocyty stimulující hormon

(Mourek, 2013).

Uplatňuje se i změna vnímání hladu a pocit časné sytosti v seniorském věku. Dochází totiž k poruše vyprazdňování fundu žaludku s rychlým a protražovaným naplněním antra pyloru. Postupně také ubývá stimulační vliv endorfinů na příjem jídla i tekutin (Kalvach et al., 2008; Ritchie & Yukawa, 2018). Následující kapitola popisuje problematiku nutričního stavu seniorů podrobněji.

2.1.1. Fyziologické změny gastrointestinálního traktu

Kromě změn v tělesném složení, které je popsáno v kapitole 1.1.1., se mění i fungování trávicí soustavy a metabolických procesů organismu (Taffet & Luchi, 2017).

Přestože celkové účinky stárnutí na gastrointestinální systém jsou mírné a samotné stárnutí malnutrici nezpůsobuje, dochází s věkem k progresivním anatomickým a fyziologickým alteracím, jejichž stupeň určuje potřebu modifikace stravy oproti předchozím zvyklostem. Svou roli sehrává více faktorů zahrnujících např. ztenčování a atrofii sliznice, zhoršenou funkčnost, ale též medikaci a její vedlejší účinky (anorexie) a pomalejší clearance. (Taffet & Luchi, 2017). Obecně se zpomaluje motilita a snižuje sekreční činnost trávicí trubice s přídatnými žlázami, častější je obstipace. Po celé délce je porušena koordinace funkcí (Rokyta, 2015). Vlivem těchto změn představují staří lidé skupinu ohroženou nedostatečnou výživou (Kalvach et al., 2011).

Epitel sliznice **dutiny ústní** se s pokročilým věkem ztenčuje. Dásně ustupují a odkrývá se zubní cement, což zvyšuje pravděpodobnost zubního kazu a zhoršuje kousání a zpracování potravy. Absence zubů predisponuje seniory k nedostatečnému příjmu stravy a ke vzniku malnutrice (Taffet & Luchi, 2018).

S věkem se snižuje počet chuťových pohárků, nicméně na **vnímání chuti** má tato skutečnost minimální vliv. Ztráta chuti je u seniorů zapříčiněna spíše zhoršeným čichem, než chutí samotnou (Hall et al., 2005). Na příjem stravy může mít vliv také špatná kvalita a funkčnost chrupu/protézy, která znesnadňuje žvýkání (Boyce & Shone, 2006). Rozmělnění a zvlhčení stravy, tvorbu sousta a polykání komplikuje i suchost v ústech (xerostomie). Příušní slinná žláza produkuje poloviční množství sekretu a současně se redukuje malý počet acinárních buněk (Smith et al., 2013). Celkově se narušuje chuťový prožitek, snižuje motivace a potěšení z jídla (Taffet & Luchi, 2018). Tento komplex změn může být primárním faktorem ztráty hmotnosti a podvýživy, zhoršené imunity a zdravotního stavu starších jedinců (Boyce & Shone, 2006).

Polykání rovněž znesnadňuje porucha motility (dysmotilita). S rostoucím věkem se zmenšuje svalová síla jazyka a schopnost elevace bolusu do orofaryngu. Během orofaryngeální fáze polykání, která se přirozeně prodlužuje, je zvýšena pravděpodobnost uvíznutí sousta ve valekulách a piriformních dutinách. Klesá funkční koordinace a schopnost kontraktálního reflexu horního jícnového svěrače. Funkce epiglottis zůstává zachována (Grassi et al., 2011), přesto jsou starší jedinci ohroženi rizikem aspirace. Podstatou obtížného a porušeného polykání s pocitem váznutí sousta (dysfagie) může být také změna motility jícnu označovaná jako presbyezofagie. Je charakterizována abnormálními peristaltickými kontrakcemi se sníženou amplitudou, opakujícími se neperistaltickými vlnami, porušenou relaxací dolního a horního jícnového svěrače a distenzí jícnu (Grassi et al., 2011; Hall et al., 2005; Taffet & Luchi, 2018; Topinková, 2005). Ezofageální dysmotilita byla dříve přisuzována involučním změnám samotného stárnutí, nyní se častěji považuje za důsledek chorobných stavů např. diabetes mellitus,

neurologické poruchy či nežádoucí účinky léků (Hall et al., 2005). Tyto změny přispívají ke vzniku gastroezofageálního refluxu.

Na zvýšené incidenci a prevalenci gastroezofageálního refluxu a funkční dyspepsie se v pokročilém věku dále podílejí změny doprovázející stárnutí **žaludku**. Redukují se postprandiální peristaltické kontrakce orgánu, zpomaluje vyprazdňování tekutin i tuhých bolusů, a to zejména tučných pokrmů a u osob s nízkou pohybovou aktivitou (Grassi et al., 2011). Motilita žaludku je dána kombinovanými účinky střevních nervů, hladké svaloviny a intersticiálních buněk Cajalu, jejichž počet a objem se snižuje o 10 % během každé dekády života. Množství krycích buněk je zachováno, produkce žaludeční kyseliny se tedy nemění. S postupujícím věkem ale narůstá četnost infekce *Helicobacter pylori*, podílející se na vzniku peptického vředu a chronické gastritidy (Taffet & Luchi, 2018). Přispívají k ní také samotné fyziologické alterace žaludeční sliznice, které se označují jako „stárnoucí gastropatie“. Na jejím podkladě produkují mucinózní buňky méně hlenu, který chrání sliznici žaludku, snižuje se syntéza prostaglandinů, bikarbonátu a **nonparietální tekutiny**. Vlivem gastropatie dochází také ke zvýšené citlivosti sliznice vůči škodlivým faktorům, jakými jsou dráždivé látky, např. etanol a ve stáří častěji užívané léky - aspirin, nesteroidní protizánětlivé léky či bisfosfonáty (Turnawski, Ahluwalia & Jones, 2014).

Zdá se, že **tenké střevo** podléhá involučním změnám pouze minimálně. Objevuje se mírná atrofie klků a hrubnutí sliznice střeva (Taffet & Luchi, 2018), přesto zůstává funkce díky jeho velké rezervní kapacitě zachována. Své uplatnění na ní má velký slizniční povrch, který je maximalizován právě prostřednictvím klků. Sekreční schopnost střeva a absorpce makro i mikroživin je tím pádem v dostatečné míře kompenzována (Hall et al., 2005). Rovněž motilita tenkého střeva zůstává během fyziologického stárnutí zachována (Grassi, et al., 2011). Zvyšuje se však malabsorpce sacharidů s následným bakteriálním přerůstáním, které může ovlivnit vstřebávání mikroživin, bariérovou funkci tenkého střeva a aktivovat lokální zánětlivou odpověď. Pokles sensorických a myenterických neuronů zvyšuje v pokročilém věku riziko asymptomatických vředů.

Oproti tomu, další část trávicí trubice je stárnutím poznamenána více, a to jak na úrovni anatomické, tak na úrovni funkční. Atrofuje mukóza **tlustého střeva**, v mukózních žlázách se objevují buněčné a strukturální abnormality. Vrstva hladké svaloviny sliznice (lamina muscularis mucosae) hypertrofuje a naopak dochází ke ztenčení vnější podélné svalové vrstvy (muscularis externa) (Taffet & Luchi, 2018). Obě dvě se podílejí na motilitě střeva, slizniční svalovina zajišťuje svou kontrakcí drobné posuny sliznice proti podslizničnímu vazivu a longitudinální svalovina zase transport přijaté potravy prostřednictvím střevní peristaltiky (Dylevský, 2009). Funkční, věkem podmíněné změny tak celkově zhoršují koordinaci kontrakcí a snižují propulsní činnost střeva, což spolu s dalšími činiteli predisponuje starší jedince ke vzniku zácpy (Taffet & Luchi, 2018), jejíž prevalence roste úměrně s věkem a týká se 21 % komunitně žijících seniorů. Největší nárůst prevalence obstrukce je zaznamenán po 70. roce života a riziko zácpy se výrazně zvyšuje po dosažení 75 let (Werth, Williams & Pont, 2015). Dalším faktorem, který přispívá ke zpomalenému transitu tráveniny ve stáří je omezený počet neuronů myenterického plexu ve svalovině stěny gastrointestinálního traktu. V rektální části tlustého střeva jsou involuční změny zodpovědné

za inkontinenci stolice, která je častější u žen (Grassi et al., 2011). Všechny výše zmíněné patofyziologické vlivy přispívají ke vzniku divertikulózy, typické abnormalitě související s pokročilým věkem. Častěji se vyskytuje u západní populace seniorů starších 65 let s četností více než 65 %. Uplatňují se i stravovací vlivy, zejména množství konzumované vlákniny a pitný režim (Comparato, Pilotto, Franzé, Franceschi & Di Mario, 2007). Stejně jako u tenkého střeva i v této části trávicí trubice dochází k porušení bariérové funkce epitelu, který iniciuje prozánětlivý stav a vznik zánětu. Riziko kolorektálního karcinomu se s věkem zvyšuje na základě celoživotní expozice potenciálním karcinogenům, zvýšené proleferaci a snížené apoptóze ve sliznici tlustého střeva (Taffet & Luchi, 2018).

V případě **jater** dochází vlivem involučního procesu k funkčním a strukturálním alteracím, které však za normálních fyziologických podmínek celkovou funkci orgánu zásadně nenarušují. Játra během života přichází o jednu třetinu své hmoty a perfuze. Oproti tomu se zvětšuje velikost hepatocytů, zvyšuje počet dvojjaderných buněk a snižuje množství mitochondrií (Sheedfar, Di Biase, Koonen & Vinciguerra, 2013). Charakteristická vlastnost jater, značná regenerační schopnost, s věkem klesá. To je také důvodem zvýšené vnímavosti stárnoucího orgánu vůči stresovému inzultu ze stravy (dietní chybě), konzumaci alkoholu, užívání tabáku, stavu výživy, koexistenci chorob a vůči genetickým faktorům. Navzdory poklesu řady funkcí jater (např. odbourávání léků, galaktózy, demethylace erythromycinu či eliminace kofeinu) nedochází ke zhoršeným výsledkům v testech jaterních funkcí - např. koncentrace sérových aminotransferáz, bilirubinu, jaterní alkalické fosfatázy (Hall et al., 2005). Dále se v důsledku stáří v játrech snižuje syntéza albuminu. Hypoalbuminémie je tak u seniorů starších 70 let, do 20 % pod normu, fyziologická (Brock et al., 2016).

Za metabolismus a eliminaci léčiv z organismu je zodpovědná skupina cytochromů P450, jejichž počet s věkem klesá a clearance mnoha léků je u seniorů o 20 - 40 % pomalejší (Turnheim, 2003). V návaznosti na stárnutí jater se snižuje množství antagonistů vitamínu K (potřebných k antikoagulaci člověka), na druhou stranu se ale snižuje také syntéza vitamín K dependentních srážecích faktorů (Froom, Miron & Barak, 2003). Ubývání receptorů pro lipoproteiny o nízké hustotě (LDL) snižuje metabolismus LDL cholesterolu a přispívá tak k vyšší sérové hladině těchto částic (Anantharaju, Feller & Chedid, 2002). Složení žluči u starších jedinců zahrnuje vyšší koncentraci cholesterolu a nižší obsah žlučových kyselin - vyšší litogenní index. Spolu se zvyšující se prevalencí a incidencí snížené pohyblivosti žlučníku a dysfunkce Oddiho svěrače roste predispozice seniorů k tvorbě žlučových kamenů cholesterolového původu. Cholelitiáza, na které se dále spolupodílí i stravovací návyky západní populace, postihuje 14,5 % mužů a 25 % žen starších 65 let.

Pankreatická exokrinní sekrece dosahuje minimálních, věkem podmíněných změn. Atrofické a fibrotické alterace sice ovlivňují snížený průtok a tvorbu bikarbonátu i enzymů, nemají ale klinické důsledky a nevyžadují substituční terapii (Grassi et al., 2011).

2.1.2. Dysfagie

Dysfagie - definovaná jako obtížné a/nebo porušené polykání způsobuje zdravotní komplikace mající, zejména u starších lidí, významný vliv na nutriční a funkční stav. Směřuje k podvýživě a dehydrataci s rizikem aspirace a pneumonie. Tato patologie se tak jednoznačně podepisuje na morbiditě i mortalitě pacientů (Baijens et al., 2016; Sasegbon & Hamdy, 2017).

Fyziologické polykání nejenže umožňuje bezpečný příjem jídla i tekutin, ale kromě toho pozitivně ovlivňuje vnímání kvality života (nejen) seniorů. Jedná se o složitý proces, který může být narušen různými příčinami (Sasegbon & Hamdy, 2017). Ve stáří se zvyšuje incidence onemocnění, jež mohou vést k poruše polykání (Holland et al., 2011; Jungheim, Schwemmler, Miller, Kühn & Ptok, 2014). Jedná se zejména o neuromuskulární a neurodegenerativní onemocnění (cévní mozkové příhody, demence, Parkinsonova choroba, presbyezofagus, myasthenia gravis, amyotrofická laterální skleróza). V patogenezi dysfagie se dále uplatňují i mechanické příčiny (chybějící či nefunkční chrup, xerostomie, faryngeální divertikl, obstrukce zahrnující stenózu, nádory v orofaryngeální či jícnové oblasti, cizí tělesa), infekce způsobující bolestivé polykání tzv. odyndofagii a iatrogenní zavinění (medikace, následky chirurgické léčby, radioterapie) (Sasegbon & Hamdy, 2017). Současně se ale polykání zhoršuje přirozeně s rostoucím věkem a tento stav označujeme jako presbyfagie. Vyvíjí se pomalu a zpočátku je regulována kompenzačními mechanismy, které postupně selhávají. V momentě jejich vyčerpání přechází v tzv. presbydysfagii. Všechny poruchy polykání různé etiologie se u geriatrických pacientů dají shrnout obecným pojmem senesní dysfagie. (Jungheim et al., 2014). Neměla by však být automaticky připisována normálnímu procesu stárnutí.

Z funkčního hlediska rozlišujeme horní - orofaryngeální a dolní - ezofageální typ dysfagie (Malagelada et al., 2014). Ukazuje se, že s poruchou polykání v oblasti orofaryngu je konfrontováno 13 - 40 % osob starších 65 let a více než 51 - 60 % institucionalizovaných seniorů v sociálních zařízeních (Malagelada et al., 2014; Rofes et al., 2011). Je vysoce prevalentní komorbiditou neurologických pacientů a negativně ovlivňuje jejich prognózu. Postihuje 40-70 % osob po cévní mozkové příhodě, 60-80 % jedinců s neurodegenerativní chorobou a 60-75 % onkologických pacientů po radioterapii rakoviny hlavy a krku. Mezi časté doprovodné symptomy poukazující na tento typ dysfagie patří obtížná iniciace polknutí a opakované polykání, kašel během jídla a po jídle, reflexní či zmírněný reflexní kašel - tichá aspirace, změna hlasu po polknutí sousta - kloktavý hlas, nazální regurgitace, vytékání obsahu z úst - drooling, rezidua potravy v jícnu, opakovaná pneumonie, porucha tvorby hlasu - dysfonie, porucha artikulace - dysartrie. V případě ezofageální dysfagie se často jedná o mechanické zavinění v oblasti jícnu. Je nutno vyloučit maligní onemocnění, pro které svědčí příznaky kratšího trvání (méně než 4 měsíce), progresse onemocnění, dysfagické obtíže zejména při konzumaci tuhých soust oproti tekutinám a ztráta hmotnosti (Malagelada et al., 2014).

Přestože je možné se s dysfagií setkat napříč všemi věkovými skupinami, její výskyt se vlivem výše zmíněných okolností zvyšuje s věkem. Cílené vyhledávání a včasné odhalení je

u geriatrických pacientů, zejména těch po cévní mozkové příhodě, stěžejní v prevenci zdravotních komplikací (penetrace a aspirace, nedostatečné výživy a hydratace) (Jungheim et al., 2014; Maladelegada et al., 2014). Pokud dojde k aspiraci, existuje vysoké riziko pneumonie, která se může stát akutním ohrožením života (Jungheim et al., 2014). U seniorů ošetrovatelských domovů s orofaryngeální dysfagií se aspirační pneumonie vyskytla ve 43-50 % během prvního roku, přičemž úmrtnost jedinců byla až 45 % (Rofes et al., 2011). Serraprat et al. v závěru studie nastiňují, že by starší osoby měly být rutinně vyšetřovány a léčeny na dysfagii, za účelem prevence nutričních a respiračních komplikací (2012).

Diagnostika a léčba orofaryngeální dysfagie u starších osob vyžaduje multidisciplinární, tzv. dysfagiologický tým. Koordinuje ho klinický logoped a kromě nutričního terapeuta zahrnuje také ošetřujícího lékaře - neurologa, geriatra, ORL lékaře, nutricionistu, radiologa, rehabilitačního pracovníka, sestry a případně gastroenterologa či chirurga. Cílem je zajištění včasného záchytu dysfagického pacienta, etiologie diagnózy a management léčebných strategií zajišťujících efektivní a bezpečné polykání, modifikaci stravy a tekutin či zajištění alternativního způsob výživy (Rofes et al., 2011).

Základem diagnostiky jsou kromě anamnézy především klinické screeningové metody - testy polykání vody, testy polykání více konzistencí a test provokující polykání (Solná, Lasotová, Lebedová, Hofmanová & Baborová, 2014). Měly by být málo riskantní, rychlé, levné a cílit na pacienty s nejvyšším rizikem, kteří vyžadují další posouzení. Dále se v diagnostice využívá doplňkových objektivních metod jako je např. videofluoroskopie (VFS), flexibilní videoendoskopie (FEES) (Rofes et al., 2011).

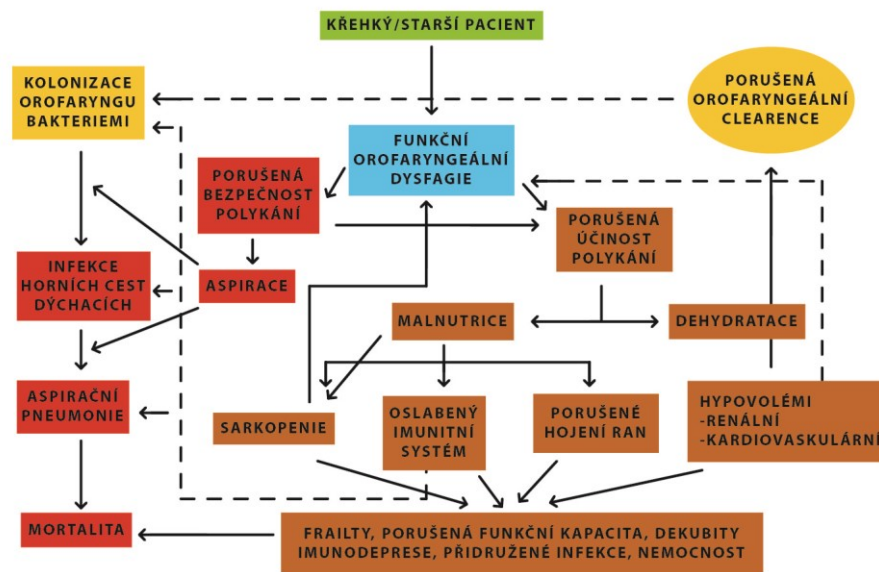
Konkrétními příklady standardizovaných testů jsou např. Gugging Swallowing Screen - screeningové vyšetření schopnosti polykání (GUSS test) a EAT-10. Za nejvhodnější metodu se považuje test, který k vyšetření používá více konzistencí. Nejčastěji používaný je právě GUSS, který má vysokou hodnotu senzitivity - 50 % a 100% specificitu. Provádí se u lůžka pacienta po cévní mozkové příhodě formou step-by-step před prvním podáním jídla či tekutiny. GUSS je rozdělen na předtestovou část - nepřímý test polykání a přímý test polykání skládající se ze 3 chronologicky navazujících podtestů - polykání zahuštěné tekutiny, tekutiny a pevné stravy. Zohledňuje tak schopnosti pacienta polykat bez ohrožení bezpečnosti. Výsledky určují stupeň dysfagie (těžký, střední, lehký a bez dysfagie) a riziko aspirace spolu s dietetickým opatřením vzhledem k závažnosti porušeného polykání (Solná et al., 2014).

V případě, že je screeningovým testem vyhodnocena dysfagie, uplatní se v dysfagiologickém týmu role nutričního terapeuta/specialisty. Jeho úkolem je kromě základního nutričního posouzení - nutriční anamnézy a zhodnocení stavu výživy, také nastavení individualizovaného nutričního plánu v závislosti na stupni postižení. Jedná se především o modifikaci diety a tekutin z hlediska konzistence, velikosti bolusu, ale i zabezpečení takového množství energie, bílkovin a hydratace, které bude odpovídat aktuálním potřebám konkrétního jedince (Jungheim et al., 2014; Maladelegada et al., 2014; Rofes et al., 2011).

Orofaryngeální dysfagie u geriatrických pacientů díky své vysoké prevalenci a tomu, že vede k dalším nemocem, rizikovým faktorům a akceleruje onemocnění, naplňuje většinu kritérií

geriatrického syndromu (Rofes et al., 2011). Případně vzniklá podvýživa jako následek poruchy polykání totiž přispívá k oslabení svalové hmoty a zhoršení funkční kapacity, což dysfagii více prohlubuje a vzniká začarovaný kruh - obrázek č. 4. Zdá se, že dysfagie může být jedním z iniciačních faktorů v procesu stařecké křehkosti (Serra-Prat et al., 2012).

Obrázek č. 4: Patofyziologie nutričních a respiračních komplikací spojená s orofaryngeální dysfagií u starších nemocných



(Rofes et al., 2014).

Zhoršený nutriční a funkční stav tak ovlivňuje kvalitu života a představuje rizikový faktor morbidity a mortality. Je důležité těmto komplikacím a komorbiditám předcházet - aktivně je vyhledávat a průběžně monitorovat. Hodnocení a diagnostika stavu výživy seniorů má tak nezastupitelné místo v identifikaci osob s rizikem podvýživy či již podvyživených. K tomu slouží rychlé screeningové metody zamerané na starší populaci (Rofes et al., 2011). Touto problematikou se zabývá kapitola 2.2. Metody hodnocení stavu výživy seniorů.

2.1.3. Malnutrice

Malnutrice neboli podvýživa je patologický stav výživy, ke kterému dochází vlivem relativního či absolutního nedostatku živin, popřípadě poruchou jejich metabolismu. (Kalvach et al., 2008; Svačina et al. 2010; Zadák, 2008).

Definice malnutrice není dle Topinkové jednotná a zahrnuje současně nechtěný úbytek hmotnosti, nedostatečný příjem stravy, nízký body mass index (BMI) a laboratorní (hypalbuminémie, hypocholesterolemie) i antropometrické parametry (obvod paže, lýtka). Aktuální ESPEN guidelines navíc zohledňují i změnu složení těla, respektive snížené množství beztukové hmoty (na podkladě patofyziologicky podmíněného zánětlivého stavu). Naplnění těchto symptomů vede k poklesu fyzických i mentálních funkcí a především zhoršuje prognózu onemocnění. Přesto bývá malnutrice ve stáří často nerozpoznána a neléčená (Cederholm, et al., 2017; Topinková, 2005).

Je nutno chápat ji jako komplexní problém, jehož incidence s věkem stoupá (Kalvach et al., 2008; Kohout & Kotrlíková, 2009). V etiopatogenezi malnutrice však sehrávají roli 3 hlavní faktory, které mohou být pro svou zvyšující se četnost v geriatrické populaci za tento nárůst zodpovědné, a sice: hladovění, onemocnění a pokročilý věk (nad 80 let). Mohou působit nezávisle nebo synergicky (Cederholm et al., 2017).

Malnutrici považujeme za samostatné onemocnění, ale jedná se především o rizikový faktor potenciálních komplikací. Ohrožuje jedince zhoršením zdravotního stavu, komplikacemi při chronickém i akutním onemocnění, prodlužuje trvání hospitalizace, zvyšuje náklady na zdravotní péči a je spojena s vyšší mortalitou (Kohout & Kotrlíková, 2009). U geriatrických pacientů podvýživa prohlubuje křehkost, hypomobilitu, instabilitu a zvyšuje nebezpečí imobility a pádů (Kalvach et al., 2008).

Míra prevalence se obecně zvyšuje v závislosti na zhoršování nutričního a zdravotního stavu. U nezávisle žijících seniorů se týká méně než 10 % jedinců a v době akutní a dlouhodobé (rehabilitační) péče se zvyšuje až o dvě třetiny (Volkert et al., 2018). Častěji jsou ohroženi senioři žijící v sociálním zařazení (Kalvach et al., 2008), preferenčně se jedná o ženy. Na základě MNA dotazníku bylo v Praze u institucionalizovaných jedinců zaznamenáno 10,2 % podvyživených a 39,4 % v riziku podvýživy (Rambousková et al., 2013).

Etiologie bývá zpravidla multikauzální a obecných příčin může být hned několik. Starší jedinci jsou riziku podvýživy vystaveni v případě, že je příjem stravy redukován na méně než 50 % potřeby po dobu delší než 3 dny nebo v přítomnosti rizikových faktorů

vedoucích k redukci stravy či vyšších požadavcích (ztráta chuti k jídlu - anorexie, chybějící či nefunkční chrup, dysfagie, nehybnost, akutní onemocnění). Nejčastější příčiny podílející se na malnutrici ve vyšším věku shrnuje tabulka č. 8 (Topinková, 2005, Volkert et al., 2018).

Tabulka č. 8: Nejčastější příčiny malnutrice ve vyšším věku

Malabsorpce, maldigesce

Anorexie, snížení hmotnosti

Léky (polypragmázie, anorektický účinek léků - levodopa, isonikotinhydrazid)

Nákup (neschopnost nakoupit a uvařit, nedostupnost vhodné stravy, nevhodné stravovací návyky)

Ulcerace (dekubity, bércové vředy). Ústa (orální zdraví, zubní náhrada, problémy s kousáním), dysfagie

Tyreopatie (hypertyreóza)

Rezidentní péče (senioři dlouhodobě hospitalizovaní a v ústavech)

IADL závislost

Cholesterol - nedostatečný příjem cholesterolu stravou

Emoce - deprese, psychologické příčiny. Ekonomika - nedostatek financí na nákup vhodné stravy

(Topinková, 2005).

