

Univerzita Karlova
Lékařská fakulta v Hradci Králové

DIZERTAČNÍ PRÁCE

Univerzita Karlova
Lékařská fakulta v Hradci Králové

Doktorský studijní program
Vnitřní nemoci

Vliv časně nutriční podpory a rehabilitace během akutního onemocnění na následnou soběstačnost a tělesnou kondici u geriatrických pacientů – prospektivní dlouhodobá studie

Effect of clinical nutrition and physiotherapy in acutely ill geriatric patients on self-sufficiency and physical condition – prospective longitudinal study

MUDr. Zuzana Dědková

Školitel: prof. MUDr. Luboš Sobotka, CSc.

Hradec Králové , 2017

Obhajoba dne:.....

Prohlášení

Prohlašuji tímto, že jsem doktorskou dizertační práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje. Zároveň dávám souhlas k tomu, aby tato práce byla uložena v Lékařské knihovně Lékařské fakulty UK v Hradci Králové a zde užívána ke studijním účelům za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou publikační nebo přednáškovou činnost, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

Souhlasím se zpřístupněním elektronické verze mé práce v informačním systému Univerzity Karlovy.

Hradec Králové,

Podpis autora:

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému školiteli prof. MUDr. Luboši Sobotkovi, CSc. za odborné vedení, rady a cenné připomínky týkající se nejen realizace této práce.

Dále bych ráda poděkovala své kolegyni MUDr. Petře Hegerové za spolupráci při sběru dat.

Další poděkování patří sestřám geriatrického oddělení III. Interní gerontometabolické kliniky FNHK a pracovníkům Rehabilitační kliniky FNHK, kteří byli do této studie aktivně zapojeni.

V neposlední řadě poděkování patří též pracovníkům GMK laboratoře za zpracování laboratorních výsledků.

Obsah

1	Použité zkratky	8
2	Úvod do problematiky	10
2.1	Geriatrický pacient	10
2.2	Stařecká křehkost	10
2.3	Výživa u starších pacientů	11
2.3.1	Determinanty proteino-energetické malnutrice u starších jedinců	12
2.3.1.1	Změny ve skladbě těla a jeho funkcích	12
2.3.1.1.1	Kosterní svalovina, sarkopenie	12
2.3.1.1.2	Tuková hmota	16
2.3.1.1.3	Kostní hmota	16
2.3.1.1.4	Termoregulace	16
2.3.1.1.5	Voda	16
2.3.1.1.6	Energetická bilance	16
2.3.1.2	Chuť k jídlu u seniorů	17
2.3.1.3	Bakteriální přerůstání v tenkém střevě	18
2.3.1.4	Stárnoucí imunitní systém	18
2.3.2	Lékové interakce u starších pacientů	20
2.3.3	Důsledky proteino-energetické malnutrice (PEM) ve stáří	21
2.3.4	Detekce podvýživy ve stáří	21
2.3.5	Změny v nutričních potřebách starších jedinců	24

2.3.5.1	Potřeba celkové energie	24
2.3.5.2	Potřeba proteinů	24
2.3.6	Nutriční intervence	27
2.3.6.1	Enterální výživa (tedy orální doplněk stravy ONS a / nebo sondová výživa TF) zvyšuje příjem energie a živin u geriatrických pacientů	28
2.3.6.2	Orální nutriční suplementy mohou zachovat nebo zlepšit nutriční stav	28
2.3.6.3	Adekvátní výživa je základním předpokladem pro jakékoliv zlepšení funkčního stavu pacienta	29
2.4	Fyzická aktivita	30
2.5	Akutní onemocnění	31
3	Cíle dizertační práce	33
3.1	Cíl projektu	33
3.2	Pracovní hypotéza	33
4	Soubor nemocných, materiál a metodika, statistická analýza	34
4.1	Kritéria pro zařazení do studie	34
4.2	Výběr pacientů a metodika měření	34
4.3	Sledované hodnoty	34
4.3.1	Měření skladby těla – Bioimpedanční analýza	35
4.3.1.1	Popis bioimpedanční analýzy	36
4.3.1.2	Faktory, které ovlivňují měření bioimpedanční analýzy	37
4.3.2	Dotazníky soběstačnosti	38
4.3.3	NRS 2002	40
4.3.4	Metoda čtvrtiny talíře	41

4.4	Metodika intervence	42
4.5	Použité vzorce	43
4.6	Statistická analýza	43
5	Výsledky	44
5.1	Základní data	44
5.2	Bilance stravy	45
5.3	Sipping	46
5.4	Denní příjem energie a proteinů	47
5.5	Deficit energie a proteinů	49
5.6	Hmotnost	50
5.7	Svalová hmota	53
5.8	Tuková tkáň	54
5.9	Svalová síla	55
5.10	Barthel Index	56
5.11	Lawton Index	59
5.12	Soběstačnost	60
6	Diskuze	61
7	Závěr	65
8	Použitá literatura	66

1 Použité zkratky

ADL – aktivity denního života = BI

AMA – plocha svaloviny paže

BCM – body cell mass – buněčná hmota

BI – Barthel Index

BIA – bioimpedanční analýza

BMI – body mass index

BMR – klidový energetický výdej

BW – hmotnost

CG – control group, kontrolní skupina

Col. – sloupec

DXA – dual energy X-ray absorptiometry

ECW – mimobuněčná voda

ESPEN – The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

EUGMS – European Union Geriatric Medicine Society

EWGSOP – European Working Group on Sarcopenia in Older People

FAT – fat adipose tissue, množství tukové tkáně

FEV1 – usilovně vydechnutý objem

FFM – fat free mass – beztuková tkáň

FM – fat mass – tuková tkáň

CHI – kreatininový výškový index

IADL – instrumentální činnosti každodenního života = LI

ICW – nitrobuněčná voda

IG – intervention group, intervenovaná skupina

LI – Lawton Index

LTM – lean tissue mass, množství beztukové tkáně

MAC – střední obvod paže

MMSE – mini mental state examination

MNA – skríníng nutričního rizika, mini nutritional assessment

N – počet pacientů

NRS – nutritional risc screening

ONS – orální doplňky stravy

PEM – proteino – energetická malnutrice

PROT-AGE study group – Protein Age study group

SS – svalová síla

TBK – celkový tělesný draslík

TBW – celková tělesná voda

TF – sondová výživa

TSF – kožní řasa nad tricepsem

XC – kapacitní odpor

Z – impedance

2 Úvod do problematiky

2.1 Geriatrický pacient

Geriatrický pacient je pacient starší 65 let, obvykle však nad 70-75 let (1), velmi často charakterizovaný nízkými svalovými zásobami a sarkopenií. Etiologie je multifaktoriální, ale důležité faktory zahrnují věkem podmíněné fyziologické změny, vysokou prevalenci chronických chorob a nízkou tělesnou aktivitu (2). Podle epidemiologických studií trpí jednou či více chronickými chorobami téměř 90 % osob nad 75 let (1).

Stárnutí postihuje s různou rychlostí prakticky všechny orgány, které ztrácejí svou funkční rezervu. Starý organismus se stává méně přizpůsobivým k měnícím se podmínkám vnitřního i zevního prostředí a snadno i při mírných podnětech dochází k dekompenzaci jak orgánové funkce, tak organismu jako celku, tedy je náchylnější k akutním chorobám či akutním dekompenzacím (1).

Hospitalizace z důvodu akutního onemocnění je spojena se zvýšenou ztrátou svalové hmoty. To je způsobeno stresovým metabolismem, který má za následek zvýšenou proteinovou syntézu a zvýšený proteinový katabolismus, inzulínovou rezistenci, anabolickou rezistenci a anorexii. Rychlost katabolismu bílkovin převyšuje syntézu, což má za následek úbytek svalové hmoty (2).

2.2 Stařecká křehkost

S geriatrickým věkem se pojí stařecká křehkost, nebo též rizikovost, frailty. Je způsobena jak fyziologickým poklesem výkonnosti orgánů ve stáří, tak zejména úbytkem svalové hmoty (sarkopenií) v důsledku dekonkondicace, úbytkem kostní hmoty (osteopenií až osteoporózou) a sníženou pevností kostí, zhoršením mobility, vytrvalosti, svalové síly a koordinace, popřípadě i poruchou imunity, kognitivních funkcí a kardiovaskulární výkonnosti. Tito nemocní jsou ohroženi neschopností provádět běžné činnosti, nesoběstačností, pády, zlomeninami, inkontinencí, a nepříznivým vývojem zdravotního stavu v následujících letech. Akutní onemocnění či dekompenzace chronického stavu vedou k (opakovaným) hospitalizacím, mají vysoký invalidizující potenciál, kdy daleko častěji než ve středním věku při stejném rozsahu postižení vedou ke ztrátě soběstačnosti, zvyšují tak spotřebu zdravotních a sociálních služeb i dlouhodobé péče (1).

2.3 Výživa u starších pacientů

Poruchy výživy jsou ve stáří časté (3). Podvýživa v populaci starších jedinců často nepříznivě ovlivňuje reakci na akutní onemocnění. Přitom je podvýživa častý stav u starších pacientů žijících v zařízeních pro dlouhodobou péči (85 %), stejně jako u hospitalizovaných pacientů (23-62 %) a u starších jedinců žijících ve vlastní domácnosti (15 %)(4).

Věková skupina starší 65 let tvoří stále větší podíl populace, zejména v západních zemích. Například ve Spojených státech je nejrychleji rostoucí část populace ta nad 85 let. Dopad těchto demografických změn je již zřejmý v akutní, chronické i dlouhodobé zdravotní péči. Ačkoliv Evropská studie Seneca (5) ukázala nízký výskyt podvýživy v komunitě zdravých starších jedinců, proteino-energetická malnutrice v doprovodu s deficitem mikronutrientů se ukázala jako velký problém u starších jedinců trpících špatným zdravotním stavem. Těžká proteino-energetická malnutrice byla nalezena u 10-38 % starších ambulantních pacientů, u 5-12 % pacientů doma upoutaných na lůžko, 26-65 % starších hospitalizovaných pacientů a u 5 až 85 % institucionalizovaných jedinců. Morley rovněž prokázal podvýživu u 15 % samostatně žijících starších jedinců (6). Již v roce 1977 Exton Smith a jeho kolegové publikovali 4% výskyt podvýživy u starší samostatně žijící populace ve Spojeném království. Jejich schéma popisuje hlavní faktory, které mohou ovlivnit nutriční stav seniorů. Jsou to tedy:

1. Kvantita a kvalita potravin – výběr je ovlivněn mentálním stavem jedince, jeho preferencemi, chutí, povědomostí, tradicemi, v nezanedbatelné míře též finančními prostředky a dostupností/soběstačností (imobilní pacienti, nedostatek pomoci v domácnosti).
2. Příjem potravy – nedostatečná dentice, poruchy polykání.
3. Trávení a vstřebávání – atrofická gastritida, malabsorpční syndrom, bakteriální dysbalance, stavy po chirurgických zákrocích na gastrointestinálním traktu.
4. Požadavky organismu – změněné stárnutím, sníženou fyzickou aktivitou, přítomností nemoci (7).

Ve velké databázi všeobecných praktických lékařů na jihu Anglie, použitím BMI a antropometrických měření, Edington (8) našel 10% výskyt podvýživy mezi jedinci žijícími doma a trpícími rakovinou či chronickým onemocněním. V Belgické studii provedené u 2329

starších hospitalizovaných pacientů trpělo 33 % z nich malnutricí, téměř 43 % bylo v riziku malnutrice a pouze 24 % mělo normální stav výživy (9). McWhirter a Pennington (10) zjistili, že 40 % geriatrických pacientů přijímaných k hospitalizaci byli podvyživení, podvýživa byla však z velké části nerozpoznána a pouze pěti procentům z podvyživených pacientů se za hospitalizace dostalo nutriční léčby. U těchto pacientů hmotnost narostla na rozdíl od většiny hospitalizovaných, kteří hmotnost během pobytu v nemocnici ztratili. V rozvinutém světě dochází k malnutrici u starších jedinců zejména v souvislosti s onemocněním.

2.3.1 Determinanty proteino-energetické malnutrice u starších jedinců

Hlavní nutriční důsledky stárnutí, jako ztráta svalové hmoty (sarkopenie) a kostní hmoty (osteopenie) mají přímou souvislost s morbiditou a disabilitou. Další nutriční problémy, například nedostatek stopových prvků, jsou vnímány především v souvislosti s akutním nebo chronickým onemocněním. Staří lidé jsou obzvláště náchylní k onemocněním souvisejícími s malnutricí, nejen pro menší rezervy v začátku, ale též pro pomalejší zotavování, obnovu apetitu a mobility. Zejména pro elementární změny ve svalové fyziologii je obnovení beztukové tkáně ztracené během onemocnění mnohem pomalejší a mnohem složitější než u mladších pacientů. Toto vede k opožděnému návratu normálních funkcí a vyšší nemocnosti a úmrtnosti. Nicméně, tyto obtíže by neměly vést k nihilistickému přístupu. Nutriční bdělost a podpora jsou stále životně důležité součásti péče (7, 11–15).

2.3.1.1 Změny ve skladbě těla a jeho funkcích

2.3.1.1.1 Kosterní svalovina, sarkopenie

Sarkopenie dle definice je věkem podmíněná progresivní ztráta kosterní svaloviny, svalové síly a/nebo fyzické výkonnosti (16) a souvisí se ztrátou soběstačnosti, sníženou kvalitou života a vyšší mortalitou (17).

Z nutričního hlediska lze věk rozdělit na čtyři kategorie. První z nich je spojena s růstem a vývojem v dětském období a dospívání. Druhá kategorie je spojena s konsolidací ve dvacátých a časných třicátých letech, kdy se množství svalové hmoty a kostní hustota i nadále zvyšují a fyzická aktivita zůstává na svém vrcholu. Během třetího období, od poloviny 30. let, svalová hmota má tendenci klesat a tuková hmota se zvyšovat (zejména abdominální)

v závislosti na stravovacích a pohybových návycích. U několika zdatných jedinců, kteří trvale praktikují fyzicky namáhavá cvičení, mohou být tyto změny opožděny, ale u většiny z nás začínají v tomto věku a jsou doprovázeny postupným poklesem svalové síly a funkčnosti. Tento pokles je nazýván sarkopenie stárnutí. Hlavní rysy sarkopenie jsou: úbytek svalové hmoty a průřezové plochy, infiltrace svalu tukem a pojivovou tkání, snížení počtu a velikosti vláken typu 2, ale i typu 1, akumulace vnitřních jader, kruhových vláken a drsných vláken, neuspořádanost myofilament a z-linií, proliferace sarkoplasmatického retikula a t-tubulárního systému, hromadění lipofuscinu a nemalinových tyčových struktur a snížení počtu motorických jednotek. Sarkopenie stárnutí je častá, jak plyne z analýzy dat z 3. US National Health and Nutrition Examination Survey 59 % mužů a 45 % žen trpí středně závažnou sarkopenií a 10 % mužů a 7 % žen sarkopenií závažnou (18). Patofyziologie věkem podmíněné sarkopenie je komplexní, související mimo jiné s hormonálními změnami (snížená hladina pohlavních hormonů, vitamínu D, GH a IGF-1, rezistence vůči inzulínu), chronickým zánětem a ztrátou anabolických vlastností aminokyselin (nižší příjem, vyšší splachnická extrakce, nižší stimulace syntézy proteinů na úrovni svalů).

Zdá se, že pravidelnou fyzickou aktivitou je možné tíži sarkopenie zlepšit, kdy zachovaná či obnovená svalová vlákna jsou k věkem podmíněné sarkopenii odolnější.

Ve čtvrté věkové kategorii, tedy více než 80 let, se pokles svalové hmoty a funkce urychluje a může mít za následek zvýšení závislosti jedince.

Sarkopenie spojená se stárnutím je častá i u dobře živené populace. Je tedy důležité, aby všichni starší pacienti, kteří se dostanou do kontaktu se zdravotní péčí, byli systematicky vyšetřeni pomocí jednoduchých nástrojů. Diagnóza sarkopenie je založena na kombinaci sníženého množství svalové hmoty a snížení svalové síly a/nebo funkce (16, 19).

Stav	Svalová hmoty	Svalová síla	Výkonnost
Pre-sarkopenie	↓		
Sarkopenie	↓	↓ nebo	↓
Těžká sarkopenie	↓	↓	↓

Obrázek číslo 1 Diagnostická kritéria sarkopenie (7)

Četné studie s použitím různých měřících metod se pokusily stanovit výskyt sarkopenie. Prevalence se různí, což je dáno zejména měřícími se kritérii pro diagnostiku sarkopenie a též jejich použitelností v klinické praxi.

V roce 2010 EWGSOP (the European Working Group on Sarcopenia in Older People) zveřejnila kritéria pro stanovení diagnózy sarkopenie, založená na měření množství svalové hmoty, síly úchopu a rychlosti chůze. Pro diagnózu sarkopenie musí být nízká hodnota svalové hmoty doprovázena malou silou úchopu a/nebo pomalou chůzí (16). O rok později Mezinárodní Pracovní Skupina pro Sarkopenii (International Working Group on Sarcopenia) navrhl, že diagnóza sarkopenie by mohla být stanovena na základě nízké rychlosti chůze a objektivně naměřené nízké hodnotě svalové hmoty (20). Ve stejném roce, další publikace (21) posílila stejný koncept pro diagnostiku. Je tedy možné, že nízká rychlost chůze je klíčovým bodem pro diagnostiku sarkopenie. Nicméně, rychlost chůze lze hodnotit pouze v určitých skupinách pacientů. Ve skutečnosti většina studií zkoumala výskyt sarkopenie u osob žijících ve vlastní domácnosti nebo u jedinců s jen mírným tělesným postižením, ale existuje jen málo dat o použitelnosti mezinárodních kritérií v populacích s velkým hendikepem nebo s akutním onemocněním. U hospitalizovaných pacientů bylo provedeno jen málo studií.

Ve studii Gabriella a kol. byla sarkopenie diagnostikována na základě detekce nízké hodnoty svalové hmoty a malé svalové síly, ale nebyl zahrnut žádný test pro fyzický výkon. Studie byla provedena u 432 akutně nemocných geriatrických pacientů (> 64 let) a sarkopenie byla diagnostikována u 10 % z nich, tedy u 44 pacientů. Ve srovnání s pacienty bez sarkopenie byla skupina sarkopenických pacientů starší, bylo zde více depresivních symptomů a nižší sérová koncentrace albuminu, též byla významně delší doba hospitalizace. Stratifikace subjektů do skupin podle výše body mass indexu ukázala, že ve skupině s podváhou (BMI<18,5) bylo 62 % pacientů sarkopenických, ve skupině s normální hmotností (BMI 18.5-24,9) bylo sarkopenických 13 % pacientů a 2 % pacientů ve skupině s nadváhou (BMI> 24,9) (22).

Rossi a kol. ve studii na 119 akutně hospitalizovaných pacientech hodnotili sarkopenii pomocí EWGSOP kritérií, avšak měření rychlosti chůze bylo možné u méně než poloviny populace (23).

Dle studie Cerri a kol. provedené u 103 akutně hospitalizovaných pacientů starších 64 let byla sarkopenie diagnostikována u 21,4 % pacientů, bez sarkopenie bylo 56,3 % pacientů a 22,3 % pacientů nebylo schopno provést test rychlosti chůze a/nebo test síly stisku ruky, tedy nemohla být dokončena diagnostika dle kritérií EWGSOP (24).

Zatímco relativní sarkopenie může být považována za fyziologickou, klinický lékař se častěji setkává s těžší formou sarkopenie při akutním nebo chronickém onemocnění (19).

Sarkopenie ve strádání souvisí s pády, často s následkem kostních zlomenin, se sníženou respirační funkcí, se zvýšenou morbiditou a disabilitou a sníženou odolností vůči nemocem. Sval je hlavním zdrojem aminokyselin (zejména glutaminu) které musí být poskytnuty pro opravu poškozené tkáně a pro imunitní systém, játra a střevo v průběhu metabolických odpovědí na poranění. Sarkopenie proto může zhoršit odpověď na průběh chorob a úrazů s následným zhoršením morbidity a mortality (7).

Jak je popsáno výše, prevence a léčba sarkopenie je obtížná. Odporový trénink může způsobit dočasné zlepšení svalové hmoty a síly, které však mizí, jakmile je trénink přerušeno. Existují důkazy, že příjem bílkovin 1 g/kg/den a v průběhu nemoci příjem vyšší než 1,5 g/kg/den může být optimální pro zachování vyrovnané dusíkové bilance (7). Časná mobilizace a fyzioterapie, pokud je to možné, jsou také užitečné. Odezva na taková opatření je závislá na mentálním stavu pacienta a jeho ochotě spolupracovat. Jako vždy by péče měla být vedena s ohledem na humánní a etická hlediska. Farmakologické přístupy, například selektivní modulátory androgenního receptoru, mohou být do budoucna také přínosné.

S věkem se snižuje také hmota jiných proteinových skupin včetně pojivové tkáně, kolagenu (např. kůže a kostí), buněk imunitního systému a proteinů transportního systému. Tento celkový pokles tělesné buněčné hmoty má za následek sníženou rezervu, která je nezbytná při kontaktu s chorobou. Snížení celkového tělesného draslíku spojené s věkem je disproporcionálně vyšší než proteinů. Studie ukázaly, že příčinou je fakt, že kosterní svalová hmota, která obsahuje nejvyšší koncentraci draslíku, se redukuje ve větší míře než jiné tkáně s obsahem proteinů.

2.3.1.1.2 Tuková hmota

Množství tělesného tuku, zejména toho, který je distribuován centrálně, se zvyšuje ve středním věku, ale s narůstající anorexií ve věku přes 75 let má tuková hmota tendenci klesat.

2.3.1.1.3 Kostní hmota

Postupná ztráta kostní hustoty nastává u obou pohlaví již od 30 let. U žen však nastává zrychlení v menopauze. Osteoporóza dává s věkem zvýšené riziko zlomenin. Tento stav je zhoršován proteino-energetickou malnutricí, nízkou hmotností, nedostatečným příjmem vitamínu D a vápníku a nedostatkem fyzické aktivity, stejně jako nízkou hladinou pohlavních hormonů.

2.3.1.1.4 Termoregulace

Termoregulace může být snížena s věkem a problém je výrazně posílen proteino-energetickou malnutricí. Nízká tělesná hmotnost snižuje termogenní reakci na chlad, což činí takové jedince náchylné k mírnému stupni podchlazení. Vzhledem k tomu je snížení teploty jádra o 1-2 ° C dostačující ke zhoršení kognitivních funkcí, koordinace a svalové síly, což způsobuje u hubených starších jedinců vyšší riziko zranění a pádů (7, 25, 26).

2.3.1.1.5 Voda

Celková tělesná voda (TBW) klesá s věkem (17% pokles u žen od třetí do osmé dekády, 11% pokles u mužů ve stejném období). Tento pokles odráží především pokles intracelulární vody (ICW), zatímco množství extracelulární vody (ECW) neklesá. Změna ICW vyplývá z věkem spojeného poklesu aktivní tělesné hmoty. To je zřejmé z odhadu celkového tělesného draslíku (TBK). Ačkoli ICW klesá v průběhu života, jeho pokles nebo zvýšený poměr ECW/ICW samy o sobě nejsou příčinami poruch metabolismu vody, které se vyskytují ve stáří.

2.3.1.1.6 Energetická bilance

Denní energetický výdej se skládá z bazálního nebo též klidového energetického výdeje (BMR), stravou indukované termogeneze a výdeje spojeného s aktivitou. S věkem mohou nastat změny ve všech složkách. Zaprvé jak klesá množství beztukové hmoty, klesá bazální

metabolismus vztažený k tělesné hmotnosti, ačkoliv ve vztahu ke kilogramu beztukové hmoty zůstává stejný, nebo jen mírně snížen. Záznamy ukazují snížení BMR o 10-20 % mezi 30 a 75 roky, ikdyž u těch, kteří udržují svou svalovou hmotu díky pravidelnému cvičení, může BMR zůstat beze změny. Zadruhé se sníženým příjmem stravy klesá stravou indukovaná termogeneze. Zatřetí se snižuje aktivita, a to zejména s postižením. Tyto změny, i přes s věkem související pokles energetického příjmu, mohou mít za následek pozitivní energetickou bilanci ve zralém věku a výše popsané změny ve složení těla. Nakonec s nástupem anorexie ve velmi pokročilém věku se energetická bilance stává negativní a BMI a množství tukové hmoty klesá. Podobně anorexie a úbytek hmotnosti spojené s chronickým onemocněním může být také spojena s poklesem BMR (7, 15, 27, 28).

2.3.1.2 Chuť k jídlu u seniorů

Je zde věkem podmíněný pokles obou složek chuti, tedy čichu a chuťových pohárků. Tyto změny společně snižují vnímání požitkářských vlastností potravin. Mírné zvýšení prahu chuti, ke kterému při stárnutí dochází, vede k potřebě potravin bohatších chutí pro starší osoby. Schiffmann a kol. ukázali, že zvýraznění chutí může zvrátit snížený prožitek z jídla u některých starších osob (29). Starší jedinci si často stěžují na nechutenství a snížené vnímání chutí a mají sníženou spotřebu potravin. Byla identifikována řada příčin nechutenství, včetně změn ostrosti chutí, změny koncentrací aminokyselin a katecholaminů v hypotalamu a celém mozku, stejně jako změny v membránové propustnosti a funkce receptorů. Účastnit se může také nedostatek zinku, ale jeho doplnění nepůsobí žádné zlepšení.

Se stárnutím je spojen pokles rychlosti vyprazdňování žaludku, což má za následek rychlejší pocit nasycení. Morleyho skupina ukázala u starších osob sníženou adaptivní relaxaci fundu žaludku na potraviny, což má za následek rychlejší antrální plnění a pocit sytosti. Zjištění, že intraduodenální infuze živin způsobuje snížení pocitu hladu u mladistvých, nikoliv však u starších osob naznačuje, že dřívější pocit nasycení při konzumaci jídla u seniorů je způsoben převážně signály ze žaludku spíše než střeva. Morleyho skupina použila tento jev, aby ukázala, že podáním tekuté doplňkové výživy (která odteče ze žaludku během 60 minut) se zvýšil celkový počet požitých kalorií, pokud je podávána 60 minut před jídlem, ale ne při podávání těsně před jídlem. Z toho plyne, že nejlepší strategií pro léčbu nutričními doplňky je jejich podání jednu hodinu před jídlem. Jakmile je jídlo požit, jdou do mozku různé signály

ze žaludku a střev, jakož i signál o cirkulujících hladinách živin a informace o uložených živinách, které slouží k signalizaci sytosti nebo hladu. Tyto signály jsou tedy posly takzvané periferní sytosti. Příznak chuti k jídlu je tedy složitý proces složený z mnoha vnitřních (vnímání vnitřních signálů jako je čich, chuť, zrak, sluch, hormony, atd.) a vnějších faktorů (sociální a emocionální problémy, léky, ...). U starších mužů jak klesá hladina testosteronu, stoupá recipročně leptin (reversibilně při dodávání testosteronu), což může přispět ke snížené chuti k jídlu (6, 7, 29–33).

2.3.1.3 Bakteriální přerůstání v tenkém střevě

Během posledních 60 let bylo zjištěno, že syndrom bakteriálního přerůstání se stal důležitou příčinou malabsorpce a různých deficitů u pacientů se strikturami, divertikulosou, nebo po chirurgicky vyvolaných lézích v tenkém střevě. Abnormální bakteriální kolonizace horní části tenkého střeva se ukázala jako důležitá příčina malabsorpce u těchto stavů. Bakteriální přerůstání může také nastat, aniž by byly přítomny anatomické vady v tenkém střevě, například při žaludeční achlorhydrii a u různých poruch motility zahrnující diabetickou polyneuropatii a sklerodermii. V roce 1977 u malého počtu starších pacientů byla popsána bakteriální kontaminace při anatomicky normálním tenkém střevě (7). Haboubi a Montgomery potvrdili, že bakteriální přerůstání v tenkém střevě je klinicky významnou příčinou malabsorpce a podvýživy u starších lidí, a rovněž ukázali, že může být stejně tak závažné, ať je nebo není anatomický defekt v tenkém střevě, či žaludeční hypochlorhydrie (34). Malabsorpce se pak zlepší nebo upraví po antibiotické léčbě. Tranzitní čas ústa - caecum, který má tendenci se prodlužovat ve stáří, byl selektivně prodloužen u této skupiny geriatrických pacientů, včetně těch s anatomicky normálním střevem (7).

2.3.1.4 Stárnoucí imunitní systém

Během životního cyklu dochází k poklesu relativní hmotnosti imunitní tkáně, počínaje involucí nosní mandle v dětství a brzlíku u mladých dospělých a s tím spojený pokles imunitních funkcí (35). Na stárnoucí imunitní systém je tedy možno nahlížet jako na imunodeficientní stav, který s postupujícím věkem predisponuje k progresivní T-buněčné dysfunkci. Toto se podílí na etiologii mnoha chronických degenerativních onemocnění u starších osob, včetně artritidy, nádorového onemocnění, vaskulárních lézí a autoimunitních

imunokomplexových chorob, stejně jako na zvýšené náchylnosti k infekčním onemocněním. Stárnutí imunitního systému je obecně charakterizováno sníženou proliferací T-lymfocytů a poruchou aktivity TH-pomocných lymfocytů, což vede k poruše buňkami zprostředkované a humorální odpovědi závislé na antigenech T buněk (tyto imunitní změny jsou podobné těm, které jsou pozorovány u pacientů se získaným imunodeficitním syndromem). Paradoxně je zvýšený výskyt autoprotilátek a zvýšená proliferace benigních monoklonálních B lymfocytů s tvorbou monoklonálních protilátek.

Imunitní systém je také ovlivněn lipidy v dietě, které jsou prekurzory eikosanoidů, prostaglandinů a leukotrienů; syntéza eikosanoidů může být modifikována antioxidanty v dietě, jako je vitamin E a C, selen a měď. Nedostatek zinku je také spojen s poruchou funkce T-lymfocytů. Suboptimální příjem zinku u experimentálních zvířat způsobil výraznou atrofii brzlíku, snížení počtu leukocytů a snížení humorálního a pozdního (IV.) typu imunopatologické reakce.

S věkem spojená nadměrná náchylnost k onemocnění, kdy splývají období nedostatečné výživy se suboptimální imunitní funkcí, podtrhuje negativní vliv, který narušená výživa na vývoj imunokompetence má. Adekvátní výživa proto má význam na prognózu onemocnění, zejména u křehkých starších pacientů, u nichž výkon imunitního systému klesl (7).

Chandra navrhl čtyři hlavní závěry týkající se výživy a imunity u starších osob (36, 37):

1. Imunologický pokles není nevyhnutelnou součástí stárnutí. Mnoho starších jedinců má zachovalou intenzivní imunitní odpověď na úrovni, která je srovnatelná s hodnotou zjištěnou v mladších věkových skupinách.
2. Nutriční nedostatky jsou v této věkové skupině poměrně běžné. Přibližně 35 % starších osob má známky proteino-energetické malnutrice nebo vybraného nedostatku živin.
3. Korekcí nutričního deficitu lze ve stáří zlepšit imunitní reakce.
4. Vhodné výživové poradenství a nutriční terapie, někdy s použitím medicínských nutričních doplňků, má za následek sníženou incidenci onemocnění dýchacích cest.

2.3.2 Lékové interakce u starších pacientů

U většiny jedinců dochází s věkem k poklesu fyziologických funkcí a v konečném důsledku klesá celková výkonnost. V současné době počet osob ve věku 65 let a více tvoří asi 13 % z celkové populace a přitom užívají téměř 30 % všech předepsaných a volně prodejných léků, což je dáno vyšší četností chronických nemocí a invalidity. Průměrný starší člověk žijící doma s několika potížemi užívá denně od tří do sedmi (nebo více) různých léků v různých denních dobách. V ústavech dlouhodobé péče se množství léků zvyšuje na deset nebo více různých léků denně. Léky často ovlivňují stav výživy prostřednictvím jejich vlivu na chuť k jídlu, vstřebávání živin, metabolismus a vylučování. Navíc k těmto účinkům, potraviny samotné nebo specifické složky v potravinách či nápojích, stejně jako vitamíny, minerální látky a další doplňky stravy, mohou ovlivnit účinky léků a jejich chování v organismu. Lékové a nutriční interakce se vyskytují častěji u starších pacientů a to nejen z důvodu léky nebo potravinami indukovaných změn v metabolismu živin a léčiv, ale také z důvodu nestejných postižení orgánů, chronických onemocnění, dietních režimů, již tak kompromitovaných nutričních stavů a dalších faktorů souvisejících se stárnutím.

Ač bylo popsáno mnoho změn v gastrointestinálním traktu souvisejících se stárnutím, tyto mají většinou jen malý efekt na absorpci léčiva. Změny ve složení těla související s věkem, jako je snížené množství svalové hmoty, snížení celkové tělesné vody spolu se zvýšením množství tukové tkáně, znamenají zvýšený distribuční objem léků rozpustných v tucích, zatímco distribuční objem léků rozpustných ve vodě se ve stáří snižuje. To znamená, že léky vysoce rozpustné ve vodě, jako je digoxin, dosahují terapeutických koncentrací při nižší dávce. Kromě toho se též prodlužuje exkreční doba ve vodě rozpustných léčiv v souvislosti s věkem podmíněným poklesem glomerulární filtrace.

Mnoho léků se váže na plazmatické bílkoviny, zejména albuminu. Obecně aktivní je v organismu jen nenavázaná droga. Zdravé stárnutí není spojeno s významnými změnami v koncentraci albuminu, ale nemocní staří lidé často mívají hypoalbuminemii. Léky, které se vážou ve velké míře na albumin (například warfarin), budou mít mnohem vyšší koncentraci volného podílu u lidí s hypoalbuminemií, což tvoří značný potenciál pro toxicitu léku. Tak jako jsou časté změny farmakokinetiky léčiv, jsou ve stáří běžné též změny v jejich farmakodynamice. Je potřeba dbát zvýšené pozornosti jak u léků na předpis, tak i u volně

prodejných léků, neboť mohou mít vliv na nutriční stav pacientů, stejně jako dieta může ovlivnit účinek léku (7).

2.3.3 Důsledky proteino-energetické malnutrice (PEM) ve stáří

Existuje vztah mezi Body Mass Indexem (BMI) a mortalitou. V mladších etapách života je velkým rizikem nadváha. Oproti tomu u seniorů mají nejvyšší úmrtnost ti, kteří mají nízký BMI. V první studii u pacientů s frakturou femuru byl těsný vztah mezi mortalitou a nutričním stavem hodnoceným antropometricky. O patnáct let později bylo v jiné studii potvrzeno, že střední obvod paže (MAC) byl nejlepším prediktorem výsledku. Při každém poklesu o 1 centimetr v MAC se zvýšilo riziko úmrtí o faktor 0,89, $p = 0,0087$. Věk, demence a kožní řasa nad tricepsem také signifikantně korelovali s mortalitou po zlomenině stehenní kosti. Řada studií také prokázala inverzní vztah mezi nutričním stavem na jedné straně a mírou výskytu komplikací, délkou rekonvalescence a délkou hospitalizace na straně druhé. Naopak při použití nutriční intervence bylo prokázáno, že je rychlejší rehabilitace, kratší hospitalizace a nižší úmrtnost. Perioperační studie, prováděné zejména u starších pacientů, rovněž ukázaly nižší výskyt infekčních komplikací při podávání nutričních doplňků nebo enterální výživy, zejména u pacientů s předchozí podvýživou (7)(38–44).

2.3.4 Detekce podvýživy ve stáří

Včasné rozpoznání podvýživy umožňuje včasný zásah. Screening podvýživy může být snadno proveden jak u ambulantních, tak i hospitalizovaných či institucionalizovaných starších jedinců. Propracovanou škálou pro hodnocení rizika podvýživy je Mini Nutrition Assessment (MNA). Má 2 části, první část obsahuje 6 položek, zaměřujících se na váhový úbytek a snížený příjem stravy v posledních 3 měsících, přítomnost psychického stresu či akutního onemocnění v posledních 3 měsících, BMI, mobilitu pacienta a jeho psychický stav. Vyhodnocením těchto položek získáváme základní informaci o míře rizika podvýživy u pacienta. U pacientů s vysokým rizikem (11 bodů nebo méně) je třeba dalšího vyhodnocení stavu výživy k určení stupně podvýživy a vytvoření plánu nutriční péče.

Citlivější nástroj k vyhodnocení nutričního rizika je druhá část MNA, která byla vyvinuta na základě spolupráce mezi Toulouse University, The Medical School v Novém Mexiku a výzkumným střediskem Nestlé (Švýcarsko). Škála obsahuje 12 položek pokrývajících

antropometrická měření – střední obvod paže a obvod lýtky, dietní chování jedince, soběstačnost, subjektivní hodnocení vlastního zdravotního stavu a stavu výživy. Vyplnění 2. části MNA trvá 10-15 minut a rozsah skóre je 0-30. Skóre 24-30 odpovídá žádnému nutričnímu riziku, 17-23,5 možné nebo mírné nutriční riziko a méně než 17 vysoké nutriční riziko. Validní studie ukázaly, že 75 % pacientů může být klasifikováno bez dalšího hodnocení.

Dalším snadno použitelným testem, doporučeným Evropskou Společností Parenterální a Enterální Výživy (ESPEN) k detekci podvýživy a stanovení rizika vzniku podvýživy u hospitalizovaných pacientů (45), který je v nemocnicích standardem při hodnocení nutričního rizika pacientů přijímaných k hospitalizaci, je Nutritional Risk Screening NRS 2002. Screening má 2 části. Iniciální screening je zaměřen na hodnotu BMI (zda je nižší než 20,5), ztrátu hmotnosti v posledních 3 měsících, snížený příjem stravy v posledním týdnu a tíži onemocnění. Pokud je alespoň jedna z odpovědí kladná, pokračuje se hodnocením části 2, tedy finálním screeningem. Zde se hodnotí tíže ohrožení nutričního stavu a závažnost onemocnění.

Mnoho observačních a intervenčních studií používá ke klasifikaci nutričních skupin BMI a antropometrii paže. Výsledky by měly být vztahovány k percentilu hodnot z referenční populace stejného věku, pohlaví a etnického původu, kde je však velmi málo údajů o velmi starých lidech (> 75). Střední obvod paže (MAC) a kožní řasa nad tricepsem (TSF) >15. percentil jsou považovány za normální, 5. až 15. percentil jsou hodnoceny jako mírná podvýživa, <5. percentil jako závažná podvýživa. Tato měření jsou zvláště užitečná u pacientů uvázaných na lůžko nebo u duševně postižených starších jedinců. Campbell a kolegové potvrdili korelaci mezi nízkými hodnotami plochy svaloviny paže (AMA, odvozený od MAC - TSF), TSF a BMI u 758 subjektů starších 79 let a úmrtností. Jak se s věkem zmenšuje výška, roste hodnota BMI a tím pacient staršího věku se stejným stavem výživy bude mít vyšší hodnotu BMI oproti stejně vyživenému/podvyživenému jedinci mladšího věku. Též samotné měření výšky je problematické pro častou přítomnost kyfózy nebo neschopnosti stát. Je možné použít horizontálního měření jako alternativu k měření výšky, například měření od suprasternálního zářezu do oblasti mezi 3. a 4. prstem ruky při natažené paži, nebo u sedícího pacienta délka od kolene po patu. Z těchto dat je možné odvodit BMI.

Kreatinin v séru a vylučování kreatininu močí odráží množství svalové hmoty a tudíž klesá s věkem. Kreatininový výškový index (CHI) také klesá s věkem a může být použit jako parametr hodnocení stavu výživy: $CHI = [\text{aktuální močový kreatinin}/\text{predikovaný močový kreatinin z výšky}] \times 100$.

Funkční měření, jako je síla svalů ruky, FEV1 (usilovně vydechnutý objem), nebo hodnota maximální výdechové rychlosti mohou být použity u mladší dospělé populace, jejich hodnotitelnost ve vztahu ke stavu výživy je však u velmi starých lidí obtížná.

Hodnocení u křehkých geriatrických pacientů se liší od standardního lékařského hodnocení tím, že zahrnuje nemedicínské parametry a klade důraz na funkční schopnosti a kvalitu života seniorů. Toto hodnocení pomáhá při tvorbě plánu na další léčbu a sledování. Nutriční hodnocení u starších pacientů by mělo být doplněno krátkým hodnocením hlavních rizikových oblastí geriatrického věku, jako jsou funkční schopnosti, fyzické zdraví, kognitivní a duševní zdraví a sociální zázemí. Spolehlivější a účinnější pro hodnocení těchto rizikových oblastí jsou standardizované nástroje. Funkční schopnosti se hodnotí pomocí škály ADL, též nazývané Barthel Index (aktivity denního života) a IADL, nazývané Lawton Index (Instrumentální činnosti každodenního života). ADL je škála činností sloužících k sebeobsluze, které člověk musí provádět každý den (např. stravování, oblékání, koupání, přesun mezi postelí a židlí, použití toalety, kontinence moči a stolice). Pacienti, kteří nejsou schopni sebeobsluhy při těchto běžných každodenních činnostech, nejsou schopni si zajistit adekvátní výživu a vyžadují celodenní pomoc ze strany pečovatele. IADL jsou činnosti, které umožňují osobě žít nezávisle ve vlastní domácnosti (např. příprava jídel, vykonávání domácích prací, užívání léků, chození na procházky, spravování financí, obsluha telefonu). Tyto 2 škály (ADL a IADL) jsou spolehlivými nástroji pro posouzení soběstačnosti pacienta a pro určení nutnosti rozsahu dopomoci.

Existuje několik screeningových testů pro hodnocení kognitivních funkcí, z nichž populární je MMSE (Mini-Mental State Examination), protože efektivně testuje většinu z hlavních aspektů kognitivních funkcí. Z několika ověřených screeningových nástrojů pro odhalení deprese se nejvíce užívá Geriatric depression scale (geriatrická škála deprese), která je snadno použitelná. Faktory, které ovlivňují socioenvironmentální situaci pacienta jsou složité a obtížně kvantifikovatelné. Zahrnují sociální interakce, dostupnost zdrojů sociální podpory, speciální

potřeby, bezpečnost prostředí a pohodlí, které mají vliv na použitelnost léčebného přístupu. Tyto potřebné informace snadno získá zkušená zdravotní sestra nebo sociální pracovníce (7, 46–52).

2.3.5 Změny v nutričních potřebách starších jedinců

2.3.5.1 Potřeba celkové energie

S věkem je spojen pokles tělesné aktivity a následně celkového energetického výdeje, což znamená, že klesá i celková energetická potřeba. Průměrná celková energetická potřeba hospitalizovaného geriatrického pacienta je přibližně 1,3 násobek BMR (basal metabolit rate) k udržení hmotnosti a 1,5-1,7 násobek BMR pokud je žádoucí váhový přírůstek. Základní potřeby většiny hospitalizovaných geriatrických pacientů tak splňuje dodání 30-35 kcal/kg/den (7, 15, 27, 28).

2.3.5.2 Potřeba proteinů

Proces stárnutí je spojen s postupnou a progresivní ztrátou svalové hmoty, svalové síly a vytrvalosti, tedy se stavem nazývaným sarkopenie (16). Tyto změny byly považovány za nevyhnutelný důsledek stárnutí. Tento koncept je v poslední době vyvrácen, protože nové výsledky studií naznačují, že mitochondriální dysfunkce, snížená citlivost na inzulín a snížení fyzické vytrvalosti jsou závislé, alespoň částečně, na tělesné aktivitě a zvýšení množství tukové tkáně a nikoliv na samotném stárnutí (53). Výsledky studií ukazují, že pravidelné cvičení může pomoci normalizovat některé aspekty mitochondriální dysfunkce související s věkem a tím zlepšuje svalovou funkci (53). Správná výživa, zejména dostatečný příjem bílkovin, také pomáhá zastavit a léčit s věkem související pokles svalové hmoty, svalovou sílu a funkční schopnosti jedince. Výživa v kombinaci s cvičením se považuje za optimální pro udržení svalové funkce (54).

Ve srovnání s mladšími dospělými, starší dospělí obvykle jedí méně, včetně menšího množství proteinů (55, 56). V Evropě, a to až do výše 10 % samostatně žijících starších dospělých a 35 % jedinců v ústavní péči, nemá dostatečný příjem stravy na to, aby byla splněna doporučená minimální potřeba denního příjmu proteinů (0,7 g proteinů/kg/den), což je minimální příjem, aby byla zachována integrita svalové hmoty u dospělých všech věkových kategorií (57). Ve stejnou dobu potřebují mnozí starší lidé vyšší příjem potravy a

zejména proteinů, než potřebují mladší dospělí (58, 59). Nerovnováha mezi nabídkou a potřebou proteinů mohou mít za následek ztrátu kosterní svalové hmoty z důvodu chronického narušení rovnováhy mezi syntézou svalových bílkovin a jejich degradací (60). Výsledkem je ztráta svalové hmoty u starších lidí, což může mít za následek fyzickou slabost (disabilitu) (61, 62). V posledních letech je stále větší množství důkazů, které vedou ke zvyšování doporučeného množství denního příjmu bílkovin u starších dospělých.

Existuje řada důvodů, proč starší dospělí nedokážou konzumovat dostatek proteinů. Je to predispozice k nízké chuti k jídlu, fyziologické změny a zdravotní stav, které vedou k anorexii spojené s věkem a chorobami, fyzické a duševní postižení, které omezuje nákupy a přípravu jídla a nedostatek potravin v důsledku finančních a sociálních omezení (56).

Existuje také mnoho důvodů, proč starší lidé mají vyšší potřebu proteinů. U starších dospělých se může vyvinout rezistence na pozitivní účinek přijatých bílkovin na syntézu proteinů, což následně omezuje tvorbu a udržení množství svalové hmoty a nazývá se anabolická rezistence (63, 64). Mechanismy zásadní pro anabolickou rezistenci a z ní plynoucí zvýšenou potřebu příjmu proteinů jsou: zvýšená splachnická sekvestrace aminokyselin, snížená postprandiální dostupnost aminokyselin, nižší postprandiální perfuze svalů, snížené svalové vychytávání aminokyselin, snížená anabolická signalizace pro syntézu proteinů a snížená trávicí kapacita (63, 65, 66). Starší lidé krom toho mají zvýšenou potřebu proteinů k vyvážení zvýšeného metabolismu během zánětlivého stavu, stejně jako při srdečním selhání, chronické obstrukční plicní nemoci, chronickém ledvinném selhání. U zdravých starších lidí a u různých chorob souvisí proteinový anabolismus s čistým příjmem bílkovin (67). Většina starších dospělých profituje z vyššího příjmu bílkovin.

Ve studii provedené u 72 postmenopauzálních žen byla porovnána tělesná skladba a svalová síla u pacientek s denním příjmem proteinů vyšším než 1,19 g/kg tělesné hmotnosti s pacientkami s denním příjmem 0,8-1,19 g/kg. Bylo zjištěno, že ženy s vyšším denním příjmem proteinů mají nižší celkovou tělesnou hmotnost (o 6 kg), z toho však mají jen o 1 kg svalové hmoty méně, zbytek váhového rozdílu činila tuková tkáň. Tyto ženy měly však statisticky významně vyšší sílu stisku ruky (68).