Z hlediska patofyziologie se dříve malnutrice rozlišovala podle chybějících substrátů - energie a/nebo proteinů. **Energetická malnutrice** nastává při absolutním nebo relativním nedostatku energie vlivem sníženého příjmu stravy, poruchy trávení a vstřebávání či zvýšených nárocích organismu. Nazývá se také marantickým typem podvýživy, u kterého dochází k postupné ztrátě hmotnosti, snížení zásob tělesného tuku i deplece svaloviny, přestože sérové markery stavu výživy zůstávají zachovány/v normě. V případě **proteinové malnutrice** - kwashiorkorového typu se jedná o izolovaný proteinový deficit s redukovanou hladinou nutričních proteinů v séru. U podvyživeného pacienta se rozvíjí také v případě katabolizujícího onemocnění v důsledku působení stresových hormonů a prozánětlivých cytokinů, které katabolismus akcentují. Tímto způsobem se může překlénout marantický typ podvýživy do kwashiorkoru. S kombinací těchto dvou druhů, **proteinoenergetickou malnutricí** se běžně setkáváme v praxi (Kohout & Kotrlíková, 2009; Zadák, 2008; Zlatohlávek et al., 2016).

V současné době se upřednostňuje dělení podle přítomnosti stresu na malnutrici prostou - bezstresovou a stresovou. **Prosté hladovění** neboli nekomplikovaná malnutrice se vyznačuje krátkodobým (hladovění maximálně 72 hodin) nebo protražovaným (déle než 72 hodin) nedostatkem živin a energie, tzn. proteinoenergetický deficit. Hlavním zdrojem energie se stává tuk, který je prvotně čerpán z vlastních zásobních zdrojů. Uplatňuje se lipolýza v tukové tkáni, glukoneogeneze v játrech a proteolýza v kosterní svalovině.

Organismus se na nízký energetický přísun adaptuje a zároveň sníží energetický výdej až o 40 %, mluvíme tedy o hypometabolickém typu malnutrice. Katabolismus bílkovin není vystupňován a následně se snižuje. Výsledkem je redukce tukové i svalové hmoty, díky čemu je malnutrice dobře rozpoznatelná. V případě **stresového hladovění** se jedná o podvýživu spojenou se stresem vyvolaným při onemocnění - zvláště v akutních, katabolizujících stavech (disease related malnutrition - DRM). Dochází k hypermetabolickému typu malnutrice s charakteristickým vystupňovaným katabolizmem proteinů (kwashiorkorový typ proteinové malnutrice). Při malnutrici stresového původu klesá sérový albumin a vytváří se otoky. Generalizovaný edém skrývá kachektický obraz nemocného. Organismus využívá k získání energie aminokyseliny z vlastních tkání, protože není schopen využít zásobní tuky. Nastává inzulinorezistence s komplikovaným využitím sacharidů. V pokročilé fázi tohoto stavu mluvíme o kachexii a nejvyšší stupeň kachexie označujeme jako marasmus. Stresové hladovění probíhá 2-3x rychleji oproti prostému, u kterého se energetické a bílkovinné zásoby s následnou smrtí vyčerpají zpravidla během 40 - 50 dní (Kalvach et al., 2008; Kalvach et al., 2011; Kohout & Kotrlíková, 2009; Zadák, 2008).

ESPEN consensus stanovuje pro diagnostiku podvýživy 2 možné postupy. První možností je diagnostikovat malnutrici na základě BMI < 18,5 kg/m². Druhou alternativou je určení podvýživy na základě neúmyslné ztráty hmotnosti (pokles > 5 % za poslední 3 měsíce nebo > 10 % za neurčitý čas); dle věkově podmíněného BMI (mezí hodnota pro seniory mladší 70 let je 20 kg/m² a pro seniory starší 70 let je 22 kg/m²) a nakonec dle indexu beztukové hmoty (FFMI) u žen < 15 kg/m² a u mužů 17 kg/m² (Cederholm et al., 2015). Jinak se přítomnost této patologie zjišťuje pomocí různých diagnostických metod (nutriční anamnéza, somatické a laboratorní vyšetření), kterým se podrobněji věnuje kapitola 2.2. Metody hodnocení stavu výživy u seniorů. U hospitalizovaných pacientů jim přechází jednoduchý nutriční screening.

2.1.4. Sarkopenická obezita (z nutričního pohledu)

Specifický typ malnutrice představuje sarkopenická obezita, stav charakteristický nedostatkem svalové hmoty a síly (sarkopenie) spolu s nadbytkem tukové hmoty (obezita). Může se vyskytovat v kterémkoliv věku a doprovázet různá onemocnění (např. diabetes mellitus 2. typu, obézní pacienti s malignitou, chronickou obstrukční plicní nemoc), typická je ale pro starší populaci, zejména geriatrické pacienti. Je to dáno fyziologickými změnami v tělesném složení během stárnutí, kdy dochází k progresivnímu úbytku libové tělesné hmoty (kosterní svaloviny), zatímco množství tukové hmoty zůstává zachováno nebo se zvyšuje. Vedle samotného stárnutí je rozvoj sarkopenie urychlován také ztrátou tělesné hmotnosti, neadekvátní výživou, nečinností anebo chronickým/akutním zánětlivým stavem obézních pacientů, který může být její příčinou i důsledkem (Cederholm et al., 2017; Cruz-Jentofl et al., 2018; Chang et al., 2010; Kim, 2018; Perna et al., 2017).

Sarkopenická obezita se v populaci hospitalizovaných jedinců starších 65 let vyskytuje podle italské studie s prevalencí 12,52 %, s vyšší relativní četností u mužů (Perna et al., 2017). Vzhledem k chybějícím kritériím pro sarkopenickou obezitu (současná kritéria stanovena pouze pro sarkopenii a obezitu zvlášť) se však může její prevalence pohybovat ve velmi širokém rozmezí v závislosti na použité definici (Cederholm et al., 2017; Chang et al., 2015). V ošetrovatelských zařízeních i v domácí péči představuje závažný problém. Zhoršuje pohyblivost a zvyšuje ošetrovatelskou náročnost (Kalvach et al., 2011). Vedle zdravotních komplikací, které s sebou sarkopenická obezita přináší, spočívá její rizikovost v tom smyslu, že se může vyvinout nepozorovaně - bez zjevných odchylek v tělesné hmotnosti a body mass indexu (BMI). Vhodnějším ukazatelem změny se proto v seniorském věku stává obvod pasu a měření tělesného složení. Kromě toho, koexistence dvou fenotypů tělesné kompozice (sarkopenie a obezita) způsobuje jejich synergický účinek. Jak již bylo uvedeno výše, sarkopenie udržuje chronický zánětlivý stav, který zpětně vede ke katabolismu svalstva. Adipózní tkáň a zejména její koncentrace v abdominální oblasti zvyšuje riziko metabolického syndromu a její zánětlivé faktory (cytokiny) opět potencují u seniorů katabolismus svalů a ztrátu svalové síly. S rostoucím věkem navíc dochází k tzv. mramorování - neboli infiltraci svalů tukem, což má také negativní vliv na kvalitu a pracovní schopnost svalů. Výsledkem je snižování fyzické zdatnosti, která je úzce spojena se stařeckou křehkostí, disabilitou a invaliditou (Cruz-Jentofl et al., 2018; Chang et al., 2015; Kim, 2018; Perna et al., 2017).

Zatímco u mladších obézních jedinců převažují rizika nad benefity, zdá se, že z hlediska pádů a zlomenin, ale i komplikací kardiovaskulárního onemocnění profitují starší dospělí se sarkopenickou obezitou na tzv. paradoxu obezity. Oproti jedincům s izolovanou sarkopenií vykazují tito senioři lepší nutriční stav i metabolický profil (Perna et al., 2017). Na druhou stranu bylo v jedné metaanalýze zaznamenáno poměrně široké rozmezí protektivního BMI a sníženého rizika úmrtí jakékoliv etiologie - od 24,0 až do 30,9 kg/m² (tzn. již od pásma normální hmotnosti u mladších jedinců) (Winter, Wattanapenpaiboon, Nowson & MacInnis, 2014). Křivka vztahu těchto dvou parametrů kopíruje tvar písmene U a naznačuje, že nižší ani vyšší BMI nemá z hlediska mortality ochranný charakter

(Chang et al., 2015; Winter et al., 2014). Vůbec nejnižší mortality však v této metaanalýze dosahovali jedinci s BMI 27,0 - 27,9 kg/m² (Winter et al., 2014). Přestože je toto rozmezí ideálním body mass indexem v seniorském věku, jedná se o velmi úzké rozmezí. Chernoff oproti tomu uvádí mírnější návrh 24 - 27 kg/m² (2013). Spojení těchto dvou přístupů, tedy 24,0 - 27,9 kg/m² by tak mohlo být kompromisem.

Cílené snižování hmotnosti je u seniorů se sarkopenickou obezitou žádoucí pouze v případě výskytu komorbidit. Zatěžovaný pohybový aparát, dysabilita a složky metabolického syndromu - diabetes mellitu 2. typu nebo kardiovaskulární onemocnění by mohly být se snížením hmotnosti lépe kompenzovány. Zásadou je udržet množství, případně minimalizovat případnou ztrátu svalové hmoty během redukce hmotnosti pomocí pravidelného odporového cvičení v kombinaci s potřebným množstvím bílkovin ve stravě (Kim, 2018).

Sarkopenická obezita je další zdravotní komplikací, která v pokročilém věku ohrožuje nejen funkční, ale i nutriční stav, jelikož i obézní senioři jsou v případě imobilizace z důvodu onemocnění či zranění při konzumaci nekvalitní vysokoenergetické stravy ohroženi vznikem podvýživy (Cederholm et al., 2017).

2.2. Metody hodnocení stavu výživy seniorů

Hodnocení výživového stavu u starších jedinců by mělo tvořit nedílnou součást komplexního funkčního geriatrického vyšetření - FGV (Kalvach et al., 2008; Kozáková & Jarošová, 2010; Malá et al., 2011; Nováková, 2012). Především se zaměřuje na malnutrici zapříčiněnou nejen specifickými chorobami (např. dysfagie či malabsorpční syndrom), ale i multikauzální geriatrickou anorexií. Pozornosti by však neměla uniknout ani (geriatrická) sarkopenická obezita, jejíž význam v poslední době roste (Kalvach et al., 2008; Kalvach et al., 2011). Je to dáno zvyšující se populací starších osob dožívajících se stále vyššího věku, který je doprovázen patofyziologickými změnami v tělesném složení. Je důležité si uvědomit, že sarkopenická obezita představuje specifický typ malnutrice, která rovněž ohrožuje nutriční i funkční stav (Cederholm et al., 2017; Cruz-Jentofl et al., 2018; Chang et al., 2010).

Identifikace nutričního stavu institucionalizovaných seniorů je ukazatelem a předpokladem kvalitní péče. Včasná diagnostika poruch výživy a její adekvátní náprava jsou základní podmínkou proce řady komplikací, které se zhoršeným stavem výživy v seniorském věku souvisejí, a které stárnutí, jenž je nevratným procesem, urychlují a prohlubují (Kalvach et al., 2011, Tafflet & Luchi, 2017).

Poskytování nutriční péče by mělo mít systematickou posloupnost skládající se z jednotlivých, na sebe navazujících kroků. Nazývá se proces nutriční péče a je zobrazen v tabulce č. 9 (Cederholm et al, 2017).

Tabulka č. 9: Proces nutriční péče

-
- Screening rizika malnutrice,
 - nutriční hodnocení,
 - diagnostický postup,
 - plán nutriční péče,
 - nutriční péče a terapie,
 - monitoring a hodnocení efektů nutriční péče a terapie,
 - dokumentace.

(Cederholm et al., 2017).

K rychlé identifikaci jedinců v nutričním riziku se v praxi používají jednoduché nástroje ve formě dotazníků - tzv. nutriční screeniny. Existuje více typů lišících se validitou a použitelností. Společným předmětem zájmu bývá aktuální hmotnost prostřednictvím BMI (body mass indexu), dynamika změn tělesné hmotnosti a snížení příjmu potravy (Zlatohlávek et al., 2016). Pro starší osoby slouží např. Nottinghamský screeningový dotazník určený hospitalizovaným seniorům či Mini Nutritional Assessment (MNA) vhodný pro institucionalizované jedince (Kalvach et al., 2011).

ESPEN doporučuje variantu MNA, a to jak v jeho krátké, tak i dlouhé podobě (Cederholm et al., 2017). Pro účely této práce byla použita nezkrácená forma dotazníku zohledňující specifika charakteristická pro seniorskou populaci jako například polymorbiditu, polypragmazií, pestrost stravy, mobilitu, soběstačnost či psychickou a sociální situaci (Zlatohlávek et al., 2016), viz. tabulka č. 16 v kapitole 5.2. Metody a materiály k získání dat. V různých modifikacích je mezinárodně používán a má vysokou senzitivitu a specifitu bez ohledu na to, zda se jedná o zkrácenou či plnou verzi (Kalvach et al., 2008; Ritchie & Yukawa, 2018).

Nutriční screening se provádí v prvních 24 až 48 hodin kontaktu se zdravotnickým či sociálním zařízením a následně se opakuje v pravidelných intervalech. Rizikové osoby jsou dále indikovány k vyšetření stavu výživy, které se sestává z kombinace několika dílčích diagnostických metod (Cederholm et al., 2017). Prvním a základním krokem je podrobná nutriční anamnéza doplněná o somatické (fyzikální, antropometrické a funkční metody) a laboratorní vyšetření (Kalvach et al., 2008; Svačina et al., 2010). Jako doplnění je možné provést pomocné vyšetřovací metody (Kohout & Kotrlíková, 2009; Zlatohlávek et al., 2016).

2.2.1. Nutriční anamnéza

Anamnéza je podstatným krokem v diagnostickém postupu. Skládá se z osobní, rodinné, sociální, farmakologické a alergologické části. Pro zhodnocení výživového stavu nutričním terapeutem je nejzásadnější nutriční anamnéza, která by však měla zahrnovat i údaje týkající se předešlých oblastí (Zlatohlávek et al., 2016), které mohou napomoci v odhalení nejčastějších etiologických faktorů malnutrice - dostupnost stravy, ekonomické zajištění, soběstačnost a zajištění stravy (Topinková, 2005).

Základem nutriční anamnézy je antropometrické vyšetření - aktuální váha, výška, body mass index (BMI), případně tělesné obvody a další metody popsané v následující kapitole. Důležitou součástí představuje informace o velikosti nechtěného úbytku hmotnosti a doba, za kterou k němu došlo. Negativní prognózu z hlediska mortality předpovídá ztráta > 5 % výchozí hodnoty za 1 měsíc nebo ztráta > 10 % během 6 měsíců. Doptáváme se na hubnutí v kontextu se zdravotními problémy jakými jsou např. potíže při požití či trávení stravy - bolesti v dutině ústní, nekvalitní či nefunkční chrup, porušené či bolestivé polykání, dyspepsie, potravinové alergie a intolerance složek potravy; zánětlivý a horečnatý stav, farmakologie s možným vlivem na příjem stravy. Nutriční anamnéza dále obsahuje stravovací návyky, frekvenci příjmu stravy, dietní omezení, pitný režim a konzumaci alkoholu. Porucha čichu a chuti k jídlu nebo psychosociální stresové situace také ovlivňují příjem energie (Kalvach et al., 2008; Svačina et al., 2010). Zjišťujeme pohybovou aktivitu, případně zohledňujeme faktor postižení (injury factor) a určujeme nutriční potřebu jedince. V případě potřeby, u rizikových pacientů, sledujeme a bilancujeme jídelníček, nejčastěji po dobu 3 dnů (Zlatohlávek et al., 2016).

Největší pozornost je věnována ukazatelům zvýšeného rizika malnutrice - přítomnosti anorexie, dysfagii, průjmu, nauze a zvracení, změně stravovacích zvyklostí a míře klinického stresu. Cílem je posouzení aktuálního výživového a metabolického stavu seniora a odhalení příčiny malnutrice (snížený příjem stravy, vyšší energetické nároky nebo kombinace) (Zazula, 2009). Dalo by se říci, že MNA screening ve své dlouhé podobě kopíruje zásadní body nutriční anamnézy.

2.2.2. Somatické vyšetření

Základem nutričně zaměřeného somatického vyšetření je fyzikální hodnocení, které náleží lékaři a antropometrické měření, které provádí nutriční terapeut. Při fyzikálním vyšetření je pozornost věnována celkovému pohledu na (geriatrického) pacienta - jeho poloze, hybnosti, komunikaci, vědomí, změnám na kůži a stavu hydratace, který je zejména v seniorském věku běžně snížen. K elementárním antropometrickým ukazatelům řadíme výšku, aktuální tělesnou hmotnost a body mass index (BMI), které je vhodné doplnit o údaje obvodů (paže a lýtka, pasu a boků) a měření kožní tukové řasy. V případě dlouhodobého sledování pacientů, např. v ambulantní péči, je nezbytné si všimnout především změn a dynamiky změn těchto parametrů, které svědčí o případné závažnosti a umožní objektivní kategorizaci nutričního stavu (Zlatohlávek et al., 2016; Cederholm et al., 2015).

Hodnocení tělesné výšky, váhy a BMI může být mnohdy u hospitalizovaných a zejména geriatrických pacientů komplikované, z důvodu porušeného funkčního stavu. Pro tento případ ale existují vzorce a tabulky, kterými můžeme objektivní data nahradit. Jejich souhrnný přehled poskytuje tabulka č. 10 na následující straně. Orientační výšku lze u ležících osob vypočítat s využitím délky pata/koleno při flexi v kolenu do 90° od paty k jeho vrcholu (Kalvach et al., 2011; Topinková, 2005). V případě možnosti vyšetření, výšku měříme s přesností na 1 cm, hmotnost na 0,1 kg a index tělesné hmotnosti vypočítáme podle vzorce váha (kg)/výška (m)² (Zlatohlávek et al., 2016). Sloučením dvou názorů na ideální body mass index v seniorském věku (24 - 27 kg/m² - Chernoff, 2013 a 27,0 - 27,9 kg/m² - Winter et al., 2014) lze považovat rozmezí 24,0 - 27,9 kg/m² za protektivní.

Obvody paže a lýtka hodnotíme na nedominantních končetinách, přičemž paži měříme v poloviční vzdálenosti mezi akromiionem a olekranonem. Tento údaj lze využít jako takový, ale lze využít i pro odhad BMI u pacientů, které není možné zvážit (Kozáková & Jarošová, 2010). V případě amputované dolní končetiny pod kolenem navyšujeme získanou hodnotu hmotnosti o 6 %, v případě amputace nad kolenem o 15 %. (Kalvach et al., 2011). Pomocí kaliperu lze posoudit tukové tělesné zásoby, nejvyužívanější je kožní řasa nad tricipsem, která se uchopí mezi palec a ukazovák vyšetřujícího, nadzvedne se o 1 cm a změří manuálním přístrojem. Na malnutrici ukazuje hodnota nižší než 3,5 mm u mužů a nižší než 7,0 mm u žen (Kalvach et al., 2008; Zlatohlávek et al., 2016).

Dalšími možnými vyšetřeními jsou pomocné funkční metody, popsány v kapitole 1.1.2. Metody hodnocení funkčního stavu seniorů, např. dynamometrie, bioimpedance, DXA, MRI.

Tabulka č. 10: Vzorce a pomocné tabulky pro odhad nezměřitelných parametrů s ukazateli malnutrice

<i>Výška</i>								
Muži	(2,02 x výška pata/koleno v cm) - (0,04 x věk) + 64,19							
Ženy	(1,83 x výška pata/koleno v cm) - (0,24 x věk) + 84,88							
<i>Obvod paže</i>								
	standard	90 %	80 %	70 %	60 %	*		
Muži	29,3 cm	26,3 cm	23,4 cm	20,5 cm	17,6 cm	< 19,5 cm		
Ženy	28,5 cm	25,7 cm	22,8 cm	20,0 cm	17,1 cm	< 15,5 cm		
<i>Obvod svaloviny paže</i>								
	standard	90 %	80 %	70 %	60 %	*		
Muži	25,3 cm	22,8 cm	20,2 cm	17,7 cm	15,2 cm	< 15,2 cm		
Ženy	23,2 cm	29,9 cm	18,6 cm	16,2 cm	13,9 cm	< 13,9 cm		
<i>Úbytek těl. hmotnosti</i>								
		*				postižena		
Za 1 měsíc		> 5 % předchozí hodnoty				tuková a svalová tkáň		
Za 6 měsíců		> 10 % předchozí hodnoty				tuková a svalová tkáň		
<i>Kožní řasa nad tricipsem</i>								
		*				postižena		
Muži		< 3,5 mm				tuková rezerva		
Ženy		< 7,0 mm				tuková rezerva		
<i>Vztah BMI a obvodu paže (cm)</i>								
Obvod paže	25,5	24,5	24	23,5	23	22,5	21	19,5
BMI	20,5	20	19,5	19	18,5	18	17	16

* (těžká) malnutrice

(Topinková, 2005; Kalvach et al., 2008; Kalvach et al., 2011; Zadák, 2008; Zlatohlávek et al., 2016).

2.2.3. Laboratorní vyšetření

V posouzení stavu výživy mají uplatnění také pomocná laboratorní vyšetření, která zahrnují hematologické a biochemické markery.

V hematologickém vyšetření se hodnotí absolutní počet lymfocytů, přičemž pro podvýživu svědčí jejich snížený počet pod 1 500/ul - lymfopenie. Z biochemických parametrů vypovídá o nutričním stavu koncentrace plazmatických proteinů: celková bílkovina, albumin, prealbumin, transferin, cholinesteráza a protein vázající retinol. Dále mohou být doplněny o celkový cholesterol a hladiny hormonů štítné žlázy (T3, T4), kreatinin, CRP a další speciální markery užitečné při monitorování výživového stavu a efektu nutriční podpory. CRP však není markerem podvýživy, nýbrž etiologickým faktorem zánětu. Uplatňuje se proto v diferenciální diagnostice, jelikož množství plazmatických bílkovin klesá při zánětlivé reakci (Kohout & Kotrlíková, 2009). Podle ESPENU by se z tohoto důvodu neměla konečná diagnostika podvýživy opírat pouze o sníženou koncentraci bílkovin v séru (Cederholm et al., 2015). Důležité je také brát v úvahu stav hydratace organismu. Zejména geriatričtí pacienti, u kterých vyhasíná pocit žízně i hladu, jsou často chronicky hypohydratováni (Kalvach et al., 2008). Celková bílkovina a albumin jsou markery v tomto smyslu citlivé a může tak dojít ke zkreslené interpretaci výsledků (Zlatohlávek et al., 2016). O stavu hydratace, kromě funkce ledvin a dusíkového obratu, podává informaci urea. Koncentrace kreatininu v plazmě reflektuje množství svalové hmoty, která se stává v katabolických stavech alternativním energetickým substrátem a značně jí ubývá. V případě chronické malnutrice se monitorují také hladiny minerálních látek a stopových prvků. K významným deplecím kalia, fosforu a magnézia dochází při přechodu z katabolické fáze do anabolické. Deplece výše zmíněných iontů je na jednu stranu žádoucí a je odpovědí na nutriční podporu, na druhou stranu ohrožuje pacienta prostřednictvím rychlé realimentace, tzv. refeeding syndromem, který nepodchycený může vést k závažné metabolické dekompenzaci. Ze stopových prvků se sleduje především selen a zinek.

V klinické praxi se standardně vyšetřuje celková bílkovina, albumin, prealbumin a transferin. Pro průkaz malnutrice tak slouží jejich pokles - hypoproteinémie, hypalbuminémie, nízké hodnoty prealbuminu a transferinu. Mají různý poločas a jejich hladina klesá paralelně se závažností podvýživy (Kohout & Kotrlíková, 2009). V současné době se však uznávané indikátory malnutrice, jejich poločas, referenční interval a stupeň karence liší podle různých zdrojů. Tabulka č. 11 zobrazuje jeden z přehledů.

Tabulka č. 11: Koncentrace plazmatických proteinů v diagnostice stavu nutrice

Protein	Norma (g/l)	Poločas (dny)	Zásoba v séru	Mírná P karence (g/l)	Těžká P karence (g/l)	Trvání poruchy výživy
albumin	35-45	14-20	4,5 g/kg těl. hm.	28-35	pod 28	dlouhodobé
prealbumin	0,2-0,3	2	1 g	0,1-0,15	pod 0,1	krátkodobé
transferin	2,5-3,0	8-10	5 g	1,5-2,5	pod 1,5	středně dlouhé

* P = proteinová

(Zlatohlávek, 2016).

K těžké hypoalbuminémii (< 28 g/l) dochází vlivem nedostatečného příjmu bílkovin, zvýšených ztrát či vlivem nevyrovnané dusíkové bilance. Přispívá k ní i snížená syntéza albuminu během podvýživy a zánětu. Z nenuutričních vlivů se podílí např. jaterní onemocnění, infekce a akutní i chronický zánět. Navíc, s věkem se albumin snižuje fyziologicky, u geriatrických pacientů tak může být hypoalbuminémie přirozená. U zdravých seniorů po 70. roce věku jsou hladiny nižší o 20 %, za patologický se tudíž považuje pokles o více než 20 % oproti normě (Brock et al., 2016). Albumin je dobrým screeningovým parametrem, nicméně vzhledem k jeho dlouhému poločasu, není vhodným ukazatelem účinnosti léčby. Snížená koncentrace albuminu se vyskytuje asi u 25 % hospitalizovaných pacientů (Zadák, 2008) a spolu s anémií jsou (nezávislémi) rizikovými faktory morbidity a mortality geriatrických pacientů. Navíc byla zjištěna jejich souvislost se zhoršeným výživovým a funkčním stavem - geriatrickou křehkostí (Röhrig, Becker, Polidori, Schulz & Noreik, 2015).