Delší nepoužívání svalů, stejně jako klid na lůžku z důvodu nemoci nebo zranění, vede ke změnám v syntéze bílkovin a poruchám, které způsobují atrofii svalů. Například klid na lůžku

na více než 10 dnů vede k poklesu bazální i postprandiální syntézy svalových bílkovin a to zejména u starších dospělých (69). Snížená syntéza svalových bílkovin je hlavním mechanismem ztráty svalů, ale jsou zde nepřímé důkazy, že časný a přechodný (1-5 dnů) zvýšený bazální rozpad svalových bílkovin může přispět k atrofii z nepoužívání (69). K svalové atrofii tak může vést nejen inaktivita během akutní nemoci nebo úrazu, ale též sedavý způsob života (70). Přes mnoho rozdílů v celkovém zdravotním stavu a fyziologii starších versus mladších dospělých, bylo nutriční doporučení nastaveno stejně pro zdravé dospělé všech věkových kategorií, tedy 0,8 g proteinů/kg tělesné hmotnosti/den (71). Nicméně, nové studie ukazují, že starší lidé potřebují více bílkovin v dietě pro udržení a podporu dobrého zdraví, zotavení z nemoci a udržení funkčního stavu, než mladší dospělí. Potřebují tak kompenzovat věkem podmíněné změny v metabolismu proteinů, jako je vyšší splachnická extrakce a nižší anabolická reakce na požití proteiny. Také potřebují více bílkovin na pokrytí potřeb během zánětlivých a katabolických stavů spojených s chronickým a akutním onemocněním, které se běžně pojí se stárnutím. Geriatrickou Společností Evropské Unie (EUGMS) ve spolupráci s dalšími vědeckými organizacemi byla jmenována mezinárodní studijní skupina (PROT-AGE Study group) pro určení optimální potřeby bílkovin u starších lidí. PROT-AGE studijní skupina doporučuje u starších lidí (>65 let) pro udržení a získání svalové hmoty a její funkce průměrný denní příjem proteinů v rozmezí alespoň 1-1,2 g/kg tělesné váhy. Vyšší příjem bílkovin (>1,2 g/kg tělesné hmotnosti/den) se doporučuje pro ty, kteří cvičí a jsou tělesně aktivní. Ještě větší denní dávka bílkovin (1,2-1,5 g/kg tělesné váhy/den) je u většiny starších dospělých potřeba během akutního či chronického onemocnění.

U starších osob, podvýživa vyvolaná věkem či nemocí vede k negativní dusíkové bilanci a ve finále ke křehkosti (frailty) a primární nebo sekundární sarkopenii (16, 72). Tyto faktory mohou vést ke slabosti (disabilitě) a nakonec ke ztrátě soběstačnosti, pádům, frakturám až smrti (65). U starších dospělých je těžké rozlišit primární (s věkem související) a sekundární (nemocí vyvolaná) sarkopenii vzhledem k vysoké prevalenci chronických onemocnění v této populaci - 92 % po dosažení věku 65 let a 95 % po dosažení věku 80 let (73). Křehkost (frailty) je definována jako biologický syndrom s nízkou rezervou a nízkou odolností vůči biomedicínským stresorům a zhoršení křehkosti je spojeno s disabilitou (74). Fyzická křehkost a sarkopenie spolu úzce souvisejí (75). Stejně jako omezený příjem bílkovin předpovídá incidenci křehkosti (frailty), je křehkost také predikována nízkou kostní hmotou

(76, 77). Ve skutečnosti přítomnost osteoporózy zdvojnásobuje riziko křehkosti (frailty) (78). Křehkosti (frailty) může být předcházeno či může být léčena zejména větším příjmem bílkovin a cvičením (79, 80).

K vytvoření přesných doporučení kvality bílkovin, načasování jejich požití a příjmu dalších doplňků stravy nejsou ještě dostatečné důkazy (65)(81).

2.3.6 Nutriční intervence

Máme dostatek důkazů, že hospitalizovaní pacienti jedí nedostatečně k pokrytí jejich metabolických nároků. Studie v Nottinghamu ukázala, že pokud pacienti dostanou všechna denní jídla – tedy maximální denní nabídku, mohou dostat 1800 kcal denně. To je za předpokladu, že jídla jsou skutečně dle předepsaných norem. Měření však ukázala, že porce často obsahovala méně než 80 % předpokládaného množství. Navíc na geriatrických odděleních byla míra plýtvání potravinami 40 až 60 %, což činí méně než 75 % doporučeného příjmu energie a bílkovin. To vysvětluje, proč většina pacientů během hospitalizace ztrácí hmotnost. Když byly velikosti porcí zmenšeny a množství energie a bílkovin byla v jídle zvýšena, klesl odpad o 30 % a energetický příjem se zvýšil na 96 % doporučených hodnot. Příjem bílkovin však byl stále nízký, což signalizuje potřebu ještě větší fortifikaci jídel proteiny. Je třeba zlepšit strategii nemocniční stravy pro starší pacienty, zejména vhodnější menu, vhodnější dietní režim, který by splňoval častější podávání menších množství jídel dle zvyku starších lidí, využití svačin mezi hlavními jídly, použití pečovatelek k pomoci s jídlem a použití speciálních potravin o vysoké hustotě energie a proteinů. Odlund-Olin ve Stockholmu, Gall v Londýně, a Kondrup v Kodani potvrdili, že zvýšení hustoty energie v nemocniční stravě podávané starším pacientům zvýšilo váhový přírůstek a zlepšilo pohybové funkce.

Vytvoření nutričního plánu péče o starší pacienty vyžaduje posouzení více faktorů než u mladších pacientů. Je preferovaná orální léčba a představuje výzvu pro příbuzné, zdravotní sestry a lékaře. Peake a kol. ukázali, že spolupráce při podávání orálních nutričních doplňků u starších pacientů byla jen asi 52% (předepsané množství 353 ml, spotřebované pouze 183 ml). Faktory ovlivňující compliance byly: selhání dodávky k pacientovi, nedostatečný dohled personálu, nadměrný předepsaný objem, nevolnost, chuť. Potter popisuje téměř 100% compliance, kdy byly doplňky podávány pod dohledem zdravotních sester během rozdávání léků.

Pro starší pacienty s chronickým onemocněním, kteří dostávají orální nebo enterální výživu, přispívá zvýšené množství vlákniny ve stravě ke zvýšení pohyblivosti střev. K normální funkci střev též přispívá adekvátní příjem tekutin. Kontrolované studie ukázaly, že u starších lidí nutriční intervence ať orální, sondová nebo intravenózní zlepšuje výsledek celkové léčby.

Nutriční péče by měla být integrována do celkového léčebného plánu, který bere v úvahu všechny aspekty pacienta, jak osobní, sociální, psychické tak i fyzické.

Kompletní posouzení pacienta by mělo obsahovat též posouzení nutričního stavu, což by mělo být následováno vytvořením nutričního programu. Při tvorbě nutričního programu je třeba mít na paměti ESPEN doporučení pro denní příjem energie a proteinů u geriatrických pacientů jak je popsáno výše. Mnoho starších lidí také trpí specifickým nedostatkem stopových prvků, který by měl být doplněn. Orální nutriční podpora je často obtížná a časově náročná u starších pacientů, nicméně, asistované krmení a nutriční doplňky podporují jejich fyzickou a psychickou rehabilitaci. Proto je nepřijatelné, aby byla zahájena sondová výživa pouze s cílem usnadnit péči nebo ušetřit čas ošetřujícímu personálu (82)(7, 38–43, 46).

2.3.6.1 Enterální výživa (tedy orální doplněk stravy ONS a/nebo sondová výživa TF) zvyšuje příjem energie a živin u geriatrických pacientů

V analýze Cochrane, podávání orálních doplňků stravy vedlo ke zvýšení energetického a nutričního příjmu u 29 z 33 analyzovaných studií. Ve 3 studiích nebyl zjištěn žádný rozdíl v celkovém příjmu, neboť se u pacientů snížil spontánní příjem stravy (83). Úspěch orálních nutričních suplementů je někdy omezen špatnou tolerancí vzhledem k malé chutnosti, výskytu vedlejších účinků jako je nauzea a průjem ale i vysokými náklady (40, 84–91). Ke zvýšení tolerance a dosažení vyššího příjmu energie a proteinů je třeba zajistit variabilitu chutí (střídání příchutí, změny teploty a konzistence), povzbuzování a podpora ze strany ošetřujícího personálu, podávání mezi jídly (nikoliv v čase podávání jídla).

2.3.6.2 Orální nutriční suplementy mohou zachovat nebo zlepšit nutriční stav

Podávání orálních nutričních doplňků má pozitivní efekt na nutriční stav jedince bez ohledu na základní diagnózu. Podávání stravy bohaté na energii a proteiny kombinované

s podáváním ONS mezi jídly zabrání ztrátě hmotnosti během akutního onemocnění nebo hospitalizace, pokud je normální příjem nedostatečný. Někdy dochází dokonce k mírnému nárůstu hmotnosti. Milne a kol. (83) analyzovali procentuální změnu hmotnosti pacientů ve 34 randomizovaných kontrolovaných studiích s 2484 staršími pacienty a bylo prokázáno zvýšení hmotnosti o 2,3 %, což může odrážet změnu nutričního stavu obecně. Zvýšení množství beztukové tkáně (FFM) a BCM u suplementovaných pacientů bylo popsáno v některých studiích, v jiných zas změny popsány nebyly (92–97).

2.3.6.3 Adekvátní výživa je základním předpokladem pro jakékoliv zlepšení funkčního stavu pacienta

Dostupná data týkající se vlivu orálních nutričních doplňků na funkční kapacitu u starších pacientů jsou rozdílná, některé studie uvádějí funkční vylepšení, jiné ne. Gray-Donald a kol. (89) pozorovali signifikantně nižší frekvenci pádů u suplementovaných samostatně žijících křehkých geriatrických pacientů v porovnání s pacienty bez podávání nutričních doplňků. Unosson a kol. (98) popisují zvýšení stupně aktivity u pacientů v dlouhodobé péči po 8 týdnech podávání ONS. Zlepšení schopnosti plnit základní aktivity denního života (ADL) jsou popsány ve skupině pacientek po zlomenině stehenní kosti Tidermarkem a kol. (99), v podskupině těžce podvyživených geriatrických pacientů podle Pottera (100) a v podskupině pacientů s dobrou akceptací nutričních doplňků podávaných po dobu 6 měsíců podle Volkerta a kol. (84). Woo a kol. (101) popisují podstatné zlepšení stavu dle ADL u pacientů v rekonvalescenci po infekci dýchacích cest po 3měsíční intervenci ve srovnání s kontrolní skupinou. V několika studiích však nebyly zjištěny žádné rozdíly mezi intervenovanou a kontrolní skupinou, kdy byla hodnocena nezávislost pomocí ADL (88, 94, 102–105), mobilita (85, 88, 98, 102) a síla stisku ruky (85, 88, 89, 92, 93, 95, 106). V jedné randomizované studii (107) a ve 2 nerandomizovaných studiích (97, 108) bylo zjištěno zlepšení síly stisku ruky u pacientů s orálními nutričními doplňky. Ve čtyřech studiích byl hodnocen efekt na mentální kapacitu a nebyly zjištěny rozdíly (94, 98, 105, 109).

2.4 Fyzická aktivita seniorů

Jak je popsáno výše, přirozený proces stárnutí je provázen progredující ztrátou svalové hmoty, svalové síly a kondice a souhrnně se nazývá sarkopenie (16). Je nejčastěji pozorována u starších dospělých se sedavým způsobem života.

Pro vznik věkem podmíněné ztráty svalové hmoty je dominantním faktorem snížená syntéza svalových proteinů spíše než zvýšený rozpad svalových bílkovin. Inaktivita spolu s anabolickou rezistencí jsou hlavními faktory přispívajícími k rozvoji sarkopenie (110). Toto tvrzení je podpořeno pozorováním, že imobilizace indukuje rezistenci svalu k anabolické stimulaci (111). Podobně snížení denního počtu kroků po dobu dvou týdnů indukuje u starších osob anabolickou rezistenci, což ukazuje snížená odpověď ve smyslu snížené syntézy svalových bílkovin na příjem proteinů, sníženou inzulínovou senzitivitu a snížení množství svalové hmoty na končetinách (112).

Stárnoucí sval reaguje na činnost, zvláště na odporové cvičení. Ve studii provedené v domovech důchodců (obyvatele starší 90 let), kteří absolvovali 8týdenní intenzivní odporový trénink, bylo dosaženo významného nárůstu svalové hmoty, svalové síly a rychlosti chůze (113).

Metaanalýza studií se zvyšujícím se odporovým tréninkem u starších dospělých ukázala jasné výhody cvičení pro zlepšení fyzické funkce (114). Odporové cvičení zvyšuje citlivost k inzulínu a tím zlepšuje využití glukózy a zároveň zvyšuje myofibrilární syntézu proteinů. Výsledky studie ukázaly, že odporové cvičení mělo efekt u starších dospělých stejně jako u mladších dospělých na zvrácení ztráty svalové hmoty a nízké syntézy svalových proteinů (115). Zdá se, že cvičením indukované zvýšení proteinové syntézy může být zapříčiněno spíše zlepšením průtoku při vazodilataci a zvýšené dodávce živin, než zvýšením inzulínové senzitivity (116).

Pro nárůst svalové hmoty je pravděpodobně důležité též načasování příjmu proteinů. Ve studii u mladších dospělých mužů přetrvával pozitivní efekt odporového cvičení na syntézu proteinů až 24 hodin po výkonu (117). Nemáme data vyhodnocující jak je tomu u starších osob. Je třeba dalšího výzkumu, který by propojil fyzickou aktivitu a výživu aby byly co nejefektivnější k obnově ztracené svalové hmoty u starších dospělých (81).

2.5 Akutní onemocnění

Akutní onemocnění je spojeno se zánětlivým stresem, kdy dochází k utilizaci všech tělesných zásob energie, zejména jsou však postiženy bílkovinné zásoby organismu. Ty jsou reprezentovány především kosterní svalovinou, neboť celkové množství bílkovin je v kosterní svalovině největší. Stresový metabolismus je tedy asociovaný s akcelerovanou ztrátou svalové hmoty, která je prohloubena sníženým energetickým a proteinovým příjmem a sníženou fyzickou aktivitou během akutního onemocnění. Ztráta svalové hmoty u gerontologických pacientů se projeví zhoršením až ztrátou soběstačnosti, což často vede k nutnosti institucionalizace pacienta. Zvyšují se tak náklady na následnou péči.

Autokatabolická reakce během akutního onemocnění je však nezbytná pro dodávku energetických i stavebních substrátů potřebných pro další průběh choroby (imunitní funkce, buněčná regenerace...). Rychlost dodávky těchto stavebních substrátů je faktorem, který může určovat schopnost organismu vyrovnat se s akutním onemocněním. Celkový stav výživy a především hmotnost svalové hmoty při vzniku akutního onemocnění tak hrají velmi důležitou roli pro přežití nemocného, ale též pro jeho soběstačnost po překonání choroby.

Pokud dojde v důsledku akutního onemocnění ke ztrátě svaloviny u mladého nemocného, funkční vliv se projevuje pouze při zátěži. Nemocný sice cítí slabost, ale je schopen se obsloužit, najíst či dojít na toaletu. Závažnější pohybové problémy však nastanou v případech, kdy jsou zásoby kosterního svalstva sníženy již před vznikem akutního onemocnění.

Geriatrický nemocný, který je před vznikem akutního onemocnění schopen pouze mírné tělesné zátěže (například pohybu po místnosti, základních hygienických úkonů a jednoduché přípravy pokrmu), tak během akutního onemocnění ztrácí zbytky kosterní svaloviny, které ke své běžné tělesné zátěži využíval. To má za následek výrazné zhoršení tělesné slabosti.

Nemocný má potíže se základními pohybovými aktivitami, jako je chůze po rovině nebo pohyb na lůžku. Vážně i koordinace pohybu rukou nebo odkašlávání. Důsledkem je dramatické snížení mobility pacienta. Pohybová rehabilitace a návrat k normálu je velmi komplikovaný. Akutní ztráta tělesné svaloviny vznikající během několika dní se tak i za ideálních podmínek (kvalitní výživa a rehabilitační péče) může upravit až za několik měsíců. Celkově se tak pacientův stav po překonání akutního onemocnění dostává na nižší úroveň (118).

Byla provedena řada studií s podáváním sippingu během akutního onemocnění v průběhu hospitalizace, v nichž přináší nutriční suplementy starším nemocným výrazný efekt. Ve švýcarské studii autoři prokázali, že pacienti v nutričním riziku profitují z podávání sippingu i během krátké hospitalizace, což se projevilo na nutričním stavu, kvalitě života, výskytu komplikací a počtu následných rehospitalizací (119).

Ve studii zaměřené na sledování inaktivity, která provází akutní onemocnění u hospitalizovaných pacientů, bylo sledováno 12 zdravých starších středně aktivních jedinců (průměrný věk 67 let), kteří zůstali nepřetržitě 10 dní na lůžku vyjma osobní hygieny. Byla prokázána výrazná ztráta kosterní svaloviny, zvláště na dolních končetinách. U účastníků byla za 10 dní větší ztráta beztukové tkáně než u mladých jedinců za 28 dní (120) zatímco pokles proteosyntézy a svalové síly byly podobné tomu u mladších účastníků za 14 dní (121). Ze studie vyplývá, že klid na lůžku kombinovaný s fyzickým stresem v průběhu hospitalizace může u starších hospitalizovaných pacientů skončit výraznější ztrátou svalové hmoty a funkce (122).

Oproti tomu v německé studii provedené u 29 akutně hospitalizovaných pacientů, z nichž polovina pacientů v rámci intervence za hospitalizace dostávala denně proteinové suplementy a absolvovala odporové cvičení, nebyl prokázán signifikantní efekt intervence na množství svalové hmoty. Dle autorů byla dosažena vysoká compliance v proteinové intervenci, ale odporové cvičení bylo pro pacienty náročné (2).

Je třeba dalších studií, které by upřesnily dietní a rehabilitační přístup k akutně nemocnému gerontologickému pacientovi, který by zmírnil úbytek svalové hmoty během akutního onemocnění, a tím snížil jeho funkční následky.

3 Cíle dizertační práce

3.1 Cíl projektu:

Hlavním cílem projektu bylo zjistit efekt časně nutriční podpory a fyzioterapie během akutní hospitalizace na soběstačnost a tělesnou kondici (svalovou sílu a množství svalové hmoty) geriatrických pacientů, tedy zjistit, zda je tato intervence dostatečná k prevenci vzniku či prohloubení sarkopenie v dlouhodobém horizontu.

Sekundárními cíli projektu bylo zjistit denní příjem energie a proteinů seniorů během hospitalizace pro akutní onemocnění a vliv sippingu na spontánní příjem stravy a na kumulativní deficit proteinů a energie během hospitalizace.

3.2 Pracovní hypotéza:

Časná nutriční podpora a rehabilitace u akutně nemocných geriatrických pacientů předejde větší ztrátě svalové hmoty a soběstačnosti během akutního onemocnění.

Podávání sippingu během hospitalizace sníží kumulativní deficit energie a proteinů.

4 Soubor nemocných, materiál a metodika, statistická analýza

4.1 Kriteria pro zařazení do studie

Výzkumný projekt byl schválen Etickou komisí Fakultní nemocnice Hradec Králové, číslo jednací 200811 S16P.

Výzkumný soubor tvořili nemocní hospitalizovaní na geriatrickém oddělení Kliniky gerontologické a metabolické (KGM) Fakultní nemocnice Hradec Králové (FNHK).

Vstupní kritéria: věk nad 78 let, akutní příjem k hospitalizaci, soběstačnost pacienta před přijetím (Barthel Index > 60), souhlas s účastí.

Vylučující kritéria: Terminální stádium onemocnění, terminální orgánové selhání, hospitalizace za poslední 3 měsíce, nebo více než 2 rehospitalizace za posledních 6 měsíců, nutnost nutriční podpory vzhledem k podvýživě nemocného, nesoběstačnost pacienta před přijetím (Barthel Index ≤ 60), pokročilé stádium demence spojené s nesoběstačností, nesouhlas s účastí.

4.2 Výběr pacientů a metodika měření

Každý pacient přijímaný na geriatrii (0.den studie), který splňuje vstupní kritéria, byl pomocí randomizace metodou uzavřených obálek přidělen do jedné ze dvou skupin. První skupina byla řazena do programu fyzioterapie a doplňková výživa, tedy skupina s intervencí - IG (100 pacientů), druhá skupina byla kontrolní, tedy CG (100 pacientů).

Frekvence měření - 1. měření: 2. den po příjmu (= 1. den studie), 2. měření: v den propuštění z nemocnice, 3. - 10. měření: v 3měsíčních intervalech od dimise, celková doba sledování 2 roky.

4.3 Sledované hodnoty

Při 1. a 2. měření prováděném u lůžka pacienta byl sledován věk, pohlaví, hlavní diagnóza při přijetí, počet dní hospitalizace, hmotnost, výška, dynamometrie stisku ruky oboustranně (přístrojem Lutron C.69800 v sedě, paže v 10° abdukci, loket v 90° flexi), bioimpedanční analýza (přístrojem BCM Fresenius Medical Care SBJA0607) – lean tissue mass (LTM), fat adipose tissue (FAT), soběstačnost - dotazník Barthel Index, Lawton Index, screening

nutričního rizika (NRS 2002). V průběhu celé hospitalizace byl denně sledován spontánní příjem stravy metodou čtvrtiny talíře a množství zkonsumovaného sippingu.

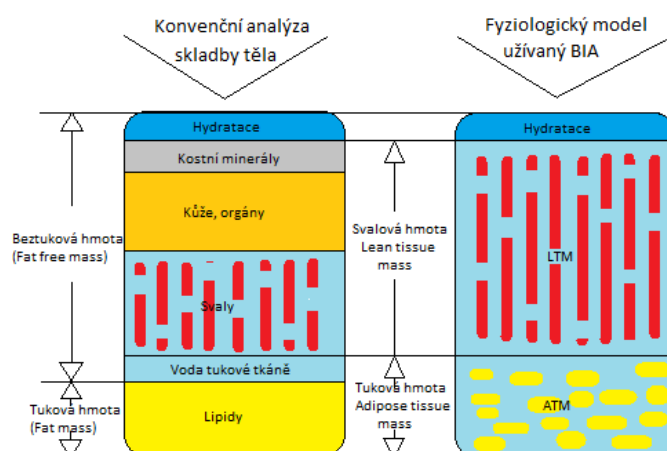
Při 3., 4., 6. a 10. měření prováděném při ambulantním vyšetření byla opět sledována hmotnost, výška, dynamometrie stisku ruky oboustranně, bioimpedanční analýza a soběstačnost.

Při 5., 7., 8. a 9. měření prováděném telefonicky byla sledována soběstačnost (BI, LI).

4.3.1 Měření skladby těla – Bioimpedanční analýza

Možnosti měření množství svalové hmoty těla je celá řada. Cena, dostupnost a jednoduchost použití rozhoduje o tom, zda je technika použitelná pro praxi, nebo spíše pro účely výzkumu. Dle EWGSOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People) jsou pro diagnostiku sarkopenie v klinické praxi využitelné metody Bioimpedanční analýza (BIA), Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) a Antropometrie (7).

Bioimpedanční analýza, založená na měření odporu těla vůči střídavému elektrickému proudu, kdy odpor závisí nepřímo úměrně na množství tělesné vody, slouží k odhadu objemu množství tuku a svalové hmoty v těle. Tento test je sám o sobě levný, snadno proveditelný, dobře reprodukovatelný a vhodný jak pro ambulantní pacienty, tak pro pacienty upoutané na lůžko. V klinické praxi se užívá stále častěji. Bylo zjištěno, že metody měření BIA, které se používají za standardních podmínek, dobře korelují s MRI výsledky používanými ve výzkumu. Proto je BIA dobrou alternativou k DXA (16).