Nízká hladina prealbuminu (< 0,1 g/l) se kromě podvýživy objevuje při jaterních onemocněních, nedostatku zinku a zánětu, který potlačuje jeho produkci. Jeho stanovení v klinické praxi je podstatně dražší než vyšetření albuminu, nicméně pro svůj krátký poločas je nejvhodnějším indikátorem stavu výživy a efektivity nutriční intervence. Stanovení prealbuminu se využívá v kombinaci s albuminem, oproti němuž je schopen zachytit minimálně 44 % pacientů v riziku malnutrice ještě v době, kdy koncentrace albuminu nevykazuje žádné odchylky od normy. Využívá se při zahájení realimentace každé dva dny do dosažení referenční meze.

Nízké hodnoty transferinu (<1,5 g/l) mohou být ovlivněny také antibiotiky, operačním traumatem, jaterním onemocněním a především deficitem železa. V hodnocení stavu nutrice je tak méně vhodný než albumin, spíše doplňuje prealbumin. Více, než deficit proteinů, zobrazuje pozitivní dusíkovou bilanci (Zadák, 2008).

3. Výživa v seniorském věku

Adekvátní výživa má v seniorském věku pro udržení dobrého zdraví a podporu kvalitního života zásadní význam (Zloch, 2009).

Jídlo má kromě zajištění potřebných živin také významný psychologický a sociální efekt. Konzumace stravy orální cestou tak umožňuje vnímat chuť a vůni, která sehrává důležitou roli v potěšení a pohodě. Z tohoto důvodu by měla být možnost orální výživy vždy eventuality první volby. To platí i v situacích, kdy je nutriční intervence, jako například asistované krmení, obtížná, časově náročná a vzhledem k pokročilé morbiditě a pomalé odezvě také vyčerpávající. Za všech okolností je nejvyšší prioritou respektování vůle a preferencí každého geriatrického pacienta (Volkert et al., 2018).

3.1. Dietní intervence v prevenci nutričního a funkčního stavu

Pestrá, přiměřeně energeticky a nutričně vyvážená strava s dostatečným množstvím plnohodnotných bílkovin a dalších složek výživy (vitamínů, minerálních látek, stopových prvků) představuje u seniorů v kombinaci s pohybem prevenci v oblasti nutričního, funkčního a celkového zdravotního stavu (Grofová, 2011), neboť nutriční stav má význam v toleranci jakékoliv zátěže (Kubešová & Weber, 2008). Naopak karentní výživa přispívá k progresi řady nemocí a je etiologickým faktorem sarkopenie a stařecké křehkosti (Volkert et al., 2018), v jejichž intervenci a léčbě má největší význam optimální příjem bílkovin, suplementace vitamínu D a fyzické cvičení (Cruz-Jentofl et al., 2018). Vlivem běžnější morbidity hrozí častěji podvýživa a deficity živin, které dále prohlubují nepříznivý zdravotní a funkční stav (Kalvach et al., 2011).

Výživové potřeby seniorů se s fyziologickými alteracemi organismu a změnami tělesného složení stávají specifickými. Mění se potřeba energie a jednotlivých nutrientů, hydratace, podpůrných a ochranných složek potravy i frekvence jejího příjmu. Požadavky zahrnují stravu kvalitativně komplexní a kvantitativně přiměřenou, odpovídající věku a aktuálním okolnostem (Zloch, 2009). Součástí nutriční péče tak jsou různé přístupy včetně nutričního poradenství, obohacování pokrmů, nabídky přídatků, v případě potřeby poskytnutí perorálních nutričních doplňků, eneterální či parenterální výživy, které mohou mít navzájem efekt na příjem stravy a výsledně na nutriční stav seniora (Volkert et al., 2018).

Redukce svalové hmoty snižuje bílkovinné a glykogenové rezervy, syntézu proteinů a bazální metabolismus. Klesá tvorba tepla, postprandiální termogeneze a s tím i energetická potřeba. Spolu se snižující se tělesnou aktivitou vznikají nižší energetické nároky oproti mladšímu věku o 20 - 30 %. V případě zachování kalorického přísunu tak hrozí nadváha či obezita (Stránský & Ryšavá, 2014).

Je tedy třeba preferovat kvalitní, biologicky hodnotné a kaloricky méně vydatné pokrmy. (Společnost pro výživu [SPV], 2012; Zloch, 2009).

3.1.1. Energetická potřeba

Potřeba energie je u jednotlivců starších 65 let velmi variabilní. Je tomu tak z důvodu rozdílné aktivity a celkového zdravotního stavu napříč heterogenní skupinou seniorů. Bazální metabolismus je u mužů starších 65 let snížen oproti dvacetiletým osobám o přibližně 25 %, u žen se redukuje zhruba o 15 % (Stránský & Ryšavá, 2014) a energetické nároky jsou s poklesem výkonné svalové tkáně sníženy o 350 - 750 kcal/den (Malá et al., 2011).

Referenční hodnota pro kalorický příjem je u starších jedinců stanovena na 30 kcal na kilogram tělesné hmotnosti a den. S ohledem na cíl nutriční intervence (udržování, zvyšování hmotnosti), akceptování, toleranci a také s ohledem na další faktory (pohlaví, stav výživy, fyzická aktivita, klinický stav) je třeba tuto hodnotu individualizovat.

U podvyživených seniorů (BMI 21 kg/m² a nižší) se energetická potřeba navyšuje na 32 - 38 kcal/kg. Na jednu stranu může být u nemocných seniorů kalorická potřeba snížena pro nižší fyzickou aktivitu, ale na stranu druhou může být zvýšena v závislosti na onemocnění (zánět, horečka, vedlejší účinky léků). Minimum potřebné energie však představuje 27 - 30 kcal/kg. Je důležité nezapomínat, že spontánní příjem energie orální cestou je obvykle u akutně hospitalizovaných seniorů nízký a nepokrývá požadavky.

I u zdravých starších jedinců je potřeba dostatečnost přijímané energie pečlivě monitorovat a adekvátně na něj reagovat (Volkert et al., 2018).

3.1.2. Makronutrienty

Bílkoviny hrají hlavní roli v sarkopenii a geriatrické křehkosti (Cruz-Jentofl et al., 2018). Jejich potřeba je u starších osob oproti mladším dospělým lehce zvýšena (SPV, 2011; SPV, 2012; Stránský & Ryšavá, 2014; Volkert et al., 2018). Aktuální směrnice ESPEN pro geriatricii stanovuje u zdravých starších jedinců minimální denní potřebu bílkovin na 1,0 - 1,2 g/kg tělesné váhy tak, aby byla optimálně zachována libová tělesná hmota, tělesné funkce a zdraví.

Tato výchozí hodnota by měla být individuálně upravena s ohledem na stav výživy, úroveň fyzické aktivity, stupeň onemocnění a dle tolerance. V případě nemoci (např. v důsledku zánětu i inflamaging zánětu, v důsledku infekcí a ran) se bílkovinnové požadavky organismu dále zvyšují. Akutní a chronické onemocnění vyžaduje denní dávky bílkovin mezi 1,2 - 1,5 g/kg a těžké onemocnění, zranění nebo podvýživa dokonce až 2,0 g/kg a den (Volkert et al., 2018). Naopak, nadbytečné množství bílkovin zatěžuje činnost ledvin, vede ke zvýšené glomerulární filtraci a renální exkreci vápníku s dopadem na negativní bilanci vápníku a denzitu kostí. Se zvýšenou kalciurií hrozí vznik močových kamenů (SPV, 2011; Stránský & Ryšavá, 2014).

U všech seniorů, zejména těch v riziku podvýživy (např. křehcí a multimorbidní), kteří často nedosahují potřebného množství bílkovin, by měl být zajištěn alespoň 1 g/kg za den. I samotný nedostatek energie totiž potřebu bílkovin dále zvyšuje, je proto třeba zajistit

současně potřebné množství kalorií. Adekvátní navýšení denního příjmu je vyžadováno i se zvýšenými požadavky jako je růst svalů se silovým tréninkem, regenerace tkáně u podvýživy nebo hojení ran či zvýšené metabolické nároky u kritického onemocnění (Volkert et al., 2018). Opačný efekt má opět neadekvátní navýšení proteinů - u starších jedinců dochází k mírné metabolické acidóze, která má negativní dopad na uchování kosterní svaloviny. Denní konzumace bílkovin > 2 g/kg tělesné váhy snižuje koncentraci určitých aminokyselin v plazmě - jev, který se typicky vyskytuje ve stresových katabolických stavech (SPV, 2011). Z kvalitativního hlediska jsou důležité kvalitní, plnohodnotné bílkoviny, které obsahují plné spektrum aminokyselin. Jedná se v první řadě o proteiny živočišného původu - maso, vejce, mléko a mléčné výrobky. Z rostlinných zdrojů se těm živočišným nejvíce blíží složení sóji a amarantu. Důležitost esenciálních aminokyselin nabývá se sarkopenií, ve které mají klíčový význam zejména větvené esenciální aminokyseliny - valin, leucin a izoleucin (zkráceně VLI nebo BCAA - branched chain amino acids). Jsou zastoupeny v kosterní svalovině. Leucin hraje důležitou roli v syntéze proteinů. Zdrojem VLI a především leucinu je syrovátka. Kromě ní jsou další bohaté zdroje leucinu také vaječný bílek, sójová bílkovina, ryby (tuňák, štika, treska, losos), mořské plody, zvěřina, krůtí, kuřecí, hovězí a vepřové maso, cizrna, sezam, ořechy a mandle (Grofová, 2011).

Tuky nemají ve výživě seniorů (respektive v intervenci sarkopenie a křehkosti) oproti bílkovinám, kromě své charakteristické vlastnosti - zdroj energie, speciální význam. Obecně by se měl podíl tuků ve stravě v celé dospělé populaci redukovat. Na celkovém energetickém příjmu, zejména u starších osob, by měly tuky zaujímat maximálně 30 %. Vzhledem k již zmiňované různorodosti mezi seniory z hlediska tělesné aktivity je možné tolerovat u fyzicky velmi aktivních jedinců energetický příjem tuků do 35 % celkového denního příjmu (SPV, 2011; SPV, 2012; Stránský & Ryšavá, 2014).

Preference kaloricky méně vydatných a biologicky hodnotných pokrmů se uplatňuje v prevenci nadváhy (prevalence až 30 %) a obezity (prevalence 25 %) (Zloch, 2009), ale i jako protektivní faktor před kardiovaskulárními onemocněními a aterosklerózou, neboť hladina lipidů v krvi a tím i riziko srdečněcévních onemocnění s postupem věku stoupá v závislosti na snižování metabolismu tuků. Doporučený podíl nasycených mastných kyselin - SFA je maximálně 10 % energetického příjmu a polynenasycených mastných kyselin - PUFA 7 % energie (v případě překročení 10 % energie hrazené SFA lze navýšit těchto 7 % až na 10 %). Maximální hranice trans-nenasycených mastných kyselin je 1 % a mononenasycené mastné kyseliny - MUFA pak mají pokrývat zbytek přísunu tuků, tzn. 10 - 15 % z celkové energie.

Z PUFA by mělo být 2,5 % energie hrazeno ω -6 nenasycenými mastnými kyselinami a 0,5 % typem ω -3 nenasycenými mastnými kyselinami, přičemž cílem je dosáhnout vzájemného poměru 5:1. Toho lze docílit navýšením α -linolenové kyseliny (ω -3), která je obsažena v olejích řepkovém, lněném, sójovém a z vlasšských ořechů oproti linolové kyselině (ω -6), která je obsažena v olejích slunečnicovém, řepkovém, sójovém a z kukuřičných klíčků. Dalšími zdroji ω -3 kyselin je také kyselina eikosapentaenová - EPA a kyselina dokosaheptaenová - DHA obsažené zejména v tučných mořských rybách (makrela, losos,

tuňák, sardinky a sled[†]). Ze sladkovodních ryb obsahuje tyto kyseliny pstruh. Navýšení jejich konzumace (alespoň 400 g/týden) je součástí Výživových doporučení pro obyvatelstvo České republiky. Vzhledem k faktu, že konzumace mořských ryb, zejména u seniorů, často nedosahuje doporučeného množství, měl by být alternativně navýšen příjem α -linolenové kyseliny, jelikož prodloužením jejího řetězce v organismu vzniká EPA i DHA.

Další význam tuků v potravinách spočívá ve schopnosti transportovat chuťové a aromatické látky (SPV, 2011; SPV, 2012; Stránský & Ryšavá, 2014), ale i vitamíny rozpustné v tucích - význam má především vitamín D (Cruz-Jentofl et al., 2018).

Množství **sacharidů** podléhá individuální potřebě energie a proteinů, přičemž zároveň respektuje doporučený příjem tuků. Sacharidy jsou pro své zastoupení v jídelníčku významným zdrojem energie a pokrývají minimálně 50 % (Stránský & Ryšavá, 2014), ideálně však 55 - 60 % celkového energetického příjmu za den (Kalvach et al., 2011).

Vzhledem ke snižující se glukózové toleranci související s věkem a současně k vyšší prevalenci diabetiků II. typu mezi seniory, preferujeme u seniorů komplexní sacharidy, které mají nižší glykemický index a vyší nutriční hustotu - obsahují esenciální živiny a sekundární rostlinné látky. Naopak omezujeme v jídelníčku jednoduché cukry, maximálně do 50-60 g/den (10 % z celkové denní energie).

Kvalitním zdrojem sacharidů jsou obiloviny, luštěniny, zelenina, ovoce, mléko a mléčné výrobky. Mléčný cukr - laktóza má řadu pozitivních účinků. Štěpením v tlustém střevě vzniká kyselina mléčná, která mění osmotické podmínky a váže vodu, zvětšuje obsah střeva a urychluje peristaltiku. Aktivita enzymu štěpícího laktózu se s věkem pomalu snižuje, proto mohou senioři hůře snášet mléko a některé mléčné výrobky. Dále působí laktóza jako prebiotikum, podporuje růst střevní mikroflóry a stimuluje střevní imunitní systém. Dalším významným přínosem mléčného cukru je podpora vstřebávání vápníku i to, že zvyšuje glykémii pouze mírně, uplatňuje se tak v jídelníčku diabetiků (SPV, 2011; Stránský & Ryšavá, 2014).

Lehké navýšení dietní vlákniny zlepšuje glukózovou toleranci, střevní pasáž a energetickou rovnováhu. Hrubá vláknina je doporučována v množství 20 - 25 g/den (Kalvach et al., 2011). Vláknina působí preventivně proti zdravotním komplikacím, jež se s věkem zvyšují (zácpa, divertikulóza střev, kolorektální karcinom, obezita, diabetes II. typu a ateroskleróza). V rámci intervenčního programu se seniorům doporučuje konzumace ovoce a zeleniny pod heslem „5x denně zeleninu a ovoce“ (Stránský & Ryšavá, 2014).

3.1.3. Mikronutrienty

Některým mikronutrientům - vitamíny, minerální látky a stopové prvky je třeba v seniorském věku věnovat zvláštní pozornost. Jedná se zejména o vitamín D, vitamín C a některé vitamíny B komplexu - obzvláště vitamín B₁₂ a kyselinu listovou. Z dalších mikronutrientů pak mezi rizikové patří především vápník, hořčík, zinek, železo a selen (Kalvach et al., 2011; SPV, 2012).

Denní doporučená dávka vitamínů rozpustných v tucích zůstává u starších dospělých, s výjimkou **vitamínu D**, nezměněna. Jeho doporučené množství je v tomto věku oproti dospělým zvýšeno z 5 µg/den na 10 µg/den, jelikož je s věkem schopnost tvorby v kůži omezena. Je to dáno jednak snížením vlastní syntézy, ale i sníženou expozicí UV záření, typicky v domovech pro seniory. Optimální účinek vitamínu D je podmíněn adekvátním příjmem vápníku a naopak. Zvýšeným perorálním přísunem tohoto vitamínu lze zpomalit odbourávání kostní hmoty a v kombinaci s adekvátním přísunem vápníku je možné snížit riziko fraktury kostí. Dobrymi zdroji vitamínu D jsou rybí tuk a tučné mořské ryby (makrela, sled), játra, margaríny obohacené o vitamín D a vaječný žloutek (SPV, 2011; Stránský & Ryšavá, 2014). Z důvodu sarkopenie a geriatrické křehkosti je u všech osob starších 70 let je vhodná suplementace vitamínu D, např. Vigantol ggt 1x týdně (Cruz-Jentofl et al., 2018; Kalvach et al., 2011).

Jak již bylo naznačeno, nedostatek **vápníku** má vliv na rozvoj osteoporózy. S věkem se jeho absorpce fyziologicky snižuje (Kalvach et al., 2011), ale závisí i na aktuálním zásobení organismu kalcium a je pozitivně ovlivněna působením vitamínu D. Optimální množství kalcia ve stáří není přesně známo. Přestože se ale s věkem pravděpodobně zvyšuje, zůstává denní doporučená dávka stanovena na 1000 mg. Dobrymi zdroji jsou především mléko a mléčné výrobky, v případě laktózové intolerance jsou lépe tolerovány jogurty, sýry a zakysané mléčné výrobky pro snížený obsah laktózy vlivem působení bakterií mléčného kvašení. Ze zeleniny stojí za zmínku brokolice, kapusta, fenykl a pórek, dále mohou k pokrytí potřeby pomáhat i některé minerální vody s obsahem vápníku > 150 mg/l. Pro zvýšení resorpce je žádoucí rozdělit přísun kalcia do více porcí během dne a zejména do večerních hodin (SPV, 2011), čím se snižuje vylučování parathormonu, který způsobuje ztrátu vápníku z kostí v nočních hodinách. V případě osteoporózy je doporučené množství navýšeno na 1500 mg/den a může být suplementováno hormonálně (Stránský & Ryšavá, 2014).

Vitamín C má význam jako antioxidant, jehož nedostatek se projevuje únavou a sníženou výkoností, poruchou psychiky, pomalou rekonvalescencí, náchylností k infekcím a zhoršeným hojením ran. Zdrojem je ovoce a zelenina. Nejvíce ho obsahují rakytníkové plody (šřáva z nich), paprika, brokolice, černý rybíz a citrusové plody. Brambory jsou významným zdrojem vitamínu C v jídelníčku vzhledem ke konzumovanému množství. Dále také zelí, růžičková a kadeřavá kapusta, špenát, rajčata (SPV, 2011). U seniorů hrozí deficit z důvodu potíží s kousáním, jednostranné stravy, medikace a kouření. Denní doporučená dávka zůstává ve stáří nezměněna - 100 mg (Stránský & Ryšavá, 2014).

Dalším zástupcem vitamínů, jehož nedostatek je pro seniory typický a daleko častější než u mladších jedinců je **vitamín B₁₂**. Na deficitu se kromě stravy chudé na tento vitamín podílí také atrofická gastritida (postihující osoby starší 65 let až v 30-50 % případů, ve kterých se uplatňuje suplementace vitamínu B₁₂) spolu se sníženou produkcí intrinsic faktoru. Přírodním a nejlepším zdrojem vitamínu B₁₂ jsou játra. Dále pak maso, ryby, vejce, mléko a sýry - všechny potraviny živočišného původu. Kyselé zelí obsahuje pouze stopy tohoto vitamínu, a to na základě zpracování bakteriálním kvašením. Potřebná denní dávka je 3 µg.

Kyselina listová (folát) úzce souvisí s vitamínem B₁₂ a železem, proto je hlavním příznakem deficitu megaloblastická anémie. Snížené vstřebávání (až o 30 %) způsobuje chronická subacidita či anacidita. Pro seniory může nedostatek folátu znamenat i poškození enterocytů. Výborným zdrojem kyseliny listové jsou pšeničné klíčky a sója, obecně všechny druhy zeleniny (především listové) a některé druhy ovoce (pomeranče, hroznové víno), celozrnné výrobky, ořechy, měkké sýry, maso, játra, mléko a vejce. Doporučený příjem je 400 µg za den.

Stejně tak je v seniorském věku běžný deficit **železa a hořčíku**, přestože se jejich denní doporučené množství s věkem nezvyšuje (železo - 10 mg/den, hořčík - u mužů 350 mg/den a u žen 300 mg/den). Dochází ale k nižšímu příjmu v důsledku jednostranné stravy, zhoršeného vstřebávání, u železa jsou důvodem také krevní ztráty. Zdroji železa jsou játra, maso, ryby, celozrnné obiloviny, luštěniny, ořechy a následkem nedostatku je omezena fyzická výkonnost, imunitní systém seniorů, objevuje se únava a sideropenická anémie. V případě hořčíku vyskytujícího se v celozrnném pečivu, mléce a mléčných výrobcích, játrech, drůbeži, zelenině včetně brambor, pomerančích a banánech, se deficit projevuje křečemi, nevolností a anorexií.

Mezi významné funkce **zinku** v populaci seniorů patří participace na hojení ran, ovlivnění imunologických procesů, dále je součástí řady enzymů a inzulínu. Deficit se může projevovat ztrátou chuti, prodlouženou dobou hojení ran, sníženou odolností vůči infekcím a neuropsychickými poruchami, nedostatek je ale možný i při užívání diuretik. V potravinách je obsažen v mase, rybách, vnitřnostech, vejcích, mléce, sýrech, celozrnných produktech i luštěninách. Lepší vstřebatelnost je u potravin živočišného původu. U mužů ve věku 65 let a starších jsou denní potřeby pokryty množstvím 10 mg a u žen množstvím 7 mg, to znamená, že se doporučená dávka s přibývajícím věkem nemění.

Význam **selenu** u seniorů spočívá v jeho schopnosti působit profylakticky na polynenasycené mastné kyseliny a kardiovaskulární onemocnění. Objevuje se v mase, vnitřnostech, rybách, mléce, sýrech a vejcích. Optimální přísun se s rostoucím věkem rovněž nemění a pohybuje se v rozmezí 30 - 70 µg/den (Kalvach et al., 2011; SPV, 2011; Stránský & Ryšavá, 2014).

Pro pokrytí mikronutrientů se doporučuje ve většině případů využívat přirozených zdrojů výživy (SPV, 2012).

3.1.4. Pitný režim

Specifický problém, který vzniká na podkladě patofyziologických změn organismu, představuje ve stáří pitný režim a riziko dehydratace. Uplatňuje se zhoršená schopnost vnímat nedostatek tekutin a pociťovat žízně (Zloch, 2009). Zároveň dochází k věkem podmíněnému nárůstu tukové tkáně a tím pádem ke snižování obsahu celkové tělesné vody. Následkem toho jsou senioři na její deficit daleko vnímavější a kromě toho u nich klesá přesnost kompenzace (Kalvach et al., 2011) - např. potřeba napít se na základě pocitu žízně, sníženou schopností ledvin koncentrovat moč, vlivem užívání diuretik (Stránský & Ryšavá, 2014) a laxativ. Příčinou dehydratace mohou být také dysfagické obtíže nebo hypomobilita a vědomé omezování tekutin z důvodu kontinence/strachu z inkontinence. Přestože je rizikovým faktorem dehydratace věk, u křehkých a dementních osob se jako relevantnější indikátor uplatňuje stupeň postižení hodnocený na základě funkčního stavu a kognice.

Prevenčí dehydratace je vysoká dostupnost tekutin, pestrý výběr nápojů, aktivní pobízení k pitnému režimu včetně záznamů o skutečně vypitém množství. V domovech pro seniory, ale i v dalších institucích by měla být zavedena vícestupňová strategie prováděná proškoleným personálem, která by této problematice u starších pacientů předcházela (Volkert et al., 2018).

Doporučené množství tekutin je závislé na řadě faktorů. Mezi nejdůležitější patří kromě věku a pohlaví také okolní prostředí (teplota a vlhkost vzduchu), tělesná aktivita a samozřejmě aktuální zdravotní stav (horečka, průjem, zvracení, močová inkontinence). Zohlednit je možné také konzumaci kuchyňské soli, nadmořskou výšku a životní styl. Existuje obecné doporučení, které lze kvantifikovat na 1500 ml + 10 ml s každým kilogramem nad 20 kg. Speciální opatření vyžadují nemocní se selháním ledvin a dializačním režimem, onkologičtí pacienti či při těžké formě ischemické choroby srdeční ve stadiu NYHA III.-IV. (Malá et al., 2011; Stránský & Ryšavá, 2014). V případě, že neexistuje klinický stav vyžadující individuální přístup, doporučuje ESPEN starším ženám alespoň 1600 ml nápojů a starším mužům nejméně 2000 ml nápojů za den (Volkert et al., 2018).

Na rozdíl od běžně rozšířené teorie, že mezi přijatelné tekutiny patří pouze čistá voda, případně slabší čaje a neslazené minerální vody, je nabídka mnohem pestřejší. Vhodnými hydratujícími nápoji je také perlivá voda, ochucená voda, teplý i studený čaj, káva, mléko a mléčné nápoje, ovocné džusy, nealkoholické nápoje, smoothie, ale i polévky. Důležité je respektovat preference starších osob a výběr volit také na základě hustoty a nutričního obsahu s tím, že mléčné nápoje, ovocné šťávy, smoothie, vysoce kalorické a fortifikované nápoje mohou být za zvláštních okolností benefitem. Navíc, káva ani alkoholické nápoje do 4 % alkoholu nezpůsobují dehydrataci organismu, jak se mnozí obávají. Naopak, vzhledem ke své oblíbenosti mohou být u starších jedinců důležitými zdroji tekutin. Pivo a ležák hydratují a u některých starších dospělých (bez lékařského či sociálního omezení) mohou být vhodné. U britských, nezávisle žijících seniorů se tyto nápoje podíleli na celkovém příjmu tekutin deseti procenty a 20 % seniorů v domácí ošetrovatelské péči uvedlo, že je káva jejich oblíbeným nápojem (Volkert et al., 2018). Na druhou stranu však alkohol, zejména u starších osob, snižuje tělesnou výkonnost a glykémii, což může být nebezpečné

pro diabetiky. Horní hranicí, při které převažují pozitivní účinky nad negativními je 20 g alkoholu/den u mužů a 10 g alkoholu/den u žen (Stránský & Ryšavá, 2014).