Obrázek číslo 2 Bioimpedanční analýza – měřené veličiny (123)

4.3.1.1 Popis bioimpedanční analýzy

BIA je založena na elektrických vlastnostech biologické tkáně a vychází z měření odporu, které tělo klade procházejícímu střídavému elektrickému proudu. Základním principem je skutečnost, že odpor proti střídavému elektrickému proudu je závislý na složení tkání (zejména na obsahu a distribuci vody a elektrolytů).

Ve zjednodušeném tkáňovém modelu lze rozlišit dva typy elektrické vodivosti. Cytoplazma a mezibuněčné prostředí se chovají jako vodič 2. řádu, který je charakterizovaný frekvenčně nezávislým ohmickým odporem (rezistance, R). Membránové struktury ale mají z elektrického hlediska kapacitní vlastnosti a jsou charakterizovány impedancí (Z), v níž se uplatňuje vedle rezistance také odpor kapacitní (X_C). Celkový odpor tkáně (Z) je dán vektorovým součtem ohmického odporu a kapacity (X_C , kapacitní reaktance). Průchod proudu tkání je proto frekvenčně závislý. Membrány kladou velký odpor nízkofrekvenčnímu proudu, naopak vysokofrekvenční proud jimi prochází snadno díky malému kapacitnímu odporu membrán. Z toho plyne, že nízkofrekvenční střídavý proud prochází tělem především extracelulárním prostorem, zatímco vysokofrekvenční proud prochází přes extracelulární i intracelulární vodu. Další komponenty, jako jsou kosti, nebo vzduch obsažený v plicích nebo trávicím traktu, jsou špatnými vodiči a není třeba je brát v úvahu.

Ve zdravém organismu je obsah vody v tukuprosté hmotě (FFM) poměrně veliký a relativně konstantní, je proto dobrým vodičem elektrického proudu. Tuková hmota (FM) obsahuje malé množství vody a elektrolytů, je tedy špatným vodičem a tím má i vysoký odpor. Čím je tedy větší podíl FFM, tím menší odpor je kladen elektrickému proudu a hodnoty impedance jsou nižší.

Základem BIA analyzátoru je stabilní zdroj elektrického proudu o dané frekvenci a voltmetr umožňující měřit fázový posun. Na zdroj proudu jsou připojeny elektrody, vysílající proud do měřené osoby, na voltmetr jsou připojeny měřící elektrody. S využitím Ohmova zákona a ze známé velikosti proudu a změřeného napětí lze určit biologickou impedanci. Ze znalosti této impedance a fázového posunu lze dále určit biologickou rezistanci a reaktanci, jejichž hodnoty slouží k odhadu tělesných kompartmentů.

4.3.1.2 Faktory, které ovlivňují měření bioimpedanční analýzy

Vliv demografických a klinických situací na výsledek bioelektrické impedanční analýzy		
	Vliv	Doporučení
Demografická situace		
Rasa	Rozdílný poměr délky trup/končetina a hydratace beztukové tkáně (FFM)	Užití rasově specifických BIA rovnic
Věk	Rozdílná průřezová plocha a tkáňová hydratace	Užití věkově specifických BIA rovnic
Klinická situace		
Stavy abnormální hydratace (edém, ascites, dehydratace)	Změna přesnosti měření	Užití BIVA (bioelektrická impedanční vektorová analýza nebo segmentální BIA)
Obezita	Abnormální hydratace, zvýšená frakce tuku, alterovaný tvar těla	Opatrnost při BMI>35, ke zvážení segmentální BIA
Těžká malnutrice (BMI<16) nebo mentální anorexie	Změna tkáňové hydratace	Opatrnost pro vyšší výskyt chyby
Neurologická onemocnění	Změna vodivosti způsobená abnormalitami svalové tkáně	Užití segmentální BIA pro dlouhodobé sledování

Obrázek číslo 3 Vliv demografických a klinických situací na výsledek bioelektrické impedanční analýzy (7)

4.3.2 Dotazníky soběstačnosti

Popis v textu kapitoly 2.3.4 Detekce podvýživy ve stáří

Barthel Index

Parametr	Provedení činnosti	Hodnocení
1. Přijímání potravy	Nezvládne	0
	Potřebuje pomoc s krájením, roztíráním másla apod., nebo vyžaduje upravenou stravu	5
	Plně soběstačný(á)	10
2. Koupání	Potřebuje pomoc	0
	Plně soběstačný(á) při koupání či sprchování	5
3. Osobní hygiena	Potřebuje pomoc	0
	Plně soběstačný při mytí obličeje, česání, holení, čištění zubů	5
4. Oblékání	Plně závislý(á) na pomoci	0
	Potřebuje pomoc, ale zvládne se obléci asi z poloviny	5
	Plně soběstačný(á) včetně zapnutí knoflíků, zipů, vázání tkaniček	10
5. Kontrola stolice	Inkontinentní nebo potřebuje klystýr	0
	Občasné příhody inkontinence	5
	Kontinentní	10
6. Kontrola močového měchýře	Inkontinentní nebo katetrizovaný(á) nebo neschopný(á) samostatného vyprázdnění	0
	Občasné příhody inkontinence	5
	Kontinentní	10
7. Používání WC	Plně závislý(á) na pomoci	0
	Potřebuje pomoc, ale něco zvládne samostatně	5
	Plně soběstačný(á) (přesun na mísu a z mísy, oblékání, utírání)	10
8. Přesun z postele na židli a zpět	Neprovede, neudrží se v sedu	0
	Velká fyzická dopomoc 1 nebo 2 osob, vydrží sedět	5
	Malá dopomoc (fyzická nebo slovní)	10
	Plně soběstačný(á)	15
9. Mobilita na rovném povrchu	Imobilní, nebo se přepraví < 50 m	0
	Soběstačný na vozíku včetně zatáčení > 50 m	5
	Chodí s dopomocí 1 osoby (fyzická nebo slovní) > 50 m	10
	Plně soběstačný(á) při chůzi (s pomůckami nebo bez nich) > 50 m	15
10. Chůze po schodech	Nezvládne	0
	Potřebuje pomoc (fyzickou nebo slovní)	5
	Plně soběstačný(á) (s pomůckami nebo bez nich)	10
Celkové skóre (0 - 100)		

Obrázek číslo 4 Barthel Index (1)

Lawton Index (Test instrumentálních všedních dovedností)

Parametr	Provedení činnosti	Hodnocení
1. telefonování	vyhledá samostatně číslo, vytočí jej	10
	zná několik čísel, odpovídá na zavolání	5
	nedokáže použít telefon	0
2. transport	samostatně cestuje dopravními prostředky	10
	cestuje, je-li doprovázen	5
	vyžaduje pomoc druhé osoby, speciálně upravený vůz apod.	0
3. nakupování	dojde samostatně nakoupit	10
	nakoupí s doprovodem nebo radou druhé osoby	5
	neschopen bez podstatné pomoci	0
4. vaření	samostatně uvaří celé jídlo	10
	ohřeje jídlo	5
	jídlo musí připravit druhá osoba	0
5. domácí práce	udržuje domácnost s výjimkou těžkých prací	10
	provede pouze lehčí práce, nebo je úklid nedostatečný	5
	potřebuje pomoc při většině prací nebo se práce v domácnosti neúčastní	0
6. práce kolem domu	provádí samostatně a pravidelně	10
	provede pod dohledem	5
	vyžaduje pomoc, neprovede	0
7. užívání léků	užívá samostatně v určenou dobu správnou dávku, zná názvy léků	10
	užívá, jsou-li připraveny a připomenuty	5
	léky musejí být podány druhou osobou	0
8. finance	spravuje samostatně, platí účty, zná příjmy a výdaje	10
	zvládne drobné výdaje, potřebuje pomoc se složitějšími operacemi	5
	neschopen bez pomoci zacházet s penězi	0
Celkové skóre (0 - 80)		

Obrázek číslo 5 Lawton Index (1)

4.3.3 NRS 2002

Popis v textu kapitoly 2.3.4 Detekce podvýživy ve stáří

Skríning nutričního rizika (NRS 2002)

Krok 1		ANO	NE
1. Je BMI <20,5?			
2. Měl pacient nechtěný úbytek hmotnosti v posledních 3 měsících?			
3. Měl pacient snížení příjmu potravy v posledním týdnu před hospitalizací?			
4. Je pacient vážně nemocný?			
Pokud je některá z odpovědí ano, provede se skríning dle kroku 2.			
Krok 2	Porucha nutričního stavu	Tíže onemocnění (nároky na potřebu energie)	
Nepřítomný Skóre 0	Normální nutriční stav	Nepřítomný Skóre 0	Normální nutriční nároky
Mírné Skóre 1	Úbytek hmotnosti > 5 % za poslední 3 měsíce nebo Příjem potravy 50 – 75 % normálu v posledním týdnu	Mírné Skóre 1	Zlomeniny krčku Chroničtí pacienti, zejména s akutními komplikacemi: cirhoza, CHOPN, chronicky dialyzovaní, diabetes, onkolog. onem.
Střední Skóre 2	Úbytek hmotnosti > 5 % za poslední 2 měsíce nebo Příjem potravy 25 – 50 % normálu v posledním týdnu nebo BMI 18,5 - 20,5 + zhoršení tělesné kondice	Střední Skóre 2	Závažné břišní operace Cévní mozková příhoda Těžká pneumonie Hematologické malignity
Vysoké Skóre 3	Úbytek hmotnosti > 5 % za poslední měsíc (>15 %/3měsíce) nebo Příjem potravy 0 – 25 % normálu v posledním týdnu nebo BMI <18,5 + zhoršení tělesné kondice	Vysoké Skóre 3	Úrazy hlavy Transplantace kostní dřeně Pacienti vyžadující intenzivní péči

Skóre:

Skóre:.....

U pacientů nad 70 let přičteme k celkovému skóre 1

Skóre ≥ 3: Pacient je v nutričním riziku

Obrázek číslo 6 NRS 2002 (1)

4.3.4 Metoda čtvrtiny talíře

Během hospitalizace je důležité sledování příjmu stravy, který může být zejména během prvních dní v nemocnici snížen. Hanks a kol. prokázali vysokou spolehlivost vizualizace příjmu stravy formou čtvrtiny talíře (124). Odhad příjmu stravy s přesností na ¼ porce je dostatečný pro zahájení nutriční podpory (125). Za tímto účelem byl vytvořen formulář, kam se zapisuje příjem stravy s přesností na 25 % u tří hlavních denních jídel. Výsledný průměr informuje o množství stravy, kterou pacient za den snědl. Při výpočtu se vychází z předpokladu, že denní kalorická nabídka je 2100 kcal. Výpočet je možné zpřesnit použitím kalorického obsahu konkrétní diety pro daného pacienta. Kalorický deficit je pak možné doplnit formou nutričních přídatků, které se též zaznamenávají do formuláře. Včasná diagnostika nedostatečného příjmu potravy vede k včasnému zahájení nutriční podpory a tak zlepšuje kvalitu péče o hospitalizovaného pacienta (126).



Klinika:

Fakultní nemocnice Hradec Králové








ZÁZNAM PŘÍJMU STRAVY

Snědl:	vše	3/4	1/2	1/4	nic
datum:.....					
- snídaně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> pozn.:
- oběd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- večeře	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
datum:.....					
- snídaně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> pozn.:
- oběd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- večeře	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
datum:.....					
- snídaně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> pozn.:
- oběd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- večeře	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Obrázek č. 7 Metoda čtvrtiny talíře (126)



ZÁZNAM PŘÍJMU STRAVY

Snědl:	vše	3/4	1/2	1/4	nic	
datum: 5.12.						
- snídaně	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	pozn.: <i>NUTRIČNÍ NE</i>
- oběd	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>!!!</i>
- večeře	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
datum: 6.12.						
- snídaně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	pozn.: <i>NUTRIČNÍ NE</i>
- oběd	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>!!</i>
- večeře	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
datum: 7.12.						
- snídaně	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	pozn.: <i>/</i>
- oběd	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- večeře	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Obrázek č. 8 Metoda čtvrtiny talíře (126)

4.4 Metodika intervence

Doplňková výživa ve formě sippingu (nutriční doplněk - 300 kcal, 12 g bílkovin) byla podávána od 2. dne hospitalizace (=1. den studie) ve 14 a 19 hodin všem pacientům ve skupině s intervencí k jejich běžné stravě po celou dobu hospitalizace. Celkové energetické množství doplňkové výživy za den bylo: 600 kcal, 24 g bílkovin. Intervence fyzioterapeuta (zajištěna Rehabilitační klinikou Fakultní nemocnice Hradec Králové) probíhala u všech pacientů ve skupině s intervencí od 2. dne (=1. den studie) do konce hospitalizace celkem 4 x denně 6 dní v týdnu takto:

a) Trénink dolních končetin na bicyklovém ergometru KineTecCykla 2 x denně po dobu 5 minut. Intenzita cvičení byla limitována maximálním zvýšením tepové frekvence o 15 tepů

proti klidovému stavu. Pacient byl při tréninku vsedě na židli s oporou o opěradlo, případně ležel na zádech na lůžku. Trénink probíhal podle stavu pacienta aktivně, s podporou pohybu, nebo pasivně. Tepová frekvence byla průběžně monitorována.

b) Léčebná tělesná výchova a další techniky fyzioterapie 2 x denně po dobu 15 minut.

Intervence byla zaměřena na zvýšení propriocepce, udržení kloubní pohyblivosti, trénink nervosvalové koordinace, podporu respirace, trénink schopností udržet rovnováhu a nácvik chůze. Intervence měla nízkou intenzitu (zvýšení tepové frekvence o max. 15 tepů) a byla individuálně přizpůsobena zdravotnímu stavu pacienta, zaznamenávána do protokolu a následně skórována podle náročnosti cvičení, resp. podle dosažených pozic při intervenci (leh-sed-stoj). U kontrolní skupiny rehabilitace probíhala pouze 10-15 minut denně, 5 dní v týdnu, indikována v průběhu zotavení pacienta, neprovádí se žádné aerobní cvičení.

4.5 Použité vzorce

Denní potřeba energie byla stanovena na základě Harris-Benedictovi rovnice vynásobené koeficienty aktivity.

Denní potřeba energie pro muže během akutního onemocnění = $(66,473 + (13,7516 \times BW) + (5,0033 \times \text{výška v metrech} \times 100) - (6,755 \times \text{věk})) \times 1,3 \times 1,1 \times 1,1$ (127)

Denní potřeba energie pro ženu během akutního onemocnění = $(665,0955 + (9,5634 \times BW) + (1,8496 \times \text{výška v metrech} \times 100) - (4,6756 \times \text{věk})) \times 1,3 \times 1,1 \times 1,1$ (127)

Denní potřeba proteinů pro muže i ženy ve věku 65+ během akutního onemocnění = $1,25 \times BW$ (65)

4.6 Statistická analýza

Výsledky byly vyjádřeny jako průměr (směrodatná odchylka) nebo procenta. Základní charakteristiky, spontánní příjem stravy a příjem energie a proteinů obou skupin (intervenované - IG a kontrolní - CG) byly po Skewness testu normality porovnány pomocí dvouvýběrového nepárového t-testu (Student t-test pro shodné rozptyly, Aspin-Welch pro neshodné rozptyly), nebo Mann-Whitney testu (NCSS 2007). Efekt intervence (antropometrické změny a změny soběstačnosti) byl testován Mixed Testem (NCSS 2007). Statistický test byl považován za významný při hladině významnosti $p < 0,05$.

5 Výsledky

5.1 Základní data

Celkem bylo zařazeno do studie 200 pacientů podle plánu, 100 do skupiny kontrolní (CG) a 100 do skupiny s intervencí (IG). Z celkového počtu pacientů bylo v CG 65 % žen, v IG 54 % ($p=0,114$), průměrný věk pacientů byl 83,2 let v CG, 83,7 let v IG ($p=0,427$). Průměrná délka hospitalizace byla u obou skupin 11,3 dní ($p=0,939$). Ve všech dále sledovaných parametrech (BW, BMI, FAT, LTM, SS, BI, LI) nebyl v den zařazení do studie statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami. S žádným pacientem ze studie jsme po celou dobu sledování neztratili kontakt, jediným důvodem předčasného ukončení studie bylo úmrtí. Mortalita byla během 2letého sledování 44 pacientů v CG a 47 v IG ($p=0,692$). (Tabulka č. 1)

Základní data					
Proměnná	CG	CG n	IG	IG n	Significance
Pohlaví (% žen)	65	100	54	100	0,114
Věk (roky)	83,2 (3,8)	100	83,7 (3,8)	100	0,427
Hospitalizace (dny)	11,3 (7,5)	100	11,3 (7,0)	100	0,939
BW (kg)	74,1 (14,1)	100	72,4 (13,4)	100	0,36
FAT (kg)	30,9 (13,2)	71	30,2 (9,7)	72	0,705
LTM (kg)	30,1 (10,9)	71	30,6 (9,0)	72	0,759
SS (kg)	17,3 (7,4)	96	19,0 (7,4)	97	0,106
BI (0-100 bodů)	91,3 (10)	100	93,2 (7,7)	100	0,36
LI (0-80 bodů)	42,6 (20,9)	87	47,5 (18,5)	90	0,16
BI + LI (0-180 bodů)	133,4 (28,1)	87	140,4 (23,0)	90	0,253
Mortalita (za 2 roky)	44	100	47	100	0,692

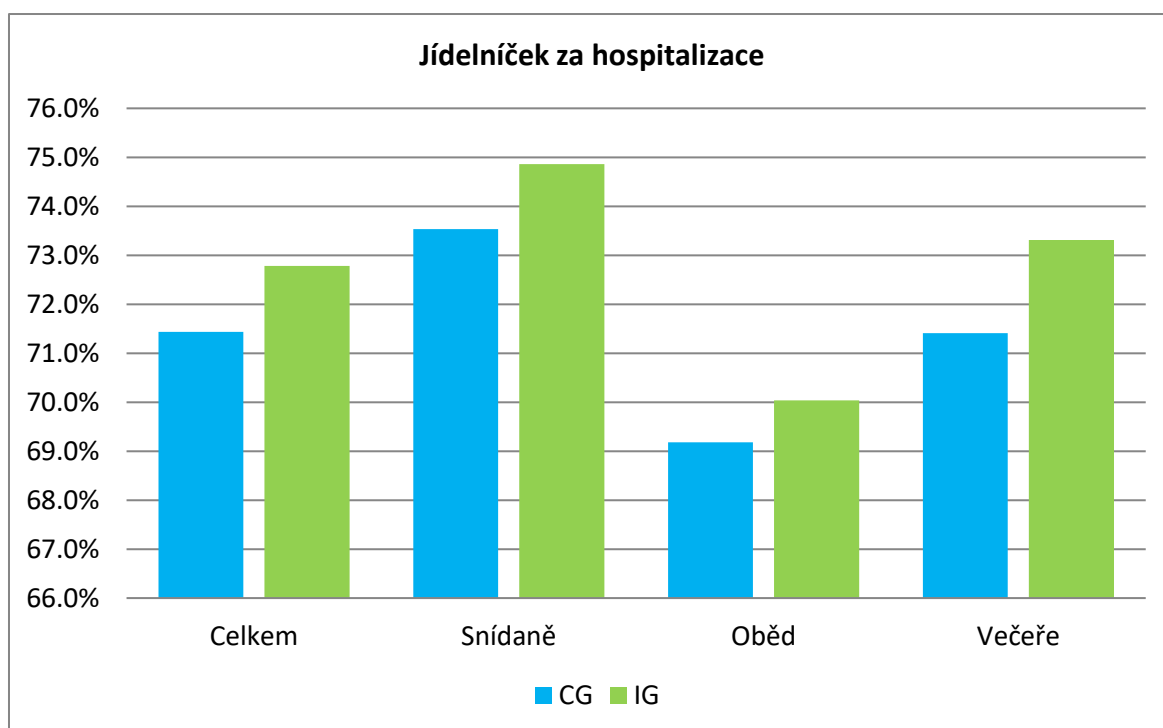
Tabulka č. 1 Základní data souboru pacientů v CG a IG. Data jsou průměr (směrodatná odchylka), pohlaví je vyjádřeno v procentech, n=počet pacientů, significance = p hodnota

5.2 Bilance stravy

Po dobu hospitalizace dostávali pacienti obou skupin nemocniční stravu, kdy metodou čtvrtiny talíře jsme monitorovali zkonsumované množství z celkové porce. Průměrné množství snědené ze snídaně bylo 72,4 % v CG, 74,9 % v IG ($p=0,327$), z oběda 69,4 % v CG a 70 % v IG ($p=0,812$), z večeře 71,2 % v CG a 73,3 % v IG ($p=0,441$). Průměr celkového denního příjmu z nabízené stravy byl 71,0 % v CG a 72,8 % v IG ($p=0,467$). Nebyl žádný statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami. (Tabulka č. 2; Graf č. 1)

Spontánní příjem stravy a sippingu během hospitalizace			
Proměnná	CG	IG	Significance
Snídaně	72,4 (17,9)	74,9 (17,4)	0,327
Oběd	69,4 (19,6)	70,0 (19,1)	0,812
Večeře	71,2 (18,8)	73,3 (19,5)	0,441
Celkem	71,0 (17,3)	72,8 (17,2)	0,467
Sipping		83,3 (23,7)	

Tabulka č.2 Spontánní příjem stravy (metoda čtvrtiny talíře) a sippingu za hospitalizace. Data jsou procenta (směrodatná odchylka), signifikance = p hodnota



Graf č. 1 Denní průměrný příjem nemocniční stravy celkem a rozděleně na snídaně, oběd a večeře v IG vs CG (podíl z celé nabízené porce, použita metoda čtvrtiny talíře)

5.3 Sipping

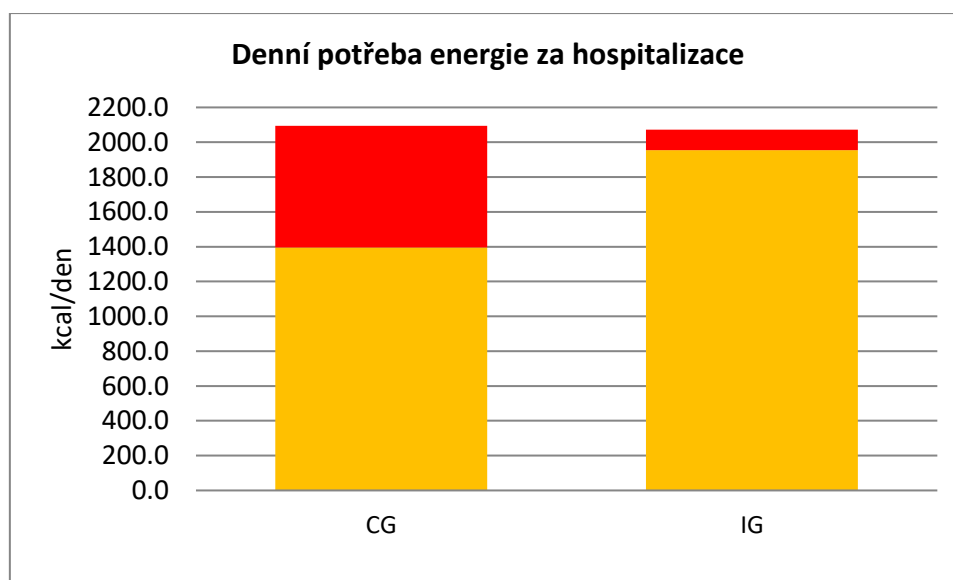
U pacientů v IG byl navíc k běžné stravě podáván sipping (1 dávka = 200ml, 300kcal, 12 g proteinů) 2x denně. Tolerance sippingu byla dobrá, množství zkonsumovaného sippingu bylo 83,3 %, což je v průměru denně 249,9 kcal a 10 g proteinů navíc u pacientů v IG. Jeho podávání neovlivnilo denní příjem běžné nemocniční stravy v IG, nejsou statisticky významné rozdíly v žádném z hlavních denních jídel mezi IG a CG. (Tabulka č. 2)