Dehydratace se v konceptu stařecké křehkosti uplatňuje jako součást imobilizačního syndromu, syndromu demence, nemoci z přehřátí nebo jako častá a závažná dekompenzující příčina instability, pádu a delíria (Kalvach et al., 2008).

3.1.5. Perorální nutriční doplňky

Při nedostatečném pokrytí nutričních požadavků seniora běžnou stravou je možné doplnit energii a živiny perorálními nutričními doplňky (PND) k tomu určenými. Cílem je prevence a léčba jedinců v riziku malnutrice nebo již podvyživených. Na trhu existuje široká škála produktů lišících se druhem (mléčné, džusové, jogurtové), konzistencí (tekuté, práškové, pudinkové, zahuštěné), objemem, typem (vysokoproteinové, s vysokým obsahem vlákniny), o různé energetické hustotě (1-3 kcal/ml) a rozmanitých příchutích od různých firem. Takovýto výběr umožňuje uspokojit nároky dané onemocněním a preference pacienta.

Za vysokoproteinové doplňky jsou klasifikovány takové, které poskytují více než 20 % energie z proteinů a za vysoce energetické ty, jež mají více než 1,5 kcal/ml nebo gram.

V případě indikace mají PND pokrývat minimálně 400 kcal/den a 30 g bílkovin a být užívány alespoň jeden měsíc, během kterého se pravidelně kontroluje compliance pacienta. Hodnotit účinnost a přínos lze až po této době a opakuje se opět po měsíci.

Energetický příjem byl s PND u pacientů dlouhodobé péče navýšen o 50 % (Volkert et al., 2018).

3.2. Dietní doporučení

Tabulka č. 12: Doporučené denní porce potravin v seniorském věku

- 200 - 250 g mléka/jogurtu, 50 - 60 g sýra, preferovat výrobky se sníženým obsahem tuku
- 200 - 250 g chleba/pečiva, s preferencí celozrnných výrobků
- 200 - 250 g brambor/vařených těstovin nebo 150 - 180 g vařené rýže
- 200 g ovoce
- maximálně 30 g volných tuků denně, preferovat olivový a řepkový olej
- minimálně 1,6 - 2,0 l tekutin denně
- 400 g ryb a rybích výrobků týdně (z toho 150 - 200 g mořských ryb)
- maximálně 3x týdně maso nebo masné výrobky
- 1 - 2x týdně bezmasý den
- 3 vejce týdně

(SPV, 2012; Stránský & Ryšavá, 2014; Volkert, 2018).

V seniorském věku má význam rozdělit celodenní energetický příjem do více menších porcí, které oproti větším porcím méně zatěžují orgány trávicí soustavy a látkovou výměnu.

Snídaně by měla být pestrá a tvořit 20 % celkového kalorického příjmu. Oběd tvoří z celkové denního příjmu jednu třetinu a je hlavním jídlem. Večeře by se měla podávat nejpozději 2 hodiny před spánkem a pokrývat 25 % denního příjmu energie a živin v lehce stravitelné podobě. Večeře má obsahovat potraviny bohaté na vápník, který je ve večerních hodinách lépe využitelný a ukládá se do kostní hmoty. Svačiny tvoří 10 % denní energie a živin (Stránský & Ryšavá, 2014).

3.3. Dietní intervence při dysfagii

Narušená účinnost a bezpečnost polykání vede ke komplikacím ohrožujícím zdraví, výživový i funkční stav. Nutriční intervence má tak v managementu léčebných strategií dysfagie zásadní význam. Na jedné straně snižuje riziko aspirace, malnutrice a dehydratace, na straně druhé plní funkci terapeutickou - kompenzuje porušenou funkci a tím udržuje stav výživy a hydratace, zabraňuje deficitu živin a tekutin, eventuálně se podílí na realimentaci pacienta (Baijens et al., 2016; Rofes et al., 2011).

Základním dietním opatřením, navazujícím na hodnocení nutričního stavu dysfagického pacienta, je modifikace diety a tekutin v oblasti konzistence, úpravy velikosti bolusu a výběru potravin. Vyšší viskozita a menší objem sousta významně snižují riziko penetrace a aspirace u pacientů s neurologicky podmíněnou dysfagií a u starších pacientů (Baijens et al., 2016; Maladelegada et al., 2014; Rofes et al., 2011; Solná et al., 2014). Vhodná konzistence stravy a tekutin je určena klinickým logopedem, případně doporučením na základě výsledku v GUSS testu. Stupeň navržené modifikace odpovídá tíži postižení, respektive aktuální schopnosti polykat, a to s ohledem na bezpečnost perorálního příjmu.

Dietu zajišťuje nutriční terapeut/specialista a dohlíží na její nutriční dostatečnost, vyváženost, lákavost a chutnost (Maladelegada et al., 2014; Solná et al., 2014).

Mletá nebo sekaná úprava pokrmů připravená z polotuhých surovin obsahuje malé kousky a vyžaduje alespoň částečné žvýkání. Potraviny musí být měkké a pevné, dostatečně vlhké, aby se daly lehce kousat. Indikuje se v případě lehčích forem dysfagie s minimálním rizikem aspirace. Zařadit lze například knedlík namočený v omáčce, mleté maso, mokrý piškot nebo cottage sýr.

Konzistence pyrė nebo pudinku je nejčastějším typem modifikace při poruše polykání a je indikovaná v případě lehké dysfagie s nízkým rizikem aspirace. Spočívá v pokrmech mixovaných do homogenní hmoty, která je soudržná a vyžaduje kontrolu bolu, avšak nevyžaduje žvýkání. Nesmí obsahovat žádné hrudky ani být příliš řídká. Příkladem jsou různé kaše, jogurt, jablečné či bramborové pyrė.

Tekutiny zahuštěné do textury nektaru, medu či pudinku zpomalují tok, zvyšují čas potřebný ke spuštění polykacího reflexu a kompenzují tak opožděný pohyb polykacích svalů. Tím se snižuje riziko aspirace, které je při indikaci zahuštěných tekutin z důvodu středně závažné dysfagie, vysoké. (Solná et al., 2014; Trapl et al., 2007). Pro optimální konzistenci se používají speciální komerční zahušťovadla - např. Nutilis, Resource ThickenUp. Lze je použít do studených i teplých nápojů, ale i do jídla. (Kusyn & Solná, n.d.). Na druhou stranu zvyšují riziko dehydratace, v důsledku sníženého objemu tekutin a horší tolerance ze strany seniorů (Baijens et al., 2016).

Je třeba zvažovat co nejmenší možný zásah do úpravy stravy a tekutin, s ohledem na bezpečnost polykání a vývoj pacientova stavu. Úkolem klinického logopeda a nutričního terapeuta je úzká spolupráce a pružná reakce na žádoucí i nežádoucí změny. Ideálním přístupem je nabídnout dysfagickým pacientům individuální dietní režim s výběrovou dietou (Solná et al., 2014).

Vhodné a rizikové potraviny znázorňuje tabulka č. 13, obecně však největší obtíže způsobují následující skupiny potravin, kterým je třeba se zpočátku vyvarovat:

- **tekutiny** - obtížně kontrolovatelné, riziko předčasného stékání do dýchacích cest (voda, čaj, syčené minerální vody);
- **tvrdé** (syrová mrkev, kedlubna, jablko, chlebová kůrka);
- **tuhé potraviny** (chléb, maso), **vláknité** (brokolice, hovězí maso) a **lepivé** (banán, tavený sýr, hermelín) - tyto tři skupiny jsou obtížně zpracovatelné;
- **drobivé a suché** - nesnadná tvorba sousta a jejich kontrola v ústech (rýže, sušenky, krekry);
- **pečivo** - ulpívá v krku a obtížně se polyká (čerstvý chléb a rohlíky, koláče, toasty);
- **smíšená konzistence** (kompoty, cereálie s mlékem, polévky se zavářkou, léky s vodou) či **jídla se semínky nebo kousky** (pečivo, jogurty) - obtížná kontrola bolu pro potřebu oddělení dvou konzistencí před polknutím, riziko zatečení řídké konzistence do dýchacích cest;

- **dráždivá jídla** (silně kořeněné a kyselé potraviny, smažené potraviny, máta peprná, coca-cola) - mohou zapříčinit gastroezofageální reflux a tím riziko aspirace (Solná et al., 2014).

Tabulka č. 13: Dysfagická dieta - vhodné a nevhodné potraviny

Skupina potravin	Vhodné potraviny	Nevhodné potraviny
<i>Pečivo, těstoviny, obiloviny</i>	chléb - nedrobivý, bez kůrky veka, cereálie/sušenky snadno rozmočitelné v mléce či jogurtu, měkké těstoviny s omáčkou, rozvařená lepivá kulatozrná rýže či rýžový nákyp	všechno drobivé, suché a tvrdé pečivo a sušenky, sypká rýže - parboleid, dlouhozrná rýže, basmati rýže, nedovařené, suché či připečené těstoviny
<i>Zelenina</i>	výhradně vařená či tepelně upravená zelenina snadno rozmačkatelná vidličkou, luštěniny uvařené doměkka (kaše či lisovaná), zeleninové krémové polévky a omáčky	kousky větší než 0,5 cm či příliš tuhé kousky zeleniny, jež nelze rozmělnit vidličkou, příliš vláknitá zelenina vyžadující intenzivnější žvýkání (hrách, kukuřice, košťály květáku, brokolice)
<i>Ovoce</i>	ve formě pyré z měkkého a čerstvého ovoce (mačkaný banán, mango), jemně krájené měkké kousky vařeného či konzervovaného ovoce, ovocné šťávy - lze zahustit dle potřeby, džem a marmeláda bez semínek	kousky ovoce větší než 0,5 cm či obsahující zrníčka (maliny, ostružiny), tvrdé kousky ovoce, jež nelze rozmačkat vidličkou, ovoce s tuhou slupkou, sušené ovoce, semena, ořechy
<i>Mléko a mléčné výrobky</i>	mléko, jogurty - smí obsahovat malé měkké kousky ovoce, mléčné koktejly, dezerty, krémy a pěny, měkké nedrobivé tvarohové sýry	měkké sýry s lepkavou a žvýkací texturou (Camembert, tavený sýr)
<i>Maso, ryby, vejce</i>	na hrubo mletá či na malé kousičky krájená měkká masa podávaná s omáčkou, kousky ryb bez kostí (filé, losos, pangasius), velmi měkké vaječné pokrmy (míchaná vejce), měkké kousky tofu	vláknité a tuhé, suché maso, masové pokrmy s hráškem či většími kousky cibule, tvrdé, tuhé či křupavé a připečené pokrmy, ze kterých nelze snadno docílit kaše

<i>Dezerty a moučníky</i>	puđinky, mléčné dezerty, jogurty a zmrzliny (smí obsahovat malé kousky měkkého ovoce), měkké vlhké piškotové dorty a dezerty s puđinkem, krémem či zmrzlinou (tiramisu), měkké ovocné dezerty bez tuhých kousků (ne však z listového těsta či s kokosem), smetanová nebo mléčná rýže, velmi jemná a hladká čokoláda	moučníky s velkými kusy, tvrdým či vláknitým ovocem nebo s hrozinkami, semeny a kokosem, tvrdé či s drobenkou
Ostatní	polévky - mohou obsahovat malé měkké kousky (těstoviny, nočky, zeleninu), omáčky a dipy s malými měkkými kousky zeleniny	polévky s velkými kusy masa či zeleniny, kukuřicí, suchou rýží

(Solná, n.d).

Kromě úprav týkajících se konzistence stravy a tekutin jsou pro mnohé starší pacienty užitečná následující obecná doporučení:

- Jíst pomalu, s vědomou kontrolou nad pohybem sousta a s dostatkem času na jídlo.
- Nejíst a nepít ve spěchu či v případě únavy.
- Do úst vkládat pouze malá sousta či množství tekutiny (s využitím čajové lžičky).
- Soustředit se pouze na polykání, eliminovat ruch.
- Vyvarovat se společné konzumaci jídla a tekutin v jednom soustě.
- V případě jednostranné slabosti umístit sousto na silnější stranu úst.
- Střídat tekutiny a pevná sousta za účelem odstranění zbytků.
- Používat omáčky a šťávy pro snazší formování sousta (Bajens et al., 2016).

Přijem potravy orální cestou je pokud možno vždy upřednostňován, avšak je zapotřebí sledovat nutriční bilanci a stav výživy nutričním terapeutem (Maladelegada et al., Solná, n.d.). Úprava konzistence pokrmů a tekutin totiž nebývá pacienty dobře akceptována pro estetický vzhled takto upravených pokrmů (Solná, n.d.), a kromě toho zahuštění způsobuje časný pocit nasycení (Kalvach et al., 2011). Vzhledem k nutnosti soustředit nutriční potřebu do malého množství pokrmů, může být orální příjem nedostatečný. V případě, že nelze pokrýt nutriční nároky přirozenou cestou a v případě, že nedochází k udržení či obnovení

správného stavu výživy a funkční kapacity, je nutno přistoupit k podávání perorálních nutričních doplňků - PND (Baijens et al., 2016; Rofes et al., 2011). Jejich užívání ESPEN doporučuje i v případě polymorbidity a křehkosti u geriatrických pacientů jako součást komplexní léčby.

Závažné poruchy polykání, nejčastěji zapříčiněné neurologicky, vyžadují alternativní způsob výživy, jaký představuje enterální výživa podávaná nazogastrickou sondou - NGS nebo perkutánní endoskopickou gastrostomií - PEG, která se zavádí při předpokladu využití sondové výživy déle než 4 týdny, zatímco NGS se aplikuje v období akutní dysfagie u pacientů s dobrou prognózou na krátkou dobu - 2 měsíce (Baijens et al., 2016; Kalvach et al., 2011).

4. Cíle a výzkumné otázky

4.1. Cíle výzkumu

Cílem této průřezové studie bylo zhodnotit nutriční stav a fyzickou zdatnost u zkoumaného souboru seniorů žijících v sociálním zařízení a následně zjistit, zda existuje korelace mezi porušeným výživovým stavem a zhoršenou fyzickou zdatností seniorů.

4.2. Výzkumné otázky

Hlavní výzkumná otázka

Koreluje výživový stav s funkčním stavem?

Podotázka č. 1

Koreluje nechtěný váhový úbytek > 3 kg za poslední 3 měsíce se zhoršenými výsledky v SPPB (testu fyzické zdatnosti) a handgripu?

Podotázka č. 2

Má optimální BMI pro seniorský věk (24 - 27) v případě stařecké křehkosti protektivní charakter?

5. Metodika

Pro výzkumnou část diplomové práce byl zvolen kvalitativní přístup, přičemž získávání dat probíhalo v domovech pro seniory metodou testování výživového stavu a fyzické zdatnosti jejich klientů.

5.1. Charakteristika výzkumného souboru

Průřezová studie k diplomové práci byla uskutečněna ve čtyřech oslovených sociálních institucích pro seniory. Konkrétně v Senior-dům Soběslav v Jihočeském kraji, dále pak v pražských zařízeních Domov pro seniory Háje, Dům seniorů Michle a v Domově pro seniory Nová slunečnice, jehož vybraní klienti jsou jako pacienti Geriatrické kliniky VFN a 1. LF UK zároveň účastníky studie SPRINTT (skupina HALE) prováděné touto klinikou, která je popsána v jiné práci (Klbíková, 2017).

Vstupní kritéria pro zařazení osob do studie zahrnovala seniorský věk, tzn., respondenti byli starší 65 let, institucionalizovaní, bez kardiostimulátoru a ochotni se studie zúčastnit. Jednalo se o jedince mající zachovalý takový stupeň soběstačnosti, který umožňoval podstoupit testování chůze a rovnováhy (bez dopomoci, s hůlkou, s chodítkem) a se zachovalými kognitivními funkcemi (pacienti bez demence, plně orientovaní místem, časem a osobou).

Výzkumné šetření probíhalo v období březen - květen 2018 a zúčastnili se jej senioři, kteří projeví zájem a podepsali informovaný souhlas. V něm byli seznámeni s účelem testování, srozumění se sběrem dat a o způsobu jejich získávání. Rovněž byli informováni o tom, že participace na studii je dobrovolná a podklady budou zpracovány anonymně, pod přiřazeným číslem. Část studie, které se zúčastnili pacienti Geriatrické kliniky VFN a 1. LF UK, byla schválena Etickou komisí Všeobecné fakultní nemocnice v Praze.

Na počátku bylo osloveno dohromady 232 potenciálních jedinců ze všech výše jmenovaných zařízení. Konečný výzkumný soubor tvořilo celkem 40 seniorů, z nichž bylo 29 žen (72,5 %) a 11 mužů (27,5 %).

Základními popisnými charakteristikami zkoumaného souboru byly věk, výška, tělesná hmotnost a BMI (tabulka č. 14). Průměrný věk probandů byl 84.6 ± 8.4 let, průměrný věk mužů byl 78.7 ± 10.2 let, tedy nižší než průměrný věk žen - 86.8 ± 6.4 let. Tělesná výška obou skupin souboru dosahovala průměrně 158.5 ± 8.8 cm, u mužů byla vyšší - 168.5 ± 6.8 cm a ženy dosahovaly v průměru 154.8 ± 6.2 cm výšky. Průměrná tělesná hmotnost respondentů byla 72.9 ± 17.7 kg, přičemž muži vážili v průměru 84.6 ± 18.1 kg a ženy 68.4 ± 15.7 kg. Poslední popisnou charakteristiku představoval průměrný BMI, který byl u celého souboru 28.9 ± 5.9 kg/m². U mužů bylo zaznamenáno průměrné BMI 29.7 ± 5.4 kg/m², tedy vyšší než u žen, které měly průměrné BMI 28.5 ± 6.1 kg/m².

Tabulka č. 14: Základní popisné charakteristiky souboru

Popisná charakteristika	Obě pohlaví, SD (n = 40)	Muži, SD (n = 11)	Ženy, SD (n = 29)
Věk (roky)	84.6 (± 8.4)	78.7 (± 10.2)	86.8 (± 6.4)
Výška (cm)	158.5 (± 8.8)	168.5 (± 6.8)	154.8 (± 6.2)
Hmotnost (kg)	72.9 (± 17.7)	84.6 (± 18.1)	68.4 (± 15.7)
BMI (kg/m ²)	28.9 (± 5.9)	29.7 (± 5.4)	28.5 (± 6.1)

5.2. Metody a materiály k získání dat

Pro účely této práce bylo v komplexním zhodnocení provedeno několik různých testovacích metod využívaných v diagnostice nutričního a funkčního stavu, resp. fyzické zdatnosti seniorů, jejichž přehled podává tabulka č. 15 na následující straně.

Hodnocení výživového stavu probíhalo na základě antropometrických údajů (váha, výška, BMI, obvody paže, lýtka, pasu a boků), bioimpedančního měření přístrojem Bodystat Quadscan 4000 (množství svalové hmoty, tukové hmoty, celkové tělesné vody a na základě výstupů, stanoveného indexu kosterní svalové hmoty - SMI) a prodloužené verze MNA dotazníku.

K posouzení funkčního stavu - fyzické zdatnosti seniorů bylo využito standardizovaného dotazníku SPPB neboli tzv. Krátké škály pro testování fyzické zdatnosti seniorů a dynamometrie - měření síly stisku ruky dynamometrem značky Jamar.

U všech jedinců byla veškerá zaznamenaná data aktuální a získaná v rámci jednoho dne, za identických podmínek - všichni jedinci měření na lačno, testování funkčního stavu probíhalo po snídani.

K antropometrickému vyšetření seniorů byl použit kalibrovaný krejčovský metr. **Měření výšky** probíhalo ve stoji vzpřímeném u stěny, bez obuvi, s pohledem rovně před sebe s přesností na 1 centimetr. Výsledkem byla vzdálenost mezi nejvyšším bodem hlavy a podlahou, na které subjekt stál tak, že se patami, hýžděmi, rameny a týlem stěny dotýkal. **Tělesná hmotnost** byla vážena ve spodním prádle, na digitální osobní váze značky Sencor SBS 113SL s přesností na 100 gramů a **BMI** vypočten podle vzorce váha (kg) / výška (m)². Vzhledem k rozdílnosti svalového zásobení na pravé a levé straně těla byly **obvody paže a lýtka** měřeny na nedominantních končetinách. Paže v poloviční vzdálenosti mezi akromií a olekranonem, lýtko v nejširším místě. **Obvod pasu** byl měřen ve střední vzdálenosti mezi posledními žebry a nejvyšším bodem pánevní kosti, **obvod boků** v jejich nejširší oblasti.

Tabulka č. 15: Souhrnný přehled proměnných ve sledovaném souboru

Přehled proměnných	Obě pohlaví, SD (n = 40)	Muži, SD (n = 11)	Ženy, SD (n = 29)
Věk (roky)	84.6 (± 8.4)	78.7 (± 10.2)	86.8 (± 6.4)
Výška (cm)	158.5 (± 8.8)	168.5 (± 6.8)	154.8 (± 6.2)
Hmotnost (kg)	72.9 (± 17.7)	84.6 (± 18.1)	68.4 (± 15.7)
BMI (kg/m ²)	28.9 (± 5.9)	29.7 (± 5.4)	28.5 (± 6.1)
Obvod paže (cm)	29.7 (± 4.5)	31.0 (± 3.8)	29.2 (± 4.8)
Obvod lýtky (cm)	35.3 (± 4.7)	36.8 (± 4.3)	34.7 (± 4.8)
Obvod pasu (cm)	98.1 (± 12.3)	104.4 (± 10.2)	95.7 (± 12.4)
Obvod boků (cm)	109.0 (± 13.9)	107.0 (± 9.9)	109.4 (± 15.2)
Voda (%)	52.0 (± 7.7)	57.7 (± 6.3)	50.0 (± 7.2)
Tuk (%)	41.5 (± 9.9)	30.0 (± 5.2)	45.8 (± 7.4)
Svaly (%) ATH	58.6 (± 9.9)	70.0 (± 5.2)	54.2 (± 7.4)
Svaly SSM	16.7 (± 3.6)	20.6 (± 3.2)	15.2 (± 2.6)
SMI (kg/m ²)	6.6 (± 1.1)	7.2 (± 1.0)	6.3 (± 1.0)
MNA-SF (body)	11.2 (± 2.2)	12.0 (± 1.6)	10.9 (± 2.3)
MNA-FF (body)	24.2 (± 3.8)	25.3 (± 1.8)	23.8 (± 4.3)
Ztráta hmotnosti *	13 seniorů	3 senioři	10 seniorek
Ztráta hm. > 3 kg *	6 seniorů	2 senioři	4 seniorky
Handgrip (kg)	15.8 (± 8.0)	25.7 (± 8.0)	12.0 (± 3.5)
SPPB (body)	5.9 (± 2.5)	6.0 (± 2.5)	5.9 (± 2.5)

* nechtěná ztráta hmotnosti

Měření bioelektrickou impedancí probíhalo u všech seniorů za standardních podmínek, tzn. ráno na lačno, vleže a stejně jako u vážení, taktéž ve spodním prádle. K dosažení co nejpřesnějších výsledků, které budou srovnatelné s výsledky ostatních účastníků, byli respondenti dopředu poučeni tak, aby nebyla ovlivněna jejich hydratace:

- nejíst a nepít 4-5 hodin před vyšetřením,
- nesprchovat se těsně před vyšetřením,
- necvičit 12 hodin před vyšetřením (dehydratace po cvičení může falešně zvyšovat procento tuku),
- nepít alkohol a kofein 24 hodin před vyšetřením,
- nenatírat si ruce a nohy žádným mastným krémem (mastnota z krému by způsobila falešně vysoké množství tuku ve výsledcích).

Bioelektrická impedance vyhodnotila absolutní množství svalové hmoty - SMM, jež posloužilo ke stanovení indexu kosterní svalové hmoty - SMI pomocí vzorce $SMM/výška(m)^2$. Na základě výsledku SMI porovnaného s evropským konsenzem pro sarkopenii (Cruz-Jentofl et al., 2010) byli senioři kategorizováni na jedince v normě - **bez sarkopenie**, se **středně závažnou sarkopenií** nebo se **závažnou sarkopenií**.

Nakonec byl stav výživy hodnocen prostřednictvím screeningového testu specializovaného na institucionalizované seniory - **MNA v jeho plné podobě** (Nestlé, 1994). Skládá se z 18 položek. Oproti zkrácené verzi, která zohledňuje příjem stravy za poslední 3 měsíce, neúmyslnou ztrátu hmotnosti za stejné časové období, mobilitu, výskyt psychického stresu či závažného onemocnění v uplynulých 3 měsících, kognitivní stav a BMI, bere v úvahu navíc polymorbiditu, polypragmazií, obvod paže a lýtka, dietní zvyklosti - množství a pestrost stravy včetně pitného režimu, soběstačnost, vlastní hodnocení stavu výživy seniorem i sociální status. Výsledné hodnocení reflektuje nutriční stav a závažnost malnutrice. Maximální možný počet bodů je 30. Rozmezí 30 - 24 bodů značí normální výživový stav. Při získání 23,5 - 17 bodů jsou senioři vystaveni riziku podvýživy a méně než 17 bodů značí podvýživu. MNA dotazník má vysokou senzitivitu a specifitu a je zobrazen v tabulce č. 16.