5.4 Denní příjem energie a proteinů

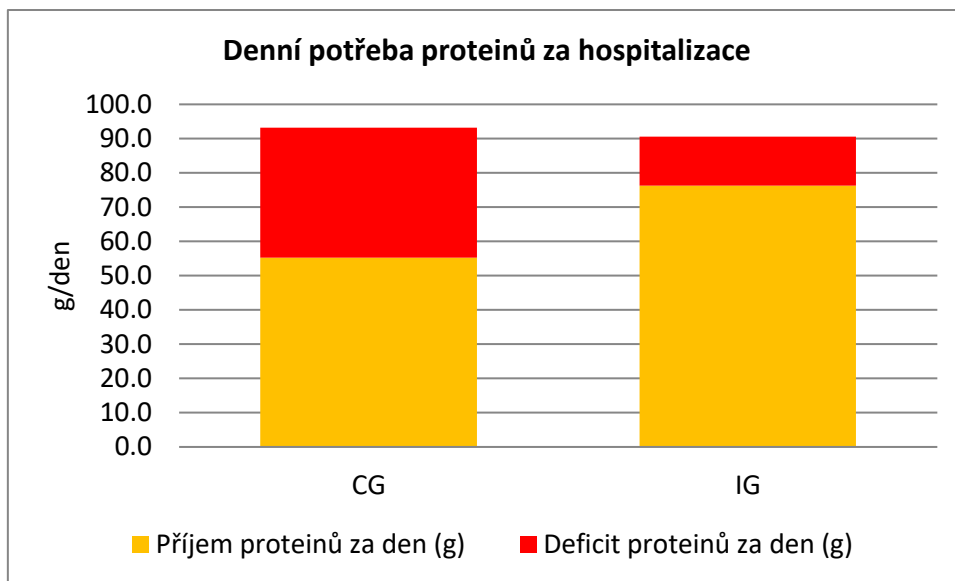
Z dat poskytnutých nemocniční jídelnou jsme dopočítali denní příjem kilokalorií a gramů bílkovin u každého pacienta individuálně, u pacientů v IG byl připočítán denní příjem ze zkonsumovaných sippingů. Průměrný denní příjem energie byl u pacientů v CG 1396,1 kcal, v IG 1954,4 kcal, průměrný denní příjem proteinů byl u pacientů v CG 55,5 g a v IG 76,3 g. Oba rozdíly byly statisticky významné ($p < 0,001$). (Tabulka č. 3; Graf č. 2, 3)

Příjem energie a proteinů během hospitalizace			
Proměnná	CG	IG	Significance
Energie (kcal/den)	1396,1 (361)	1954,4 (428,9)	<0,001
Deficit energie (kcal/den)	698,2 (492,7)	117,1 (499,0)	<0,001
Deficit energie (kcal/hospitalizace)	8471,1 (9647,8)	1574,5 (5776,7)	<0,001
Proteiny (g/den)	55,3 (13,2)	76,3 (16,1)	<0,001
Deficit proteinů (g/den)	37,9 (21,3)	14,3 (21,0)	<0,001
Deficit proteinů (g/hospitalizace)	455,8 (484,3)	166,3 (278,9)	<0,001

Tabulka č.3 Příjem energie a proteinů za hospitalizace. Data jsou průměr (směrodatná odchylka), signifikance = p hodnota



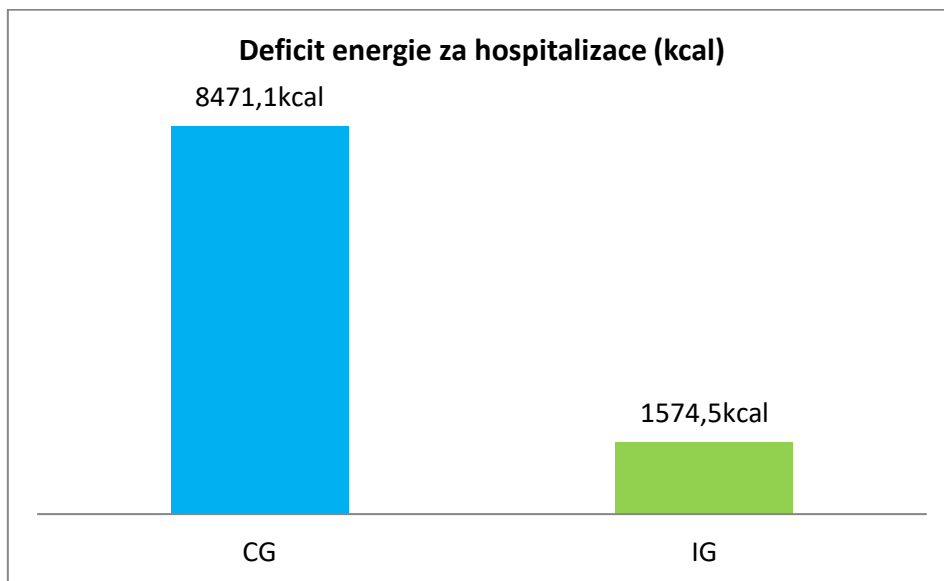
Graf č. 2 Průměrný denní příjem energie za hospitalizace, v IG včetně sippingu, a průměrný denní deficit energie za hospitalizace, kcal/den



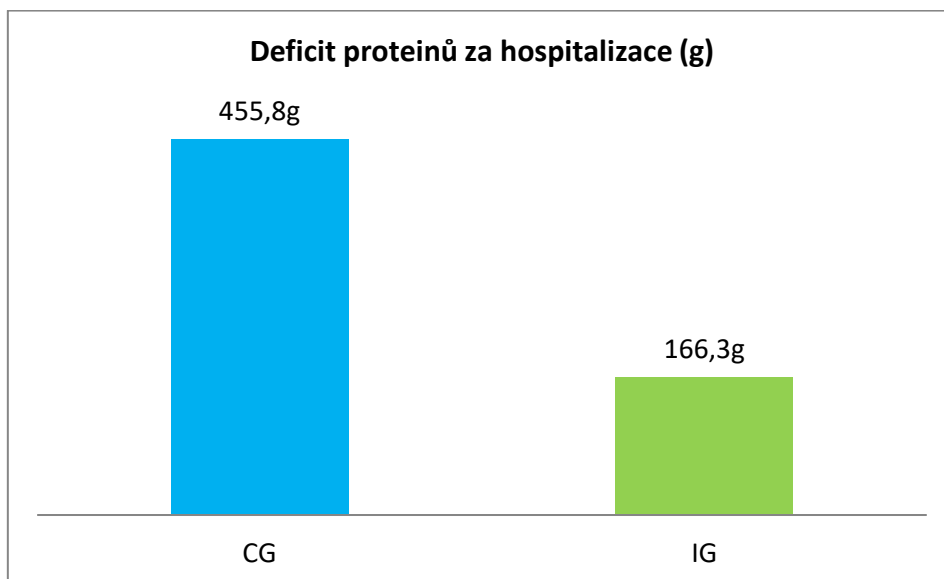
Graf č. 3 Průměrný denní příjem proteinů za hospitalizace, v IG včetně sippingu, a průměrný denní deficit proteinů za hospitalizace, g/den

5.5 Deficit energie a proteinů

Podle doporučeného denního příjmu kilokalorií a proteinů u seniorů v akutní fázi jsme dopočetli denní deficit energie za den, který byl v CG 698,2 kcal, v IG 117,1 kcal ($p < 0,001$), denní deficit proteinů za den, jež byl 37,9 g v CG, 14,3 g v IG ($p < 0,001$). Dále jsme dopočetli kumulativní deficit energie za hospitalizace, který byl u pacientů v CG 8471,1 kcal, v IG 1574,5 kcal ($p < 0,001$) a celkový deficit proteinů za hospitalizace, který činil u pacientů v CG 455,8 g, v IG 166,3 g ($p < 0,001$). (Tabulka č. 3; Graf č. 2, 3, 4, 5)



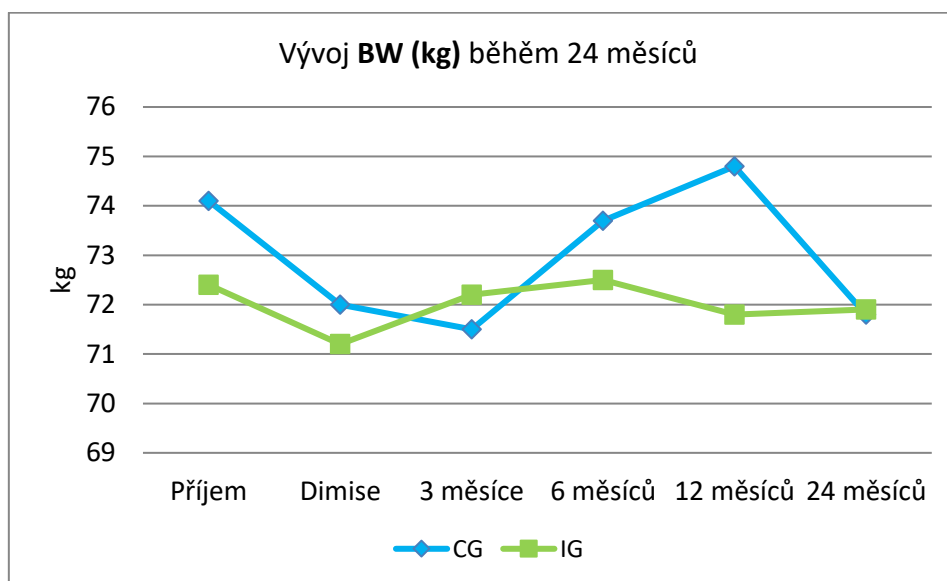
Graf č. 4 Kumulativní deficit energie za hospitalizace, kcal/hospitalizace



Graf č. 5 Kumulativní deficit proteinů za hospitalizace, g/hospitalizace

5.6 Hmotnost BW

Po dobu 2 let byl u pacientů sledován vývoj hmotnosti (BW). V obou skupinách celková hmotnost za hospitalizace klesá v CG o 2,1 kg ($p=0,559$), v IG o 1,2 kg ($p=0,301$). V dalším vývoji je z grafu patrné, že intervenovaná skupina se přiblížila své původní hmotnosti již při první kontrole po hospitalizaci, tedy 3 měsíce po propuštění, zatímco ve skupině kontrolní pokračoval pokles hmotnosti a ke své původní váze se pacienti přiblížili až 6 měsíců po propuštění. Po dosažení původních hodnot hmotnost v CG ještě mírně stoupá do kontroly po roce od propuštění z nemocnice a v druhém roce sledování nastává opět postupný pokles hmotnosti. V IG po dosažení původní hmotnosti pokračuje mírný váhový přírůstek do 6 měsíců od propuštění z nemocnice a je následován poklesem do kontroly po roce sledování, v 2. roce sledování zůstává váha téměř stabilní. Celkem došlo za dvouleté sledování pacientů k poklesu hmotnosti v CG o 2,3 kg ($p=0,851$), v IG o 0,5 kg ($p=0,328$). (Tabulka č. 4, 5; Graf č. 6)



Graf č. 6 Vývoj hmotnosti v kg u pacientů v IG a CG během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení

Efekt intervence během 24 měsíců - skladba těla a svalová síla							
Proměnná	Randomizace	Příjem (col. 1)	Dinise (col. 2)	3 měsíce (col. 3)	6 měsíců (col. 4)	12 měsíců (col. 5)	24 měsíců (col. 6)
BW (kg)	CG	74,1 (14,1)	72,0 (14,8)	71,5 (12,9)	73,7 (14,9)	74,8 (14,5)	71,8 (12,5)
	IG	72,4 (13,4)	71,2 (12,4)	72,2 (14,2)	72,5 (13,7)	71,8 (13,7)	71,9 (13,4)
	Significance Cvs I	0,36	0,694	0,764	0,627	0,252	0,967
FAT (kg)	CG	30,9 (13,2)	32,2 (12,0)	31,4 (10,4)	34,5 (12,7)	34,1 (12,4)	31,4 (9,9)
	IG	30,2 (9,7)	28,4 (8,9)	30,9 (10,6)	31,2 (9,6)	29,0 (10,1)	31,6 (8,6)
	Significance Cvs I	0,705	0,057	0,817	0,166	0,038	0,941
LTM (kg)	CG	30,1 (10,9)	27,3 (6,6)	27,4 (7,6)	26,0 (8,0)	28,3 (7,4)	26,3 (6,3)
	IG	30,6 (9,0)	31,7 (8,4)	30,2 (8,7)	29,6 (8,4)	31,7 (9,8)	28,1 (7,3)
	Significance Cvs I	0,759	0,005	0,085	0,055	0,079	0,408
SS R (kg)	CG	17,3 (7,4)	16,1 (6,8)	18,6 (6,9)	18,7 (6,1)	18,8 (6,3)	16,9 (7,0)
	IG	19,0 (7,4)	19,6 (7,4)	21,2 (7,7)	21,1 (8,0)	21,6 (8,4)	20,6 (8,6)
	Significance Cvs I	0,106	0,002	0,028	0,068	0,042	0,013

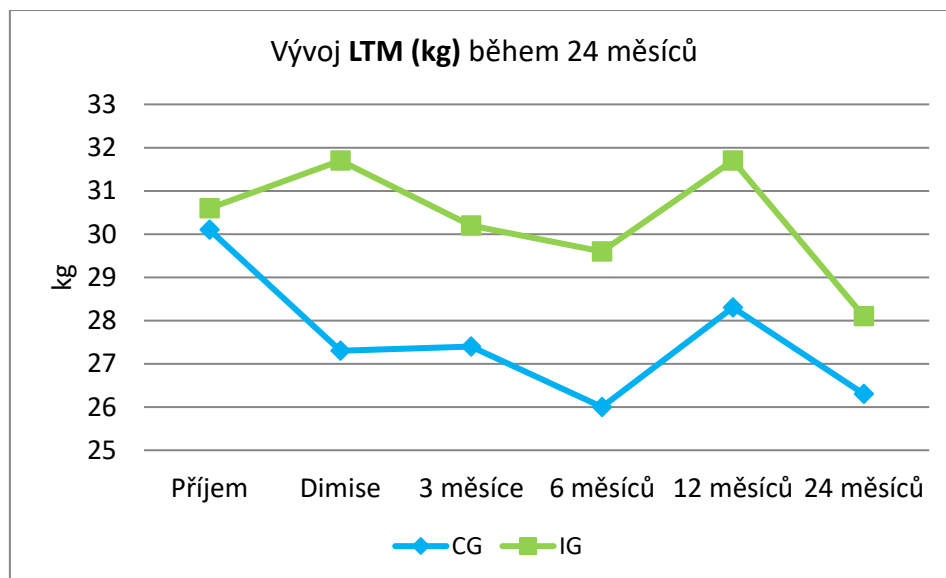
Tabulka č. 4 Efekt intervence na skladbu těla a svalovou sílu v IG a CG během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení. Data jsou průměr (směrodatná odchylka), signifikance = p hodnota

Efekti intervence během 24 měsíců - skladba těla a svalová síla								
Proměnná	Randomizace	Col. 1 vs 2	Col. 2 vs 3	Col. 1 vs 3	Col. 3 vs 4	Col. 4 vs 5	Col. 1 vs 5	Col. 2 vs 5
BW (kg)	CG	↓ 2,1 (0,301)	↓ 0,5 (0,818)	↓ 2,6 (0,21)	↑ 2,2 (0,346)	↑ 1,1 (0,662)	↑ 0,7 (0,786)	↑ 2,8 (0,254)
	IG	↓ 1,2 (0,559)	↑ 1 (0,643)	↓ 0,2 (0,927)	↑ 0,3 (0,881)	↓ 0,7 (0,764)	↓ 0,6 (0,795)	↑ 0,6 (0,801)
FAT (kg)	CG	↑ 1,3 (0,516)	↓ 0,8 (0,698)	↑ 0,5 (0,824)	↑ 3,1 (0,168)	↓ 0,4 (0,871)	↑ 3,2 (0,14)	↑ 1,9 (0,386)
	IG	↓ 1,8 (0,331)	↑ 2,5 (0,223)	↑ 0,7 (0,743)	↑ 0,3 (0,874)	↓ 2,2 (0,354)	↓ 1,2 (0,57)	↑ 0,6 (0,784)
LTM (kg)	CG	↓ 2,8 (0,061)	↑ 0,1 (0,979)	↓ 2,7 (0,076)	↓ 1,4 (0,463)	↑ 2,3 (0,221)	↓ 1,8 (0,29)	↑ 1 (0,55)
	IG	↑ 1,1 (0,459)	↓ 1,5 (0,364)	↓ 0,4 (0,821)	↓ 0,6 (0,715)	↑ 2,1 (0,258)	↑ 1,1 (0,5)	0 (0,979)
SS R (kg)	CG	↓ 1,2 (0,284)	↑ 2,5 (0,037)	↑ 1,3 (0,266)	↑ 0,1 (0,9)	↑ 0,1 (0,95)	↑ 1,5 (0,223)	↑ 2,7 (0,034)
	IG	↑ 0,6 (0,56)	↑ 1,6 (0,179)	↑ 2,2 (0,052)	↓ 0,1 (0,921)	↑ 0,5 (0,684)	↑ 2,6 (0,035)	↑ 2 (0,117)
Proměnná	Randomizace	Col. 5 vs 6	Col. 1 vs 6					
BW (kg)	CG	↓ 3 (0,273)	↓ 2,3 (0,328)					
	IG	↑ 0,1 (0,962)	↓ 0,5 (0,851)					
FAT (kg)	CG	↓ 2,7 (0,282)	↑ 0,5 (0,839)					
	IG	↑ 1,6 (0,344)	↑ 1,4 (0,582)					
LTM (kg)	CG	↓ 2 (0,297)	↓ 3,8 (0,031)					
	IG	↓ 3,6 (0,092)	↓ 2,5 (0,204)					
SS R (kg)	CG	↓ 1,9 (0,178)	↓ 0,4 (0,748)					
	IG	↓ 1 (0,492)	↑ 1,6 (0,225)					

Tabulka č.5 Efekt intervence na skladbu těla a svalovou sílu v IG a CG. Data jsou rozdíl mezi dvěma kontrolami viz tabulka č. 4 (p hodnota), ↑ zvýšení, ↓ snížení

5.7 Svalová hmota LTM

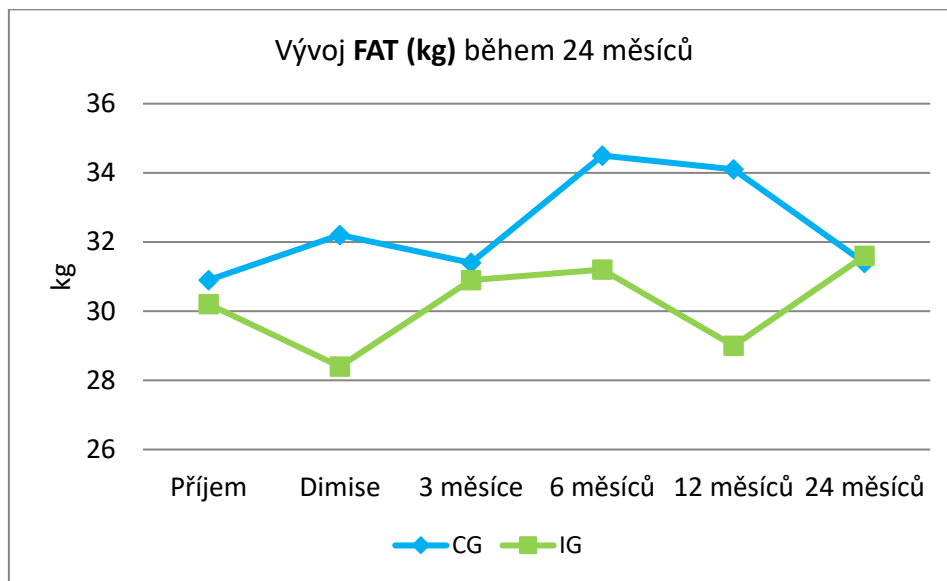
Množství svalové hmoty za hospitalizace u pacientů v CG klesá o 2,8 kg ($p=0,061$), následně zůstává v prvních 3 měsících po propuštění téměř beze změny. U pacientů v IG množství svalové hmoty za hospitalizace vzrostlo o 1,1 kg ($p=0,459$), po propuštění však dochází k mírnému poklesu v prvních třech měsících. Celkem tedy v prvních 3 měsících sledování došlo ke ztrátě LTM v CG o 2,6 kg ($p=0,076$), v IG o 0,4 kg ($p=0,821$). V dalším průběhu mají křivky stejný tvar. Následuje tedy do šesti měsíců po propuštění mírný pokles, který je vystřídán vzestupem LTM. V prvním roce sledování celkem došlo v CG ke snížení množství svalové hmoty o 1,8 kg ($p=0,29$), v IG k nárůstu o 1,1 kg ($p=0,5$). V druhém roce studie se množství svalové hmoty opět mírně snižuje, v CG o 2 kg ($p=0,297$), v IG o 3,6 kg ($p=0,092$). Po dvouletém sledování došlo celkem v CG ke ztrátě svalové hmoty o 3,8 kg ($p=0,031$), v IG o 2,5 kg ($p=0,204$). (Tabulka č. 4, 5; Graf č. 7)



Graf č. 7 Vývoj hmotnosti svalové hmoty během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení

5.8 Tuková tkáň FAT

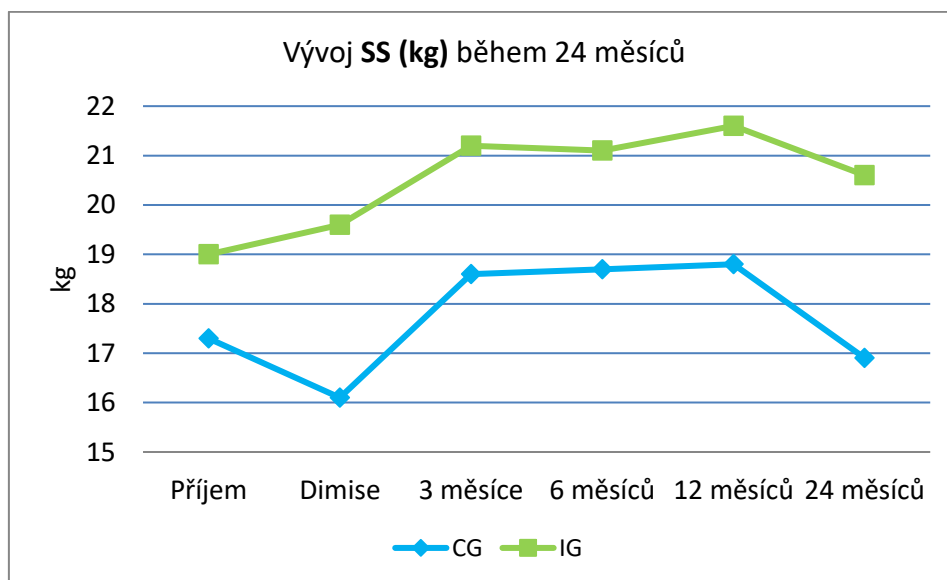
Vývoj hmotnosti tukové tkáně je téměř zrcadlový k vývoji LTM v obou skupinách. V CG dochází za hospitalizace k mírnému nárůstu FAT o 1,3 kg ($p=0,516$), v IG je pokles o 1,8 kg ($p=0,331$). V průběhu prvního roku sledování došlo celkem k nárůstu FAT v CG o 3,2 kg ($p=0,140$), v IG k poklesu o 1,2 kg ($p=0,570$). Za celé dvouleté sledování se množství tukové tkáně v CG zvýšilo o 0,5 kg ($p=0,839$), v IG o 1,4 kg ($p=0,582$). (Tabulka č. 4, 5; Graf č. 8)



Graf č. 8 Vývoj hmotnosti tukové tkáně během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení

5.9 Svalová síla SS

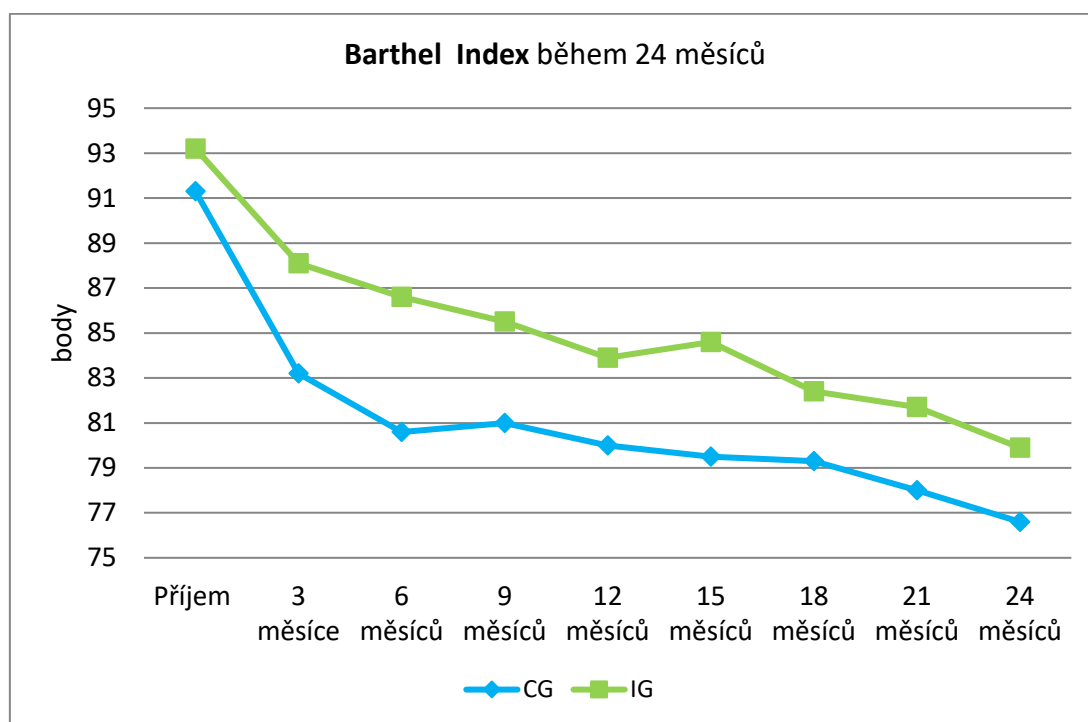
Svalová síla na horních končetinách v průběhu hospitalizace u pacientů v CG klesá o 1,2 kg ($p=0,284$), u pacientů v IG dochází během hospitalizace k mírnému nárůstu svalové síly o 0,6 kg ($p=0,56$). Po propuštění z nemocnice dochází v obou skupinách k nárůstu svalové síly v prvních třech měsících po propuštění o 2,5 kg ($p=0,037$) v CG a o 1,6 kg ($p=0,179$) v IG. U obou skupin pacientů pokračuje mírné zvýšení svalové síly od propuštění do kontroly po roce sledování v CG o 2,2 kg ($p=0,034$), v IG o 2 kg ($p=0,117$). V druhém roce sledování dochází k pozvolnému pokles svalové síly v CG o 1,9 kg ($p=0,178$), v IG o 1 kg ($p=0,492$). Během celého dvouletého sledování došlo v CG k poklesu svalové síly o 0,4 kg ($p=0,748$), v IG k nárůstu o 1,6 kg ($p=0,225$). (Tabulka č. 4, 5; Graf č. 9)



Graf č. 9 Vývoj svalové síly během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení

5.10 Barthel Index – soběstačnost při každodenních činnostech

Soběstačnost pacientů v obou skupinách během dvouletého sledování klesá. Během prvních tří měsíců od začátku hospitalizace pro akutní onemocnění došlo u pacientů v CG ke statisticky významnému poklesu BI o 8,1 bodů ($p=0,007$), v IG k poklesu o 5,1 bodů ($p=0,096$). Během dalšího sledování pokračoval pozvolný pokles soběstačnosti hodnocené BI v obou sledovaných skupinách. V prvním roce došlo k celkovému poklesu BI v CG o 11,3 bodů ($p<0,001$), v IG o 9,3 bodů ($p<0,001$). Během druhého roku sledování klesla soběstačnost hodnocená pomocí Barthel Indexu v CG o 3,4 bodů ($p=0,355$), v IG o 4 body ($p=0,288$). Celkem za dvouletý interval došlo k poklesu BI v CG o 14,7 bodů ($p<0,001$), v IG o 13,3 bodů ($p<0,001$). (Tabulka č. 6, 7; Graf č. 10)



Graf č. 10 Vývoj Barthel Indexu v bodech v IG a CG během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení

Efekt intervence během 24 měsíců - soběstačnost							
Proměnná	Randomizace	Přijem (col. 1)	3 měsíce (col. 2)	6 měsíců (col. 3)	9 měsíců (col. 4)	12 měsíců (col. 5)	15 měsíců (col. 6)
BI	CG	91,3 (10)	83,2 (20)	80,6 (23,1)	81,0 (43,9)	80 (24,3)	79,5 (23,7)
(0-100 bodů)	IG	93,2 (7,7)	88,1 (14,2)	86,6 (15,4)	85,5 (17,7)	83,9 (20,2)	84,6 (18,9)
	Significance Cvs I	0,524	0,116	0,069	0,194	0,277	0,164
LI	CG	42,6 (20,9)	35,8 (23,7)	35,4 (23,9)	33,1 (24,6)	32,2 (23,7)	30,5 (24,2)
(0-80 bodů)	IG	47,5 (18,5)	40,4 (21,6)	37 (23,3)	37,4 (23,8)	36,4 (24,2)	36,9 (23,8)
	Significance Cvs I	0,16	0,23	0,674	0,304	0,325	0,144
BI + LI	CG	133,4 (28,1)	117,6 (41,3)	115,5 (42,0)	114,0 (42,2)	111,8 (43,3)	108,1 (44,4)
(0-180 bodů)	IG	140,4 (23,0)	129,0 (32,0)	123,0 (35,9)	122,2 (39,4)	119,6 (42,3)	121,3 (40,6)
	Significance Cvs I	0,253	0,09	0,27	0,255	0,29	0,082
Proměnná	Randomizace	18 měsíců (col. 7)	21 měsíců (col. 8)	24 měsíců (col. 9)			
BI	CG	79,3 (24,6)	78,0 (25,0)	76,6 (26,3)			
(0-100 bodů)	IG	82,4 (24,4)	81,7 (24,8)	79,9 (26,0)			
	Significance Cvs I	0,414	0,332	0,408			
LI	CG	30,5 (24,0)	28,0 (24,4)	27,7 (24,7)			
(0-80 bodů)	IG	33,9 (23,9)	34,6 (24,3)	34,0 (24,9)			
	Significance Cvs I	0,446	0,148	0,194			
BI + LI	CG	107,6 (45,0)	104,3 (45,0)	101,6 (47,4)			
(0-180 bodů)	IG	117,7 (45,4)	116,1 (46,2)	113,9 (47,8)			
	Significance Cvs I	0,191	0,136	0,139			

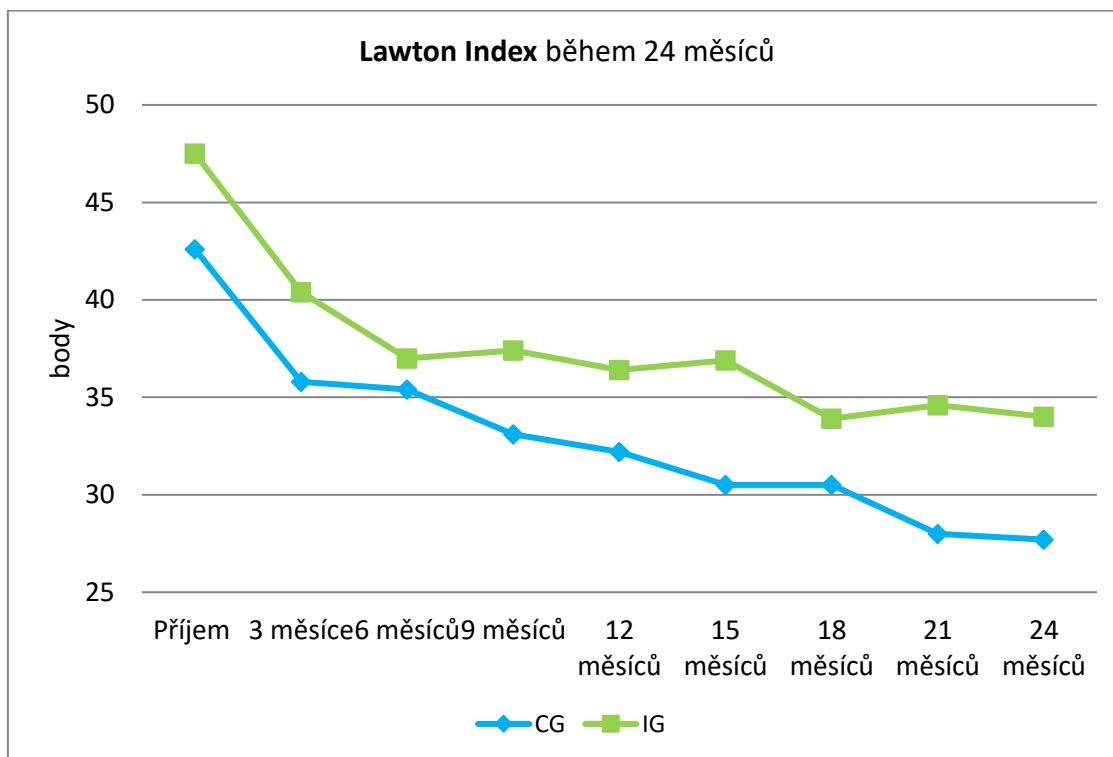
Tabulka č.6 Efekt intervence na soběstačnost v IG a CG během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení. Data jsou průměr (směrodatná odchylka), signifikance = p hodnota

Efekt intervence během 24 měsíců - soběstačnost									
Proměnná	Randomizace	Col. 1 vs 2	Col. 2 vs 3	Col. 3 vs 4	Col. 4 vs 5	Col. 1 vs 5	Col. 5 vs 6	Col. 6 vs 7	Col. 7 vs 8
BI	CG	↓ 8,1 (0,007)	↓ 2,6 (0,427)	↑ 0,4 (0,913)	↓ 1 (0,791)	↓ 11,3 (0,0005)	↓ 0,5 (0,879)	↓ 0,2 (0,959)	↓ 1,3 (0,724)
(0-100 bodů)	IG	↓ 5,1 (0,096)	↓ 1,5 (0,626)	↓ 1,1 (0,749)	↓ 1,6 (0,647)	↓ 9,3 (0,004)	↑ 0,7 (0,844)	↓ 2,2 (0,546)	↓ 0,7 (0,855)
LI	CG	↓ 6,8 (0,068)	↓ 0,4 (0,91)	↓ 2,3 (0,579)	↓ 0,9 (0,832)	↓ 10,4 (0,009)	↓ 1,7 (0,7)	0 (0,995)	↓ 1,5 (0,589)
(0-80 bodů)	IG	↓ 7,1 (0,049)	↓ 3,4 (0,378)	↑ 0,4 (0,929)	↓ 1 (0,808)	↓ 11,1 (0,004)	↑ 0,5 (0,897)	↓ 3 (0,492)	↑ 0,7 (0,87)
BI + LI	CG	↓ 15,8 (0,014)	↓ 2,1 (0,731)	↓ 1,5 (0,831)	↓ 2,2 (0,77)	↓ 21,6 (0,002)	↓ 3,7 (0,624)	↓ 0,5 (0,949)	↓ 3,3 (0,68)
(0-180 bodů)	IG	↓ 11,4 (0,066)	↓ 6 (0,364)	↓ 0,8 (0,914)	↓ 2,6 (0,713)	↓ 20,8 (0,882)	↑ 1,7 (0,816)	↓ 3,6 (0,636)	↓ 1,6 (0,83)
Proměnná	Randomizace	Col. 8 vs 9	Col. 1 vs 9	Col. 5 vs 9					
BI	CG	↓ 1,4 (0,721)	↓ 14,7 (0,00002)	↓ 3,4 (0,355)					
(0-100 bodů)	IG	↓ 1,8 (0,645)	↓ 13,3 (0,0002)	↓ 4 (0,288)					
LI	CG	↓ 0,3 (0,96)	↓ 14,9 (0,0005)	↓ 4,5 (0,338)					
(0-80 bodů)	IG	↓ 0,6 (0,887)	↓ 13,5 (0,001)	↓ 2,4 (0,594)					
BI + LI	CG	↓ 2,7 (0,748)	↓ 31,8 (0,00002)	↓ 10,2 (0,201)					
(0-180 bodů)	IG	↓ 2,2 (0,78)	↓ 26,5 (0,0002)	↓ 5,7 (0,458)					

Tabulka č.7 Efekt intervence na soběstačnost v IG a CG. Data jsou rozdíl mezi dvěma kontrolami, viz tabulka č. 6 (p hodnota) ↑ zvýšení, ↓ snížení

5.11 Lawton Index – soběstačnost při instrumentálních všedních dovednostech

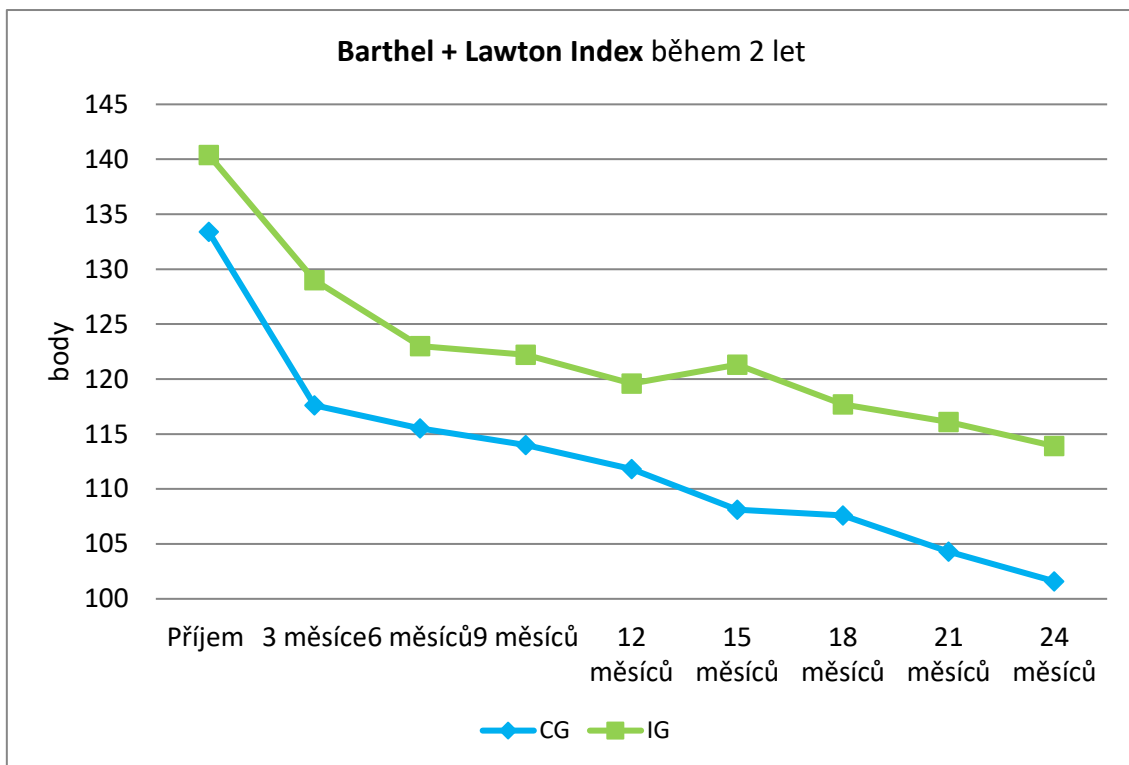
Soběstačnost, hodnocená Lawton indexem, má podobný průběh jako křivka sledování soběstačnosti pomocí BI. Celkem došlo během prvních tří měsíců sledování k poklesu o 6,8 bodů v CG ($p=0,068$), o 7,1 bodů v IG ($p=0,049$). Během prvního roku sledování klesl LI v CG o 10,4 bodů ($p=0,009$), v IG o 11,1 bodů ($p=0,004$). V průběhu druhého roku studie došlo k poklesu LI v CG o 4,5 bodů ($p=0,338$), v IG o 2,4 bodů ($p=0,594$). Během dvouletého intervalu byl celkový pokles LI v CG o 14,9 bodů ($p<0,001$), v IG o 13,5 bodů ($p<0,001$). (Tabulka č. 6, 7; Graf č. 11)



Graf č. 11 Vývoj Lawton Indexu v bodech v IG a CG během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení

5.12 Soběstačnost – Barthel + Lawton Index

Celková soběstačnost, vypočtená u každého pacienta součtem BI a LI, měla pochopitelně také klesající průběh během celého sledování. V prvních třech měsících od začátku hospitalizace pro akutní stav došlo k poklesu celkové soběstačnosti v CG o 15,8 bodů ($p=0,014$), v IG o 11,4 bodů ($p=0,066$). Během prvního roku sledování ve studii klesla soběstačnost v CG o 21,6 bodů ($p=0,002$), v IG o 20,8 bodů ($p=0,882$). V druhém roce sledování pokračuje pokles, v CG klesla soběstačnost o 10,2 bodů ($p=0,201$), v IG o 5,7 bodů ($p=0,458$). Za celé 2 roky sledování pacientů ve studii klesla soběstačnost v CG o 31,8 bodů ($p<0,001$), v IG o 26,5 bodů ($p<0,001$). (Tabulka č. 6, 7; Graf č. 12)



Graf č. 12 Vývoj celkové soběstačnosti (BI+LI) v CG a IG během 24 měsíců od přijetí k hospitalizaci na geriatrické oddělení

6 Diskuse

Ztrátu svalové hmoty a její funkčnosti, která je od určité hodnoty nazývána sarkopenií a souvisí se ztrátou soběstačnosti, je třeba považovat za významný problém veřejného zdravotnictví. Existují práce, které se zabývají ekonomickým dopadem sarkopenie a dokládají, že náklady vzniklé v důsledku sarkopenie představují cca 1,5 % celkových výdajů na zdravotní péči (128). Tyto údaje jsou významné ve vztahu stárnutí naší populace a nárůstu počtu seniorů. Správná výživa a současná tělesná aktivita jsou jedinými možnostmi, jak zabránit rozvoji či akceleraci sarkopenie v průběhu akutního onemocnění a zachovat dostatečné množství svaloviny nezbytné pro překonání akutního stavu a zlepšení následující prognózy geriatrického pacienta.

V naší studii bylo zjištěno, že pacienti během hospitalizace pro akutní onemocnění v průměru zkonsumovali necelé $\frac{3}{4}$ z každého podávaného hlavního jídla, což činilo v CG 1396 kcal/den a 55,5 g proteinů/den. V IG dostávali pacienti navíc sipping 2x denně a s ním činil denní příjem 1954 kcal a 76,3 g proteinů. Pokud tato čísla přepočteme na hmotnost pacientů, dostaneme se v CG na 18,8 kcal/kg/den a 0,75 g proteinů/kg/den, v IG 27 kcal/kg/den a 1,05 g/kg/den. Z výsledků plyne, že v IG byl denní příjem kilokalorií i gramů proteinů signifikantně vyšší než v CG.

V analýze Cochrane, podávání orálních doplňků stravy vedlo ke zvýšení energetického a nutričního příjmu u 29 z 33 analyzovaných studií. Ve 3 studiích nebyl zjištěn žádný rozdíl v celkovém příjmu, neboť se u pacientů snížil spontánní příjem stravy (83).

V naší studii však ani v IG nebylo dosaženo doporučených denních dávek pro akutně nemocného geriatrického pacienta, které činí 30-35 kcal/kg/den (7) a 1,2-1,5 g proteinů/kg/den (65). Denní deficit činil v CG 698,2 kcal a 37,9 g proteinů, v IG 117,1 kcal a 14,3 g proteinů. Z výsledků je patrné, že k dosažení doporučených denních dávek kilokalorií a proteinů by bylo třeba více nutričních suplementů (v našem případě 1 nutriční doplněk = 300 kcal a 12 g proteinů). Další možností, která by odstranila zbytečné navýšení dodávky kilokalorií při snaze dosáhnout dostatečného příjmu proteinů je přidávání čistě proteinového doplňku do běžné stravy navíc k dvěma nutričním suplementům, či využití proteinově bohatších doplňků.

Během dvouletého sledování nedošlo k statisticky významnému rozdílu v celkové hmotnosti při porovnání CG a IG. Pokud však celkovou hmotnost rozdělíme na hmotnost svalové a tukové tkáně, je statisticky významný rozdíl v hmotnosti LTM při propuštění pacientů z nemocnice, kdy v CG dosahuje LTM průměrné hodnoty 27,3 kg, v IG 31,7 kg ($p=0,005$). Během hospitalizace došlo ke ztrátě LTM v CG o 2,8 kg, v IG k nárůstu o 1,1 kg. Opačný vývoj má za hospitalizace množství FAT. Taktéž je statisticky významný rozdíl ve svalové síle při propuštění pacientů, kdy v CG je průměrná hodnota SS 16,1 kg, v IG 19,6 kg ($p=0,002$). Během hospitalizace se snížila SS v CG o 1,2 kg, v IG vzrostla o 0,6 kg. Z výsledků je zřejmé, že kombinace nutriční podpory a rehabilitace během akutního onemocnění zabrání ztrátě svalové hmoty a svalové síly během hospitalizace u geriatrických pacientů.

Podobných výsledků bylo dosaženo v několika studiích. U 80 doma žijících omezeně mobilních seniorů, kteří podstoupili denně odporové cvičení plus polovině z nich bylo denně podáváno navíc 40 g proteinů, byl po 6měsíční intervenci v proteinově bohatší skupině vyšší nárůst svalové tkáně (0,6 kg vs 0,3 kg) a vyšší ztráta tukové tkáně (0,3kg vs 0,1kg). Nárůst svalové síly byl po 6 měsících v obou skupinách stejný (16-50 %) (129). V jiné studii, kde 179 zdravých seniorů podstoupilo 12týdenní odporový trénink (3x týdně) spolu s nutriční intervencí, kdy 1. skupina pacientů dostávala mléčný protein v dávce vyšší než 1,2 g/kg tělesné hmotnosti/den, 2. skupina sojový protein ve stejném dávkování a 3. skupina běžný protein v dávce nižší než 1,2 g/kg/den, došlo k vyššímu nárůstu svalové hmoty a vyššímu poklesu tukové tkáně během 12 týdnů ve skupinách s mléčným a sojovým vysokodávkovaným proteinem oproti skupině s nižší dávkou běžného proteinu (Lean mass 1 kg vs 1,4 kg vs 0,8 kg, Fat mass 2 kg vs 2,6 kg vs 1,8 kg). Svalová síla vzrostla ve všech skupinách, nejvíce ale ve skupině s běžným proteinem (1 kg vs 1,6 kg vs 2 kg) (130). Ve studii u 10 zdravých seniorů (72 ± 1 rok), u kterých byl na 14 dní zredukován denní počet kroků, došlo k nárůstu tukové tkáně o 0,513 kg a k poklesu beztukové tkáně o 0,772g (112). V této studii bylo též zjištěno zvýšení postabsorpční inzulínové rezistence o 12 % a snížení postprandiální inzulínové senzitivity o 43 % po 2 týdnech se sníženou fyzickou aktivitou.