Tabulka č. 16: Mini nutritional assessment - full form (MNA)

<p>A) Snížil se příjem potravy u pacienta za poslední 3 měsíce vlivem nechutenství, zažívacích problémů (včetně potíží se žvýkáním nebo polykáním)? 0 = závažné nechutenství/výrazné snížení příjmu stravy 1 = mírné nechutenství/mírné snížení příjmu stravy 2 = žádné nechutenství/bez snížení příjmu stravy</p>	<p>J) Kolik plnohodnotných jídel jí pacient denně? 0 = 1 jídlo 1 = 2 jídla 2 = 3 jídla</p>
--	--

<p>B) Úbytek váhy za poslední 3 měsíce 0 = úbytek váhy větší než 3 kg 1 = neví 2 = úbytek váhy mezi 1 a 3 kg 3 = žádný úbytek váhy</p>	<p>K) Vybrané hodnoty pro příjem bílkovin: • Alespoň jedna porce mléčných výrobků (mléko, sýr, jogurt) denně - ano - ne • Dvě nebo více porcí luštěnin nebo vajec týdně - ano - ne • Maso, ryby nebo drůbež každý den - ano - ne 0,0 = je-li odpověď ano pouze 1x 0,5 = je-li odpověď 2x ano 1,0 = je-li odpověď 3x ano</p>
<p>C) Mobilita 0 = upoutaný na lůžko nebo invalidní vozík - imobilní 1 = schopen vstát z lůžka/invalidního vozíku, chůze pouze s dopomocí 2 = samostatná chůze bez omezení</p>	<p>L) Konzumuje pacient dvě nebo více porcí ovoce anebo zeleniny denně? 0 = ne 1 = ano</p>
<p>D) Trpěl pacient během uplynulých 3 měsíců psychickým stresem nebo závažným onemocněním 0 = ano 2 = ne</p>	<p>M) Kolik tekutin (voda, džus, káva, čaj, mléko, ...) vypije pacient za den? 0,0 = méně než 3 šálky 0,5 = 3 až 5 šálků 1,0 = více než 5 šálků</p>
<p>E) Neuropsychické poruchy nebo obtíže 0 = vážná demence nebo deprese 1 = mírná demence 2 = žádné psychické problémy</p>	<p>N) Příjem stravy 0 = pacienta je nutné krmit 1 = pacient se nají s dopomocí 2 = pacient se nají zcela samostatně</p>
<p>F) Body Mass Index (BMI) = (váha v kg) / (výška v m)² 0 = BMI nižší než 19 1 = BMI od 19 a nižší než 21 2 = BMI od 21 a nižší než 23 3 = BMI 23 nebo vyšší</p>	<p>O) Jak hodnotí svůj stav výživy pacient? 0 = hodnotí se jako podvyživený 1 = není si jistý svým stavem výživy 2 = hodnotí svůj stav výživy jako bez problémů</p>
<p>12 až 14 bodů: normální výživový stav 8 až 11 bodů: v riziku podvýživy 0 až 7 bodů: podvyživený/á</p>	<p>P) V porovnání se svými vrstevníky, jak vnímá pacient svůj zdravotní stav? 0,0 = ne tak dobrý 0,5 = neví 1,0 = stejně dobrý 2,0 = lepší</p>
<p>G) Žije pacient samostatně (nikoliv v sociálním nebo zdravotnickém zařízení, např. domov pro seniory, nemocnice, LDN) 0 = ne 1 = ano</p>	<p>Q) Střední obvod paže v cm (měří se ve středu vzdálenosti mezi akromiálním výběžkem lopatky a loketním výběžkem na nedominantní končetině - na levé u praváka a naopak) 0,0 = menší než 21 0,5 = 21 až 22 1,0 = 22 nebo větší</p>
<p>H) Užívá pacient více než 3 předepsané léky denně 0 = ano 1 = ne</p>	<p>R) Obvod lýtky v cm (měří se v nejširším místě) 0 = menší než 31 1 = 31 nebo větší</p>
<p>I) Proleženiny nebo kožní defekty 0 = ano 1 = ne</p>	<p>24 až 30 bodů: normální výživový stav 17 až 23,5 bodu: v riziku podvýživy Méně než 17 bodů: podvyživený/á</p>

(Vellas et al., 2006).

Funkční stav byl posuzován skrze fyzickou zdatnost za pomoci **standardizovaného dotazníku SPPB** (tzv. Krátká škála pro testování fyzické zdatnosti seniorů) skládajícího se ze 3 částí - test rovnováhy, test rychlosti chůze na 4 metry, test vstávání ze židle. Každý úsek je možné obodovat až 4 body, takže maximální počet bodů je 12 (Guralnik et al., 1994). Části na sebe navazují a jednotlivé úkony jsou stopovány.

V první části je vyšetřována rovnováha v různých postojích, nejprve ve stoji spojném, následně semitandemovém a nakonec tandemovém - viz. obrázek č. 5. Pro úspěšné obodování je potřeba v každé části setrvat po dobu 10 sekund. Tento první okruh testování probíhá formou step-by-step, takže pokračovat v dalším postoji je možné pouze v případě úspěšného provedení. V opačném případě se testování rovnováhy ukončuje a pokračuje se okruhem druhým. Postupné navyšování složitosti tak zohledňuje funkční schopnosti seniora s ohledem na jeho bezpečnost. Ve stoji spojném jsou obě chodidla u sebe. Pokud toto pacient zvládne, může se přejít k dalšímu postoji - semitandemovému, ve kterém je pata jedné nohy vedle palce druhé nohy. Opět platí, že pokračovat lze pouze v případě udržení rovnováhy po stanovený čas. Posledním postojem je tzv. stoj tandemový charakteristický tím, že se pata jedné nohy dotýká prstů druhé nohy za ní.

Obrázek č. 5: Stoj spojný, semitandemový, tandemový



(Physiotherapy Rehabilitation of Osteoporotic Vertebral Fracture, 2013).

Druhá část - chůze na 4 metry obvyklou rychlostí. Opakuje se dvakrát a platí rychlejší zaznamenaný čas. Trasa byla v tomto šetření vyznačena barevnou páskou označující start a cíl. Seniori mohli v tomto testu využít hůl nebo chodítko, stejně jako za standardních podmínek.

Třetí část testuje vstávání ze židle bez opory rukou. Nejprve se vyzkouší, zda je pacient schopný stát s rukama překříženými na prsou - v opačném případě se test ukončuje. Opakuje se 5x po sobě co možná nejrychleji a testující osoba počítá nahlas každé postavení

(Puthoff, 2008). Podle počtu výsledných bodů jsou senioři kategorizováni do jedné se 3 úrovní fyzické zdatnosti. Dobré fyzické zdatnosti odpovídá hranice 12 - 10 bodů. Jedinci s body v rozmezí 7 - 9 jsou ohroženi křehkostí a (tzv. pre-frail) a méně než 6 bodů značilo křehkého seniora v riziku nesoběstačnosti (tzv. frail). SPPB dotazník zobrazuje tabulka č. 17 na následující straně.

Posledním úkonem v celém šetření bylo **měření síly stisku ruky** ručním dynamometrem - tzv. handgrip test (National Institute for Health Research, 2014). Testování probíhalo v sedu na židli s područkou nebo u stolu tak, aby loket testované, dominantní ruky svíral úhel 90° a nohy byly na podlaze. Dynamometr lze upravit do požadované velikosti podle velikosti ruky testovaného. Měření maximálního stisku ruky proběhlo 2x a zaznamenán byl lepší výsledek. Ten byl porovnán s doporučením evropského konsenzu pro sarkopenii (Cruz-Jentoft et al., 2010) a na základě pohlaví a BMI byla stanovena nebo vyvrácena sarkopenie u daného seniora.

Obrázek č. 6: Ruční dynamometr (Jamar)



5.3. Zpracování dat

Získaná data byla zaznamenána v programu Numbers verze 5.2, pomocí kterého byly vypočítány aritmetické průměry, směrodatné odchylky a vytvořeny grafy. Data byla následně statisticky vyhodnocena pomocí programu R Project z roku 2018. Ten posloužil k testování Fisherova exaktního testu, Pearsonova korelačního koeficientu, Shapiro-Wilkova testu normálnosti a studentova t-testu.

Tabulka č. 17: Short physical performance battery (SPPB)

Krátká škála pro hodnocení fyzické zdatnosti seniorů

1) TEST ROVNOVÁHY

1. Stoj spojný (nohy vedle sebe).

0 = méně než 10 sekund

1 = po dobu 10 sekund

2. Stoj v semitandemové pozici (pata jedné nohy vedle palce na druhé noze).

0 = méně než 10 sekund

1 = po dobu 10 sekund

3. Tandemová pozice ve stoje (pata jedné nohy vpředu před dotýkajícími se prsty druhé nohy).

0 = < 3 sekundy

1 = 3 – 9,99 sekund

2 = ≥ 10 sekund

2) TEST RYCHLOSTI CHŮZE

4. Měření doby chůze na vzdálenost 4 m obvyklým způsobem (započítáme rychlejší ze dvou pokusů).

0 = chůze neschopen, nebo s pomocí druhé osoby

1 = > 8,7 sekund

2 = 6,21 – 8,70 sekund

3 = 4,82 – 6,20 sekund

4 = < 4,82 sekund

3) TEST VSTÁVÁNÍ ZE ŽIDLE

5. Pacienti sedí na židli, zkříží si ruce na hrudi a postavují se bez pomoci rukou (měříme čas v sekundách nutný k provedení 5 postavení ze sedu do vzpřímeného stoje co nejrychleji a bez pomoci rukou).

0 = > 60 sekund nebo neschopen

1 = > 16,7 sekund

2 = 13,70 – 16,69 sekund

3 = 11,2 – 13,69 sekund

4 = ≤ 11,19 sekund

10 – 12 bodů: Dobrá fyzická zdatnost

7 – 9 bodů: Snížená fyzická zdatnost, nutné klinické hodnocení a intervence, „prefrailty“.

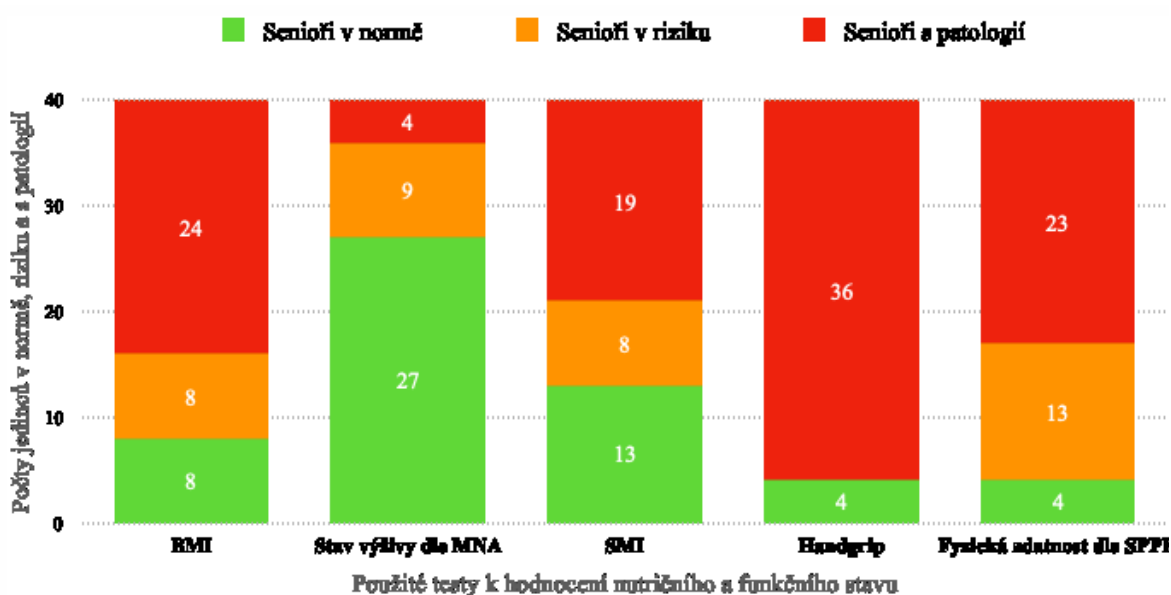
≤ 6 bodů: Křehký senior, vysoké riziko budoucí nesoběstačnosti.

(Guralnik et al., 1994).

6. Výsledky

Klíčové popisné charakteristiky výzkumného souboru představovaly výsledky jednotlivých testování - BMI, MNA - full form, bioimpedanční měření - SMI, dynamometrie (handgrip test) a SPPB, které byly představeny v kapitole 5.2 Metody a materiály k získání dat. Numerický přehled výsledků jednotlivých testů zobrazuje graf č. 1 a základní popisnou statistiku těchto proměnných poskytuje tabulka č. 18.

Graf č. 1: Výsledky proměnných dle testů



První proměnnou charakterizující nutriční stav bylo **BMI**, které dosahovalo v průměru u celého souboru $28.9 \pm 5.9 \text{ kg/m}^2$, což odpovídá pásmu nadváhy (u standardní populace), nicméně poměrně velká směrodatná odchylka má v tomto případě dosah k normální tělesné hmotnosti i obezitě. Nadváha byla zaznamenána také u obou pohlaví zvláště, jelikož průměrné bodové skóre u mužů bylo $29.7 \pm 5.4 \text{ kg/m}^2$ a u žen $28.5 (\pm 6.1)$. Konkrétně se nadváha týkala celkem 17.5 % seniorů. Největší zastoupení mezi seniory však měla obezita, kterou trpělo 42.5 % jedinců v souboru, naopak nízké BMI, tedy podváhu mělo 20 % testovaných jedinců. Stejně procento starších dospělých, tedy 20 %, mělo optimální BMI pro seniorský věk, za které bylo považováno dle Chernoffa rozmezí 24 - 27 kg/m^2 (2013). Statisticky významný rozdíl ve středních hodnotách pomocí t-testu nebyl v případě BMI prokázán.

Druhou proměnnou, jež popisuje nutriční stav, byl **MNA - full form**, nutriční screening vymezující seniory na ty v normálním stavu výživy, v riziku podvýživy a podvyživené. Celý soubor vykazoval s 24.2 ± 3.8 body v průměru normální výživový stav (směrodatná odchylka opět posouvala průměrné hodnocení k riziku podvýživy či naopak). Stejně tak mužské pohlaví s 25.3 ± 1.8 body v průměru bylo v dobrém stavu výživy. Ženská populace

se v průměrném hodnocení ocitla s bodovým skóre 23.8 ± 4.3 body na hranici mezi normálním stavem výživy a rizikem podvýživy. Na základě procentuálního zastoupení převažoval v souboru s 67,5 % normální výživový stav. Následovala skupina seniorů v riziku podvýživy, kterých bylo zaznamenáno celkem 22,5 % a nejméně, tedy 10 % jedinců, se potýkalo s podvýživou. Rovněž u MNA - FF nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ve středních hodnotách bodového hodnocení.

Třetí proměnnou nutričního stavu hodnotící přítomnost sarkopenie, bylo **SMI**, jehož mezní hodnoty jsou dle konsenzu EWGSOP pro sarkopenii rozdílné pro muže a pro ženy. Průměrné výsledky $6.6 \pm 1.1 \text{ kg/m}^2$ poukazovaly na sarkopenii u obou pohlaví. Samotní muži byli v průměrném hodnocení závažně sarkopeničtí - $7.2 \pm 1.0 \text{ kg/m}^2$. Ženy získaly v průměru $6.3 \pm 1.0 \text{ kg/m}^2$, což značí středně závažnou sarkopenii. V tomto výzkumném šetření se prokázala závažná sarkopenie s největším zastoupením, a to 47,5 %. Středně závažná sarkopenie byla diagnostikována ve 20 % případů a 32,5 % seniorů bylo bez sarkopenie. Pomocí t-testu byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi pohlavími ve středních hodnotách SMI ($t_{df=17.82}, p = 0.02$).

První proměnnou funkčního stavu, která rovněž podává informaci o přítomnosti sarkopenie, byl údaj o síle stisku ruky - **handgripu**. Přestože se jedná opět o proměnnou, jejíž hodnocení závisí na pohlaví a BMI, byl celý soubor na základě průměrných výsledků $15.8 \pm 8.0 \text{ kg}$ sarkopenický. Samotní muži byli schopni stisknout v průměru $25.7 \pm 8 \text{ kg}$, což značí sarkopenii, stejně tak jako ženy, které v průměru stiskly $12.0 \pm 3.5 \text{ kg}$ a byly rovněž sarkopenické. Pouze 10 % pacientů mělo vzhledem ke svému BMI a pohlaví adekvátní sílu stisku ruky, u téměř všech seniorů - 90 % výzkumného vzorku - byla na základě dynamometrie prokázána sarkopenie. V případě handgripu byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi pohlavími (t-test: $t_{df=11.49}, p = 0.001$).

Druhou proměnnou hodnotící funkční stav byl **SPPB** test, který zjišťuje geriatrickou křehkost. Průměrné bodové skóre dosahovalo v celém souboru 5.9 ± 2.5 , což odpovídá stavu křehkosti (se SD i předstupni křehkosti). Průměry obou pohlaví se téměř nelišily (t-test: $t_{df=18.42}, p = 0.907$). Muži dosahovali v průměru 6 bodů ± 2.5 a ženy v průměru 5.9 ± 2.5 bodů, takže i u obou pohlaví zvláště byla diagnostikována geriatrická křehkost. Fyzicky zdatných, tzv. fit bylo pouze 10 % jedinců, dalších 32,5 % se nacházelo v předstupni křehkosti, tzv. pre-frail a největší zastoupení v souboru představovali senioři křehcí, tzv. frail. Rozdíl ve středních hodnotách bodového hodnocení nebyl u SPPB statisticky významný.

Tabulka č. 18: Klíčové popisné charakteristiky souboru

Popisná charakteristika	Obě pohlaví, SD (n = 40)	Muži, SD (n = 11)	Ženy, SD (n = 29)	p (<0,05)*
BMI (kg/m ²)	28.9 (± 5.9)	29.7 (± 5.4)	28.5 (± 6.1)	0.656
MNA - FF (body)	24.2 (± 3.8)	25.3 (± 1.8)	23.8 (± 4.3)	0.501
SMI (kg/m ²)	6.6 (± 1.1)	7.2 (± 1.0)	6.3 (± 1.0)	0.020
Handgrip (kg)	15.8 (± 8.0)	25.7 (± 8.0)	12.0 (± 3.5)	0.001
SPPB (body)	5.9 (± 2.5)	6.0 (± 2.5)	5.9 (± 2.5)	0.907

* t-test o shodě středních hodnot, tučně zvýrazněn statisticky významný rozdíl mezi pohlavími

Průměrné hodnocení testů kategorizované do jednotlivých věkových skupin porovnává tabulka č. 19 na následující straně. Obecně můžeme napříč všemi věkovými kategoriemi pozorovat převahu lepších výsledků v mužské populaci. V první skupině, kterou reprezentovali senioři ve věkovém rozmezí 65 - 75 let, bylo průměrné BMI 27 ± 5.5 kg/m², u mužů 28.2 ± 6.1 kg/m² a u žen 24.1 ± 3.1 kg/m². Průměrné bodové skóre v screeningovém testu MNA - FF bylo zaznamenáno 24.1 ± 3.2 , u mužů pak 25.4 ± 2.2 a u žen výrazněji nižší, a to 20.8 ± 3.2 bodů. Co se týče (ne)přítomnosti sarkopenie na základě SMI, byly průměrné výsledky tohoto indexu 6.8 ± 1.1 kg/m², v mužské populaci 7.0 ± 1.2 kg/m² a v ženské populaci 6.6 ± 0.9 kg/m². Předposledním vyšetřením byla dynamometrie zkoumající sílu stisku ruky, ve které, jak již bylo zmíněno u hodnocení celé skupiny výše, vyšli podstatně lépe s 28.6 ± 4.9 kg muži, než-li ženy s průměrnými 10.5 ± 3.5 kg. Průměrné výsledky obou skupin dosahovaly 23.4 ± 9.8 kg. Nakonec byla v této nejmladší skupině vyhodnocena škála fyzické zdatnosti pomocí SPPB baterie. Pro obě pohlaví činilo průměrné bodové skóre celkem 5.4 ± 2.1 bodů, u mužů 5.3 ± 2.9 bodů. Ženy vyšly v této oblasti s 6 ± 1.4 body lépe než muži. Tato věková kategorie byla zastoupena nejmenším počtem seniorů.

Ve druhé skupině zastoupené seniory ve věku 76 - 85 let je patrný nárůst BMI jak v průměrném hodnocení - 31.3 ± 7.0 kg/m², tak i v samotných skupinách. Mužům se zvýšilo průměrné BMI o jeden bod na 29.2 ± 7.2 , zatímco u žen byl tento nárůst výrazný a oproti mladší skupině se přehoupl z pásma optimální tělesné hmotnosti do pásma obezity - 31.9 ± 7.4 kg/m². Stav výživy hodnocený na základě MNA měl u této věkové kategorie stoupající tendenci a dosahoval v průměru 25.0 ± 1.9 bodů, u mužů 26 ± 2.8 bodů a u žen 24.6 ± 1.7 bodů. Průměrné bodové skóre SMI se ve skupině 76 - 85 letých téměř nezměnilo - 6.8 ± 1.0 kg/m², v mužské populaci zůstalo 7.0 ± 1.5 kg/m² (s drobnou nuancí v SD) a u žen průměrný výsledek SMI mírně vzrostl na 6.8 ± 1.0 kg/m², což však může být zkresleno malým počtem žen (2) zastoupených v mladší skupině. V případě průměrných výsledků v handgripu byl zaznamenán prudký pokles na 15.0 ± 8.1 kg v celém souboru, u mužů na 24 ± 17.0 kg, nicméně u žen došlo k mírnému navýšení síly stisku ruky na 12.4 ± 2.4 kg. Opět se však může jednat o falešně stoupající tendenci způsobenou nereprezentativním vzorkem žen v

předešlé mladší kategorii. Průměrné výsledky testu SPPB byly v celém souboru 6.1 ± 3.5 bodů, u mužů 9 ± 1.4 bodů a u žen 5.3 ± 3.5 bodů.

Nejpočetnější skupinu souboru s výraznou převahou žen reprezentovali jedinci ve věkovém rozmezí 86 - 98 let. V průměrných výsledcích této nejstarší kategorie došlo k poklesu BMI na 28.5 ± 5.5 kg/m², u žen na 27.8 ± 5.5 kg/m², nicméně v mužské populaci bylo zaznamenáno nejvyšší průměrné BMI ze všech věkových skupin, a to 31.9 ± 4.3 kg/m². Rovněž v průměrném bodovém hodnocení MNA následuje po předchozí stoupající tendenci mírný propad o jeden bod na 24.0 ± 4.5 bodů. U mužů se v této věkové kategorii objevily nejnižší průměrné výsledky, tedy 24.9 ± 1.1 bodů a ženy měly průměrné bodové skóre 23.8 ± 4.9 bodů. V případě SMI nebyla zaznamenána žádná výrazná změna. Průměrné výsledky u obou pohlaví byly 6.4 ± 1.1 kg/m², u mužů 7.7 ± 0.6 kg/m² a u žen 6.1 ± 1.0 kg/m². Výsledky handgrip testu se v průměru s pokročilým věkem snižovaly a dosahovaly v tomto souboru 13.9 ± 6.2 kg, u mužů 23 ± 7.7 kg a u žen 12.1 ± 3.9 kg. Test SPPB se v průměrném hodnocení této věkové skupiny minimálně snížil na 6.0 ± 2.1 bodů, u mužů činil 5.5 ± 1.9 bodů a u žen se naopak zvýšil na 6.1 ± 2.2 bodů.

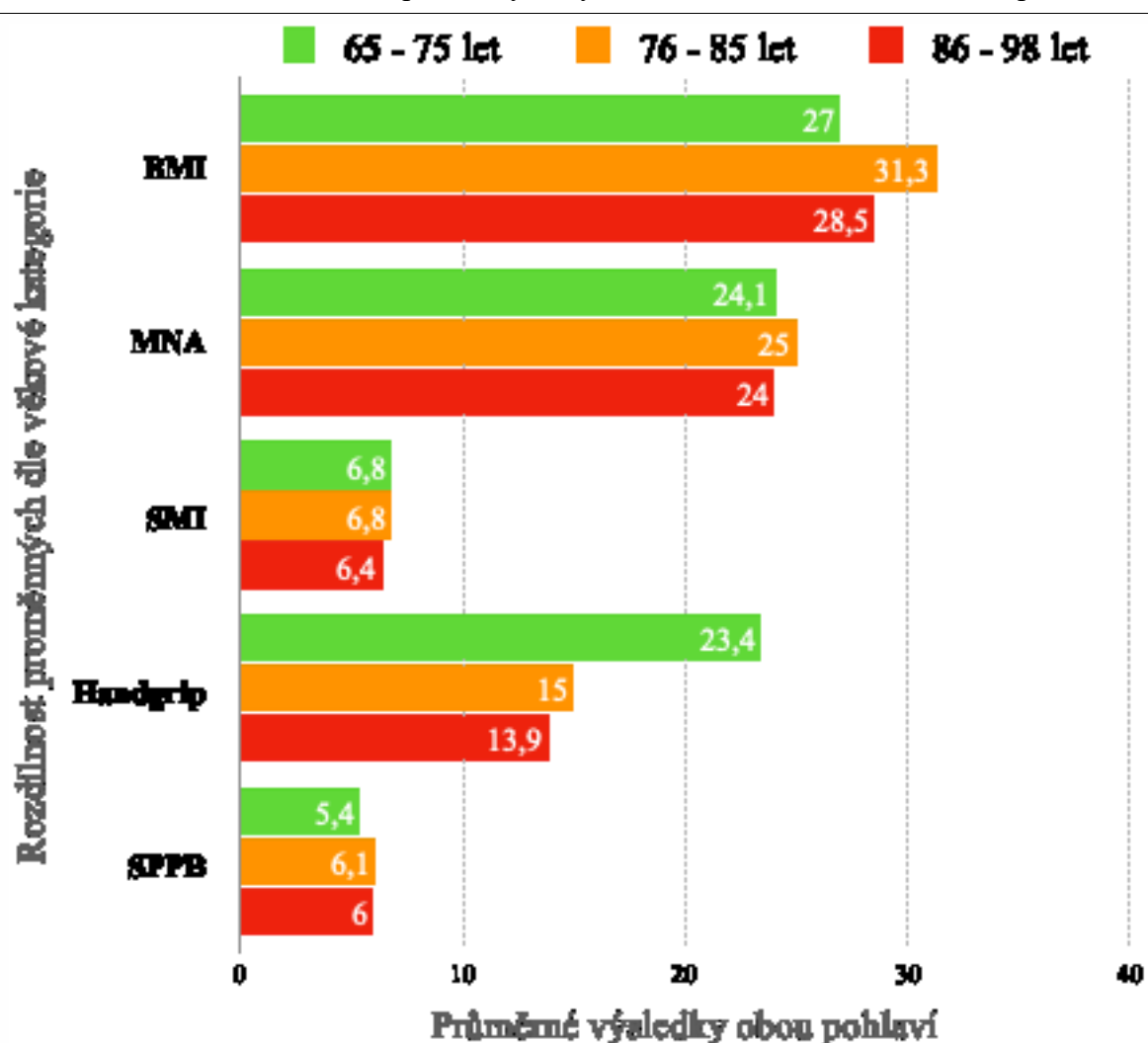
Tabulka č. 19: Klíčové popisné charakteristiky souboru dle věkových skupin

Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
65 - 75 let	(n = 7)	(n = 5)	(n = 2)
BMI (kg/m ²)	27 (± 5.5)	28.2 (± 6.1)	24.1 (± 3.1)
MNA - FF (body)	24.1 (± 3.2)	25.4 (± 2.2)	20.8 (± 3.2)
SMI (kg/m ²)	6.8 (± 1.1)	7.0 (± 1.2)	6.6 (± 0.9)
Handgrip (kg)	23.4 (± 9.8)	28.6 (± 4.9)	10.5 (± 3.5)
SPPB (body)	5.4 (± 2.1)	5.3 (± 2.9)	6 (± 1.4)
Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
76 - 85 let	(n =9)	(n = 2)	(n = 7)
BMI (kg/m ²)	31.3 (± 7.0)	29.2 (± 7.2)	31.9 (± 7.4)
MNA - FF (body)	25.0 (± 1.9)	26 (± 2.8)	24.6 (± 1.7)
SMI (kg/m ²)	6.8 (± 1.0)	7.0 (± 1.5)	6.8 (± 1.0)
Handgrip (kg)	15.0 (± 8.1)	24.0 (± 17.0)	12.4 (± 2.4)
SPPB (body)	6.1 (± 3.5)	9.0 (± 1.4)	5.3 (± 3.5)

Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
86 - 98 let	(n = 24)	(n = 4)	(n = 20)
BMI (kg/m ²)	28.5 (± 5.5)	31.9 (± 4.3)	27.8 (± 5.5)
MNA - FF (body)	24.0 (± 4.5)	24.9 (± 1.1)	23.8 (± 4.9)
SMI (kg/m ²)	6.4 (± 1.1)	7.7 (± 0.6)	6.1 (± 1.0)
Handgrip (kg)	13.9 (± 6.2)	23 (± 7.7)	12.1 (± 3.9)
SPPB (body)	6.0 (± 2.1)	5.5 (± 1.9)	6.1 (± 2.2)

Rozdílnost průměrných výsledků obou pohlaví u klíčových proměnných v závislosti na věkové skupině tohoto výzkumného šetření byla pro snazší orientaci převedena do grafické podoby níže (graf č. 2).

Graf č. 2: Grafické znázornění průměrných výsledků v závislosti na věkové skupině



Z výše uvedeného grafu, který zobrazuje rozdílnost průměrných výsledků měření v jednotlivých věkových skupinách je zřejmé následující: **BMI** se v této seniorské populaci s věkem nejprve zvýšilo z průměrných 27 ± 5.5 u nejmladších jedinců (65 - 75 let) na průměrných 31.3 ± 7.0 ve střední věkové kategorii (76 - 85 let), ve které bylo nejvyšší. U nejstarší populace (86 - 98 let) byl opět zaznamenán pokles BMI, které se zde rovnalo 28.5 ± 5.5 .

V **MNA - FF** nebyla mezi jednotlivými věkovými kategoriemi přítomna výrazná odchylka v průměrných výsledcích, přičemž vrcholu bylo opět dosaženo ve střední věkové kategorii a průměrné bodové skóre kopírovalo křivku Gaussova rozdělení. V nejmladší skupině (65 - 75 let) bylo dosaženo 24.1 ± 3.2 bodů, ve střední kategorii (76 - 85 let) v průměru 25.0 ± 1.9 bodů a u nejstarších jedinců (86 - 98 let) celkem 24.0 ± 4.5 bodů.

SMI se v jednotlivých věkových kategoriích téměř nelišilo. Mezi skupinou seniorů 65 - 75 letých a 76 - 85 letých nebyl rozdíl a průměrné hodnocení se rovnalo $6.8 \pm 1.0 - 1.1 \text{ kg/m}^2$. U jedinců 86 - 98 letých došlo k mírnému poklesu o čtyři desetiny na $6.4 \pm 1.1 \text{ kg/m}^2$.

Z grafických výsledků **handgripu** je zřetelný propad síly stisku ruky oproti nejmladší skupině (65 - 75 let) s 23.4 ± 9.8 kily na 15.0 ± 8.1 kilo u jedinců ve věku 76 - 85 let. V nejmladší skupině (86 - 98 let) lze vidět další, již mírnější pokles na průměrných 13.9 ± 6.2 kilo.

Po vyhodnocení **SPPB** se v tomto výzkumném vzorku ukázal nejhorší výsledek v nejmladší, avšak početně nejslabší, kategorii. U 65 - 75 letých se jednalo o 5.4 ± 2.1 bodů, v případě 76 - 85 letých byl průměrný výsledek 6.1 ± 3.5 bodů a u nejstarších - 86 - 98 letých jedinců bylo hodnocení rovno 6.0 ± 2.1 bodům.

Další proměnnou představoval nechtěný **úbytek tělesné hmotnosti**, ke kterému se zároveň váže výzkumná podotázka č. 1 a sice: „*Koreluje nechtěný váhový úbytek > 3 kg za poslední 3 měsíce se zhoršenými výsledky v SPPB (testu fyzické zdatnosti) a handgripu?*”. Množství váhového úbytku za tuto časovou jednotku bylo odvozeno z nutričního screeningu MNA, který byl rovněž inspirací pro tuto výzkumnou podotázku, jež se zabývá vztahem nutričního a funkčního stavu. Z celého souboru testovaných seniorů ($n = 40$) jich takto zhublo 6 (15 %), jakýkoli váhový úbytek byl zaznamenán u 13 probandů (32,5 %).

Popisná statistika v tabulce č. 20 níže znázorňuje, že u všech těchto jedinců, byla zaznamenána snížená fyzická zdatnost, byli tedy pre-frail nebo frail - křehcí s rizikem nesoběstačnosti a zároveň měli nízké výsledky handgripu značící sarkopenii. Průměrné hodnocení zde dosahovalo 6.3 ± 0.8 bodů v SPPB testu a $20.2 \pm 8.1 \text{ kg}$ v dynamometrii. Korelace mezi ztrátou hmotnosti a zhoršenými výsledky v SPPB a handgripu pomocí Fisherova exaktního testu tedy byla prokázána (odds. ratio = 0.543, $p = 0.012$). Výzkumnou podotázku č. 1 tak potvrzují.

Tabulka č. 20: Výsledky SPPB a handgripu u seniorů s nechtěným váhovým úbytkem > 3 kg za poslední 3 měsíce

Senior s váhovým úbytkem > 3 kg za posl. 3 měsíce	Hodnocení SPPB	Hodnocení handgrip	Norma handgrip*
Senior 1	Frail = 6 b.	Sarkopenie = 31 kg	> 32 kg
Senior 2	Pre-frail = 7 b.	Sarkopenie = 30 kg	> 32 kg
Senior 3	Frail = 6 b.	Sarkopenie = 16 kg	> 17 kg
Senior 4	Pre-frail = 7 b.	Sarkopenie = 13 kg	> 17 kg
Senior 5	Frail = 5 b.	Sarkopenie = 15 kg	> 17 kg
Senior 6	Pre-frail = 7 b.	Sarkopenie = 16 kg	> 17.3 kg
Sumarizace, SD	6.3 (± 0.8) b.	20.2 (± 8.1) kg	

* Podle evropského konsenzu diagnostických kritérií pro sarkopenii (zohledňuje pohlaví a BMI)

Výzkumná podotázka č. 2 byla stanovena pro otestování korelace mezi optimálním BMI starších jedinců a jejich fyzickou zdatností prostřednictvím SPPB. Přesná formulace zněla: „Má optimální BMI pro seniorský věk (24 - 27) protektivní charakter v případě stařecké křehkosti?“. Z celého souboru testovaných (n = 40) mělo optimální BMI 8 seniorů (20 %), z toho 4 byli v SPPB hodnoceni jako pre-frail (50 %), 4 jako frail (50 %) a žádný senior s optimálním BMI nebyl fit - tabulka č. 21 níže. V tomto výzkumném šetření se protektivní charakter optimálního BMI na stařeckou křehkost prokázat nepodařil (Fisherův exaktní test: odds. ratio = 2.014, p = 0.431 > 0.05). Výzkumná podotázka č. 2 je tedy negována.

Tabulka č. 21: Hodnocení SPPB u seniorů s optimálním BMI

Hodnocení SPPB	Seniorů s optimálním BMI
Dobrá fyzická zdatnost = FIT	0 seniorů
Snížená fyzická zdatnost = PRE-FRAIL	4 senioři (50 %)
Křehký senior = FRAIL	4 senioři (50 %)

Hlavním předmětem tohoto výzkumného šetření bylo posoudit, zda existuje vztah mezi nutričním a funkčním stavem prostřednictvím dvou korelací. První byl vztah mezi MNA a SPPB a druhý mezi SMI a SPPB. Výsledky těchto proměnných sloužily pro zodpovězení hlavní, výzkumné otázky č. 1: „Koreluje výživový stav s funkčním stavem?“. Tabulka č. 22 poskytuje přehled hodnocení v MNA-FF a SPPB. Barevné rozlišení bodových skóre ukazuje, že výsledky MNA-FF byly ve většině případů (s výjimkou skupiny žen ve věku 65 - 75 let) „normální výživový stav“, zatímco výsledky SPPB značily křehké „frail“ seniory (kromě skupiny mužů ve věkovém rozmezí 76 - 85 let).

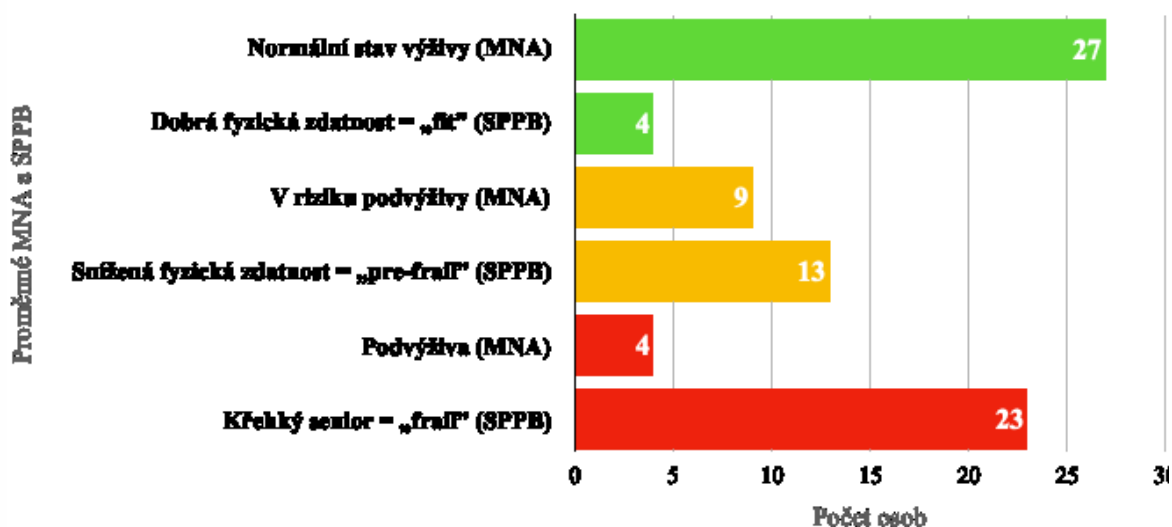
Tabulka č. 22: Průměrné výsledky MNA-FF a SPPB

Celý soubor	Obě pohlaví, SD (n = 40)	Muži, SD (n = 11)	Ženy, SD (n = 29)
MNA - FF (body)	24.2 (± 3.8)	25.3 (± 1.8)	23.8* (± 4.3)
SPPB (body)	5.9 (± 2.5)	6.0 (± 2.5)	5.9 (± 2.5)
Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
65 - 75 let	(n = 7)	(n = 5)	(n = 2)
MNA - FF (body)	24.1 (± 3.2)	25.4 (± 2.2)	20.8 (± 3.2)
SPPB (body)	5.4 (± 2.1)	5.3 (± 2.9)	6 (± 1.4)
Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
76 - 85 let	(n = 9)	(n = 2)	(n = 7)
MNA - FF (body)	25.0 (± 1.9)	26.0 (± 2.8)	24.6 (± 1.7)
SPPB (body)	6.1* (± 3.5)	9 (± 1.4)	5.3 (± 3.5)
Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
86 - 98 let	(n = 24)	(n = 4)	(n = 20)
MNA - FF (body)	24.0 (± 4.5)	24.9 (± 1.1)	23.8* (± 4.9)
SPPB (body)	6.0 (± 2.1)	5.5 (± 1.9)	6.1 (± 2.2)

* Body stojící na rozhraní mezi dvěmi hodnoceními byly zbarveny dle zaokrouhleného výsledku

Hodnocení testů MNA a SPPB celého souboru seniorů jsou též převedena do grafické podoby na následující straně (graf č. 3).

Graf č. 3: Hodnocení MNA a SPPB



Na základě výsledků lze konstatovat, že normální výživový stav byl v souboru zastoupen u většiny - 27 seniorů (67.5 %), stejně tak jako vysoký počet křehkých jedinců - 23 (57.5 %). Korelaci MNA a SPPB se dle Fisherova exaktního testu nepodařilo na hladině významnosti $p < 0.05$ prokázat (odds. ratio = 3.478, $p = 0,103$).

Při vyhodnocení pouze krátké verze nutričního screeningu MNA-SF byly výsledky v 11 případech odlišné. Celkem 9 seniorů spadlo v hodnocení z normálního stavu výživy do rizika podvýživy a u 2 jedinců došlo naopak ke zlepšení výsledku v MNA-SF. Přesto byl normální výživový stav zaznamenán u většiny - dohromady 19 osob (47.5 %). Počet pacientů v riziku podvýživy se navýšil na 18 (45 %) a přiblížil se tak počtu pacientů v normě. Oproti tomu podvýživa byla zaznamenána pouze u 3 jedinců (7.5 %). Navzdory těmto změnám se korelaci MNA-SF a SPPB dle Fisherova exaktního testu rovněž nepodařilo na hladině významnosti $p < 0.05$ prokázat (odds. ratio 5.549, $p = 0.392$).

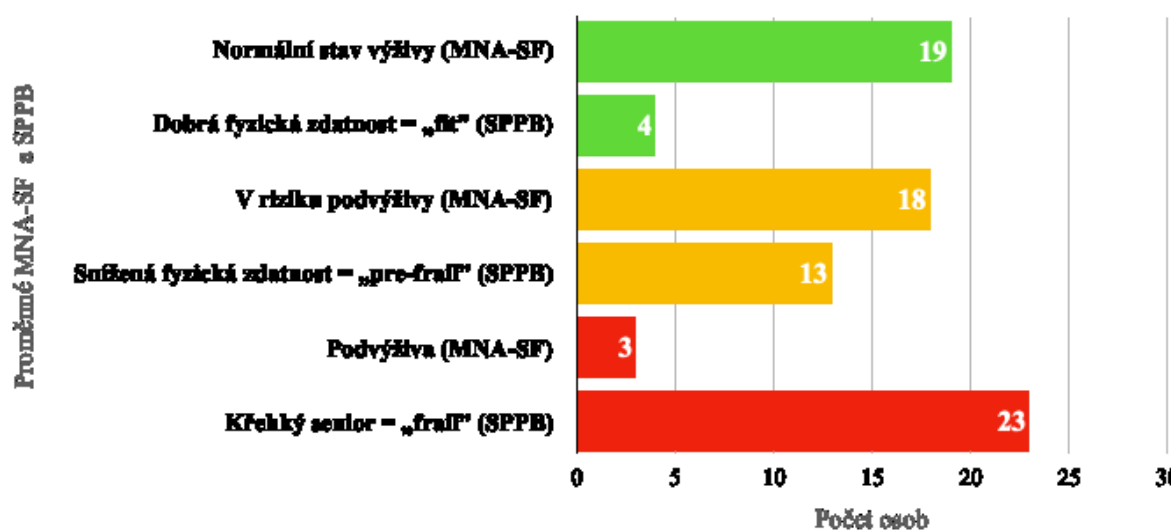
Tabulka č. 23 na následující straně zobrazuje přehled výsledků v MNA-SF a SPPB. Barevné rozlišení bodových skóre ukazuje, že na základě průměrných výsledků v MNA-SF byly ženy napříč všemi věkovými kategoriemi ohrožené malnutricí, zatímco muži byli v normálním stavu výživy. Hodnocení geriatrické křehkosti vyhodnocuje seniory jako křehké s rizikem vzniku nesoběstančosti. Výjimkou je pouze skupina mužů střední věkové kategorie (76 - 85 letých), kde jim byla v průměru dignostikována snížená fyzická zdatnost.

Tabulka č. 23: Průměrné výsledky MNA-SF a SPPB

Celý soubor	Obě pohlaví, SD (n = 40)	Muži, SD (n = 11)	Ženy, SD (n = 29)
MNA - SF (body)	11.2* (± 2.2)	12.0 (± 1.6)	10.9 (± 2.3)
SPPB (body)	5.9 (± 2.5)	6.0 (± 2.5)	5.9 (± 2.5)
Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
65 - 75 let	(n = 7)	(n = 5)	(n = 2)
MNA - SF (body)	8.0 (± 0.0)	13.0 (± 0.0)	10.0 (± 2.8)
SPPB (body)	5.4 (± 2.1)	5.3 (± 2.9)	6 (± 1.4)
Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
76 - 85 let	(n = 9)	(n = 2)	(n = 7)
MNA - SF (body)	11.6 (± 1.1)	13.0 (± 1.4)	11.4 (± 0.8)
SPPB (body)	6.1* (± 3.5)	9 (± 1.4)	5.3 (± 3.5)
Věková skupina	Obě pohlaví, SD	Muži, SD	Ženy, SD
86 - 98 let	(n = 24)	(n = 4)	(n = 20)
MNA - SF (body)	11.0 (± 2.6)	11.8 (± 2.2)	10.9 (± 2.7)
SPPB (body)	6.0 (± 2.1)	5.5 (± 1.9)	6.1 (± 2.2)

* Body stojící na rozhraní mezi dvěmi hodnoceními byly zbarveny dle zaokrouhleného výsledku

Graf č. 4: Hodnocení MNA-SF a SPPB



*

Tabulka č. 24 podává přehled průměrných bodových zisků v SMI a SPPB. Barevné rozlišení informuje o výsledném hodnocení těchto testů. Červeně označené skóre SMI znamená „závažnou sarkopenii“, oranžová barva značí „středně závažnou sarkopenii“ a zelená je označení pro stav „bez sarkopenie“.

Tabulka č. 24: Průměrné výsledky SMI a SPPB

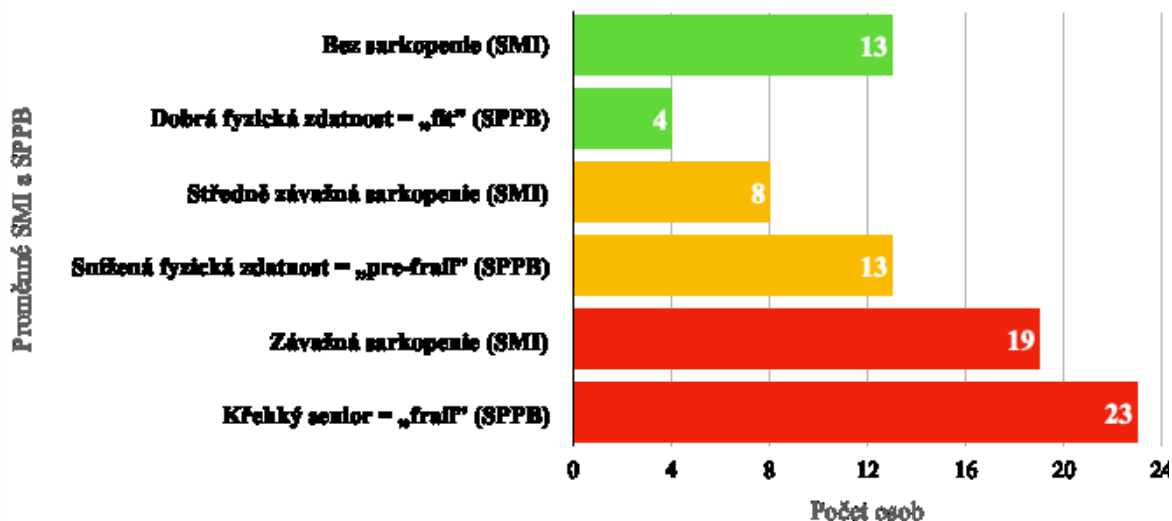
Celý soubor	Obě pohlaví, SD (n = 40)	Muži, SD (n = 11)	Ženy, SD (n = 29)
SMI (kg/m ²)	6.6** (± 1.1)	7.2 (± 1.0)	6.3 (± 1.0)
SPPB (body)	5.9 (± 2.5)	6.0 (± 2.5)	5.9 (± 2.5)
Věková skupina 65 - 75 let	Obě pohlaví, SD (n = 7)	Muži, SD (n = 5)	Ženy, SD (n = 2)
SMI (kg/m ²)	6.8** (± 1.1)	7.0 (± 1.2)	6.6 (± 0.9)
SPPB (body)	5.4 (± 2.1)	5.3 (± 2.9)	6.0 (± 1.4)
Věková skupina 76 - 85 let	Obě pohlaví, SD (n = 9)	Muži, SD (n = 2)	Ženy, SD (n = 7)
SMI (kg/m ²)	6.8** (± 1.0)	7.0 (± 1.5)	6.8 (± 1.0)
SPPB (body)	6.1* (± 3.5)	9 (± 1.4)	5.3 (± 3.5)
Věková skupina 86 - 98 let	Obě pohlaví, SD (n = 24)	Muži, SD (n = 4)	Ženy, SD (n = 20)
SMI (kg/m ²)	6.4** (± 1.1)	7.7 (± 0.6)	6.1 (± 1.0)
SPPB (body)	6.0 (± 2.1)	5.5 (± 1.9)	6.1 (± 2.2)

* Body stojící na rozhraní mezi dvěma hodnoceními byly zabarveny dle zaokrouhleného výsledku

** Z důvodu odlišných diagnostických kritérií dle pohlaví není bodové skóre barevně kategorizováno

Zastoupení jednotlivých hodnocení testů SMI a SPPB v celém výzkumném souboru jsou též převedena do grafické podoby níže.

Graf č. 5: Hodnocení SMI a SPPB



Z grafu je patrné vysoké zastoupení seniorů s určitou mírou úbytku svalové hmoty dle SMI a s určitým stupněm zhoršené fyzické zdatnosti hodnocené na základě SPPB. Snížené množství svalové hmoty (středně závažná sarkopenie a závažná sarkopenie) se týká 27 seniorů (67.5 %) a porušená fyzická zdatnost (pre-frailty a frailty) se týká dokonce 36 seniorů (90 %). Se závažnou sarkopenií se potýká 19 osob (47.5 %) a počet křehkých „frail“ seniorů dosahuje 23 (57.5 %).

Na základě těchto výsledků je možné sledovat jistý vztahový trend odpovídající pozitivní korelaci SMI a SPPB, nicméně kvůli heterogenitě sledovaného vzorku nebyla korelace statisticky signifikantní (Fisherův exaktní test: odds. ration = 1.949, $p = 0.496 > 0.05$). S rozšířením vzorku vyvstává předpoklad průkazných výsledků, jako je tomu v zahraničních studiích.

V konečné odpovědi na hlavní výzkumnou otázku je tak nutno konstatovat, že se ve stávajícím souboru nepodařilo korelaci mezi výživovým a funkčním stavem potvrdit. V tomto kontextu je hlavní výzkumná otázka negována.

7. Diskuse

Zvyšující se střední délka života ve vyspělých zemích jde ruku v ruce s involucí podmíněnými alteracemi organismu, které se navzájem ovlivňují. Geriatrickí pacienti tak představují ohroženou skupinu jak z pohledu výživy, tak z pohledu funkčnosti. Z nutričního hlediska je zásadní zejména riziko malnutrice v jejích různých podobách. Rizikový je především snížený stav výživy - tzv. podvýživa. Významnou roli ale hraje také fyziologická změna tělesné kompozice, která je typicky reprezentovaná úbytkem svalové hmoty (tzv. sarkopenie) ve prospěch hmoty tukové. V případě koexistence nadbytku tukové hmoty a sarkopenie se jedná o specifický typ malnutrice, tzv. sarkopenickou obezitu. Tyto nutriční patologie však přesahují i do funkční složky člověka. Jejich vlivem, ale i vlivem samotného stárnutí dochází k narušení a poklesu funkční kapacity jedince. Snižuje se fyzická zdatnost a svalová funkce, které zhoršují mobilitu geriatrických pacientů. Následkem bývá instabilita a zvýšené riziko pádů a zlomenin. Organismus starších dospělých se tak stává celkově křehkým a směřuje ke vzniku disability a ztrátě soběstačnosti. Tyto zmíněné deteriorace bývají běžným primárním podnětem k institucionalizaci v pokročilém věku. Nohýlová (2017) ve své absolventské práci uvádí, že nejčastějším důvodem (46 % případů) pro umístění starších dospělých do sociálního zařízení byl právě zhoršující se zdravotní stav.

Cílem této průřezové studie bylo proto zhodnotit nutriční stav a fyzickou zdatnost v souboru klientů žijících v domovech pro seniory a následně posoudit, zda existuje korelace mezi porušeným výživovým stavem a zhoršenou fyzickou zdatností těchto jedinců. Pro získání komplexních výsledků bylo využito více dostupných vyšetřovacích metod z oblasti antropometrie, přístrojového měření, výpočtu indexu onemocnění i validního screeningu a testové baterie.