Po propuštění z nemocnice jsou pacienti v naší studii nadále již bez intervence, což se odráží na vývoji množství svalové hmoty. Ta od propuštění z nemocnice v prvních 3 měsících v IG klesá o 1,5 kg, v CG stagnuje, je zde nárůst pouze o 0,1 kg. Od přijetí do nemocnice, tedy od začátku akutního onemocnění došlo tedy v prvních 3 měsících sledování k poklesu množství

svalové hmoty v CG o 2,7 kg, v IG pouze o 0,4 kg. Dále dochází v průběhu třech měsíců od začátku akutního stavu k nárůstu svalové síly v CG o 1,3 kg, v IG o 2,2 kg. Je zřejmé, že i po 3 měsících od akutního onemocnění je stav svalových zásob i svalové síly lepší v IG, ač nepokračovala intervence po propuštění.

Pokud porovnáme data po ročním sledování, došlo v CG k poklesu množství svalové hmoty o 1,8 kg, svalová síla vzrostla od nástupu akutního onemocnění o 1,5 kg. V IG došlo během prvního roku ve studii k nárůstu množství svalové hmoty o 1,1 kg a nárůstu svalové síly o 2,6 kg. I po roce od začátku hospitalizace je stav svalových zásob i svalové síly lepší v IG.

Během druhého roku sledování klesá svalová síla i množství svalové tkáně v obou skupinách pacientů, kdy již ani nelze předpokládat vliv intervence během hospitalizace, která trvala v průměru 10 dní, a odpovídá vývoji věkem podmíněnému úbytku svalové hmoty a svalové funkce.

Soběstačnost klesá během celého dvouletého sledování u obou skupin pacientů. Celková soběstačnost, vypočtená jako součet bodů BI a LI, během prvních 3 měsíců sledování klesá v CG o 15,8 bodů, v IG o 11,4 bodů, při hodnocení pouze BI, který je zaměřen na každodenní všední dovednosti, klesá soběstačnost během prvních 3 měsíců v CG o 8,1 bodů, v IG o 5,1 bodů.

V řadě studií bylo zjištěno zlepšení soběstačnosti při samotné nutriční intervenci. U pacientů s nutriční intervencí bylo zlepšení schopnosti plnit základní aktivity denního života (ADL - BI) popsáno ve skupině pacientek po zlomenině stehenní kosti Tidermarkem a kol. (99), v podskupině těžce podvyživených geriatrických pacientů podle Pottera (100) a v podskupině pacientů s dobrou akceptací nutričních doplňků podávaných po dobu 6 měsíců podle Volkerta a kol. (84). Woo a kol. (101) popisují podstatné zlepšení stavu dle ADL u pacientů v rekonvalescenci po infekci dýchacích cest po 3měsíční nutriční intervenci ve srovnání s kontrolní skupinou. V několika studiích však nebyly zjištěny žádné rozdíly mezi intervenovanou a kontrolní skupinou, kdy byla hodnocena nezávislost pomocí ADL (88, 94, 102–105).

V japonské studii provedené na 192 geriatrických pacientech hospitalizovaných na jednotce intenzivní péče pro pneumonii, kdy polovině byla dána časná fyzioterapie od 2. dne

hospitalizace v porovnání s pacienty se standardní fyzioterapií, byl též zjištěn nižší pokles soběstačnosti hodnocený FIM (functional independence measure – přibližně odpovídá Barthelovu a Lawtonovu indexu dohromady) ve skupině s časnou intervencí oproti pacientům s běžnou rehabilitací (pokles o 14,3 vs 20,3 bodů z celkového počtu 81,9) (131).

Při porovnání dat v naší studii po ročním sledování, došlo v CG k poklesu celkové soběstačnosti o 21,6 bodů, v IG o 20,8 bodů, pokud vyhodnotíme změny pouze v BI, došlo k poklesu soběstačnosti v CG o 11,3 bodů, v IG o 9,3 bodů.

Během celého dvouletého sledování došlo k poklesu celkové soběstačnosti v CG o 31,8 bodů, v IG o 26,5 bodů, při hodnocení samotného BI klesá v CG o 14,7 bodů, v IG o 13,3 bodů. Je třeba si uvědomit, že ztráta pouhých pěti bodů BI může znamenat nutnost pomoci druhé osoby při osobní hygieně nebo mobilitě po rovném terénu, či jiných úkonech, které člověk v běžném životě během dne provádí. U pacientů, kteří podstoupili během akutní hospitalizace intervenci formou rehabilitace a nutriční podpory došlo jak po propuštění z nemocnice, tak během celého dvouletého sledování k menší ztrátě soběstačnosti než u pacientů v kontrolní skupině. Z grafu je patné, že zejména po propuštění z nemocnice není pokles soběstačnosti hodnocené BI tak prudký v IG, jako u pacientů z CG.

7 Závěr

Kombinace časně nutriční podpory a rehabilitace u akutně nemocných gerontologických pacientů v současné době ještě není součástí všeobecných doporučených postupů ani běžné denní praxe. V naší studii byl i po roce sledování stav svalové hmoty a svalové síly lepší ve skupině s nutriční a rehabilitační intervencí a došlo během celého dvouletého sledování k menší ztrátě soběstačnosti než u pacientů v kontrolní skupině. Je tedy zřejmé, že správně vedená a včasná nutriční a rehabilitační intervence u gerontologického pacienta v době akutního onemocnění zmírní ztrátu svalové hmoty a svalové síly a tím prodlouží dobu soběstačnosti a nezávislosti seniora, čímž zlepší kvalitu jeho života a současně sníží nežádoucí dopady sociální a ekonomické, které s sebou nízká soběstačnost seniora přináší.

8 Použitá literatura

1. TOPINKOVÁ, Eva. *Geriatric pro praxi*. První. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-7262-365-6.
2. BUHL, Sussi F., Aino L. ANDERSEN, Jens R. ANDERSEN, Ove ANDERSEN, Jens-Erik B. JENSEN, Anne Mette L. RASMUSSEN, Mette M. PEDERSEN, Lars DAMKJÆR, Hanne GILKES a Janne PETERSEN. The effect of protein intake and resistance training on muscle mass in acutely ill old medical patients - A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2016, **35**(1), 59–66. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2015.02.015
3. VOLKERT, D., C. SAEGLITZ, H. GUELDENZOPH, C. C. SIEBER a P. STEHLE. Undiagnosed malnutrition and nutrition-related problems in geriatric patients. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2010, **14**(5), 387–392. ISSN 1760-4788.
4. SOENEN, Stijn, Christopher K. RAYNER, Karen L. JONES a Michael HOROWITZ. The ageing gastrointestinal tract. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* [online]. 2016, **19**(1), 12–18. ISSN 1473-6519. Dostupné z: doi:10.1097/MCO.0000000000000238
5. DE GROOT, LCPGM, WA VAN STAVEREN, H DIRREN a JGAJ HAUTVAST. Seneca: Nutrition and the elderly in Europe. Follow-up study and longitudinal analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1996, **50 Suppl 2**, S1-127. ISSN 0954-3007.
6. MORLEY, J. E. Anorexia of aging: physiologic and pathologic. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1997, **66**(4), 760–773. ISSN 0002-9165.
7. SOBOTKA, Luboš. *Basics in clinical nutrition*. Fourth. Prague: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-821-6.
8. EDINGTON, J. a P. KON. Prevalence of malnutrition in the community. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*. 1997, **13**(3), 238–240. ISSN 0899-9007.
9. VANDERWEE, Katrien, Els CLAYS, Ilse BOCQUAERT, Micheline GOBERT, Bert FOLENS a Tom DEFLOOR. Malnutrition and associated factors in elderly hospital patients: a Belgian cross-sectional, multi-centre study. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2010, **29**(4), 469–476. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2009.12.013
10. MCWHIRTER, Janet P. a Christopher R. PENNINGTON. Incidence And Recognition Of Malnutrition In Hospital. *BMJ: British Medical Journal*. 1994, (6934), 945. ISSN 09598138.
11. Nutrition and health in old age. The cross-sectional analysis of the findings of a survey made in 1972/3 of elderly people who had been studied in 1967/8. Report by the Committee on Medical Aspects of Food Policy. *Reports on Health and Social Subjects*. 1979, **16**, 1–209. ISSN 0300-8045.
12. SHOCK, Nathan W., Bethesda NATIONAL INST. ON AGING (DHHS/NIH) MD. a AND OTHERS. *Normal Human Aging: The Baltimore Longitudinal Study of Aging*. 1984.
13. VELLAS, B. J., W. C. HUNT, L. J. ROMERO, K. M. KOEHLER, R. N. BAUMGARTNER a P. J. GARRY. Changes in nutritional status and patterns of morbidity among free-living elderly persons: a 10-year longitudinal study. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*. 1997, **13**(6), 515–519. ISSN 0899-9007.

14. FORBES, G. B. a J. C. REINA. Adult lean body mass declines with age: some longitudinal observations. *Metabolism: Clinical and Experimental*. 1970, **19**(9), 653–663. ISSN 0026-0495.
15. FUKAGAWA, N. K., L. G. BANDINI a J. B. YOUNG. Effect of age on body composition and resting metabolic rate. *The American Journal of Physiology*. 1990, **259**(2 Pt 1), E233-238. ISSN 0002-9513.
16. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J., Jean Pierre BAEYENS, Jürgen M. BAUER, Yves BOIRIE, Tommy CEDERHOLM, Francesco LANDI, Finbarr C. MARTIN, Jean-Pierre MICHEL, Yves ROLLAND, Stéphane M. SCHNEIDER, Eva TOPINKOVÁ, Maurits VANDEWOUDE, Mauro ZAMBONI a EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN OLDER PEOPLE. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing* [online]. 2010, **39**(4), 412–423. ISSN 1468-2834. Dostupné z: doi:10.1093/ageing/afq034
17. MORLEY, John E. Sarcopenia in the elderly. *Family Practice* [online]. 2012, **29 Suppl 1**, i44–i48. ISSN 1460-2229. Dostupné z: doi:10.1093/fampra/cmr063
18. JANSSEN, Ian, Steven B. HEYMSFIELD a Robert ROSS. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002, **50**(5), 889–896. ISSN 0002-8614.
19. MUSCARITOLI, M., S. D. ANKER, J. ARGILÉS, Z. AVERSA, J. M. BAUER, G. BIOLO, Y. BOIRIE, I. BOSAEUS, T. CEDERHOLM, P. COSTELLI, K. C. FEARON, A. LAVIANO, M. MAGGIO, F. ROSSI FANELLI, S. M. SCHNEIDER, A. SCHOLS a C. C. SIEBER. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) „cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and „nutrition in geriatrics". *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2010, **29**(2), 154–159. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2009.12.004
20. FIELDING, Roger A., Bruno VELLAS, William J. EVANS, Shalender BHASIN, John E. MORLEY, Anne B. NEWMAN, Gabor ABELLAN VAN KAN, Sandrine ANDRIEU, Juergen BAUER, Denis BREUILLE, Tommy CEDERHOLM, Julie CHANDLER, Capucine DE MEYNARD, Lorenzo DONINI, Tamara HARRIS, Aimo KANNT, Florence KEIME GUIBERT, Graziano ONDER, Dimitris PAPANICOLAOU, Yves ROLLAND, Daniel ROOKS, Cornel SIEBER, Elisabeth SOUHAMI, Sjors VERLAAN a Mauro ZAMBONI. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association* [online]. 2011, **12**(4), 249–256. ISSN 1538-9375. Dostupné z: doi:10.1016/j.jamda.2011.01.003
21. MORLEY, John E., Angela Marie ABBATECOLA, Josep M. ARGILES, Vickie BARACOS, Juergen BAUER, Shalender BHASIN, Tommy CEDERHOLM, Andrew J. Stewart COATS, Steven R. CUMMINGS, William J. EVANS, Kenneth FEARON, Luigi FERRUCCI, Roger A. FIELDING, Jack M. GURALNIK, Tamara B. HARRIS, Akio INUI, Kamyar KALANTAR-ZADEH, Bridget-Anne KIRWAN, Giovanni MANTOVANI, Maurizio MUSCARITOLI, Anne B. NEWMAN, Filippo ROSSI-FANELLI, Giuseppe M. C. ROSANO, Ronenn ROUBENOFF, Morris SCHAMBELAN, Gerald H. SOKOL, Thomas W. STORER, Bruno VELLAS, Stephan VON HAEHLING, Shing-Shing YEH, Stefan D. ANKER a SOCIETY ON SARCOPENIA, CACHEXIA AND WASTING DISORDERS TRIALIST WORKSHOP. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *Journal of the American Medical Directors Association* [online]. 2011, **12**(6), 403–409. ISSN 1538-9375. Dostupné z: doi:10.1016/j.jamda.2011.04.014

22. GARIBALLA, Salah a Awad ALESSA. Sarcopenia: prevalence and prognostic significance in hospitalized patients. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2013, **32**(5), 772–776. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2013.01.010
23. ROSSI, Andrea P., Francesco FANTIN, Rocco MICCIOLO, Monica BERTOCCHI, Paolo BERTASSELLO, Valeria ZANANDREA, Alessandra ZIVELONGHI, Luisa BISSOLI a Mauro ZAMBONI. Identifying sarcopenia in acute care setting patients. *Journal of the American Medical Directors Association* [online]. 2014, **15**(4), 303.e7-12. ISSN 1538-9375. Dostupné z: doi:10.1016/j.jamda.2013.11.018
24. CERRI, Anna Paola, Giuseppe BELLELLI, Andrea MAZZONE, Francesca PITTELLA, Francesco LANDI, Antonella ZAMBON a Giorgio ANNONI. Sarcopenia and malnutrition in acutely ill hospitalized elderly: Prevalence and outcomes. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2015, **34**(4), 745–751. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2014.08.015
25. COLLINS, K. J. Low indoor temperatures and morbidity in the elderly. *Age and Ageing*. 1986, **15**(4), 212–220. ISSN 0002-0729.
26. MANSELL, P. I., I. W. FELLOWS, I. A. MACDONALD a S. P. ALLISON. Defect in thermoregulation in malnutrition reversed by weight gain. Physiological mechanisms and clinical importance. *The Quarterly Journal of Medicine*. 1990, **76**(280), 817–829. ISSN 0033-5622.
27. POEHLMAN, E. T., C. L. MELBY a S. F. BADYLAK. Relation of age and physical exercise status on metabolic rate in younger and older healthy men. *Journal of Gerontology*. 1991, **46**(2), B54-58. ISSN 0022-1422.
28. MUNRO, H. N., P. M. SUTER a R. M. RUSSELL. Nutritional requirements of the elderly. *Annual Review of Nutrition* [online]. 1987, **7**, 23–49. ISSN 0199-9885. Dostupné z: doi:10.1146/annurev.nu.07.070187.000323
29. SCHIFFMAN, S. S. a Z. S. WARWICK. Effect of flavor enhancement of foods for the elderly on nutritional status: food intake, biochemical indices, and anthropometric measures. *Physiology & Behavior*. 1993, **53**(2), 395–402. ISSN 0031-9384.
30. CLARKSTON, W. K., M. M. PANTANO, J. E. MORLEY, M. HOROWITZ, J. M. LITTLEFIELD a F. R. BURTON. Evidence for the anorexia of aging: gastrointestinal transit and hunger in healthy elderly vs. young adults. *The American Journal of Physiology*. 1997, **272**(1 Pt 2), R243-248. ISSN 0002-9513.
31. COOK, C. G., J. M. ANDREWS, K. L. JONES, G. A. WITTERT, I. M. CHAPMAN, J. E. MORLEY a M. HOROWITZ. Effects of small intestinal nutrient infusion on appetite and pyloric motility are modified by age. *The American Journal of Physiology*. 1997, **273**(2 Pt 2), R755-761. ISSN 0002-9513.
32. BARTON, A. D., C. L. BEIGG, I. A. MACDONALD a S. P. ALLISON. High food wastage and low nutritional intakes in hospital patients. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2000, **19**(6), 445–449. ISSN 0261-5614. Dostupné z: doi:10.1054/clnu.2000.0150
33. DE CASTRO, J. M. Age-related changes in spontaneous food intake and hunger in humans. *Appetite* [online]. 1993, **21**(3), 255–272. ISSN 0195-6663. Dostupné z: doi:10.1006/appe.1993.1044

34. HABOUBI, N. Y. a R. D. MONTGOMERY. Small-bowel bacterial overgrowth in elderly people: clinical significance and response to treatment. *Age and Ageing*. 1992, **21**(1), 13–19. ISSN 0002-0729.
35. THOMAN, M. L. a W. O. WEIGLE. The cellular and subcellular bases of immunosenescence. *Advances in Immunology*. 1989, **46**, 221–261. ISSN 0065-2776.
36. CHANDRA, R. K. Effect of vitamin and trace-element supplementation on immune responses and infection in elderly subjects. *Lancet (London, England)*. 1992, **340**(8828), 1124–1127. ISSN 0140-6736.
37. CHANDRA, R. K. Nutritional regulation of immunity and risk of infection in old age. *Immunology*. 1989, **67**(2), 141–147. ISSN 0019-2805.
38. CAMPBELL, A. J., G. F. SPEARS, J. S. BROWN, W. J. BUSBY a M. J. BORRIE. Anthropometric measurements as predictors of mortality in a community population aged 70 years and over. *Age and Ageing*. 1990, **19**(2), 131–135. ISSN 0002-0729.
39. EK, A. C., M. UNOSSON, J. LARSSON, H. VON SCHENCK a P. BJURULF. The development and healing of pressure sores related to the nutritional state. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 1991, **10**(5), 245–250. ISSN 0261-5614.
40. LARSSON, J., M. UNOSSON, A. C. EK, L. NILSSON, S. THORSLUND a P. BJURULF. Effect of dietary supplement on nutritional status and clinical outcome in 501 geriatric patients--a randomised study. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 1990, **9**(4), 179–184. ISSN 0261-5614.
41. OLIN, A. O., P. OSTERBERG, K. HÅDELL, I. ARMYR, S. JERSTRÖM a O. LJUNGQVIST. Energy-enriched hospital food to improve energy intake in elderly patients. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*. 1996, **20**(2), 93–97. ISSN 0148-6071.
42. BARTON, A. D., C. L. BEIGG, I. A. MACDONALD a S. P. ALLISON. A recipe for improving food intakes in elderly hospitalized patients. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2000, **19**(6), 451–454. ISSN 0261-5614. Dostupné z: doi:10.1054/clnu.2000.0149
43. ALLISON, S. P. Cost-effectiveness of nutritional support in the elderly. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 1995, **54**(3), 693–699. ISSN 0029-6651.
44. POTTER, J. M., M. A. ROBERTS, J. H. MCCOLL a J. J. REILLY. Protein energy supplements in unwell elderly patients--a randomized controlled trial. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2001, **25**(6), 323–329. ISSN 0148-6071.
45. KONDRUP, J., S. P. ALLISON, M. ELIA, B. VELLAS a M. PLAUTH. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clinical Nutrition* [online]. 2003, **22**(4), 415–421. ISSN 0261-5614, 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/S0261-5614(03)00098-0
46. CHERNOFF, R. Physiologic aging and nutritional status. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 1990, **5**(1), 8–13. ISSN 0884-5336.
47. KATZ, S., A. B. FORD, R. W. MOSKOWITZ, B. A. JACKSON a M. W. JAFFE. STUDIES OF ILLNESS IN THE AGED. THE INDEX OF ADL: A STANDARDIZED MEASURE OF BIOLOGICAL AND PSYCHOSOCIAL FUNCTION. *JAMA*. 1963, **185**, 914–919. ISSN 0098-7484.