K vyšetření nutričního stavu bylo využito antropometrických údajů (váha, výška, BMI, obvody paže, lýtka, pasu a boků), bioimpedančního měření (množství svalové hmoty, tukové hmoty, celkové tělesné vody), na jehož základě byl stanoven index SMI pro diagnostiku sarkopenie a jako poslední byl pro hodnocení stavu výživy použit MNA (screeningový) dotazník, který rovněž posloužil i k získání informace o neúmyslné ztrátě tělesné hmotnosti. K vyšetření funkčního stavu byla provedena dynamometrie a SPPB test skládající se z testování rovnováhy, rychlosti chůze na 4 m a vstávání ze židle.

Z celkového počtu 232 potenciálních účastníků starších 65 let tvořilo konečný soubor 40 jedinců v zastoupení 29 žen (72,5 %) a 11 mužů (27,5 %), což odpovídá statistickým údajům o genderovém rozložení seniorské populace žijící v domovech pro seniory za rok 2017, kdy bylo institucionalizováno celkem 35 501 osob, z toho 26 582 žen (75 %) a 8 919 mužů (25 %) (MPSV, 2018). Takto zredukovaný vzorek testovaných pacientů zbyl po vyřazení těch, kteří měli porušenou úroveň kognitivních funkcí (pacienti s demencí, neorientovaní místem,

časem a osobou), nebyli dostatečně mobilní k provedení SPPB testu a těch, kteří měli kardiostimulátor. Nakonec byli vyřazeni ti, kteří s participací na výzkumném šetření nesouhlasili. Snížený stupeň soběstačnosti, tedy dysabilita jako důsledek zhoršeného zdravotního stavu (ať už se jedná o porušený stav výživy, fyzickou zdatnost či kognici), lze u institucionalizovaných seniorů předpokládat, jelikož právě tento faktor bývá v pokročilém věku podnětem k umístění do sociálního zařízení (Berková, Berka & Topinková, 2013). Popsaná skutečnost se podílela na vysokém procentu vyřazených probandů tohoto výzkumného šetření.

Rozbor základních popisných charakteristik, kterými byly věk, výška, tělesná hmotnost a BMI ukázal, že průměrný věk u obou pohlaví dosahoval 84,6 let, průměrná výška 158,5 cm, tělesná hmotnost 72,9 kg a průměrné BMI u mužů i žen bylo 28,9 kg/m², tedy v pásmu nadváhy, která se týkala 17,5 % probandů.

Podkladem pro zodpovězení stanovených výzkumných otázek byly klíčové popisné charakteristiky souboru - BMI, stav výživy dle MNA, SMI, handgrip a fyzická zdatnost dle SPPB, získané na základě jednotlivých testů a měření. Výsledky těchto proměnných diagnostikovaly seniory v normě, v riziku a s patologií.

První proměnná charakterizující nutriční stav sledovaného souboru - BMI, ukázala nejčastěji zastoupenou obezitu (17 osob = 42,5 %), což poukazuje na možný vliv institucionalizace, a to ze dvou důvodů. Prvním možným argumentem je pasivnější způsob života klientů žijících v domovech pro seniory, oproti jedincům v domácím prostředí. Jsou jim poskytnuty kompletní služby zahrnující úklid a jiné potřebné domácí práce, je zde absence nakupování a přípravy stravy a obecně denní stereotyp. Celkově tak ubývá fyzické aktivity (respektive klesá energetický výdej), zatímco bazální metabolismus se v důsledku redukce kosterní svaloviny snižuje (Malá et al., 2011). Naproti tomu mají klienti zajištěn dostatečný a pravidelný energetický příjem, než seniori žijící v domácím prostředí, u kterých je prokázáno, že mají často karencní výživu jak z hlediska kvantity, tak z hlediska kvality (pestrost jídel, vyváženost živin - nedostatek kvalitních bílkovin, vlákniny a naopak převaha sacharidů, tuků) (Malá et al., 2011). Druhým, nesporným argumentem vysvětlujícím zastoupení obezity jsou involučně podmíněné změny složení těla spojené s nárůstem tukové hmoty, která se ukládá především ve viscerální oblasti (Malá et al., 2011). To dokládají i údaje získané v tomto výzkumném šetření. Průměrný obvod pasu u obou pohlaví dosahoval 98,1 cm, u mužů činil 104,4 cm a u žen 95,7 cm. I přes poměrně vysoké směrodatné odchylky lze z naměřených obvodů pasu dle WHO konstatovat zvýšená až vysoká rizika kardiovaskulárních a metabolických komplikací. Rizikem mortality z jakékoliv příčiny u starších dospělých (≥ 65 let) ve vztahu k BMI se zabývala metaanalýza srovnávající 32 studií zahrnující 197 940 jedinců. Výsledek ukázal zvyšující se riziko úmrtnosti od BMI > 33 (jehož dosahovalo v této diplomové práci celkem 11 seniorů = 27,5 %) a o 21 % vyšší riziko mortality při BMI v rozsahu 35,0 – 35,9 oproti referenční hodnotě BMI, která byla v

metaanalýze stanovena na 23,0 – 23,9 (Winter et al., 2014). Jelikož bývá tuková hmota často nahrazována v neprospěch hmoty svalové (jednak ubývá v seniorském věku fyzické aktivity podílející se na udržování svalové hmoty a zpomalování progresu jejího úbytku, a zároveň se přibližně od 40. roku věku snižuje množství svalové hmoty fyziologicky), může být u těchto jedinců přítomna i sarkopenická obezita. V jejím důsledku dochází k hypomobilitě a větší predispozici jedinců k rozvoji disability, než u izolované obezity nebo sarkopenie (Burton & Sumukadas, 2010). V současné době však chybí pro tuto patologii diagnostická kritéria, podle kterých by bylo možné jednoznačně označit testované probandy. Výsledky výše zmíněné metaanalýzy z roku 2014 dále ukázaly o 4 - 10 % nižší riziko smrti u BMI v rozmezí 25,0 - 29,9, tedy v pásmu nadváhy. Toho dosáhlo v mém výzkumném šetření celkem 13 = 32,5 % probandů. Metaanalýza tak rovněž potvrdila protektivní charakter nadváhy u osob starších 65 let (Winter et al., 2014). Součástí této diplomové práce bylo ověřit, zda lze z optimálního indexu tělesné hmotnosti usuzovat dobrou fyzickou zdatnost a považovat ho tak za protektivní faktor v případě stařecké křehkosti, tedy funkčního stavu. Předpokládala jsem, že pokud bude vyhodnoceno ideální BMI, výsledek v SPPB bude „dobrá fyzická zdatnost“ a naopak. Pokud bude BMI nižší (podvýživa) nebo vyšší než optimální hranice (nadváha, obezita), bude výsledek v SPPB „snížená fyzická zdatnost“ neboli pre-frail či „křehký senior s rizikem nesoběstačnosti“, tzv. frail. Optimální BMI, za které bylo v seniorském věku dle Chernoffa (2013) považováno rozmezí 24 - 27 kg/m², mělo minimum testovaných jedinců (8 = 20 % souboru). Z toho byli v SPPB 4 senioři vyhodnoceni jako pre-frail a 4 jako frail. Protektivní charakter optimálního BMI na stařeckou křehkost se v tomto výzkumném šetření nepodařil prokázat nejspíše z důvodu nízkého počtu probandů, jelikož ve studiích zaměřených na velký počet respondentů jsou výsledky jednoznačné a vztah těchto proměnných dokazují. V italské studii byla prokázána silná asociace mezi tělesnou hmotností a výsledky v SPPB testu. Nejlepší skóre v této baterii vykazovaly subjekty s normální hmotností, zatímco ty s podváhou, nadváhou a obezitou různého stupně měly nízkou fyzickou zdatnost (Stefano et al., 2015). Zdá se, že optimální BMI nelze považovat za spolehlivý ukazatel stařecké křehkosti při hodnocení nutričního a funkčního stavu jednotlivců, jelikož je náchylný k falešně negativní asociaci při využití u malé skupiny probandů. Současně by byla v tomto případě vhodnější forma intervenční studie.

Druhou klíčovou proměnnou bylo hodnocení stavu výživy pomocí screeningového testu MNA-FF, který je cílený na institucionalizované seniory. ESPEN doporučuje jeho užívání pro vysokou senzitivitu i specifitu. Oproti své zkrácené verzi navíc zohledňuje například obvod paže a lýtka, množství a pestrost stravy, pitný režim či vlastní hodnocení zdravotního a nutričního stavu (Cederholm et al., 2017; Ritchie & Yukawa, 2018). Při porovnání obou pohlaví lze sledovat lepší výsledky v mužské populaci (mimo normu se nacházel pouze jeden muž) než u žen, které měly zastoupení všech tří stupňů stavu výživy, nicméně mužů bylo v testované skupině podstatně méně. Průměrný výsledek 24,2 bodů, tedy „normální výživový stav“ byl vyhodnocen v 67,5 % případů. V procentuálním zastoupení následovala skupina „v riziku podvýživy“ - 22,5 % a nejnižší bylo zastoupení patologického stavu - podvýživy,

kteřá byla zaznamenána u 10 % jedinců. Získané výsledky naznačují, že senioři žijící v sociálním zařízení nejspíše profitují z poskytovaných služeb - stravování a zdravotní péče. Na udržování stavu výživy může mít rovněž vliv i psychosociální vliv komunity, tedy absence samoty motivující k příjmu potravy a podporující chuť k jídlu (Malá et al, 2011). Samostatně žijící senioři zpravidla nevěnují přípravě a konzumaci stravy potřebnou pozornost a spíše inklinují k jídlům sacharidové povahy s nedostatkem kvalitních bílkovin a o nízké nutriční hodnotě (Kubešová & Weber, 2008). Výsledky byly též rozděleny do 3 skupin podle stáří respondentů a ukazují, že se skóre MNA napříč věkovým kategoriím výrazně nelišilo. Jen v první věkové skupině 65 - 75 letých se odlišovalo bodové skóre žen (20,8 bodů - v riziku podvýživy) od ostatních průměrných výsledků. Možným vysvětlením jsou pouze dvě seniorky v této věkové kategorii, tedy neobjektivní soubor. Nicméně vzhledem k tomu, že se jedná o nejmladší kategorii institucionalizovaných, lze předpokládat i jiné vysvětlující argumenty jako například vliv zdravotního stavu, jež mohl bodové hodnocení MNA-FF ovlivnit (nechutenství a snížený příjem potravy, úbytek váhy, polypragmázie, kožní defekty, subjektivní vnímání zdravotního stavu ve srovnání s vrstevníky). Nejlepších výsledků bylo dosaženo v prostřední věkové skupině 65 - 75 letých s 25 body u obou pohlaví, 26 body u mužů a 24,6 body u žen. U nejstarších představitelů výzkumného souboru (86 - 98 letých) se výsledky v MNA snížily oproti předchozí skupině o přibližný 1 bod. Vzhledem k tomu, že se jedná o nejpočetněji zastoupenou věkovou kategorii, považují ji za neobjektivnější. U obou pohlaví (24 seniorů) byl i přes pokročilý věk stav výživy s 24 body v normě. U 4 mužů s průměrným hodnocením 24,9 lze taktéž konstatovat normální stav výživy, jenž je možný odůvodnit vlivem genetických i negenetických faktorů pro dlouhověkost, zejména nutriční, životní styl a fyzická aktivita (Tomás et al., 2018). Ženy však s dvaceti početným zastoupením výrazně převažovaly nad muži, což odpovídá skutečnosti, že se ženy dožívají vyššího věku, než muži. Průměrné bodové skóre měly 23,8 bodů, tedy hraniční riziko podvýživy s normálním stavem výživy. Jak již bylo zmíněno výše, dlouhá verze MNA dotazníku zahrnuje i subjektivní hodnocení respondentů. Z tohoto důvodu není vyloučena možnost nepřesných odpovědí u několika otázek (především příjem bílkovin, počet porcí ovoce a zeleniny, množství vypitých tekutin, ale i úbytek váhy za poslední 3 měsíce), a tím pádem i zkreslených výsledků. Pro přesné informace by bylo zapotřebí prospektivně zaměřené studie. Pro kontrolu a eliminaci případných nepřesností byla rovněž vyhodnocena krátká verze screeningu (MNA-SF), která ukázala drobné nuance od MNA-FF. U 11 probandů došlo ke změně výsledného hodnocení, z nichž celkem 9 v hodnocení propadlo do rizika podvýživy. Normální nutriční stav byl však zachován u většiny testovaných - 47,5 % = 19 seniorů.

Třetí proměnná zastupující index svalové hmoty - SMI zjistila sarkopenii u obou pohlaví (průměrné hodnocení 6,8 kg/m²). Vzhledem k tomu, že muži mají fyziologicky větší podíl svalové hmoty než ženy (Malá et al., 2011), jsou výsledky tohoto šetření překvapivé, a sice, že pánská populace vychází patologičtěji (prokázán i statisticky významný rozdíl mezi pohlavími, p = 0,02). U všech zúčastněných mužů byla zjištěna dokonce závažná míra sarkopenie (průměrný výsledek 7,2 kg/m²). Opět je možným vysvětlením malý, a tudíž

neobjektivní vzorek mužského pohlaví vhodný pro statistické posouzení. Přestože se jednalo o institucionalizované jedince, u kterých byla předpokládána jistá homogenní tendence, bylo by zapotřebí vzorek navýšit, což se ale z důvodu nízkého zastoupení mužského pohlaví v domovech pro seniory spolu se stanovenými kritérii testování nepodařilo. Dalším vysvětlením diagnostikované sarkopenie může být i skutečnost, že z celkového počtu mužů (11 - 27,5 %) jich bylo v nejmladší kategorii 65 - 75 letých zastoupeno 5, tedy téměř polovina. Jejich umístění do domova pro seniory v takto nízkém věku, kdy lze ještě očekávat zachovalý určitý stupeň funkční kapacity, může svědčit o opaku, a sice, že důvodem pro institucionalizaci byla právě deteriorace ve funkční oblasti. Involuční sarkopenie se zdá být u těchto jedinců akcelerována jinou, primární příčinou - zhoršený zdravotní, nutriční, funkční či kognitivní stav. Na celkové deterioraci a míře soběstačnosti se podepisuje i ovdovění a pocit samoty. Tento soubor faktorů bývá hlavní příčinou geriatrického syndromu, tedy hypomobility, instability, zvýšeného rizika padů a zlomenin, které společně uzavírají bludný kruh a ústí v disabilitu a stařeckou křehkost. Kromě životního stylu (především výživa a pohybová aktivita) mají na maximalizaci, udržení a minimalizaci ztrát FFM během života vliv i genetické faktory, které se mohly podílet na nízké svalové hmotě těchto mužů (Cruz-Jentofl et al., 2010; Cruz-Jentofl et al., 2018). Přehled by mohla poskytnout anamnéza respondentů - zejména osobní, rodinná (včetně dožitého věku rodičů), sociální (vzdělání, povolání, sociální status), plus fyzická aktivita během života (Zlatohlávek et al., 2016). Dále lze u mužů ve věkových kategoriích 65 - 75 let a 76 - 85 let sledovat srovnatelné výsledky, zatímco u nejstarších respondentů ve věkovém rozmezí 86 - 98 let sledujeme mírně vyšší množství svalové hmoty (nicméně závažná sarkopenie), kterou by pomohla osvětlit právě zmíněná anamnéza. Pravděpodobný vliv však mají právě genetické faktory, které zároveň predisponují tyto muže k dlouhověkosti, v kombinaci s celoživotní fyzickou aktivitou a maximální dosaženou FFM. U všech žen byla při zprůměrování výsledků zjištěna středně závažná sarkopenie (6,3 kg/m²). Ve druhé věkové kategorii (76 - 85 let) byly však naměřeny nepatrně lepší výsledky oproti mladším seniorkám, což je s průměrnými 6,8 kg/m² posouvá v hodnocení do normy - tedy bez sarkopenie. Výsledky první věkové skupiny žen však mohou být zkresleny malým počtem respondentek, kde se nacházely pouze 2 seniorky. Nejvíce žen bylo testováno v nejstarší věkové kategorii 86 - 98 let s průměrným výsledkem nepatrně sníženým oproti mladší skupině - 6,1 kg/m², což stále znamená středně závažnou sarkopenii. Tento nepatrný pokles je vysvětlen neustálým úbytkem svalové hmoty s rostoucím věkem (Cruz-Jentofl et al., 2010; Cruz-Jentofl et al., 2018). V celém souboru byla s největším zastoupením diagnostikována závažná sarkopenie (47,5 % seniorů) následovaná 32,5 % seniorů bez sarkopenie a nakonec byla u 20 % seniorů stanovena středně závažná sarkopenie. V navštívených domovech pro seniory tedy sarkopenie dosahovala vysoké prevalence - 67,5 %. Jedná se o dvojnásobnou četnost, než kterou udává EWGSOP (Morley et al., 2014).

Druhá a třetí klíčová proměnná MNA-FF a SMI byly spolu s SPPB stěžejními ukazateli potřebnými k odpovědi na hlavní výzkumnou otázku, která zjišťovala, zda v tomto výzkumném šetření koreluje výživový stav se stavem funkčním. K poskytnutí odpovědi byla otázka rozdělena na dvě dílčí části, přičemž pro její potvrzení bylo zapotřebí prokázat jednu (MNA : SPPB) a/nebo druhou korelaci (SMI : SPPB). První vztah tedy testoval, zda bude mít pacient, který je podvyživený či v riziku podvýživy, současně zhoršené i výsledky v SPPB (tzn. frail, pre-frail). Anebo, pokud bude prokázána v SMI závažná sarkopenie či střední stupeň sarkopenie, zda budou zhoršené výsledky rovněž i v SPPB (tzn. frail, pre-frail).

Na základě výsledků bylo možné zjistit, že normální výživový stav byl v souboru zastoupen u většiny - 27 seniorů (67.5 %), stejně tak jako vysoký počet křehkých jedinců - 23 (57.5 %), z čehož vyplývá jednoznačná inverzní korelace těchto proměnných. V odpovědi na druhou dílčí část hlavní výzkumné otázky je tak nutno konstatovat, že se korelaci MNA a SPPB dle Fisherova exaktního testu nepodařilo v tomto souboru geriatrických pacientů prokázat ($p = 0,103$). Ačkoliv je MNA dotazník výborným nástrojem k detekci institucionalizovaných seniorů v riziku podvýživy či podvyživených, nelze pomocí něj odhalit pacienty malnutriční ve smyslu sarkopenické obezity. K úbytku kosterní svaloviny a její náhradě tukovou hmotou totiž dochází postupně již od 40. roku věku (Cruz-Jentofl et al., 2018), to znamená, že změna tělesného složení probíhá dlouhodobě a často nepozorovaně, bez patrných změn tělesné hmotnosti a BMI. Riziko sarkopenické obezity tak spočívá jednak v nemožnosti její detekce jednoduchým a běžně používaným MNA screeningem, zároveň ale i v jejích důsledcích. Spolu s osteoporózou představuje totiž hlavní příčinu hypomobility, instability a rozvoje dysability s postupným snižováním fyzické zdatnosti, která je úzce spojena se stařeckou křehkostí měřitelnou SPPB (Cruz-Jentofl et al., 2018; Chang et al., 2015; Kim, 2018; Perna et al., 2017). Dalším vysvětlením, proč se pravděpodobně nepodařilo korelaci MNA a SPPB prokázat je, že podmínkou pro zařazení do studie byla mobilita probandů, která jim umožnila alespoň pokus o zvládnutí testové baterie SPPB (ať už samostatně nebo s dopomocí, tzn. s hůlkou či chodítkem). Vyřazením imobilních pacientů se pravděpodobně vyseletovali ti, kteří by zároveň vyšli v MNA hodnocení jako podvyživení a korelace se tak prokázala. Krátkou verzí MNA propadlo do rizika malnutrice o 9 seniorů víc (u 2 pacientů byl výsledek naopak lepší). Přesto se však v tomto sledovaném souboru nepodařilo vztah mezi nutričním stavem a geriatrickou křehkostí na hladině významnosti prokázat. K potvrzení korelace stavu výživy a fyzické zdatnosti se zdá být MNA nepřesný a jako vhodnější ukazatel se jeví SMI.

Druhým vztahem pro porování nutričního a funkčního stavu byla míra sarkopenie a geriatrické křehkosti. Z výsledků je patrný jistý vztahový trend, který odpovídá pozitivní korelaci SMI a SPPB, tedy vysoké zastoupení geriatrických pacientů s určitou mírou ztráty kosterní svaloviny (67,6 % seniorů) i s určitým stupněm zhoršené fyzické zdatnosti (90 % seniorů). Závažná sarkopenie byla diagnostikována u 19 osob (47.5 %) a geriatrická křehkost diagnostikována u 23 jedinců (57.5 %). Přesto, že se jednalo na první pohled o stejnorodou skupinu (senioři starší 65 let, institucionalizovaní, mobilní, se zachovalými kognitivními funkcemi), opak byl pravdou. Navzdory stanoveným kritériím představovali senioři velmi heterogenní vzorek, který je pro populaci starších osob charakteristický (Stránský & Ryšavá, 2014). V první řadě byla testována obě pohlaví s výraznou převahou žen (29 - 72,5 %) oproti mužům (11 - 27, 5 %). Tento fakt byl již odůvodněn výše. Další skutečností způsobující výraznou heterogenitu souboru bylo široké věkové rozpětí. Nejmladším probandem byl 66 letý muž, zatímco nejstarším účastníkem 98 letá žena. Rovněž nebylo zjišťováno vzdělání, socioekonomický status, minulá a současná fyzická aktivita, zdravotní stav (závažná onemocnění a chronická onemocnění) či rodinná anamnéza. Všechny tyto faktory mohly mít v průběhu života vliv na kvalitu výživy a pohybovou aktivitu s dopadem na nutriční a funkční stav a v konečném důsledku pak ovlivnit nynější stav výživy - svalové zásobení i fyzickou zdatnost. Korelace tím pádem nebyla z důvodu různorodosti seniorů statisticky signifikantní. S rozšířením vzorku vyvstává předpoklad, že budou výsledky průkazné tak, jako je tomu v zahraničních studiích. Například průřezová studie založená na populaci osob starších 65 let porovnávala fyzickou zdatnost u 857 klientů domovů pro seniory se sarkopenií nebo bez, kde sarkopenie byla spojena s nízkým fyzickým výkonem respondentů. Na základě získaných výsledků dále navrhuje upravit hodnocení SMI ve vztahu k výšce a váze (Meng et al., 2015).

Sarkopenická obezita je tak komplexní zdravotní komplikací zasahující nutriční i funkční složku organismu starších osob (Cederholm et al., 2017; Nováková, 2012). O přítomnosti sarkopenické obezity v tomto souboru svědčí absolutní výsledky BMI a obvodu pasu. Tuková tkáň se kumuluje zejména intraabdominálně, proto by bylo vhodným nástrojem k doplnění MNA též měření právě zmiňovaného obvodu pasu.

Další klíčovou proměnnou, která zastupovala funkční stav a rovněž informuje o přítomnosti sarkopenie na základě síly stisku ruky, byl výsledek handgrip testu. Vyhodnocení naměřených údajů je závislé na pohlaví a BMI. Výsledky prokázaly sarkopenii u 90 % starších dospělých a statisticky významný rozdíl mezi pohlavími ($p = 0.001$). Při sledování výsledků handgripu u obou pohlaví dohromady v jednotlivých věkových kategoriích lze konstatovat významně klesající tendenci s rostoucím věkem. Při porovnání výsledků mezi muži a ženami je možné pozorovat velké rozdíly síly stisku ruky, které svědčí o fyziologicky větší svalové síle u mužského pohlaví. Ruční dynamometrie je levným a rychlým nástrojem v detekci sarkopenie, který by mohl být snadno aplikován v domovech pro seniory. Na druhou stranu, jeho přesnost podléhá motivaci pacienta, úrovni kognice a případné artróze na dominantní ruce. Negativní výsledky mají silnou korelaci k negativní prognóze klientů i

svalové kapacitě dolních končetin, která koresponduje s mobilitou (Cruz, Jentofl et al, 2010). Podle nových poznatků je svalová síla lepším prediktorem nepříznivých dopadů než svalová hmota (Cruz-Jentofl et al., 2018). Včasná diagnostika a léčba sarkopenie je u starší populace důležitá v prevenci komplikací onemocnění a rozvoji geriatrické křehkosti a disability (Berková et al., 2013; Zadák, 2016).

Poslední klíčovou proměnnou, rovněž informující o funkčním stavu - fyzické zdatnosti seniorů, byl SPPB test. Na jeho základě byla u většiny (57,5 %) zúčastněných diagnostikována stařecká křehkost a u dalších 32,5 % seniorů snižená fyzická zdatnost, tedy tzv. pre-frailty. Tito jedinci jsou tak ve zvýšené míře predisponováni k disability a snížené kvalitě života. I když se v případě diagnostiky geriatrické křehkosti jedná o jednoduchý a spolehlivý test, jeho použití v domovech pro seniory se zdá být neopodstatněné. Vysoké procento institucionalizovaných (v této studii 90 %) jedinců je již do určité míry funkčně postiženo a tudíž i ohroženo zmíněnými komplikacemi. A protože je za klíčovou složku křehkosti považována sarkopenie a za rizikovější ztráta svalové síly (Clegg et al., 2013), nabízí se screening pomocí dynamometru.

Fyzická zdatnost a handgrip byly zahrnuty do poslední výzkumné otázky, která testovala, zda koreluje nechtěný váhový úbytek větší než 3 kg za poslední 3 měsíce se zhoršenými výsledky fyzické zdatnosti (tzn. pre-frail a frail) a síly stisku ruky (tzn. sarkopenií). Průměrné hodnocení SPPB testu u 6 jedinců (15 % souboru), kteří takto zhubli, bylo 6,3 bodů a v dynamometrii 20,2 kg. Pozitivní asociace nechtěné ztráty hmotnosti se zhoršenými výsledky SPPB a dynamometrie byla prokázána, čímž bylo možné korelaci potvrdit ($p = 0,012$).