48. LAWTON, M. P. a E. M. BRODY. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*. 1969, **9**(3), 179–186. ISSN 0016-9013.
49. FOLSTEIN, M. F., L. N. ROBINS a J. E. HELZER. The Mini-Mental State Examination. *Archives of General Psychiatry*. 1983, **40**(7), 812. ISSN 0003-990X.
50. YESAVAGE, J. A., T. L. BRINK, T. L. ROSE, O. LUM, V. HUANG, M. ADEY a V. O. LEIRER. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*. 1982, **17**(1), 37–49. ISSN 0022-3956.
51. GUIGOZ, Y., B. VELLAS a P. J. GARRY. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutrition Reviews*. 1996, **54**(1 Pt 2), S59-65. ISSN 0029-6643.
52. KAISER, M. J., J. M. BAUER, C. RAMSCH, W. UTER, Y. GUIGOZ, T. CEDERHOLM, D. R. THOMAS, P. ANTHONY, K. E. CHARLTON, M. MAGGIO, A. C. TSAI, D. GRATHWOHL, B. VELLAS, C. C. SIEBER a MNA-INTERNATIONAL GROUP. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2009, **13**(9), 782–788. ISSN 1760-4788.
53. LANZA, Ian R., Daniel K. SHORT, Kevin R. SHORT, Sreekumar RAGHAVAKAIMAL, Rita BASU, Michael J. JOYNER, Joseph P. MCCONNELL a K. Sreekumaran NAIR. Endurance exercise as a countermeasure for aging. *Diabetes* [online]. 2008, **57**(11), 2933–2942. ISSN 1939-327X. Dostupné z: doi:10.2337/db08-0349
54. BOIRIE, Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2009, **13**(8), 717–723. ISSN 1760-4788.
55. FULGONI, Victor L. Current protein intake in America: analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey, 2003-2004. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008, **87**(5), 1554S–1557S. ISSN 1938-3207.
56. VOLPI, Elena, Wayne W. CAMPBELL, Johanna T. DWYER, Mary Ann JOHNSON, Gordon L. JENSEN, John E. MORLEY a Robert R. WOLFE. Is the optimal level of protein intake for older adults greater than the recommended dietary allowance? *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. 2013, **68**(6), 677–681. ISSN 1758-535X. Dostupné z: doi:10.1093/gerona/gls229
57. TIELAND, Michael, Karin J. BORGONJEN-VAN DEN BERG, Luc J. C. VAN LOON a Lisette C. P. G. M. DE GROOT. Dietary protein intake in community-dwelling, frail, and institutionalized elderly people: scope for improvement. *European Journal of Nutrition* [online]. 2012, **51**(2), 173–179. ISSN 1436-6215. Dostupné z: doi:10.1007/s00394-011-0203-6
58. BAUER, Jürgen, Gianni BIOLO, Tommy CEDERHOLM, Matteo CESARI, Alfonso J. CRUZ-JENTOFT, John E. MORLEY, Stuart PHILLIPS, Cornel SIEBER, Peter STEHLE, Daniel TETA, Renuka VISVANATHAN, Elena VOLPI a Yves BOIRIE. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association* [online]. 2013, **14**(8), 542–559. ISSN 1538-9375. Dostupné z: doi:10.1016/j.jamda.2013.05.021
59. GRAY-DONALD, Katherine, Danielle ST-ARNAUD-MCKENZIE, Pierrette GAUDREAU, José A. MORAIS, Bryna SHATENSTEIN a Hélène PAYETTE. Protein intake protects against weight loss in

- healthy community-dwelling older adults. *The Journal of Nutrition* [online]. 2014, **144**(3), 321–326. ISSN 1541-6100. Dostupné z: doi:10.3945/jn.113.184705
60. KOOPMAN, René. Dietary protein and exercise training in ageing. *The Proceedings of the Nutrition Society* [online]. 2011, **70**(1), 104–113. ISSN 1475-2719. Dostupné z: doi:10.1017/S0029665110003927
 61. HOUSTON, Denise K., Barbara J. NICKLAS, Jingzhong DING, Tamara B. HARRIS, Frances A. TYLAVSKY, Anne B. NEWMAN, Jung Sun LEE, Nadine R. SAHYOUN, Marjolein VISSER, Stephen B. KRITCHEVSKY a HEALTH ABC STUDY. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008, **87**(1), 150–155. ISSN 0002-9165.
 62. BEASLEY, Jm, Bc WERTHEIM, Az LACROIX, RI PRENTICE, MI NEUHOUSER, Lf TINKER, S KRITCHEVSKY, Jm SHIKANY, C EATON, Z CHEN a Ca THOMSON. Biomarker-Calibrated Protein Intake and Physical Function in the Women’s Health Initiative. *JOURNAL OF THE AMERICAN GERIATRICS SOCIETY*. 2013, **61**(11), 1863–1871. ISSN 00028614.
 63. BURD, Nicholas A., Stefan H. GORISSEN a Luc J. C. VAN LOON. Anabolic resistance of muscle protein synthesis with aging. *Exercise and Sport Sciences Reviews* [online]. 2013, **41**(3), 169–173. ISSN 1538-3008. Dostupné z: doi:10.1097/JES.0b013e318292f3d5
 64. RENNIE, Michael J. Anabolic resistance: the effects of aging, sexual dimorphism, and immobilization on human muscle protein turnover. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme* [online]. 2009, **34**(3), 377–381. ISSN 1715-5312. Dostupné z: doi:10.1139/H09-012
 65. BAUER, Jürgen, Gianni BIOLO, Tommy CEDERHOLM, Matteo CESARI, Alfonso J. CRUZ-JENTOFT, John E. MORLEY, Stuart PHILLIPS, Cornel SIEBER, Peter STEHLE, Daniel TETA, Renuka VISVANATHAN, Elena VOLPI a Yves BOIRIE. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association* [online]. 2013, **14**(8), 542–559. ISSN 1538-9375. Dostupné z: doi:10.1016/j.jamda.2013.05.021
 66. KOOPMAN, René, Stéphane WALRAND, Milou BEELEN, Annemie P. GIJSEN, Arie K. KIES, Yves BOIRIE, Wim H. M. SARIS a Luc J. C. VAN LOON. Dietary protein digestion and absorption rates and the subsequent postprandial muscle protein synthetic response do not differ between young and elderly men. *The Journal of Nutrition* [online]. 2009, **139**(9), 1707–1713. ISSN 1541-6100. Dostupné z: doi:10.3945/jn.109.109173
 67. DEUTZ, Nicolaas E. a Robert R. WOLFE. Is there a maximal anabolic response to protein intake with a meal? *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2013, **32**(2), 309–313. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2012.11.018
 68. LEMIEUX, Fc, Me FILION, S BARBAT-ARTIGAS, Ad KARELIS a M AUBERTIN-LEHEUDRE. Relationship between different protein intake recommendations with muscle mass and muscle strength. *CLIMACTERIC*. 2014, **17**(3), 294–300. ISSN 13697137.
 69. WALL, Benjamin T. a Luc J. C. VAN LOON. Nutritional strategies to attenuate muscle disuse atrophy. *Nutrition Reviews* [online]. 2013, **71**(4), 195–208. ISSN 1753-4887. Dostupné z: doi:10.1111/nure.12019

70. THOMAS, David R. Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2007, **26**(4), 389–399. ISSN 0261-5614. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2007.03.008
71. JOINT WHO/FAO/UNU EXPERT CONSULTATION. Protein and amino acid requirements in human nutrition. *World Health Organization Technical Report Series*. 2007, (935), 1–265, back cover. ISSN 0512-3054.
72. FRIED, L. P., C. M. TANGEN, J. WALSTON, A. B. NEWMAN, C. HIRSCH, J. GOTTDIENER, T. SEEMAN, R. TRACY, W. J. KOP, G. BURKE, M. A. MCBURNIE a CARDIOVASCULAR HEALTH STUDY COLLABORATIVE RESEARCH GROUP. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 2001, **56**(3), M146-156. ISSN 1079-5006.
73. HUNG, William W., Joseph S. ROSS, Kenneth S. BOOCKVAR a Albert L. SIU. Recent trends in chronic disease, impairment and disability among older adults in the United States. *BMC geriatrics* [online]. 2011, **11**, 47. ISSN 1471-2318. Dostupné z: doi:10.1186/1471-2318-11-47
74. BERRUT, G., S. ANDRIEU, I. ARAUJO DE CARVALHO, J. P. BAEYENS, H. BERGMAN, B. CASSIM, F. CERRETA, M. CESARI, H. B. CHA, L. K. CHEN, A. CHERUBINI, M. Y. CHOU, A. J. CRUZ-JENTOFT, L. DE DECKER, P. DU, B. FORETTE, F. FORETTE, A. FRANCO, R. GUIMARAES, L. M. GUTTIERREZ-ROBLEDO, J. JAUREGUI, V. KHAVINSON, W. J. LEE, L. N. PENG, C. PERRET-GUILLAUME, M. PETROVIC, F. RETORNAZ, K. ROCKWOOD, L. RODRIGUEZ-MANAS, C. SIEBER, G. SPATHARAKIS, O. THEOU, E. TOPINKOVA, B. VELLAS a A. BENETOS. Promoting access to innovation for frail old persons. IAGG (International Association of Gerontology and Geriatrics), WHO (World Health Organization) and SFGG (Société Française de Gériatrie et de Gérontologie) Workshop-Athens January 20-21, 2012. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* [online]. 2013, **17**(8), 688–693. ISSN 1760-4788. Dostupné z: doi:10.1007/s12603-013-0039-2
75. CRUZ-JENTOFT, A. J. a J.-P. MICHEL. Sarcopenia: A useful paradigm for physical frailty. *European Geriatric Medicine* [online]. 2013, **4**(2), 102–105. ISSN 1878-7649. Dostupné z: doi:10.1016/j.eurger.2013.02.009
76. MENG, Xingqiong, Kun ZHU, Amanda DEVINE, Deborah A. KERR, Colin W. BINNS a Richard L. PRINCE. A 5-year cohort study of the effects of high protein intake on lean mass and BMC in elderly postmenopausal women. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research* [online]. 2009, **24**(11), 1827–1834. ISSN 1523-4681. Dostupné z: doi:10.1359/jbmr.090513
77. BEASLEY, Jeannette M., Andrea Z. LACROIX, Marian L. NEUHouser, Ying HUANG, Lesley TINKER, Nancy WOODS, Yvonne MICHAEL, J. David CURB a Ross L. PRENTICE. Protein intake and incident frailty in the Women's Health Initiative observational study. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. 2010, **58**(6), 1063–1071. ISSN 1532-5415. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-5415.2010.02866.x
78. FRISOLI, Alberto, Paulo Henrique CHAVES, Sheila Jean McNeill INGHAM a Linda P. FRIED. Severe osteopenia and osteoporosis, sarcopenia, and frailty status in community-dwelling older women: results from the Women's Health and Aging Study (WHAS) II. *Bone* [online]. 2011, **48**(4), 952–957. ISSN 1873-2763. Dostupné z: doi:10.1016/j.bone.2010.12.025
79. GILL, Thomas M., Evelyne A. GAHBAUER, Heather G. ALLORE a Ling HAN. Transitions between frailty states among community-living older persons. *Archives of Internal Medicine* [online]. 2006, **166**(4), 418–423. ISSN 0003-9926. Dostupné z: doi:10.1001/archinte.166.4.418

80. DIDERIKSEN, Kasper, Søren REITELSEDER a Lars HOLM. Influence of amino acids, dietary protein, and physical activity on muscle mass development in humans. *Nutrients* [online]. 2013, **5**(3), 852–876. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu5030852
81. DEUTZ, Nicolaas E. P., Jürgen M. BAUER, Rocco BARAZZONI, Gianni BIOLO, Yves BOIRIE, Anja BOSY-WESTPHAL, Tommy CEDERHOLM, Alfonso CRUZ-JENTOFT, Zeljko KRZNARIČ, K. Sreekumaran NAIR, Pierre SINGER, Daniel TETA, Kevin TIPTON a Philip C. CALDER. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2014, **33**(6), 929–936. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2014.04.007
82. VOLKERT, D., Y. N. BERNER, E. BERRY, T. CEDERHOLM, P. Coti BERTRAND, A. MILNE, J. PALMBLAD, St SCHNEIDER, L. SOBOTKA, Z. STANGA, R. LENZEN-GROSSIMLINGHAUS, U. KRYS, M. PIRLICH, B. HERBST, T. SCHÜTZ, W. SCHRÖER, W. WEINREBE, J. OCKENGA a H. LOCHS. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics. *Clinical Nutrition* [online]. 2006, **25**(2), 330–360. ISSN 0261-5614, 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2006.01.012
83. MILNE, A. C., J. POTTER a A. AVENELL. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2005, (2), CD003288. ISSN 1469-493X. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD003288.pub2
84. VOLKERT, D., S. HÜBSCH, P. OSTER a G. SCHLIERF. Nutritional support and functional status in undernourished geriatric patients during hospitalization and 6-month follow-up. *Aging (Milan, Italy)*. 1996, **8**(6), 386–395. ISSN 0394-9532.
85. PAYETTE, Hélène, Véronique BOUTIER, Carole COULOMBE a Katherine GRAY-DONALD. Benefits of nutritional supplementation in free-living, frail, undernourished elderly people: a prospective randomized community trial. *Journal of the American Dietetic Association*. 2002, **102**(8), 1088–1095. ISSN 0002-8223.
86. LAWSON, R. M., M. K. DOSHI, L. E. INGOE, J. M. COLLIGAN, J. R. BARTON a I. COBDEN. Compliance of orthopaedic patients with postoperative oral nutritional supplementation. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2000, **19**(3), 171–175. ISSN 0261-5614. Dostupné z: doi:10.1054/clnu.1999.0094
87. ROEBOTHAN, B. V. a R. K. CHANDRA. Relationship between nutritional status and immune function of elderly people. *Age and Ageing*. 1994, **23**(1), 49–53. ISSN 0002-0729.
88. WILLIAMS, C. M., L. T. DRIVER, J. OLDER a J. W. DICKERSON. A controlled trial of sip-feed supplements in elderly orthopaedic patients. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1989, **43**(4), 267–274. ISSN 0954-3007.
89. GRAY-DONALD, K., H. PAYETTE a V. BOUTIER. Randomized clinical trial of nutritional supplementation shows little effect on functional status among free-living frail elderly. *The Journal of Nutrition*. 1995, **125**(12), 2965–2971. ISSN 0022-3166.
90. FIATARONE, M. A., E. F. O'NEILL, N. D. RYAN, K. M. CLEMENTS, G. R. SOLARES, M. E. NELSON, S. B. ROBERTS, J. J. KEHAYIAS, L. A. LIPSITZ a W. J. EVANS. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *The New England Journal of Medicine* [online]. 1994, **330**(25), 1769–1775. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJM199406233302501

91. OVESEN, L. The effect of a supplement which is nutrient dense compared to standard concentration on the total nutritional intake of anorectic patients. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 1992, **11**(3), 154–157. ISSN 0261-5614.
92. JENSEN, M. B. a I. HESSOV. Dietary supplementation at home improves the regain of lean body mass after surgery. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*. 1997, **13**(5), 422–430. ISSN 0899-9007.
93. BOS, C., R. BENAMOUZIG, A. BRUHAT, C. ROUX, P. VALENSI, F. FERRIÈRE a D. TOMÉ. Nutritional status after short-term dietary supplementation in hospitalized malnourished geriatric patients. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2001, **20**(3), 225–233. ISSN 0261-5614. Dostupné z: doi:10.1054/clnu.2000.0387
94. FIATARONE SINGH, M. A., M. A. BERNSTEIN, A. D. RYAN, E. F. O'NEILL, K. M. CLEMENTS a W. J. EVANS. The effect of oral nutritional supplements on habitual dietary quality and quantity in frail elders. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2000, **4**(1), 5–12. ISSN 1279-7707.
95. MEREDITH, C. N., W. R. FRONTERA, K. P. O'REILLY a W. J. EVANS. Body composition in elderly men: effect of dietary modification during strength training. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1992, **40**(2), 155–162. ISSN 0002-8614.
96. WOUTERS-WESSELING, W., C. VAN HOOIJDONK, L. WAGENAAR, J. BINDELS, L. DE GROOT a W. VAN STAVEREN. The effect of a liquid nutrition supplement on body composition and physical functioning in elderly people. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2003, **22**(4), 371–377. ISSN 0261-5614.
97. BOURDEL-MARCHASSON, I., P. A. JOSEPH, P. DEHAIL, M. BIRAN, P. FAUX, M. RAINFRAY, J. P. EMERIAU, P. CANIONI a E. THIAUDIÈRE. Functional and metabolic early changes in calf muscle occurring during nutritional repletion in malnourished elderly patients. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2001, **73**(4), 832–838. ISSN 0002-9165.
98. UNOSSON, M., J. LARSSON, A. C. EK a P. BJURULF. Effects of dietary supplement on functional condition and clinical outcome measured with a modified Norton scale. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 1992, **11**(3), 134–139. ISSN 0261-5614.
99. TIDERMAR, Jan, Sari PONZER, Pronoti CARLSSON, Anita SÖDERQVIST, Kerstin BRISMAR, Birgitta TENGSTRAND a Tommy CEDERHOLM. Effects of protein-rich supplementation and nandrolone in lean elderly women with femoral neck fractures. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2004, **23**(4), 587–596. ISSN 0261-5614. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2003.10.006
100. POTTER, J. M. Oral supplements in the elderly. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2001, **4**(1), 21–28. ISSN 1363-1950.
101. WOO, J., S. C. HO, Y. T. MAK, L. K. LAW a A. CHEUNG. Nutritional status of elderly patients during recovery from chest infection and the role of nutritional supplementation assessed by a prospective randomized single-blind trial. *Age and Ageing*. 1994, **23**(1), 40–48. ISSN 0002-0729.
102. ESPAULELLA, J., H. GUYER, F. DIAZ-ESCRIU, J. A. MELLADO-NAVAS, M. CASTELLS a M. PLADEVALL. Nutritional supplementation of elderly hip fracture patients. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Age and Ageing*. 2000, **29**(5), 425–431. ISSN 0002-0729.

103. GARIBALLA, S. E., S. G. PARKER, N. TAUB a C. M. CASTLEDEN. A randomized, controlled, a single-blind trial of nutritional supplementation after acute stroke. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*. 1998, **22**(5), 315–319. ISSN 0148-6071.
104. WOUTERS-WESSELING, W., A. E. J. WOUTERS, C. N. KLEIJER, J. G. BINDELS, C. P. G. M. DE GROOT a W. A. VAN STAVEREN. Study of the effect of a liquid nutrition supplement on the nutritional status of psycho-geriatric nursing home patients. *European Journal of Clinical Nutrition* [online]. 2002, **56**(3), 245–251. ISSN 0954-3007. Dostupné z: doi:10.1038/sj.ejcn.1601319
105. FAXÉN-IRVING, G., B. ANDRÉN-OLSSON, A. AF GEIJERSTAM, H. BASUN a T. CEDERHOLM. The effect of nutritional intervention in elderly subjects residing in group-living for the demented. *European Journal of Clinical Nutrition* [online]. 2002, **56**(3), 221–227. ISSN 0954-3007. Dostupné z: doi:10.1038/sj.ejcn.1601304
106. KWOK, T., J. WOO a M. KWAN. Does low lactose milk powder improve the nutritional intake and nutritional status of frail older Chinese people living in nursing homes? *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2001, **5**(1), 17–21. ISSN 1279-7707.
107. EFTHIMIOU, J., J. FLEMING, C. GOMES a S. G. SPIRO. The effect of supplementary oral nutrition in poorly nourished patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The American Review of Respiratory Disease* [online]. 1988, **137**(5), 1075–1082. ISSN 0003-0805. Dostupné z: doi:10.1164/ajrccm/137.5.1075
108. CEDERHOLM, T. E. a K. H. HELLSTRÖM. Reversibility of protein-energy malnutrition in a group of chronically-ill elderly outpatients. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 1995, **14**(2), 81–87. ISSN 0261-5614.
109. KWOK, T., J. WOO a M. KWAN. Does low lactose milk powder improve the nutritional intake and nutritional status of frail older Chinese people living in nursing homes? *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2001, **5**(1), 17–21. ISSN 1279-7707.
110. DICKINSON, Jared M., Elena VOLPI a Blake B. RASMUSSEN. Exercise and nutrition to target protein synthesis impairments in aging skeletal muscle. *Exercise and Sport Sciences Reviews* [online]. 2013, **41**(4), 216–223. ISSN 1538-3008. Dostupné z: doi:10.1097/JES.0b013e3182a4e699
111. GLOVER, Elisa I., Stuart M. PHILLIPS, Bryan R. OATES, Jason E. TANG, Mark A. TARNOPOLSKY, Anna SELBY, Kenneth SMITH a Michael J. RENNIE. Immobilization induces anabolic resistance in human myofibrillar protein synthesis with low and high dose amino acid infusion. *The Journal of Physiology* [online]. 2008, **586**(24), 6049–6061. ISSN 1469-7793. Dostupné z: doi:10.1113/jphysiol.2008.160333
112. BREEN, Leigh, Keith A. STOKES, Tyler A. CHURCHWARD-VENNE, Daniel R. MOORE, Stephen K. BAKER, Kenneth SMITH, Philip J. ATHERTON a Stuart M. PHILLIPS. Two weeks of reduced activity decreases leg lean mass and induces „anabolic resistance" of myofibrillar protein synthesis in healthy elderly. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* [online]. 2013, **98**(6), 2604–2612. ISSN 1945-7197. Dostupné z: doi:10.1210/jc.2013-1502
113. FIATARONE, M. A., E. C. MARKS, N. D. RYAN, C. N. MEREDITH, L. A. LIPSITZ a W. J. EVANS. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA*. 1990, **263**(22), 3029–3034. ISSN 0098-7484.

114. LIU, Chiung-Ju a Nancy K. LATHAM. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2009, (3), CD002759. ISSN 1469-493X. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD002759.pub2
115. BALAGOPAL, P., J. C. SCHIMKE, P. ADES, D. ADEY a K. S. NAIR. Age effect on transcript levels and synthesis rate of muscle MHC and response to resistance exercise. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*. 2001, **280**(2), 203–208. ISSN 0193-1849.
116. TIMMERMAN, Kyle L., Shaheen DHANANI, Erin L. GLYNN, Christopher S. FRY, Micah J. DRUMMOND, Kristofer JENNINGS, Blake B. RASMUSSEN a Elena VOLPI. A moderate acute increase in physical activity enhances nutritive flow and the muscle protein anabolic response to mixed nutrient intake in older adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. 2012, **95**(6), 1403–1412. ISSN 1938-3207. Dostupné z: doi:10.3945/ajcn.111.020800
117. BURD, Nicholas A., Daniel W. D. WEST, Daniel R. MOORE, Philip J. ATHERTON, Aaron W. STAPLES, Todd PRIOR, Jason E. TANG, Michael J. RENNIE, Steven K. BAKER a Stuart M. PHILLIPS. Enhanced amino acid sensitivity of myofibrillar protein synthesis persists for up to 24 h after resistance exercise in young men. *The Journal of Nutrition* [online]. 2011, **141**(4), 568–573. ISSN 1541-6100. Dostupné z: doi:10.3945/jn.110.135038
118. SOBOTKA, Luboš. Vliv malnutrice na průběh akutního onemocnění u gerontologického nemocného. *Česká geriatrická revue*. 2003, **2003**(1), 32–35.
119. STARKE, Juliane, Heinz SCHNEIDER, Birgit ALTEHELD, Peter STEHLE a Rémy MEIER. Short-term individual nutritional care as part of routine clinical setting improves outcome and quality of life in malnourished medical patients. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* [online]. 2011, **30**(2), 194–201. ISSN 1532-1983. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2010.07.021
120. PADDON-JONES, Douglas, Melinda SHEFFIELD-MOORE, Randall J. URBAN, Arthur P. SANFORD, Asle AARSLAND, Robert R. WOLFE a Arny A. FERRANDO. Essential amino acid and carbohydrate supplementation ameliorates muscle protein loss in humans during 28 days bedrest. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* [online]. 2004, **89**(9), 4351–4358. ISSN 0021-972X. Dostupné z: doi:10.1210/jc.2003-032159
121. FERRANDO, A. A., K. D. TIPTON, M. M. BAMMAN a R. R. WOLFE. Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*. 1997, **82**(3), 807–810. ISSN 8750-7587.
122. KORTEBEIN, Patrick, Arny FERRANDO, Juan LOMBEIDA, Robert WOLFE a William J. EVANS. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA* [online]. 2007, **297**(16), 1772–1774. ISSN 1538-3598. Dostupné z: doi:10.1001/jama.297.16.1772-b
123. *Body Composition Monitor - From Technology to Therapy* [online]. [vid. 2016-10-14]. Dostupné z: <http://bcm-fresenius.com/10.htm>
124. HANKS, Andrew S., Brian WANSINK a David R. JUST. Reliability and accuracy of real-time visualization techniques for measuring school cafeteria tray waste: validating the quarter-waste method. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* [online]. 2014, **114**(3), 470–474. ISSN 2212-2672. Dostupné z: doi:10.1016/j.jand.2013.08.013
125. ODLUND OLIN, A., A. KOOCHEK, O. LJUNGQVIST a T. CEDERHOLM. Nutritional status, well-being and functional ability in frail elderly service flat residents. *European Journal of Clinical*

- Nutrition* [online]. 2005, **59**(2), 263–270. ISSN 0954-3007. Dostupné z: doi:10.1038/sj.ejcn.1602067
126. SOBOTKA, Luboš. Využití doplňkové enterální výživy během hospitalizace. *Onkologie*. 2009, **3**(4), 248–250. ISSN 12345678, 12345678.
 127. ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. druhé. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-820-247-2844-5.
 128. JANSSEN, Ian, Donald S. SHEPARD, Peter T. KATZMARZYK a Ronenn ROUBENOFF. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004, **52**(1), 80–85. ISSN 0002-8614.
 129. CHALÉ, Angela, Gregory J CLOUTIER, Cynthia HAU, Edward M PHILLIPS, Gerard E DALLAL a Roger A FIELDING. Efficacy of whey protein supplementation on resistance exercise-induced changes in lean mass, muscle strength, and physical function in mobility-limited older adults. *The Journals Of Gerontology. Series A, Biological Sciences And Medical Sciences* [online]. 2013, **68**(6), 682–690. ISSN 1758-535X. Dostupné z: doi:10.1093/gerona/gls221
 130. THOMSON, Rebecca L., Grant D. BRINKWORTH, Manny NOAKES a Jonathan D. BUCKLEY. Muscle strength gains during resistance exercise training are attenuated with soy compared with dairy or usual protein intake in older adults: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition* [online]. 2016, **35**(1), 27–33. ISSN 0261-5614. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2015.01.018
 131. CHIGIRA, Yusuke, Tomoko TAKAI, Hironobu IGUSA a Kunio DOBASHI. Effects of early physiotherapy with respect to severity of pneumonia of elderly patients admitted to an intensive care unit: a single center study in Japan. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2015, **27**(7), 2053–2056. ISSN 0915-5287. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.27.2053