8. Závěr

Vlivem involučních změn a výsostnosti některých onemocnění představují senioři rizikovou skupinu z hlediska nutričních i funkčních poruch. Stále zvyšující se věk a zastoupení starších jedinců v populaci s sebou přináší problematiku udržení a maximalizace kvality života. Ve snaze dosáhnout ideálního modelu stárnoucího člověka usilujeme o zmírnění důsledků stárnutí a jejich aktivní předcházení. Svě místo zde zaujímá prevence v podobě nutriční a pohybové intervence spolu s hodnocením stavu výživy a fyzické zdatnosti. Důležitá je správná a časná diagnostika jejich poruch příslušnými vyšetřovacími metodami z nichž má v oblasti výživy nezastupitelné místo nutriční screening cílený přímo na seniorskou populaci. Pro institucionlizedované pacienty je speciálně vhodný MNA, jež má vysokou senzitivitu i specifitu.

Nutriční intervence se v seniorském věku zaměřuje především na podvýživu a úbytek svalové hmoty - sarkopenii, jež podněcuje geriatrickou křehkost. Význam má kromě adekvátního příjmu energie zejména dostatečný přísun kvalitních bílkovin a vitamínu D. Současně se ukázalo, že je častým problémem institucionalizovaných pacientů specifický typ malnutrice - sarkopenická obezita. Cílem pohybové aktivity je zachovat nebo alespoň zpomalit progresi sarkopenie a udržet maximální možnou fyzickou zdatnost prostřednictvím odporového a vytrvalostního tréninku, který sarkopenickou obezitu, typickou pro starší populaci, příznivě ovlivňuje. Neméně důležitou věcí je motivace. Ne nadarmo je známo obecné pravidlo, že geriatrické pacienty je třeba rozjít, rozchodit a zmotivovat.

9. Literatura

Anantharaju, A., Feller, A., & Chedid, A. (2002). Aging Liver. *Gerontology*, 48(6), 343-353. doi: 10.1159/000065506

Baijens, L. W., Clavé, P., Cras, P., Ekberg, O., Forster, A., Kolb, G. F., ... Walshe, M. (2016). European Society for Swallowing Disorders – European Union Geriatric Medicine Society white paper: oropharyngeal dysphagia as a geriatric syndrome. *Clinical Interventions in Aging*, 11, 1403–1428. <http://doi.org/10.2147/CIA.S107750>

Boyce, J. M. & Shone, G. R. (2006). Effects of ageing on smell and taste. *Postgraduate Medical Journal*, 82(966), 239-241. doi:10.1136/pgmj.2005.039453

Beudart, C., McCloskey, E., Bruyère, O., Cesari, M., Rolland, Y., Rizzoli, R., ... Cooper, C. (2016). Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatrics*, 16, 170. <http://doi.org/10.1186/s12877-016-0349-4>

Berková, M., Berka, Z. & Topinková, E. (2013). Problematika seniorského věku: Stařecká křehkost, sarkopenie a disabilita. [Problematics of senior age: Older fragility, sarcopenia and diasability.]. *Praticus*, 12(2), 13-17. Retrieved from: <http://www.praticus.eu/data/Praticus2013/praticus2013-02.pdf>

Breura, E. & Dev, R. (2018). *UpToDate.com: Palliative care: Assessment and management of anorexia and cachexia*. Retrieved October 29, 2018 from https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/palliative-care-assessment-and-management-of-anorexia-and-cachexia?search=Palliative%20care:%20Assessment%20and%20management%20of%20anorexia%20and%20cachexia.&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Brock, F., Bettinelli, L. A., Dobner, T., Stobbe, J. C., Pomatti, G., & Telles, C. T. (2016). Prevalence of hypoalbuminemia and nutritional issues in hospitalized elders. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24, e2736. Epub August 08, 2016. <https://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0260.2736>

Burton, L. A., & Sumukadas, D. (2010). Optimal management of sarcopenia. *Clinical Interventions in Aging*, (5), 217-228. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

- Cederholm, T., Barazzoni, R., Austin, P., Ballmer, P., Biolo, G., Bischoff, S.C., ... Singer, P. (2017). ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical Nutrition*, 36(1), 49-64. doi: 10.1016/j.clnu.2016.09.004
- Cederholm, T., Bosaeus, I., Barazzoni, R., Bauer, J., Van Gossum, A., Klek, S., ... Singer, P. (2015). Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clinical Nutrition*, 34(3), 335-340. doi: 10.1016/j.clnu.2015.03.001
- Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *Lancet*, 381(9868), 752–762. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)
- Comparato, G., Pilotto, A., Franzè, A., Franceschi, M. & Di Mario, F. (2007). Diverticular disease in the elderly. *Digestive Diseases*. 25(2), 151 - 159. doi: 10.1159/000099480
- Cruz-Jentofl, A. J., Baeyens J. P., Bauer J. M., Boirie Y., Cederholm T., Landi F., ... Zamboni M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, 39(4), 412-423. doi: 10.1093/ageing/afq034
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., ... Zamboni, M. (2018). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age And Ageing*. doi: 10.1093/ageing/afy169
- Del Fabbro, E., Hui, D., Dalal, S., Dev, R., Nooruddin Z.,I., & Bruera, E. (2011). Clinical outcomes and contributors to weight loss in a cancer cachexia clinic. *Journal Of Palliative Medicine*, 14(9), 1004 -1008. doi: 10.1089/jpm.2011.0098.
- Dodds, R., Sayer A. A. (2015). Sarcopenia and frailty: new challenges for clinical practise. *Clinical Medicine*, 15(6), 88-91. doi: 10.7861/clinmedicine.15-6-s88
- Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Espinoza, R., T. & Unützer, J. (2017). *UpToDate.com: Diagnosis and management of late-life unipolar depression*. Retrieved October 12, 2018 from: https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/diagnosis-and-management-of-late-life-unipolar-depression?topicRef=3016&source=see_link
- Froom, P., Miron, E. & Barak, M. (2003). Oral anticoagulants in the elderly. *British Journal of Haematology*, 120(3), 526-528. Retrieved from <http://search.ebscohost.com>

Grassi, M., Petraccia, L., Mennuni, G., Fontana, M., Scarno, A., Sabetta, S., & Fraioli, A. (2011). Changes, functional disorders, and diseases in the gastrointestinal tract of elderly. *Nutricion Hospitalaria*, 26(4), 659-668. doi:10.1590/S0212-16112011000400001

Grofová, Z. (2011). *Dieta pro vyšší věk*. Praha: Forsapi

Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., . . . Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower-extremity function - association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing-home admission. *Journals of Gerontology*, 49(2), 85-94.

Hall, K. E., Proctor, D. D., Fisher, L. & Rose, S. (2005). American Gastroenterological Association Future Trends Committee Report: Effects of Aging of the Population on Gastroenterology Practice, Education, and Research. *Gastroenterology*, 129(4), 1305-1338. Retrieved from [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(05\)01115-7/pdf](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(05)01115-7/pdf)

Heflin, M. T. (2018). *UpToDate.com: Geriatric health maintenance*. Retrieved October 22, 2018 from https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/geriatric-health-maintenance?search=Geriatric%20health%20maintenance.&source=search_result&selecte dTitle=1~11&usage_type=default&display_rank=1

Holland, G., Jayasekeran, V., Pendleton, N., Horan, M., Jones, M., & Hamdy, S. (2011). Prevalence and symptom profiling of oropharyngeal dysphagia in a community dwelling of an elderly population: a self-reporting questionnaire survey. *Diseases of the Esophagus*, (7), 476. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1442-2050.2011.01182.x>

Hoover, D. R., Siegel, M., Lucas, J., Kalay, E., Gaboda, D., Devanand DP. & Crystal S. (2010). Depression in the first year of stay for elderly long-term nursing home residents in the USA. *International Psychogeriatrics*, 22(7), 1161-71. doi: 10.1017/S1041610210000578

Chang, Ch. I., Huang, K. Ch., Chan, D. Ch., Wu, Ch. H., Lin, Ch. Ch., Hsiung, Ch. A., ... Chen, Ch. Y. (2015). The impacts of sarcopenia and obesity on physical performance in the elderly. *Obesity Research and Clinical Practice*, 9(3), 256-265. doi: 10.1016/j.orcp.2014.08.003

Chen, P., Golub, J. S., Hapner, E. R., & Johns, M. 3. (2009). Prevalence of perceived dysphagia and quality-of-life impairment in a geriatric population. *Dysphagia*, 24(1), 1-6. doi:10.1007/s00455-008-9156-1

Chernoff, R. (2013). *Geriatric nutrition*: Jones & Bartlett publishers.

Jatoi, A., & Loprinzi, Ch., L. (2018). *UpToDate.com: Pathogenesis, clinical features, and assessment of cancer cachexia*. Retrieved November 9, 2018 from https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/pathogenesis-clinical-features-and-assessment-of-cancer-cachexia?search=Pathogenesis,%20clinical%20features,%20and%20assessment%20of%20cancer%20cachexia.&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Jungheim, M., Schwemmler, C., Miller, S., Kühn, D., & Ptok, M. (2014). Schlucken und Schluckstörungen im Alter. [Swallowing and dysphagia in the elderly]. *Hno*, 62(9), 644-651. doi:10.1007/s00106-014-2864-y

Kalvach, Z., Zadák Z., Jiráček R., Zavázalová, H., Holmerová, I. & Weber, P. (2008). *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. Praha: Grada.

Kalvach, Z., Čeledová, L., Holmerová I., Jiráček R., Zavázalová, H., & Wija, P. (2011). *Křehký pacient a primární péče*. Praha: Grada.

Kim, T., N. (2018). Elderly Obesity: Is It Harmful or Beneficial? *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 27(2), 84-92. doi: <https://doi.org/10.7570/jomes.2018.27.2.84>

Klábíková, T. (2016). *Posouzení výživového stavu v komplexní diagnostice a managementu geriatrické křehkosti*. (Diplomová práce, Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Praha, Česká republika). Retrieved from <https://dspace.cuni.cz>

Kohout, P. & Kotrlíková, E. (2009). *Základy klinické výživy*. Praha: Forsapi.

Kozáková, R. & Jarošová, D. (2010). Metody hodnocení stavu výživy seniorů. *Medicina pro praxi*, 7(10), 396-397. Retrieved from <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/08/12.pdf>

Kubešová, H., & Weber, P. (2008). Poruchy příjmu potravy ve stáří. *Interní Med.*, 10(2), 64-68. Retrieved from <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2008/02/06.pdf>

Kusyn, M. & Solná, G. (no date). Dysfagie = Porucha polykání. *Vítkovická nemocnice, Logopedická ambulance, pro pacienty*. Retrieved October 16, 2018 from <https://nemocnicevitkovice.agel.cz/pracoviste/ambulance/logopedicke-ambulance/logopedicka-ambulance-1/ke-stazeni/dysfagie.pdf>

Lorcher, J., L., Robinson, C., O., Roth, D., L., Ritchie, S & Burgio K., L. (2005). The Effect of the Presence of Others on Caloric Intake in Homebound Older Adults. *The Journal of Gerontology*, 60(11), 1475–1478. Retrieved from <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1093/gerona/60.11.1475>

Malagelada, J. R., Bazzoli, F., Boeckxstaens, G., De Looze, D., Fried, M., Kahrilas, P., ... LeMair, A. (2014). *World gastroenterology organisation: Dysphagia — global guidelines and cascades*. Retrieved October 8, 2018 from <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/dysphagia-english-2014.pdf>

Malá, E., Krčmová, I., Burešová, E., & Jurašková, B. (2011). Výživa ve stáří. *Interní med.*, 13(3), 111-116.

Matějovská Kubešová, H., Tůmová, J., Polcarová, V. & Meluzínová, H. (2011). Vitamin D a frailty. [Vitamin D and frailty.]. *Interní med.*, 13(9), 329-333.

Ministerstvo práce a sociálních věcí. (2018). Statistická ročenka z oblasti práce a sociálních věcí 2017. Retrieved from https://www.mpsv.cz/files/clanky/34376/Statisticka_rocenka_z_oblasti_prace_a_socialnich_veci_2017.pdf

Mitchell, S. L. (2018). *UpToDate.com: Palliative care of patients with advanced dementia*. Retrieved October 27, 2018 from https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/palliative-care-of-patients-with-advanced-dementia?search=dementia%20elderly%20nutrition&source=search_result&selectedTitle=5~150&usage_type=default&display_rank=5

Morley, J. E., Anker, S. D. & von Haehling, S. (2014). Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology - update 2014. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 5(4), 253-259. doi: <https://doi.org/10.1007/s13539-014-0161-y>

Mourek, J., Velemínský, M., & Zeman, M. (2013). *Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční terapii*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.

Nai-Hsin Meng, Chia-Ing Li, Chiu-Shong Liu, Wen-Yuan Lin, Chih-Hsueh Lin, Chin-Kai Chang, ... Cheng-Chieh Lin. (2015). Sarcopenia Defined by Combining Height- and Weight-Adjusted Skeletal Muscle Indices is Closely Associated With Poor Physical Performance. *Journal of Aging & Physical Activity*, 23(4), 597–606. Retrieved from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>

National Institute for Health Research. (2014). Procedure for Measuring HAND GRIP STRENGTH USING THE JAMAR DYNAMOMETER. Retrieved 16 November, 2018 from <http://www.uhs.nhs.uk/Media/Southampton-Clinical-Research/Procedures/BRCProcedures/Procedure-for-measuring-gripstrength-using-the-JAMAR-dynamometer.pdf>

Nohejlová, K. (2013). *Úvod do preklinické medicíny: Patofyziologie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta.

Nohýlová, M. (2017). *Důvody odchodu seniorů do domova pro seniory a jejich adaptační proces* (bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Olomouc, Česká republika). Available from Theses database.

Nováková, M. (2012). Fragilita geriatrického pacienta - možnosti řešení. *Interní medicína pro praxi*, 14(3), 101-103.

Nutricia: Advanced Medical Nutrition. (2017). Retrieved December 3, 2017 from <http://www.nutriciamedical.cz/enteralni-vyziva-k-popijeni-pro-dospele/sarkopenie/screening.html>

Paddon-Jones, D., & Rasmussen, B. B. (2009). Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia: Protein, amino acid metabolism and therapy. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 12(1), 86-90. <http://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32831cef8b>

Perna, S., Peroni, G., Anna, F. M., Bartolo, A., Rondanelli, M., Naso, M., & Miccono, A. (2017). Sarcopenia and sarcopenic obesity in comparison: prevalence, metabolic profile, and key differences. A cross-sectional study in Italian hospitalized elderly. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(6), 1–10. doi: 10.1007/s40520-016-0701-8

Physiotherapy Rehabilitation of Osteoporotic Vertebral Fracture. (2013). Short Physical Performance Battery (SPPB) - Protocol. Retrieved November 15, 2018 from https://research.ndorms.ox.ac.uk/prove/documents/assessors/outcomeMeasures/SPPB_Protocol.pdf

Press, D. & Alexander, M. (2018). *UpToDate.com: Treatment of dementia*. Retrieved October 20, 2018 from https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/treatment-of-dementia?search=dementia%20elderly%20nutrition&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2

Puthoff, M. L. (2008). Outcome measures in cardiopulmonary physical therapy: short physical performance battery. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 19(1), 17–22. Retrieved from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>

Rambousková, J., Slavíková, M., Krsková, A., Procházka, B., Anděl, M., & Dlouhý, P. (2013). Nutritional status assessment of institutionalized elderly in Prague, Czech Republic. *Annals Of Nutrition & Metabolism*, 62(3), 201-206. doi:10.1159/000346038

R Core Team. (2018). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical computing*, Vienna, Australia. Retrieved October 23, 2018 from <https://www.R-project.org/>

Reuther, S., van Nie, N., Meijers, J., Halfens, R., & Bartholomeyczik, S. (2013). [Malnutrition and dementia in the elderly in German nursing homes. Results of a prevalence survey from the years 2008 and 2009]. *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, 46(3), 260-267. doi:10.1007/s00391-012-0346-y

Ritchie, Ch. & Yukawa, M. (2018). *UpToDate.com: Geriatric nutrition: Nutritional issues in older adults*. Retrieved 25 October, 2018 from https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/geriatric-nutrition-nutritional-issues-in-older-adults?search=elderly&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3#H3

Rockwood, K., Song, X. W., MacKnight, C., Bergman, H., Hogan, D. B., McDowell, I., & Mitnitski, A. (2005). A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Canadian Medical Association Journal*, 173(5), 489-495. doi:10.1503/cmaj.050051

Rofes, L., Arreola, V., Almirall, J., Cabré, M., Campins, L., García-Peris, P., ... Clavé, P. (2011). Diagnosis and management of oropharyngeal dysphagia and its nutritional and respiratory complications in the elderly. *Gastroenterology Research And Practice*. doi: 10.1155/2011/818979

Röhrig, G., Becker, I., Polidori, M. C., Schulz, R., & Noreik, M. (2015). Association of anemia and hypoalbuminemia in German geriatric inpatients: Relationship to nutritional status and comprehensive geriatric assessment. *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, 48(7), 619-624. doi:10.1007/s00391-015-0872-5

Rokyta, R. (2015). *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing.

Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *Journal of Nutrition*, 127(5), S990-S991.

Sasegbon, A. & Hamdy, S. (2017). The anatomy and physiology of normal and abnormal swallowing in oropharyngeal dysphagia. *Neurogastroenterology and motility*, 29(11). doi: 10.1111/nmo.13100

Serra-Prat, M., Palomera, M., Gomez, C., Sar-Shalom, D., Saiz, A., Montoya J., G., ... Clavé, P. (2012). Oropharyngeal dysphagia as a risk factor for malnutrition and lower respiratory tract infection in independently living older persons: a population-based prospective study, *Age and Ageing*, 41(3), 376–381. doi: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1093/ageing/afs006>

Sheedfar, F., Di Biase, S., Koonen, D., & Vinciguerra, M. (2013). Liver diseases and aging: friends or foes?. *Aging Cell*, 12(6), 950-954. doi:10.1111/acel.12128

Smith, Ch., Boland, B., Daureeawoo, Y., Donaldson, E., Small, K. & Tuomainen, J. (2013). Effect of aging on stimulated salivary flow in adults. *Journal Of The American Geriatrics Society*, 61(5), 805-808. doi: 10.1111/jgs.12219

Solná, G. (no date). Vítkovická nemocnice, Logopedická ambulance, pro pacienty: *Dysfagická dieta*. Retrieved November 13, 2018 from <https://nemocnicevitkovice.agel.cz/pracoviste/ambulance/logopedicke-ambulance/logopedicka-ambulance-1/ke-stazeni/dysfagicka-dieta.pdf>

Solná G., Lasotová N., Lebedová Z., Hofmanová J. & Baborová E. (2014). Návrh jednotného postupu v péči o pacienty s dysfagií na iktových jednotkách v ČR. Retrieved November 13, 2018 from <https://nemocnicevitkovice.agel.cz/pracoviste/oddeleni/neurologicke-oddeleni/pdf/pece-o-pac-dysfagie.pdf>

Společnost pro výživu, SPV. (2011). *Referenční hodnoty pro příjem živin*. Praha: Výživaservis.

Společnost pro výživu, SPV. (2012). *Společnost pro výživu: Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky*. Retrieved October 13, 2018 from <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>

Stefano de, F., Zambon, L., Giacometti, G., Sergi, M. C., Corti, E., Manzato, L., & Busetto, L. (2015). Obesity, muscular strength, muscle composition and physical performance in an elderly population. *Journal of Nutrition, Health & Aging*, 19(7), 785-791. doi: <https://doi.org/10.1007/s12603-015-0482-3>

Stránský, M. & Ryšavá, L. (2014). *Fyziologie a patofyziologie výživy* (2. doplněné vydání). České Budějovice: Johanus.

Svačina, Š., Aldhoon Hainerová, I., Bretšnajdrová, A., Broulík, P., Češka, R., Dusilová, ... Živný, J. (2010). *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén.

Taffet, G. E., & Luchi, R. J. (2017). *UpToDate.com: Normal aging*. Retrieved 17 September, 2018 from https://www-uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/normal-aging?search=change%20in%20body%20composition%20in%20elderly&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3#H189995544

Tomás, M. T., Galán-Mercant, A., Carnero, E. A. & Fernandes, B. (2018). Functional Capacity and Levels of Physical Activity in Aging: A 3-Year Follow-up. *Frontiers in Medicine*, 4(244). doi: 10.3389/fmed.2017.00244/full

Topinková, E. (2005). *Geriatric pro praxi*. Praha: Galén.

Tarnawski, A. S., Ahluwalia, A., & Jones, M. K. (2014). Increased susceptibility of aging gastric mucosa to injury: The mechanisms and clinical implications. *World Journal of Gastroenterology*, 20(16), 4467–4482. doi: 10.3748/wjg.v20.i16.4467

Trapl, M. et al. (2007). Gugging Swallowing Screen. Retrieved from <https://www.fnbrno.cz/guss-zaznamovy-arch/f2491>

Turnheim, K. (2003). When drug therapy gets old: pharmacokinetics and pharmacodynamics in the elderly. *Experimental Gerontology*, 38(8), 843-853. doi:10.1016/S0531-5565(03)00133-5

Vellas, B., Villars, H., Abellan. G., Soto, M. E., Rolland, Y., Guigoz, Y. ... Garry, P. (2006). Overview of the MNA® – Its History and Challenges. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* 10(6), 456 - 463. Retrieved from <https://search.ebscohost.com>

Venzin, R. M., Kamber, N. Keller, W. F., Suter, P. M., & Reinhart, W. H. (2009). How important is malnutrition? A prospective study in internal medicine. *European Journal Of Clinical Nutrition*, 63(3), 430-436. Retrieved from <http://ebscohost.com>

Volkert, D., Beck, A. M., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Goisser, S., Hooper, L., ... Bischoff, S. C. (2018). ESPEN Guideline: ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition*, 1-38. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.024

Ward, K. T., & Reuben, D. B. (2018). *UpToDate.com: Comprehensive geriatric assessment*. Retrieved 2 October, 2018 from https://www.uptodate-com.ezproxy.is.cuni.cz/contents/comprehensive-geriatric-assessment?search=CGA&source=search_result&selectedTitle=1~35&usage_type=default&display_rank=1

Weber, P., Ambrošová, P., Weberová, D., & Bielaková, K. (2011). Geriatrické syndromy a syndrom frailty–zlatý grál geriatrické medicíny. *Vnitřní lékařství*, 57(11), 1-5. Retrieved from http://www.vnitrnilekarstvi.eu/online/E2010_18?confirm_rules=1

Werth, B. L., Williams, K. A. & Pont, L. G. (2015). A longitudinal study of constipation and laxative use in a community-dwelling elderly population. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 60(3), p. 418-424. doi: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.02.004>

Winter, J. E., Wattanapenpaiboon, N., Nowson, C. A. & MacInnis, R. J. (2014). BMI and all-cause mortality in older adults: A meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(4), 875–890. doi: 10.3945/ajcn.113.068122

Zadák, Z. (2008). *Výživa v intenzivní péči. 2., rozšířené a aktualizované vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Zadák, Z. (2016). Prevence a terapie sarkopenie ve stáří. [Prevention and therapy of sarcopenia in the ageing.]. *Vnitřní lékařství*, 62(7-8), 671-677. Retrieved from <https://www.ebsco.com>

Zazula, R. (2009). Nutriční stav pacienta a možnosti jeho hodnocení. *Interní Med.*, 11(1), 45-47. Retrieved from <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/01/13.pdf>

Zembroń-Łacny, A., Dziubek, W., Rogowski, Ł., Skorupka, E., & Dąbrowska, G. (2014). Sarcopenia: monitoring, molecular mechanisms, and physical intervention. *Physiological Research Academia Scientiarum Bohemoslovaca*, 63(6), 683-691. Retrieved from <https://www.ebsco.com>

Zlatohlávek, L. & kolektiv. (2016). *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media.

Zloch, Z. (2009). Některé specifické požadavky na výživu ve vyšším věku. *Interní Med.*, 11(3), 134-137. Retrieved from <https://www.internimedcina.cz/pdfs/int/2009/03/09.pdf>

EVIDENCE VÝPŮJČEK

Prohlášení:

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a k půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze, 30. 4. 2019

Podpis autora závěrečné práce

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno	Ústav / pracoviště	Datum	Podpis

Protokol o úplnosti náležitostí magisterské práce

Titul, jméno, příjmení	Bc. Tereza Dvořáková
Název práce	Nutriční a funkční stav klientů žijících v domovech pro seniory
Typ práce	Diplomová práce
Vedoucí práce	Mgr. Ing. Tereza Vágnerová

Prohlašuji, že jsem odevzdal (a) vysokoškolskou kvalifikační práci v souladu s:

Opatřením rektora č. 6/2010 (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3470.html>)

Opatřením rektora č. 8/2011 (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3735.html>)

Opatřením děkana č. 10/2010 (dostupné z http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf)

Zároveň prohlašuji, že jsem do Studijního informačního systému vložil(a) plný **text vysokoškolské kvalifikační práce** včetně všech povinných souborů podle typu práce:

- abstrakt ČJ
- abstrakt AJ

Při vkládání textu práce a všech souborů jsem postupoval(a) podle návodu dostupného z http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod_vkladani_prace.pdf

Nahrané soubory jsem následně zkontroloval(a).

Odpovídám za správnost a úplnost elektronické verze práce a všech dalších vložených elektronických souborů.

1 exemplář práce svázaný v pevné plátěné vazbě obsahuje všechny povinné náležitosti:

Příloha č. 1 – Titulní strana, Prohlášení diplomanta, Identifikační záznam, abstrakt v ČJ a AJ - http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10_10_pril1.pdf

Příloha č. 6 – Prohlášení zájemce o nahlédnutí -

http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10_10_pril6.pdf

Datum: 30. 4. 2019

Podpis studenta

Kontrolu úplnosti náležitostí provedla osoba pověřená garantem: