

UNIVERZITA KARLOVA  
Lékařská fakulta v Hradci Králové



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

Petra Hegerová

Autoreferát disertační práce  
Doktorský studijní program Vnitřní nemoci

Hradec Králové  
2018

Disertační práce byla vypracována v rámci kombinovaného studia doktorského studijního programu Vnitřní nemoci na katedře interních oborů Lékařské fakulty v Hradci Králové.

---

**Autor:** MUDr. Petra Hegerová  
III. interní gerontometabolická klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové,  
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

**Školitel:** prof. MUDr. Luboš Sobotka, CSc.  
III. interní gerontometabolická klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové,  
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

**Oponenti:** prof. MUDr. Hana Matějovská Kubešová, CSc.  
Klinika interní, geriatric a praktického lékařství  
Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice Brno

prof. MUDr. Jiří Charvát, CSc.  
Interní klinika  
2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Motol, Praha

Obhajoba se bude konat před Komisí pro obhajoby OR ..... dne .....

v ..... od ..... hod.

---

S disertační prací je možno se seznámit na studijním oddělení děkanátu Lékařské fakulty v Hradci Králové, Univerzity Karlovy, Šimkova 870, 500 03 Hradec Králové (tel. 495 816 131).

Prof. MUDr. Jan Bureš, CSc.  
Předseda komise pro obhajoby disertačních prací v doktorském studijním programu Vnitřní nemoci  
Garant studijního programu

## Obsah

1. Souhrn.....	5
2. Summary.....	6
3. Úvod do problematiky.....	7
3.1. Katabolická reakce.....	7
3.2. Snížený energetický příjem, malnutrice.....	7
3.3. Snížená pohybová aktivita, sarkopenie.....	7
3.4. Disabilita, nesoběstačnost.....	8
4. Cíle disertační práce.....	8
4.1. Cíl projektu.....	8
4.2. Pracovní hypotéza.....	8
5. Materiál a metodika.....	9
5.1. Kritéria k zařazení do projektu.....	9
5.2. Randomizace probandů a metodika měření.....	9
5.3. Sledované parametry.....	9
5.3.1. Měření antropometrických parametrů.....	10
5.3.2. Sledování morbidity a mortality.....	10
5.3.3. Měření laboratorních parametrů.....	10
5.3.4. Monitorace stravy.....	11
5.3.5. Sledování soběstačnosti.....	11
5.4. Metodika intervence.....	11
5.5. Statistická analýza.....	11
6. Výsledky.....	12
6.1. Základní parametry.....	12
6.2. Bilance stravy.....	13
6.3. Enterální orální doplněk (sipping).....	14
6.4. Denní příjem energie a proteinů.....	14
6.5. Kožní řasa – triceps.....	15
6.6. Obvod paže.....	15
6.7. Obvod svaloviny paže.....	16
6.8. Tělesná hmotnost.....	16
6.9. Svalová a tuková hmota.....	17
6.10. Albumin.....	18
6.11. Délka hospitalizace.....	19
6.12. Plánované kontroly.....	20
6.13. Neplánované kontroly.....	20
6.14. Rehospitalizace.....	21
6.15. Soběstačnost.....	21
6.16. Mortalita.....	22
7. Diskuze.....	23
8. Závěry.....	26
9. Použitá literatura.....	27
10. Přehled publikační aktivity autora.....	28
10.1. Původní vědecké práce v impaktovaném časopise.....	28
10.2. Původní vědecké práce v recenzovaném neimpaktovaném časopise.....	28
10.3. Ostatní práce v recenzovaném neimpaktovaném časopise.....	28
10.4. Abstrakta, přednášky, plakátová sdělení na odborných setkáních.....	28

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Charakteristika pacientů ve studii.....	13
Tabulka č. 2: Charakteristika nemocí pacientů ve studii.....	13
Tabulka č. 3: Příjem nemocniční stravy metodou čtvrtiny talíře (procento snědené porce).....	14
Tabulka č. 4: Antropometrické údaje – OP a KŘT.....	15
Tabulka č. 5: Antropometrické údaje – OSP.....	16
Tabulka č. 6: Antropometrické údaje - BW.....	17
Tabulka č. 7: Plánované a neplánované návštěv.....	20
Tabulka č. 8: Rehospitalizace.....	21
Tabulka č. 9: Etiologie mortality.....	23

## Seznam grafů

Graf č. 1: Příjem energie a proteinu.....	14
Graf č. 2: Svalová složka (Lean Tissue Mass – LTM).....	18
Graf č. 3: Tuková složka (Fat Adipose Tissue – FAT).....	18
Graf č. 4: Albumin.....	19
Graf č. 5: Počet dní hospitalizace.....	19
Graf č. 6: Barthelův index.....	22
Graf č. 7: Mortalita.....	22

- **ANDĚLOVÁ, Petra, Z. DĚDKOVÁ, B. JURAŠKOVÁ, L. SOBOTKA.** Efekt časně nutriční podpory a fyzioterapie na soběstačnost u akutně nemocných geriatrických pacientů. 15. gerontologický kongres GEPA, 2009, přednáška.
- **DĚDKOVÁ, Zuzana, P. HEGEROVÁ, L. SOBOTKA.** Efekt sippingu na spontánní příjem stravy u geriatrických pacientů v průběhu akutního onemocnění, 15. gerontologický kongres GEPA, 2009, přednáška.
- **DĚDKOVÁ, Zuzana, P. HEGEROVÁ, L. SOBOTKA.** Vliv časně nutriční podpory a rehabilitace během akutního onemocnění u geriatrických pacientů. 16. gerontologický kongres GEPA, 2010, přednáška.
- **HEGEROVÁ, Petra, Z. DĚDKOVÁ, L. SOBOTKA.** Časná nutriční podpora a fyzioterapie u akutně nemocných seniorů, XXIX. kongres SKVIMP, 2013, přednáška.
- **VÍŠEK, Jakub, L. RYŠKOVÁ, P. HEGEROVÁ, L. SOBOTKA, V. BLAHA.** Comparative in vitro efficacies of various catheter lock solutions by multiresistant microorganisms. XXXVII ESPEN congress Lisbon, Portugal, 2015, poster.
- **HEGEROVÁ, Petra, Z. DĚDKOVÁ, L. SOBOTKA.** Nutriční podpora a rehabilitace u akutně nemocných seniorů, XXXIV. Kongres SKVIMP, 2018, přednáška.

## 10. Přehled publikační aktivity autora

### 10.1. Původní vědecké práce v impaktovaném časopise

- **HEGEROVÁ, Petra, Z. DĚDKOVÁ, L. SOBOTKA.** Early nutritional support and physiotherapy improved long-term self-sufficiency in acutely ill older patients. *Nutrition*. 2015, 31(1), 166–170. IF 3,420

### 10.2. Původní vědecké práce v recenzovaném neimpaktovaném časopise

- **ANDĚLOVÁ, Petra, Z. DĚDKOVÁ, B. JURAŠKOVÁ, T. OSLADIL, V. TOŠNEROVÁ, L. SOBOTKA.** Vliv časné nutriční podpory a fyzioterapie během akutního onemocnění u geriatrických pacientů. *Praktický Lékař*. 2009, 89(7), 376-378.
- **DĚDKOVÁ, Zuzana, P. ANDĚLOVÁ, B. JURAŠKOVÁ, V. TOŠNEROVÁ, L. SOBOTKA.** Vliv akutního onemocnění u gerontologických pacientů – efekt časné nutriční podpory a fyzioterapie. *Praktický Lékař*. 2009, 89(5), 247-249.
- **DĚDKOVÁ, Zuzana, P. HEGEROVÁ, B. JURAŠKOVÁ, L. SOBOTKA.** Aktivní přístup k akutně hospitalizovanému geriatrickému pacientovi jako prevence ztráty svalové hmoty a soběstačnosti. *Geriatricie a gerontologie*. 2017,6(2), 69-74.

### 10.3. Ostatní práce v recenzovaném neimpaktovaném časopise

- **VÍŠEK, Jakub, M. KUBIŠOVÁ, M. LÁŠTICOVÁ, P. HEGEROVÁ, R. ŠAFRÁNEK, L. SOBOTKA, V. BLÁHA.** Komplexní účinky vitamínu D v lidském organismu. *DMEV*. 2012; 15(4): 258– 263.
- **JURAŠKOVÁ, Božena, P. HEGEROVÁ, I. HOLMEROVÁ.** Mikroelementy ve stáří. *Interní Med*. 2011; 13(9): 334-336.

### 10.4. Abstrakta, přednášky, plakátová sdělení na odborných setkáních

- **ANDĚLOVÁ, Petra, Z. DĚDKOVÁ, L. SOBOTKA.** The effect of early nutrition support and physiotherapy on self-sufficiency. P050, XXXI ESPEN congress Vienna, Austria, 2009, outstanding poster.
- **ANDĚLOVÁ, Petra, Z. DĚDKOVÁ, L. SOBOTKA.** Self-sufficiency and anthropometric measurement in relation to nutrition support and physiotherapy in geriatric patients. PP 251, XXXII ESPEN congress Nice, France, 2010, poster.
- **DĚDKOVÁ, Zuzana, P. ANDĚLOVÁ, L. SOBOTKA.** The influence of sip feeding on spontaneous food intake in acutely ill geriatric patients, P 056, XXXI ESPEN congress Vienna, Austria, 2009, outstanding poster.
- **DĚDKOVÁ, Zuzana, P. HEGEROVÁ, L. SOBOTKA.** The influence of sip feeding on spontaneous food intake in acutely ill geriatric patients, PP 250, XXXII ESPEN congress Nice, France, 2010, poster.
- **DĚDKOVÁ, Zuzana, P. ANDĚLOVÁ, B. JURAŠKOVÁ, L. SOBOTKA.** Vliv časné nutriční podpory a rehabilitace během akutního onemocnění na následnou soběstačnost, tělesnou kondici, morbiditu a mortalitu u geriatrických pacientů-prospektivní dlouhodobá studie. XXV. kongres SKVIMP, 2009, přednáška.

## 1. Souhrn

### Úvod a cíle:

Akutní onemocnění kombinací katabolického stavu, sníženého per os příjmu a inaktivity vede ke ztrátě svaloviny. Prohloubení sarkopenie pak následně způsobí vyšší morbiditu a mortalitu seniorů. Cílem naší studie bylo získat odpověď na otázku, zda-li časná nutriční podpora a fyzioterapie ovlivní sarkopenii a dlouhodobou perspektivu u seniorů, kteří překonávají akutní onemocnění.

### Metodika:

V prospektivní randomizované studii jsme zařadily 200 pacientů starších 78 let. Nemocní byli hospitalizováni na geriatrickém oddělení s akutním interním onemocněním a byli randomizováni obálkovou metodou do intervenované skupiny (IG, n=100) a kontrolní skupiny (CG, n=100). Intervenovaná skupina dostávala k běžné stravě nutriční doplňky (600 kcal, 20 g bílkovin) a zároveň byla zahájena intenzivní rehabilitace (trénink na bicyklovém ergometru 2 x denně a 2x 15 minut fyzioterapie). Kontrolní skupina byla léčena standardním způsobem. Celková doba sledování byla 2 roky.

U nemocných byla hodnocena tolerance sippingu a jeho vliv na spontánní příjem stravy za hospitalizace, dále jsme v pravidelných intervalech sledovali hmotnost, kožní řasu tricepsu a obvod paže, FAT, LTM, albumin, hodnotily jsme soběstačnost pomocí Barthelova indexu, poté jsme zaznamenávaly počet plánovaných, neplánovaných kontrol a rehospitalizací. Také byla sledovaná mortalita.

### Výsledky:

Podávání doplňkové výživy vedlo ke zvýšenému příjmu energie a bílkovin, sipping byl pacienty dobře tolerován. Při měření kožní řasy na tricepsu a obvodu paže jsme zjistily, že v průběhu prvního roku dochází k poklesu kožní řasy i obvodu paže u IG narozdíl od CG, pomocí BIA byl také prokázán růst tukové složky v CG, v IG rostla žádoucí svalová hmota. Rozdíl mezi skupinami při dimisi byl statisticky významný. Při sledování albuminu došlo v obou skupinách k statisticky významnému poklesu hodnot albuminu při dimisi, naopak v obou skupinách albumin pak roste do 6 měsíců. Průměrný počet plánovaných návštěv byl v obou skupinách podobný (nebyla prokázána statistická významnost v jednotlivých obdobích). U neplánovaných kontrol v IG počet návštěv klesá od dimise do 15. měsíce ( $0,54 \pm 0,86$  v 3 měsících,  $0,25 \pm 0,47$  v 15 měsících). V kontrolní skupině byl v celém sledovaném období počet návštěv vyšší oproti IG, s maximem v 21 měsících ( $0,65 \pm 1,00$  oproti  $0,36$  v IG). U rehospitalizací byl počet pobytů v nemocnici ve třech měsících nesignifikantně nižší v intervenované skupině  $0,24 \pm 0,52$  oproti kontrolní skupině s  $0,36 \pm 0,62$  ( $p=0,103$ ). Taktéž jsme prokázaly nižší počet rehospitalizací v 6 a 9 měsíci u IG. Z výsledků je jasný trend vyššího počtu rehospitalizací v celém sledovaném období v kontrolní skupině. Při hodnocení soběstačnosti pomocí BI klesl v CG při první tříměsíční kontrole o 8,1 bodů, v IG poklesl o 5,1 bodů. Rozdíl hodnot mezi skupinami byl ve 3 měsících statisticky významný ( $p=0,036$ ), ve 2 letech pak rozdíl s  $p=0,049$ . Změny v mortalitě jsme u našich nemocných nezaznamenaly.

### Závěr:

Tato prospektivní randomizovaná studie ukázala pozitivní efekt časné nutriční podpory a fyzioterapie. Intervence redukuje negativní vlivy akutního onemocnění u seniorů, pravděpodobně díky prevenci kritické ztráty svalové hmoty. Důsledkem toho je pak snížení ztráty soběstačnosti a mírné snížení četnosti neplánovaných návštěv a rehospitalizací. Správná výživa a současná tělesná aktivita mohou prokazatelně zabránit akceleraci sarkopenie.

## 2. Summary: Effect of clinical nutrition and physiotherapy in acutely ill geriatric patients on morbidity, mortality and physical condition – prospective longitudinal study

### Background and aims:

An acute disease with catabolic reaction, decreased food intake and low physical activity leads to the muscle mass loss. Deepening of sarcopenia then brings a higher morbidity and mortality in elderly people. The aim of our study was to determine whether an active approach based on early nutritional therapy and exercise during the acute illness may influence the development of sarcopenia and long-term prognosis of the illness.

### Methods:

There were 200 seniors at the age of over 78 years included in the prospective study. They were hospitalized in geriatric department with an acute internal disease, randomized with an envelope method into an intervention group (IG, n=100) and a control group (CG, n=100). The intervention group had nutrition support (600 calories, 20 grams of protein per day) on top of a standard diet and started with an intensive physiotherapy (training with bicycle ergometer twice a day and 15 minutes of physiotherapy twice a day). The control group was treated the usual way. The total follow-up period was 2 years.

The tolerance of nutritional supplements and its effect on the spontaneous food intake were evaluated during hospitalization, weight, the skinfold on triceps, arm circumference, LTM, FAT and albumin were assessed on regular bases. Also the numbers of planned and unplanned controls, readmissions and self-sufficiency after discharge were recorded. As well the mortality was observed.

### Results:

The use of nutritional supplements led to an increased daily total energy and protein intake, the sip feeding was well tolerated.

The skinfold on triceps and arm circumference decreased at the IG on contrary to CG during the first year of the follow-up, the BIA results showed an increase of fat adipose tissue at CG compared to growing lean tissue at IG. The difference between the groups after discharge was statistically significant. The albumin decreased in both groups in discharge (statistically significant), afterwards an increase in both groups in 6 months followed. An average number of planned controls was similar in both groups (without statistical significance).

The unplanned controls number in IG was decreasing from the discharge to 15 months ( $0,54 \pm 0,86$  in 3 months,  $0,25 \pm 0,47$  in 15 months). In the control group the number of unplanned controls was higher than in IG, the maximum in 21 months ( $0,65 \pm 1,00$  compared to  $0,36$  at IG). In readmissions the number was lower in IG in 3 months (IG  $0,24 \pm 0,52$ , CG  $0,36 \pm 0,62$  ( $p=0,103$ )). Similarly the lower number of readmissions was in 6 and 9 months in IG. There was a trend of higher rehospitalisations evident in the results in the whole follow-up period. Self-sufficiency evaluated by the BI scale decreased in 3 months in CG by 8,1 points, in IG by 5,1 points. The difference between the groups in 3 months was statistically significant ( $p=0,036$ ), in two years the significance was  $p=0,049$ . Mortality was similar in both groups.

### Conclusion:

This prospective randomised study showed a positive effect of an early nutrition support and physiotherapy. The interventions reduce the negative aspects of an acute illness in seniors, probably due to the prevention of critical muscle mass loss. The consequence is a decreasing loss of self-sufficiency and slightly decreasing number of unplanned controls and readmissions. A good nutrition and physical activity prevent an acceleration of sarcopenia.

## 9. Použitá literatura

- [1] Şimşek T., Şimşek H. U., Cantürk N. Z. Response to trauma and metabolic changes: posttraumatic metabolism, *Turk. J. SurgeryUlusal Cerrahi Derg.*, 2014, č. 3, s. 153–159.
- [2] Badar J. V., Lowry S. F. Et al. Chapter 2. Systemic Response to Injury and Metabolic Support, in *Schwartz's Principles of Surgery*, 9. vyd., New York, NY: The McGraw-Hill Companies, 2010.
- [3] Horowitz M., Aging and the Gastrointestinal Tract. *The Merck Manual of Geriatrics* [online]. Merck [citováno 4. února 2018]. Dostupné z: [http://www.merck.com/pubs/mm\\_geriatrics/sec13/ch102.html](http://www.merck.com/pubs/mm_geriatrics/sec13/ch102.html).
- [4] Sobotka L., Allison S. P., Forbes A. et al. *Basics in clinical nutrition*. 4th ed. Prague: Galén; 2011.
- [5] Paddon-Jones D. et al. Essential amino acid and carbohydrate supplementation ameliorates muscle protein loss in humans during 28 days bedrest, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2004, č. 9, s. 4351–4358.
- [6] Kamiya K. et al. Sarcopenia: prevalence and prognostic implications in elderly patients with cardiovascular disease, *JCSM Clin. Rep.*, 2017, č. 2.
- [7] Landi F., Cruz-Jentoft A. J., Liperoti R. et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from iSIRENTE study, *Age Ageing*, 2013, č. 42, s. 203 – 209.
- [8] Landi F. et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents, *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2012, č. 1, s. 48–55.
- [9] Gariballa S., Alessa A. Sarcopenia: prevalence and prognostic significance in hospitalized patients, *Clin. Nutr. Edinb. Scotl.*, 2013, č. 5, s. 772–776.
- [10] Hodnocení stavu složení a výživy člověka - pdf [online]. [citováno 8.února 2018]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/433145-Hodnoceni-stavu-slozeni-a-vyzivy-cloveka.html>.
- [11] Kushner R. F., Gudivaka R., Schoeller D. A. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements, *Am. J. Clin. Nutr.*, 1996, č. 3 Suppl, s. 423S-427S.
- [12] Doweiko J. P., Nompleggi D. J. The role of albumin in human physiology and pathophysiology, Part III: Albumin and disease states, *JPEN J. Parenter. Enteral Nutr.*, 1991, č. 4, s. 476–483.
- [13] Bharadwaj S. et al. Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment, *Gastroenterol. Rep.*, 2016, č. 4, s. 272–280.
- [14] NCSS Statistical Software Documentation|NCSS Software Help [online]. NCSS. [citováno 13.dubna 20118]. Dostupné z: <https://www.ncss.com/software/ncss/ncss-documentation/#MixedModels>.
- [15] Beaudart C., Rizzoli R., Bruyère O. et al. Sarcopenia: burden and challenges for public health", *Arch. Public Health*, 2014.
- [16] Afinogenova Y., Tapper E. B. The efficacy and safety profile of albumin administration for patients with cirrhosis at high risk of hepatorenal syndrome is dose dependent. *Gastroenterol Rep (Oxf)*. 2015;3:216–221.
- [17] Kuzuya M., Izawa S., Enoki H. et al. Is serum albumin a good marker for malnutrition in the physically impaired elderly?, *Clin. Nutr. Edinb. Scotl.*, 2007, č. 1, s. 84–90.

Obecně z našich výsledků vyplývá, že efekt nutrice a rehabilitace na morbiditu je dlouhodobý na rozdíl od sledovaných nutričních a antropometrických parametrů, který je krátkodobější (maximum rozdílu do 6 měsíců).

Rozdíly ke konci sledovaného období se ve všech parametrech stírají pravděpodobně vlivem dalších faktorů (rehospitalizace s dalším vývojem stavu atd.). Určitou limitací studie může být to, že při rehospitalizacích intervence již u žádné skupiny dále neprobíhala. Nebylo v našich možnostech tuto nadstandardní rehabilitaci a nutrici provádět i na jiných odděleních, potažmo v jiných nemocnicích, kde také byli nemocní sledováni.

Změny v mortalitě jsme u našich nemocných nezaznamenaly. V intervenované skupině zemřelo za dobu sledování 47 pacientů, v kontrolní skupině pak 44 pacientů. Rozdíl ve skupinách nebyl statisticky významný. Každopádně lze říct, že i fyzioterapie v akutním stavu je bezpečná a nenavyšuje hospitalizační mortalitu.

Příčinou neprokázaná hypotéza vyšší mortality v kontrolní skupině by mohla být relativně dlouhá doba sledování u osmdesátileté populace (průměrný věk populace je nižší). Je možné také uvažovat o relativně malém vzorku k hodnocení mortality (ač v našich podmínkách se jedná o vzorek probandů spíše větší). Z tohoto důvodu jsme nechtěly dělit pacienty do jednotlivých podskupin, například podle diagnózy, neboť by se snížila statistická síla výsledků (konzultováno se statistiky). Nejčastější příčiny úmrtí za dobu sledování bylo srdeční selhání, z dalších častých příčin se jednalo o infekce či generalizovaná nádorová onemocnění, která se diagnostikovaly v průběhu sledování ve studii. Velmi často došlo k úmrtí v domácím prostředí a etiologie smrti tedy obvykle nebyla vyšetřována. Taktéž úmrtí v LDN nebo terminální stavy i na akutním lůžku obvykle nejsou indikována k pitevním vyšetřením a tedy přesné určení diagnózy není možné a bylo by lehce zavádějící.

## 8. Závěry

Naše prospektivní randomizovaná studie ukázala pozitivní efekt časné nutriční podpory a fyzioterapie u geriatrické populace. Intervence redukuje negativní vlivy akutního onemocnění u seniorů pravděpodobně díky prevenci kritické ztráty svalové hmoty.

Obecně můžeme z práce usoudit, že aktivnější přístup k akutně nemocným seniorům prodlouží dobu soběstačnosti seniora, sníží kritickou ztrátu svalové hmoty a částečně i morbiditu, tím se zlepší nezávislost seniora a jeho kvalita života po akutním stavu.

Přestože nutriční intervence a rehabilitace byla použita po relativně krátkou dobu, benefit nutriční podpory a rehabilitace byl zřejmý do 6 měsíců od hospitalizace v antropometrických parametrech a laboratorních hodnotách. Při sledování morbiditu byl pak patrný efekt intervence delší.

## 3. Úvod do problematiky

### 3.1. Katabolická reakce

Systémová odpověď na akutní onemocnění, chirurgický výkon nebo trauma je charakterizována zánětlivou reakcí. Zánětlivá reakce pak do značné míry ovlivňuje substrátový metabolismus. Dochází k mobilizaci všech tělesných zásob, zejména jsou však postiženy bílkovinné zásoby organismu reprezentované především kosterní svalovinou. Každá zánětlivá reakce má tak negativní dopad na množství svalové hmoty.

Pro rychlejší zotavení po akutním onemocnění je nutná eliminace nebo alespoň redukce negativních metabolických účinků zánětu s následnou redukcí katabolické odpovědi na onemocnění a navození metabolické rovnováhy v co nejkratším časovém úseku. [1]

Hormonální reakce na hladovění i zánět je charakterizována zvýšenou sekrecí glukagonu, kortizolu a adrenalinu. Zatímco glukagon a adrenalin stimulují glykogenolýzu, kortizol společně s katecholaminy stimulují tvorbu nové glukózy - glukoneogenezi. Po prvních 24 hodinách hladovění dojde k vyčerpání zásob glykogenu v játrech, kosterních svalech a v malé míře i v ledvinách.

Zatímco u nekomplikovaného hladovění se po 7 dnech degradace proteinů snižuje ze 75 g/den (až 300 g svalstva) na 20 g/den (80 g svalstva), během zánětlivé reakce se katabolismus bílkovin nesnižuje, ale naopak zvyšuje a může dosáhnout až 150 g/den (více než 600 g svalové tkáně). [2]

### 3.2. Snižovaný energetický příjem, malnutrice

Regulace v příjmu potravy je během nemoci negativně ovlivněna především sníženou chutí k jídlu a současně sníženým pocitem hladu. To souvisí s vlivem zánětlivé reakce na produkci prozánětlivých prostaglandinů se současnou změnou sekrece cytokinů, neurostransterů a hormonů.

Podle Horowitz je až u 16% starých lidí žijících ve vlastní domácnosti kalorický příjem 1000 kcal/den a nižší a asi 6-8% má klinické a laboratorní známky malnutrice. [3]

Malnutrice je stav porušené rovnováhy mezi potřebami organismu a skutečným příjmem, který vzniká v důsledku nedostatku živin důležitých pro stavbu těla nebo jeho správnou funkci.

Z laboratorních parametrů o podvýživě může vypovídat hodnota kreatininu, minerálů a rozvoj refeedingu při podání nutrice, dále cholesterol, albumin, prealbumin a další.

Ze nutričních screeningů je možné používat tzv. Nutritional Risk Screening z roku 2002 (NRS 2002), který zohledňuje nízké BMI, váhový úbytek za poslední tři měsíce, snížený příjem stravy za poslední tři dny a závažné komorbidity včetně samotného pobytu na JIP. Pacient s dvěma a více kladným odpověďmi již spadá do nutričního rizika. [4]

Z antropometrických údajů používáme hmotnost, BMI, svalovou sílu pomocí dynamometru, obvod lýtky, měření kožní řasy bicepsu, tricepsu či kvadricepsu, subskapulárně a suprailicky pomocí kaliperu. K tomu můžeme doplnit obvod paže a stehna a event. dopočítat obvod svaloviny paže.

Dále můžeme hodnotit svalovou a tukovou složku pomocí bioimpedance.

### 3.3. Snižená pohybová aktivita, sarkopenie

V průběhu hospitalizace v důsledku akutního onemocnění je tělesná aktivita geriatrického pacienta významně omezena. To společně se zánětem a zhoršeným příjmem potravy dále snižuje množství svalové hmoty. O významu ztráty tělesného pohybu svědčí výsledky práce, která sledovala vliv desetidenního pobytu na lůžku u dvanácti zdravých středně aktivních seniorů (průměrný věk 67 let). U těchto jedinců došlo po deseti dnech k výrazné ztrátě kosterní svaloviny; tato ztráta byla patrná především na dolních končetinách. [5]

Sarkopenie je charakterizovaná jako kritická kombinace ztráty svalové hmoty (ztráty kosterního svalstva), svalové síly a následně i funkční kapacity.

Samotné množství kosterní svaloviny má velmi důležitý význam pro zvládnutí akutního onemocnění a v mnoha ohledech je velice důležitým faktorem jednak pro přežití nemocného, tak i pro následnou kvalitu jeho života. Tento fakt je třeba mít na mysli především u geriatrických pacientů, u kterých je vyjádřena jak involuční sarkopenie, tak zhoršená výživa a snížená tělesná aktivita.

V recentní asijské studii prevalenci sarkopenie u seniorů kardiaků s průměrným věkem 74 let uvádějí kolem 30% (19,6% u mužů, 48,7% u žen). [6]

Sarkopenii je třeba považovat za podstatný problém veřejného zdravotnictví. Existují dokonce práce zabývající se ekonomickými dopady sarkopenie, které představují přibližně 1,5 procenta celkových výdajů na zdravotní péči.

Sarkopenie je nezávislý faktor pro ztrátu soběstačnosti, poruchu rovnováhy, délku hospitalizace, rehospitalizace a mortalitu. [7]–[9]

#### **3.4. Disabilita, nesoběstačnost**

Disabilita představuje výrazné snížení funkčních schopností jedince. Pro určení stupně disability a soběstačnosti existuje několik dotazníků, například mezi ně patří Barthelův index- Ten hodnotí schopnost se najíst, obléct, schopnost samostatné hygieny, nutnost pomoci při koupání, použití WC. Dále hodnotí kontinenci stolice a moče, chůzi po schodech, na rovině a přesun z lůžka na židli.

### **4. Cíle disertační práce**

#### **4.1. Cíl projektu**

Primárním cílem práce bylo zjistit efekt časné nutriční a rehabilitační intervence provedené v době akutní hospitalizace na morbiditu (sledovanou počtem plánovaných a neplánovaných kontrol, počtem rehospitalizací), soběstačnost pomocí Barthelova indexu, mortalitu a tělesnou kondici (sledováno antropometrickými parametry) u geriatrických pacientů v dlouhodobém horizontu. Tedy ověřit, zda tato intervence byla dostatečná k prevenci malnutrice a následného rozvoje sarkopenie. Sekundárními cíli projektu bylo zjistit denní příjem energie a proteinů seniorů během hospitalizace pro akutní onemocnění a toleranci sippingu na spontánní příjem stravy.

#### **4.2. Pracovní hypotéza**

Podávání sippingu během hospitalizace zvýší celkový energetický denní příjem a nezredukuje se příjem běžné stravy.

Časná nutriční podpora a fyzioterapie u akutně nemocných geriatrických pacientů sníží ztrátu soběstačnosti, sníží četnost akutních návštěv v nemocničním zařízení, sníží potřebu rehospitalizací a tím i mortalitu pacientů v dlouhodobém horizontu. Předpokládáme mírnější ztrátu svalové síly a svalové tkáně v průběhu akutního onemocnění u pacientů s časnou nutriční podporou a rehabilitací.

Jako samotný nutriční parametr albumin velmi často selhává. V jedné studii, sledující hodnoty albuminu pod 35 g/l jako známka malnutrice, mělo hodnocení nízkou specifitu na funkční stav seniorů. [17]

Soběstačnost klesá po dimisi v obou skupinách, nicméně v kontrolní skupině je pokles mnohem vyšší (rozdíl v čase mezi skupinami je statisticky významný), v následujících obdobích sebeobslužnost mírně roste v obou skupinách, ale na konci dvouletého období kontrolní skupina je na nižší úrovni soběstačnosti hodnocené pomocí Barthelova indexu. Lze říct, že kontrolní skupina vyšší ztrátu soběstačnosti po hospitalizaci již nevyrovná.

Podstatné pro osud pacienta je zjištění, zda naše intervence ovlivní následné zvýšení morbiditu po hospitalizaci. Morbidita byla sledovaná v počtu plánovaných a neplánovaných návštěv u lékaře, v počtu rehospitalizací. Z úvodních kritérií při zařazení do studie jsme vyloučily terminální stavy onemocnění a také četné rehospitalizace, které by mohly výsledky zkreslit (zdravotní indikace pobytu v nemocnici se často stírají s indikací sociální hospitalizace při insuficientním domácím prostředí).

Průměrný počet plánovaných návštěv byl v obou skupinách podobný (nebyla prokázána statistická významnost v jednotlivých obdobích). V IG byl průměrný počet návštěv ve 3 měsících  $1,8 \pm 2,24$  u CG vs.  $1,8 \pm 1,99$  u IG. Podobný průměrný počet plánovaných návštěv byl v trendu v celém prvním roce, v druhém roce četnost plánovaných ambulantních vyšetření klesala v obou skupinách ( $1,19 \pm 1,57$  u IG,  $1,3 \pm 1,96$  u CG). V naší hypotéze jsme příliš neočekávaly rozdíl v plánovaných návštěvách v obou skupinách.

Plánovaná vyšetření jsou obvykle nezávislá na zhoršení stavu vlivem disability, naopak z klinické praxe víme, že pravidelná dispenzarizace nemocných snižuje akutní příhody.

Zajímavé výsledky můžeme sledovat u počtu neplánovaných návštěv u lékaře, které již sami mohou snížit zátěž a rozpočet ve zdravotnickém systému.

Co se týká neplánovaných kontrol ve 3 měsících, byl průměrný počet návštěv  $0,54 \pm 0,86$  u IG a  $0,59 \pm 0,97$  u CG. Rozdíl ve 3 měsících nebyl ve skupinách statisticky významný. V intervenované skupině dále počet neplánovaných návštěv klesá až do 15. měsíce ( $0,25 \pm 0,47$ ). V kontrolní skupině se také počet neplánovaných návštěv snižuje v průběhu prvního roku, nicméně v průběhu druhého roku četnost návštěv opět roste s maximem v 21 měsících ( $0,65 \pm 1,00$ ).

Z toho se dá usoudit, že kombinovaná intervence nutriční a rehabilitace má vliv na dlouhodobou perspektivu seniora, rozdíl v úvodu není tak znatelný, nicméně ve 21 měsících je mezi skupinami statisticky významný rozdíl ( $p=0,054$ ). V kontrolní skupině při srovnání 3. měsíce a 9. měsíce došlo ke statisticky významnému nárůstu návštěv ( $p=0,006$ ) a podobně též při srovnání z 9. měsíců na 21. měsíců ( $p=0,003$ ). Výsledky nejsou zcela jednoznačné, hodnoty v jednotlivých obdobích kolísají u obou skupin, ale určitý trend je z nich patrný.

Je možné, že pokračování nutričního a rehabilitačního programu i po propuštění v domácím prostředí by mohlo mít vliv na přesvědčivější výsledky ohledně morbiditu.

Při sledování rehospitalizací jsme zjistily, že počet pobytů v nemocnici je ve třech měsících nesignifikantně nižší v intervenované skupině  $0,24 \pm 0,52$  oproti kontrolní skupině s  $0,36 \pm 0,62$ . Taktéž jsme prokázaly nižší počet rehospitalizací v 6. a 9. měsíci. V kontrolní skupině od 12 měsíce s maximem v 15 měsících dále počet rehospitalizací roste.

Nejvyšší vzestup rehospitalizací v kontrolní skupině byl od 3. do 9. měsíce ( $p=0,0003$ ), statisticky významný rozdíl byl i v úvodu od 3 do 6 měsíců ( $p=0,008$ ). Rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky významné. Naše výsledky nejsou jednoznačné, přesto je patrný trend vyššího počtu rehospitalizací v celém sledovaném období v kontrolní skupině.



Pokud přepočteme hodnoty na hmotnost pacientů, pak v IG byl příjem dostatečný (27 kcal/kg/den a 1,05 g/kg/den), v CG byl příjem nedostatečný (18,8 kcal/kg/den a 0,75 g proteinů/kg/den), rozdíl byl statisticky signifikantní. Přesto jsme nedosáhly na hodnoty doporučované v akutním stavu. Kumulativní deficit energie a proteinů za hospitalizace byl však výrazně nižší v IG než CG. Zvýšit nutriční příjem pacientů by bylo možné podáváním dalších vysokoenergetických preparátů či proteinových doplňků přidávaných do stravy, v našem případě šlo o standardní preparát s 300 kcal a 12 g proteinů. Další možnou rezervou je eventuální další příjem nutričních doplňků v pozdních večerních hodinách. V nemocnici je obvyklá 14 hodinová pauza podávaných jídel (mezi večeří a snídaní je tak poměrně dlouhá doba).

Během dvouletého sledování antropometrických údajů jsme měřily tloušťku kožní řasy na tricepsu s obvodem paže a z toho pak hodnotily obvod svaloviny paže.

Při měření kožní řasy na tricepsu nedominantní paže v průběhu hospitalizace došlo k mírnému poklesu kožní řasy o 0,03 cm v IG, v CG došlo naopak k malému nárůstu kožní řasy na tricepsu 0,03 cm. Podobný trend byl zaznamenán až do 6. měsíce – tj. mírný pokles tloušťky kožní řasy na tricepsu u IG o 0,01 cm, v CG došlo k mírnému nárůstu za sledované období o 0,06 cm. Tento trend trvá do 1. roku, v následujícím roku klesá tloušťka kožní řasy i v kontrolní skupině.

Podobné hodnoty byly měřeny u obvodu paže a následně ze spočítaného obvodu svaloviny paže.

Vysvětlením poklesu tloušťky kožní řasy u intervenované skupiny s rehabilitací a nutricí je v rozložení tělesných komponent v těle. Zatímco v kontrolní skupině roste složka tuková, v intervenované skupině kombinovanou intervencí narostla žádaná složka svalová.

Pomocí bioelektrické analýzy jsme zjistily, že svalová složka v intervenované skupině roste v prvních 6 měsících oproti zrcadlovému efektu s tukovou tkání (v CG dosahuje LTM průměrné hodnoty 27,3 kg, v IG 31,7 kg ( $p=0,005$ ), za dobu 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). Což je v kontextu s výsledky měření kaliperem. Svalová hmota pro další osud pacienta je z pohledu soběstačnosti a dalšího osudu nemocného nesrovnatelně důležitější než složka tuková.

Z práce je zřejmé, že kombinace nutriční podpory a rehabilitace během akutního onemocnění výrazně ovlivní ztrátu svalové složky.

Z výsledků použití různých antropometrických měření je patrné, že při měření kaliperem jsou hodnoty ve skupinách kolísavé, tato pracná vyšetření jsou méně přínosná. Naopak vyšetření bioimpedancí je v tomto ohledu jednodušší a přesnější.

Po ukončení hospitalizace žádná další intervence nebyla u našich nemocných prováděna. Z tohoto důvodu je patrné, že v druhém roce se již výsledky v jednotlivých skupinách stírají.

Při hodnocení naší intervence pomocí laboratorních parametrů jsme si vybraly albumin, který se vyšetřuje jako jeden z markerů nutrice.

Albumin je objektivní marker nutričního stavu a reflektuje zánětlivou a imunitní odpověď.[16] Za hospitalizace došlo v v obou skupinách k statisticky významnému poklesu hodnot albuminu při dimisi. Naopak v obou skupinách albumin roste v 3. měsíci od hospitalizace. Další nárůst je i v 6 měsících. Ač změny nejsou statisticky významné, je patrné z grafu a hodnot, že vyšší vzestup albuminu byl v intervenované skupině. Od 12. měsíce již rozdíl mezi skupinami nejsou znatelné. Nemůžeme ale předpokládat, že marker nutrice bude mít vliv intervence v dlouhodobém období.

Albumin je marker, který má jako každý parametr své limity. Hlavním problémem je jeho dependence na zánětu, protože velká část našich pacientů byla přijímána do nemocnice se zánětlivým stavem, je tedy logický pokles v obou skupinách v průběhu hospitalizačního období. Následující vzestup při předpokládaném nezářlivém období je více patrný v intervenční skupině, albumin je marker především pro chronický stav nutrice.

Další příčinou poklesu albuminu za hospitalizace je jeho závislost na hydrataci.

## 5. Materiál a metodika

### 5.1. Kritéria k zařazení do projektu

Výzkumný soubor tvořili nemocní hospitalizovaní na geriatrickém oddělení III. interní gerontometabolické kliniky Lékařské fakulty v Hradci Králové, Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové. Na toto geriatrické oddělení jsou přijímáni pacienti nad 78 roků.

Mezi vstupní kritéria patřila věk nad 78 let, akutní příjem k hospitalizaci, soběstačnost pacienta před přijetím (Barthel Index > 60) a jeho spolupráce (předpoklad pacientů bez těžkého kognitivního deficitu), souhlas s účastí.

Mezi vylučující kritéria patřila terminální stádium onemocnění, terminální orgánové selhání, hospitalizace za poslední 3 měsíce nebo více než 2 rehospitalizace za posledních 6 měsíců (ke snížení sociálně indikovaných akutních příjmů a závažných chronických onemocnění), nutnost nutriční podpory vzhledem pro malnutrici (vyšetřováno pomocí NRS 2002), nesoběstačnost pacienta před přijetím (Barthel Index ≤ 60), pokročilé stádium demence spojené s nesoběstačností, nesouhlas s účastí.

### 5.2. Randomizace probandů a metodika měření

Pacienti, kteří byli přijímáni na geriatrické oddělení (nultý den studie) a splnili výše uvedená vstupní kritéria byli pomocí randomizace přiděleny do dvou skupin. Randomizace byla prováděna formou uzavřených obálek. Jedna skupina pacientů byla zařazena do programu fyzioterapie a doplňkové výživy (intervenovaná skupina – IG, 100 pacientů). Druhá řada pacientů byla kontrolní (CG, 100 pacientů)

Pacienti v této studii museli být alespoň částečně soběstační (Barthel index nad 60) a kooperující. Pro nutnost spolupráce jsme nezařazovaly pacienty se závažnou demencí.

U nemocných v obou skupinách byla prováděna jednotlivá vyšetření a měření.

1. měření: druhý den po příjmu (= první den studie)
2. měření: den dimise
3. - 10. měření: 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 měsíců

Celková doba observace pacientů byla 2 roky.

### 5.3. Sledované parametry

Vstupně byl při zařazování pacienta proveden screening nutričního rizika (NRS 2002).

Při 1. a 2. měření prováděném u lůžka pacienta byl zaznamenán sledován věk, pohlaví a hlavní diagnóza při přijetí. Dále byl sledován počet dní hospitalizace, hmotnost, výška, LTM a FAT pomocí bioimpedance, kožní řasa paže nad tricipsem a obvod paže. Měření bylo prováděno vždy na nedominantní končetině. Byl dopočítán obvod svaloviny paže. Dále byl rutinně proveden odběr krve se sledováním nutričních parametrů (albumin).

V průběhu celé hospitalizace docházelo denně k sledování spontánního příjmu stravy metodou čtvrtiny talíře a množství zkonsumovaného sippingu.

Při 3., 4., 6. a 10. měření (tedy v 3, 6, 12 a 24 měsíci) prováděném při ambulantním vyšetření byla sledována opět hmotnost, LTM, FAT, kožní řasa paže nad tricipsem a obvod paže. Následoval opět odběr krve na albumin. Byl zjišťován počet plánovaných a neplánovaných návštěv u lékaře, počet rehospitalizací, soběstačnost pomocí Barthelova indexu.

Při 5., 7., 8. a 9. měření (tedy v 9, 15, 18, 21 měsíci) prováděném telefonicky byla sledována soběstačnost a morbidita ve smyslu četnosti kontrol plánovaných a neplánovaných ve zdravotnickém zařízení, eventuálně počet rehospitalizací.

Byla též zaznamenávána případná mortalita pacientů.

### 5.3.1. Měření antropometrických parametrů

#### 5.3.1.1. Kožní řasa triceps (KŘT)

Z antropometrických měření jsme se zaměřily na kaliperovou metodu, založenou na měření tloušťky kožní řasy tricepsu. Polovina depotního tuku je pod kůží a jeho obsah koreluje s celkovým tukem v těle. [10]

K měření jsme používaly kaliper značky BEST II K-501. Měření jsme prováděly s kolegyní na uvolněné a nedominantní paži.

#### 5.3.1.2. Obvod paže (OP), OSP- obvod svaloviny paže

Komplexnější pohled na stav výživy organismu získáme tehdy, hodnotíme-li vedle kožní řasy a tělesného tuku také parametry svalové tkáně. V klinice jsou nejčastěji užívanými parametry obvod svalstva paže (OSP v cm). K vyšetření obvodu paže je potřebný pouze páskový metr. Vyšetření jsme prováděly na volně svěšené nedominantní paži a změřily jsme obvod (OP), aniž by došlo ke stlačení tkání. [10] Obvod paže byl opět měřen v poloviční vzdálenosti mezi acromion a olekranem v cm.

#### 5.3.1.3. Svalová (LTM) a tuková složka (FAT)

Svalovou a tukovou složku jsme měřily pomocí bioelektrické analýzy. K měření jsme použily přístroj Body Composition Monitor od Fresenius Medical Care. Bioelektrická analýza se zakládá na měření odporu těla vůči střídavému elektrickému proudu. Princip metodiky je založen na odlišných elektrických vlastnostech tkání, tuku a hlavně tělesné vody. Limitací metody může být hyperhydratace, otoky a nemožnost používání metody u pacientů s kardiostimulátorem. [11]

### 5.3.2. Sledování morbidity a mortality

Vliv intervence na morbiditu jsme sledovaly pomocí počtu plánovaných a neplánovaných vyšetření v nemocnici i mimo nemocnici. Tyto informace byly získávány přímo od pacienta při ambulantních návštěvách či telefonicky. Dále jsme informace čerpaly z nemocničního zdravotnického systému a při nejasnostech jsme kontaktovaly praktického lékaře či příbuzné pacienta, kteří se o ně starali. Kromě ambulantních vyšetření jsme sledovaly, zda byl nemocný rehospitalizován od doby zařazení do studie, a sledovaly počet dní rehospitalizace. V případě úmrtí jsme opět zaznamenávaly počet dní strávených ve studii do našich záznamů. Pacienti byli sledováni se vstupní diagnózou a eventuální diagnózou úmrtí (pokud to bylo možné vysledovat).

### 5.3.3. Měření laboratorních parametrů

Z laboratorních parametrů jsme si vybraly ke sledování stavu výživy a efektu naší intervence hodnotu albuminu. Ta byla odebrána pacientů při příjetí, dimisi a při 3., 4., 6. a 10. měření (tedy ve 3, 6, 12 a 24 měsících). Albumin byl měřen v Ústavu klinické biochemie a diagnostiky Fakultní nemocnice Hradec Králové.

Albumin je jaterní protein s poločasem rozpadu 14-20 dní. Jeho funkce je transportovat molekuly pro různé minerály, hormony, mastné kyseliny. Pomáhá také udržovat onkotický tlak v kapilárách. [12] Albumin je charakterizován jako negativní protein akutní fáze a jeho hodnota může být zkreslena zánětem, volémií, jaterní dysfunkcí, traumatem či některými léky. [13] Referenční meze pro albumin jsou 35-45 g/L.

ROZDĚLENÍ MORTALITY DLE DIAGNÓZ		
Etiologie úmrtí	Kontrolní skupina (n = 100)	Intervenovaná skupina (n = 100)
Kardiální etiologie	15	12
Infekce	7	8
Metabolické příčiny, vč. renálního selhání	1	0
Onkologická diagnóza	3	6
Neurologická diagnóza	1	3
Krvácení do gastrointestinálního traktu	0	1
Nejasná příčina úmrtí	17	17

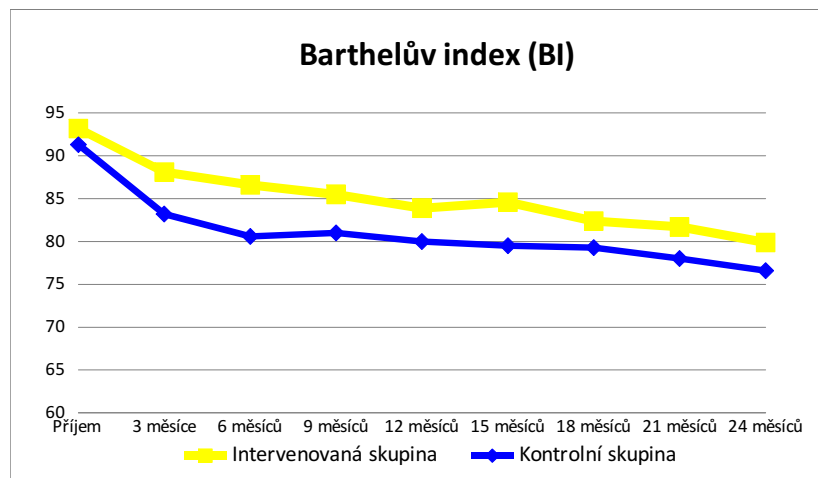
Tabulka č. 9: Etiologie mortality

## 7. Diskuze

Smyslem léčby je mimo jiné i zabránění negativním dopadům akutního onemocnění během hospitalizace u seniorů. V první řadě je nutno zabránit rozvoji kritické ztráty svalové hmoty. Sarkopenii je třeba považovat za jeden z hlavních problémů péče o seniory. Sarkopenie ovlivňuje incidenci a prognózu mnoha komorbidit, ovlivňuje rostoucí náklady na zdravotní péči (úzce související sociální a zdravotní sféra). Ztráta svalstva určuje ztrátu soběstačnosti, která vede k institucionalizaci nebo prodloužené hospitalizaci. Všechny tyto aspekty pak stojí za vyššími náklady pro společnost, ovlivňují kvalitu života a mortalitu sarkopenických pacientů. [15] Správná výživa v kombinaci s tělesnou aktivitou mohou prokazatelně zabránit akceleraci sarkopenie. Otázkou je, zda je možné i v průběhu akutního onemocnění, spojeného s hospitalizací, zachovat určité množství svaloviny, která je nezbytná pro zlepšení soběstačnosti po překonání akutního stavu.

V naší studii jsme prokázaly, že obávaná představa popíjení sippingu s následným snížením celkového denního příjmu stravy je mýtus. Námi zvolené časy užití sippingu ve 14 hodin a 19 hodin byly zvolené vhodně tak, aby neovlivňovaly spontánní příjem hlavních jídel. Intervenovaná skupina, která dostávala sipping k běžné stravě měla ve všech položkách (snídaně, oběd, večeře) příjem vyšší než kontrolní skupina. Vyjádřeno procentuálně, pacienti v IG snědli k snídaní o 3,5% více, k obědu o 1,0% více a k večeři o 2,9% větší porci než pacienti v CG. Podávání sippingu tedy nejenže nezapříčinilo snížení konzumace běžné stravy, ale pacienti v intervenované skupině dokonce jedli více, i když výsledky nebyly statisticky významné.

Po připočtení zkoumaného sippigu pak intervenovaná skupina měla statisticky významně vyšší příjem energie a bílkovin (u IG 1954 kcal/den a 76,3 g proteinů/den, u CG 1396 kcal/den a 55,5g proteinů/den). Vyšší příjem běžné stravy u intervenované skupiny mohl souviset s druhým aspektem studie - s vyšší pohybovou zátěží a tedy vyšší vydanou energií v intervenované skupině fyzickou aktivitou a možností pocitu hladu.



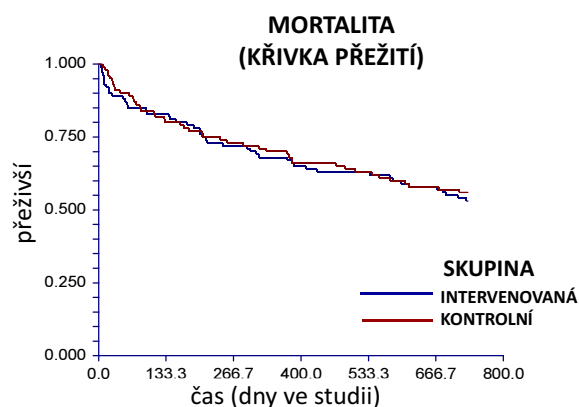
Graf č. 6: Barthelův index

#### 6.16. Mortalita

V intervenované skupině zemřelo za dobu sledování 47 pacientů, v kontrolní skupině pak 44 pacientů. Rozdíl ve skupinách nebyl statisticky významný ( $p=0,692$ ).

Nejčastějšími příčinami úmrtí za dobu sledování bylo srdeční selhání, z dalších častých příčin to byla infekce či nádorová diagnóza (viz tabulka č. 9). Velmi často došlo k úmrtí v domácím prostředí a etiologie smrti tedy obvykle nebyla vyšetřována.

Čas do úmrtí byl kalkulován od data zařazení do studie k datu úmrtí. Maximální počet dní ve studii činil 730, graf č. 7 ukazuje počet přeživších - 53 pacientů v IG, 56 pacientů v CG.



Graf č. 7: Mortalita

#### 5.3.4. Monitorace stravy

Nedílnou součástí léčby v nemocničním zařízení je strava, jejíž význam spočívá v dodávce potřebných živin ve složení, které vyhovuje dané nemoci. Bilance stravy byla prováděna po celou dobu hospitalizace včetně záznamu o vypitím sippingu. Odhad příjmu stravy jsme hodnotili metodou čtvrtiny talíře.

#### 5.3.5. Sledování soběstačnosti

Vliv intervence na soběstačnost jsme sledovaly pomocí Barthelova indexu, kterým jsme hodnotily změny v míře sebeobslužnosti v jednotlivých časových obdobích. Tyto informace byly získávány přímo od pacienta při ambulantních návštěvách či telefonicky. Při nejasnostech jsme pro získání informací kontaktovaly praktického lékaře či příbuzné pacientů, kteří o ně pečovali.

#### 5.4. Metodika intervence

Doplňková výživa ve formě sippingu byla podávána od 2. dne hospitalizace (= první den studie) ve 14 a 19 hodin všem pacientům ve skupině s intervencí k jejich běžné stravě po celou dobu hospitalizace. 14. a 19. hodina byla zvolena s předpokladem co nejmenšího ovlivnění na množství snědeného hlavního jídla (obědy ve Fakultní nemocnici Hradec Králové jsou podávány v 11 hodin a večeře v 17 hodin). Příchutě sippingu byly voleny dle výběru pacienta.

Sipping podávala zdravotní sestra na geriatrickém oddělení. Nutriční doplněk obsahoval 300 kcal, 12 g bílkovin. Množství celkové energetické množství doplňkové výživy za den tak představovalo 600 kcal, 24 g bílkovin.

Intervence fyzioterapeuta byla zajištěna Rehabilitační klinikou Lékařské fakulty v Hradci Králové, Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové. Probíhala u všech pacientů ve skupině s intervencí také od 2. dne (=první den studie) do konce hospitalizace celkem, tzn. 4 x denně 6 dní v týdnu.

Trénink byl rozdělen do dvou částí:

- Trénink dolních končetin na bicyklovém ergometru KineTec Cykla probíhal 2 x denně po dobu 5 minut. Pacient při tréninku seděl na židli s oporou o opěradlo, případně ležel na zádech na lůžku. Trénink probíhal u pacienta aktivně. Intenzita cvičení byla limitována maximálním zvýšením tepové frekvence o 15 tepů proti klidovému stavu. Průběžně byla monitorována tepová frekvence. Na konci cvičení došlo k odečtení a zaznamenání otáček na bicyklovém ergometru.
- Léčebná tělesná výchova a další techniky fyzioterapie byly vykonávány 2 x denně po dobu 15 minut. Intervence se zaměřila 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 přizpůsobila se individuálně zdravotnímu stavu pacienta, byla zaznamenávána do protokolu a potom skórována podle náročnosti cvičení, resp. podle dosažených pozic při intervenci (leh-sed-stoj). U kontrolní skupiny probíhala rehabilitace pouze 10-15 minut denně, pět dní v týdnu, indikována dle ošetřujícího lékaře v průběhu zotavení pacienta a neprovádělo se žádné aerobní cvičení.

#### 5.5. Statistická analýza

Počet probandů obsahující náš projekt jsme konzultovaly s Ústavem lékařské biofyziky Lékařské fakulty v Hradci Králové. Bylo nám doporučeno zařadit minimálně 50 pacientů v každé skupině. Rozhodly jsme se pro dvojnásobný počet.

Ke zpracování dat jsme použily statistický software NCSS 2007.

Výsledky byly vyjádřeny jako průměr ( $\pm$  směrodatná odchylka) nebo jako změna v procentech. Základní charakteristiky, spontánní příjem stravy a příjem energie a proteinů obou skupin (intervenované - IG a kontrolní - CG) a změna v čase byly po Skewness testu normality porovnány pomocí dvou testů – buď výběrového nepárového t-testu (Student t-test pro shodné rozptyly, Aspin-Welch pro neshodné rozptyly) nebo neparametrického Mann-Whitney testu a Kolmogorov-Smirnov testu. Efekt intervence (antropometrické změny, laboratorní parametry a morbidita) byl testován pomocí Mixed Models Analysis. Mixed model je velmi užitečný v medicínských studiích, ve kterých se vyskytuje široká škála faktorů ovlivňujících odpověď na intervenci. [14] Mortalita se testovala pomocí Kaplan Meier logrank analýzy a Gehan – Wilcoxon Testu. Jako statisticky signifikantní byly považovány výsledky s  $\alpha < 0,05$ .

## 6. Výsledky

### 6.1. Základní parametry

Do projektu bylo celkově zařazeno 200 pacientů. 100 nemocných bylo ve skupině intervenované (IG) a 100 patřilo do skupiny kontrolní (CG).

V průběhu dvouletého sledování byl celkový počet pacientů přijatých na geriatrické oddělení 1770, nicméně pouze 200 (11,3%) z nich splňovalo vstupní kritéria pro zařazení. Příčina nemožnosti zařazení pacienta byla často nesoběstačnost, chronické a terminální stavy či nesouhlas se studii, která vyžadovala spolupráci pacienta po další 2 roky.

Z celkového počtu pacientů bylo v CG 65% žen, v IG 54% ( $p=0,114$ ), průměrný věk pacientů byl 83,2  $\pm$  3,8 let v CG, 83,7  $\pm$  3,8 let v IG ( $p=0,427$ ).

Ve všech dále sledovaných parametrech nebyl v den zařazení do studie statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami (kromě BMI, které bylo signifikantně vyšší v CG).

S žádným pacientem ze studie jsme po celou dobu sledování neztratily kontakt. Jediným důvodem předčasného ukončení studie bylo úmrtí. Mortalita byla během dvouletého sledování 44 pacientů v CG a 47 pacientů v IG ( $p=0,692$ ).

### 6.14. Rehospitalizace

Počet rehospitalizací ve třech měsících je nesignifikantně nižší v intervenované skupině 0,24 $\pm$ 0,52 oproti kontrolní skupině s 0,36  $\pm$  0,62 ( $p=0,103$ ). Podobné hodnoty jsou v obou skupinách v 6 a 9 měsících. V kontrolní skupině od 12. měsíce s maximem v 15 měsících pak roste počet rehospitalizací (v 12 měsících – IG 0,23  $\pm$  0,61, CG 0,25  $\pm$  0,55  $p=0,766$ , v 15 měsících IG 0,07  $\pm$  0,27, CG 0,23  $\pm$  0,51  $p=0,076$ ). Ke konci dvouletého sledování se rozdíly mezi skupinami již stírají. Porovnání hodnot skupin v jednotlivých obdobích vidíme v tabulce č. 8. Nejvyšší vzestup rehospitalizací v kontrolní skupině byl od 3 do 9 měsíců ( $p<0,001$ ), statisticky významný rozdíl byl i v úvodu z 3 do 6 měsíců ( $p=0,008$ ).

MORBIDITA – REHOSPITALIZACE				
Čas sledování	Ozn.	POČET REHOSPITALIZACÍ		
		IG	CG	p
dimise – 3 měs.	TIME 1	0,244 $\pm$ 0,523	0,363 $\pm$ 0,625	0,103
3 – 6 měsíců	TIME 2	0,265 $\pm$ 0,562	0,165 $\pm$ 0,489	0,190
6 – 9 měsíců	TIME 3	0,097 $\pm$ 0,296	0,083 $\pm$ 0,323	0,864
9 – 12 měsíců	TIME 4	0,225 $\pm$ 0,610	0,250 $\pm$ 0,552	0,766
12 – 15 měsíců	TIME 5	0,078 $\pm$ 0,268	0,231 $\pm$ 0,519	0,076
15 – 18 měsíců	TIME 6	0,161 $\pm$ 0,482	0,161 $\pm$ 0,409	1,000
18 – 21 měsíců	TIME 7	0,186 $\pm$ 0,468	0,224 $\pm$ 0,558	0,676
21 – 24 měsíců	TIME 8	0,170 $\pm$ 0,423	0,109 $\pm$ 0,311	0,518

Tabulka č. 8: Rehospitalizace

### 6.15. Soběstačnost

Soběstačnost pacientů klesala v celém období sledování v obou skupinách s výjimkou jediného trimestru u intervenované skupiny (mezi 12. a 15. měsícem) bez statistické významnosti. Nejprudší pokles hodnot BI v obou skupinách, statisticky významný v CG, byl mezi přijetím k hospitalizaci a první tříměsíční kontrolou, více však v kontrolní skupině – pokles v IG o 5,1 bodu a v CG o 8,1. Změna hodnot mezi skupinami za první tři měsíce byla statisticky významná s  $p=0,036$ . Rozdíl mezi skupinami ještě narůstal při kontrole v 6. měsíci, kdy se oproti původnímu rozdílu při příjmu k hospitalizaci zvýšil o 4,08 bodu ( $p=0,069$ ). Za celé sledované období však nastal v obou skupinách propad BI – v IG o 9,3 bodu ( $p<0,001$ ) a v CG o 11,3 bodu ( $p<0,001$ ); rozdíl hodnot mezi CG a IG od přijetí do 24. měsíce byl statisticky významný s  $p=0,049$ . Vývoj Barthelova indexu za sledované období vidíme v grafu č. 6.

## 6.12. Plánované kontroly

Průměrný počet plánovaných návštěv nevykazoval statistický rozdíl v obou skupinách. V IG byl průměrný počet návštěv ve 3 měsících  $1,8 \pm 2,24$  u CG vs.  $1,8 \pm 1,99$  u IG. Podobný průměrný počet plánovaných návštěv byl v trendu během celého prvního roku, postupně pak návštěvy plánovaných ambulantních vyšetření klesaly v obou skupinách. Kolem 1. roku se u obou skupin uskutečnila průměrně jedna návštěva u pacienta za tříměsíční období ( $1,19 \pm 1,57$  v IG,  $1,3 \pm 1,96$  v CG). Podobné hodnoty zůstaly celé následující dvouleté období.

Celkový počet plánovaných návštěv za celé sledované období byl vyšší u kontrolní skupiny o 0,21 (4%) než u intervenované – v IG  $5,03 \pm 5,88$ , v CG  $5,23 \pm 6,82$  návštěv (viz tabulka č. 7).

## 6.13. Neplánované kontroly

Počet neplánovaných kontrol v celém dvouletém období byl v průměru o 0,2 návštěv nižší u intervenované skupiny - v IG  $2,27 \pm 2,44$  návštěvy, zatím co u CG  $2,53 \pm 2,83$  návštěvy.

Při sledování ve tříměsíčních intervalech byla v obou skupinách zaznamenána sestupná tendence následovaná vzestupem. V intervenované skupině dále počet neplánovaných návštěv klesá až do 15 měsíce ( $0,25 \pm 0,47$ ). V kontrolní skupině také počet neplánovaných návštěv klesá v průběhu prvního roku, nicméně v průběhu druhé roku četnost návštěv opět roste s maximem v 21 měsících  $0,65 \pm 1,00$ . Při srovnání skupin v období z 18. do 21. měsíce byl statisticky významný rozdíl s  $p=0,054$ . Srovnání mezi skupinami je uvedeno v tabulce č. 7. Největší nárůst kontrol u CG byl mezi 9. a 21. měsícem o 0,43 ( $p=0,003$ ) a z 3. do 9. měsíce o 0,36 ( $p=0,006$ ).

MORBIDITA – AMBULATNÍ NÁVŠTĚVY							
Čas sledování	Ozn.	PLÁNOVANÉ NÁVŠTĚVY			NEPLÁNOVANÉ NÁVŠTĚVY		
		IG	CG	p	IG	CG	p
dimise – 3 m.	TIME 1	$1,81 \pm 1,99$	$1,80 \pm 2,24$	0,959	$0,57 \pm 0,86$	$0,59 \pm 0,71$	0,859
3 – 6 měsíců	TIME 2	$1,76 \pm 1,76$	$1,73 \pm 2,21$	0,903	$0,60 \pm 0,99$	$0,44 \pm 0,92$	0,247
6 – 9 měsíců	TIME 3	$1,54 \pm 1,94$	$1,60 \pm 1,99$	0,851	$0,38 \pm 0,63$	$0,22 \pm 0,51$	0,279
9 – 12 měsíců	TIME 4	$1,19 \pm 1,57$	$1,31 \pm 1,50$	0,711	$0,34 \pm 0,84$	$0,46 \pm 0,86$	0,412
12 – 15 měsíců	TIME 5	$0,92 \pm 1,08$	$1,15 \pm 1,39$	0,457	$0,25 \pm 0,47$	$0,46 \pm 0,93$	0,156
15 – 18 měsíců	TIME 6	$1,27 \pm 1,67$	$1,06 \pm 1,39$	0,510	$0,42 \pm 0,81$	$0,39 \pm 0,58$	0,832
18 – 21 měsíců	TIME 7	$1,05 \pm 1,43$	$1,48 \pm 1,43$	0,188	$0,36 \pm 0,71$	$0,66 \pm 1,01$	0,054
21 – 24 měsíců	TIME 8	$1,43 \pm 1,46$	$1,09 \pm 1,39$	0,315	$0,42 \pm 0,94$	$0,47 \pm 0,71$	0,724
CELKEM období 24 měs.		$5,03 \pm 5,88$	$5,23 \pm 6,82$	-	$2,27 \pm 2,44$	$2,53 \pm 5,88$	-

Tabulka č. 7: Plánované a neplánované návštěvy

ZÁKLADNÍ DATA					
Sledovaný parametr	Kontrolní skupina (CG)		Intervenovaná skupina (IG)		Statistická významnost
	hodnota	počet	IG	počet	
Pohlaví (% žen)	65	100	54	100	0,114
Věk (roky)	$83,2 \pm 3,8$	100	$83,7 \pm 3,8$	100	0,427
Hospitalizace (dny)	$11,3 \pm 7,5$	100	$11,3 \pm 7,0$	100	0,939
BW (kg)	$74,1 \pm 14,1$	100	$72,4 \pm 13,4$	100	0,361
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	$27,8 \pm 5,0$	100	$26,4 \pm 4,3$	100	0,041
Albumin (g/l)	$38,7 \pm 4,4$	100	$38,2 \pm 5,1$	100	0,525
KŘT (cm)	$1,34 \pm 7,1$	100	$1,21 \pm 6,7$	100	0,257
OP (cm)	$27,2 \pm 3,6$	100	$26,8 \pm 4,0$	100	0,467
OSP	$23,1 \pm 2,58$	100	$23,0 \pm 3,13$	100	0,990
NRS	$2,22 \pm 0,75$	100	$2,3 \pm 0,61$	100	
Mortalita (za 2 roky)	44	100	47	100	0,692
FAT (kg)	$30,9 \pm 13,2$	71	$30,2 \pm 9,7$	72	0,705
LTM (kg)	$30,1 (10,9)$	71	$30,6 (9,0)$	72	0,759
BI (0-100 bodů)	$91,3 (10)$	100	$93,2 (7,7)$	100	0,360

Tabulka č. 1: Charakteristika pacientů ve studii

CHARAKTERISTIKA NEMOCÍ PACIENTŮ VE STUDII		
Typ onemocnění	Kontrolní skupina (n = 100)	Intervenovaná skupina (n = 100)
Kardiologická onemocnění	42	43
Infekce	33	35
Metabolické poruchy, ren.selhání	11	14
Gastrointestinální onemocnění	14	8

Tabulka č. 2: Charakteristika nemocí pacientů ve studii

## 6.2. Bilance stravy

Během hospitalizace dostávali pacienti v obou skupinách nemocniční stravu (dle příslušné diety ordinovanou ošetřujícím lékařem na základě anamnézy a zdravotního stavu). Metodou čtvrtiny talíře jsme monitorovaly množství zkonsumované porce. Průměrné množství pokrmu snědeného 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 ( $p=0,467$ ). Intervenovaní pacienti konzumovali větší množství nemocniční stravy, přestože dostávali navíc doplňkovou výživu, rozdíl však v běžné stravě nebyl statisticky významný.

PŘÍJEM NEMOCNIČNÍ STRAVY %			
	Kontrolní skupina (n = 100)	Intervenovaná skupina (n = 100)	Statistická významnost
Snídaně	72,4 ± 17,9	74,9 ± 17,4	0,327
Oběd	69,4 ± 19,6	70,0 ± 19,9	0,812
Večeře	71,2 ± 18,8	73,3 ± 19,5	0,441
Celkem za den	71,3 ± 18,1	72,8 ± 17,2	0,467

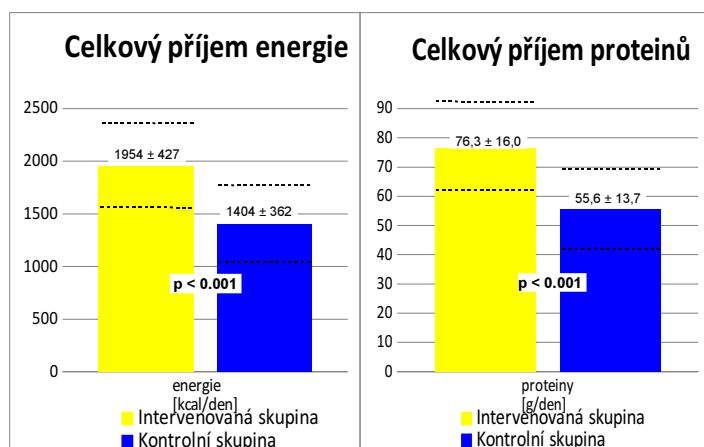
Tabulka č. 3: Příjem nemocniční stravy metodou čtvrtiny talíře (procento snědené porce)

### 6.3. Enterální orální doplněk (sipping)

Pacientům v IG byl k běžné stravě přidáván 2x denně sipping (1 dávka = 200ml, 300kcal, 12 g proteinů). U všech nemocných byl sipping dobře tolerován během celé hospitalizace. Množství skutečně přijatého sippingu bylo 83,3% ± 23,7, což je v průměru denně 500 kcal a 16,7 g proteinů navíc u pacientů v IG. Z toho vyplývá, že doplňková výživa byla intervenovanými pacienty příznivě tolerována a lze tak dále sledovat vliv této nutriční podpory na další vývoj stavu pacientů.

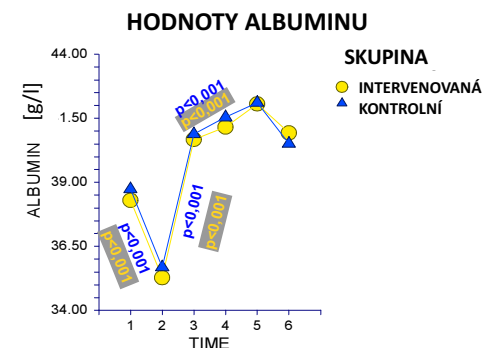
### 6.4. Denní příjem energie a proteinů

Hodnoty denního příjmu energie a proteinů byly u každého pacienta počítány individuálně ze zapsaného procentuálního množství snědeného pokrmu, výživové hodnoty denních chodů příslušné diety jsme získaly z informací dodané nemocniční jídelnou. U pacientů v IG byl připočítán denní příjem ze zkonsumovaných nutričních doplňků. Celkový denní příjem energie a proteinu byl signifikantně vyšší v IG než CG (energie 1954,4 ± 428,9 kcal v IG a 1401 ± 363,7 kcal s CG s  $p < 0,001$  a proteiny 76,3 ± 16,1 g v IG a 55,5 ± 13,7 g v CG s  $p < 0,001$ ).



Graf č. 1: Příjem energie a proteinu

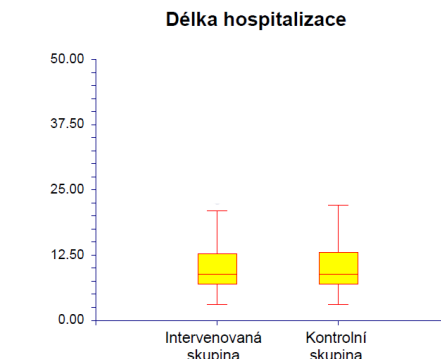
Naopak v obou skupinách albumin roste v 3 měsících od hospitalizace o 2,37 g/l v IG ( $p = 0,001$ ) a v CG o 2,14 g/l ( $p = 0,004$ ). Nárůst pokračuje i v dalších měsících - v 6 měsících v IG o 2,9 g/l ( $p < 0,001$ ), CG o 2,8 g/l ( $p < 0,001$ ). V dalších obdobích již změna není tak zřejmá, nárůst je jen minimální.



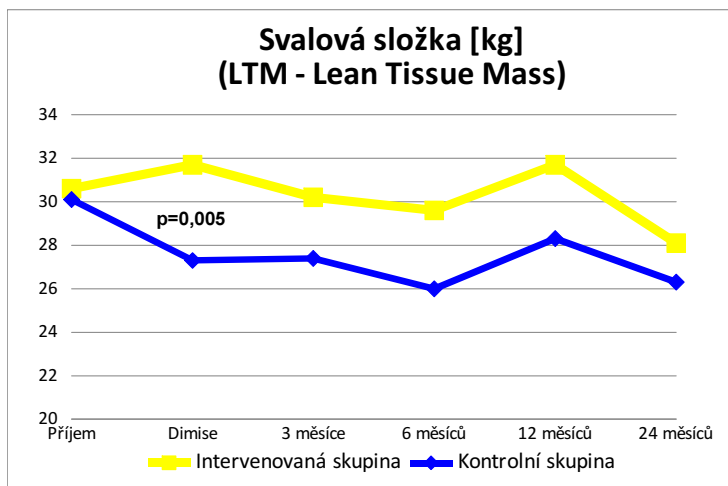
Graf č. 4: Albumin (time 1 - příjem, time 2 - dimise, time 3 - 3 měsíce, time 5 - 12 měsíců, time 6 - 24 měsíců)

### 6.11. Délka hospitalizace

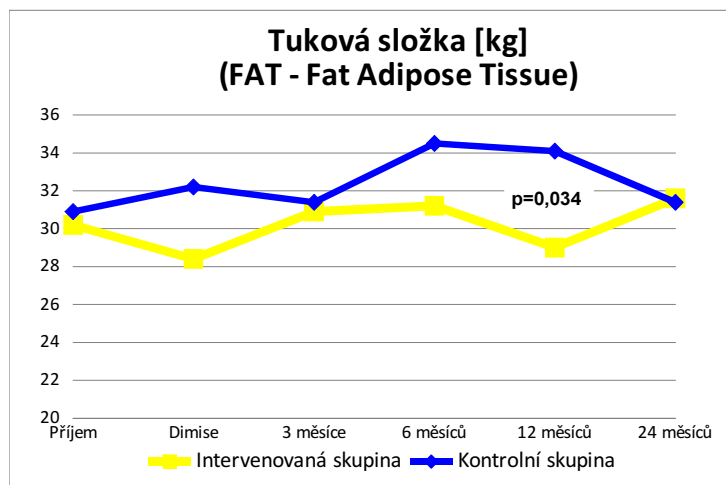
Počet dní hospitalizace se u pacientů u obou skupinách neliší. Průměrná délka pobytu byla u CG 11,3 ± 7,5 a u IG 11,3 ± 7,0,  $p = 0,939$  (viz graf č. 5).



Graf č. 5: Počet dní hospitalizace



Graf č. 2: Svalová složka (Lean Tissue Mass – LTM)



Graf č. 3: Tuková složka (Fat Adipose Tissue – FAT)

### 6.10. Albumin

Rozdíly hodnot albuminu mezi oběma skupinami v jednotlivých měřeních nebyly statisticky významné v celém průběhu sledování. V obou skupinách došlo k statisticky významnému poklesu hodnot albuminu při dimisi, v IG z  $38,3 \pm 5,1$  g/l na  $35,3 \pm 4,8$  g/l (pokles  $3,02$  g/l,  $p < 0,001$ ), v CG z  $38,7 \pm 4,4$  g/l na  $35,7 \pm 5,3$  g/l (pokles  $3,05$  g/l,  $p < 0,001$ ).

### 6.5. Kožní řasa – triceps

Při měření kožní řasy na tricepsu nedominantní paže v průběhu hospitalizace došlo k malému poklesu kožní řasy o  $0,03$  cm ( $p=0,762$ ) v IG, v CG došlo naopak k malému nárůstu kožní řasy na tricepsu  $0,03$  cm ( $p=0,751$ ). Rozdíl mezi skupinami ve vstupních hodnotách nebyl statisticky významný - v IG  $1,21 \pm 0,67$ , v CG  $1,33 \pm 0,71$  ( $p=0,257$ ).

V dalších třech měsících v IG došlo opět k malému poklesu o  $0,01$  cm ( $p=0,868$ ) na rozdíl od CG, kde je pokračující trend opačný – tj. nárůst kožní řasy o  $0,05$  cm ( $p=0,631$ ), další nárůst kožní řasy pokračuje i při kontrole v 6 měsících ( $0,06$  cm,  $p=0,609$ ). V kontrolní skupině pak po ročním sledování došlo k dalšímu nárůstu  $0,12$  cm oproti vstupním hodnotám ( $p=0,309$ ). Po dvouletém vyšetření v CG je už trend opačný, tj. dochází k poklesu o  $0,15$  cm ( $p=0,248$ ). V IG po 6 měsících, v 1 roce a 2 letech je změna zcela minimální -  $0,009$  cm v 6 měsíci ( $p=0,936$ ),  $0,008$  cm v 1 roce ( $p=0,946$ ) a taktéž ve 2 letech  $0,08$  cm ( $p=0,497$ ).

Při porovnání skupin v jednotlivých obdobích nejsou mezi skupinami statisticky významné rozdíly, největší trend rozdílu je při dimisi ( $p=0,083$ ) a v prvním roce ( $p=0,068$ ). Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 4.

### 6.6. Obvod paže

Během dvouletého období jsme měřily obvod paže, který byl v úvodu měření v obou skupinách bez statistické významnosti - IG  $26,84 \pm 3,99$ , CG  $27,23 \pm 3,55$ ,  $p=0,467$ . U IG došlo za dobu hospitalizace k poklesu obvodu paže o  $0,41$  cm ( $p=0,475$ ), tento trend byl patrný i v dalších měsících a k největšímu poklesu došlo od vstupních hodnot do 2 let, a to o  $1,97$  cm ( $p=0,007$ ). V CG v prvních 3 měsících došlo také k malému poklesu obvodu paže o  $0,09$  cm ( $p=0,868$ ) a podobný trend křivky byl zaznamenán v dalších měřeních, pokles vstupních hodnot do druhého roku byl  $1,56$  cm ( $p=0,032$ ). Ve srovnání obou skupin byl rozdíl pouze v prvním roce statisticky významný - IG  $25,9 \pm 3,8$  cm, CG  $27,8 \pm 3,8$  cm ( $p=0,015$ ). Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 4.

HODNOTY ANTROPOMETRICKÝCH ÚDAJŮ – OP A KŘT						
Čas měření	OP [cm]			KŘT [cm]		
	IG	CG	p	IG	CG	p
příjem	$26,8 \pm 4,0$	$27,2 \pm 3,6$	0,467	$1,21 \pm 0,67$	$1,33 \pm 0,71$	0,257
dimise	$26,4 \pm 3,8$	$27,1 \pm 3,8$	0,510	$1,18 \pm 0,57$	$1,37 \pm 0,78$	0,083
3 měsíce	$26,5 \pm 4,2$	$27,1 \pm 3,2$	0,373	$1,19 \pm 0,65$	$1,39 \pm 0,76$	0,105
6 měsíců	$26,7 \pm 4,0$	$27,1 \pm 3,9$	0,610	$1,22 \pm 0,76$	$1,39 \pm 0,69$	0,181
12 měsíců	$25,9 \pm 3,8$	$27,8 \pm 3,8$	<b>0,015</b>	$1,21 \pm 0,66$	$1,46 \pm 0,85$	0,067
24 měsíců	$24,8 \pm 3,9$	$25,7 \pm 4,5$	0,625	$1,12 \pm 0,56$	$1,18 \pm 0,66$	0,710

Tabulka č. 4: Antropometrické údaje – OP a KŘT

### 6.7. Obvod svaloviny paže

Hodnoty obvodu svaloviny paže byly vypočteny z naměřených hodnot kožní řasy tricepsu a obvodu paže. Hodnoty od přijetí až do kontroly v 6. měsíci byly v obou skupinách pouze s malými rozdíly.

Ve 12. měsíci pak hodnota IG získala sestupnou tendenci s poklesem o 0,74 cm, zatímco CG stoupla o 0,53 cm ( $p=0,709$ ). Při další kontrole ve 24. měsících od dimise již byla sestupná tendence v obou skupinách – v IG o 0,76 cm, v CG dokonce 1,18 cm ( $p=0,314$ ).

Statisticky významný byl rozdíl mezi příjmem a poslední kontrolou po 2 letech v IG - 1,73 cm ( $p=0,002$ ); za stejnou dobu byl v CG pokles 1,07 cm ( $p=0,056$ ). Největší rozdíl mezi skupinami vznikl při kontrole ve 12 měsících - IG  $22,1 \pm 2,9$  cm,  $23,51 \pm 3,1$  cm ( $p=0,071$ ).

Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 5.

HODNOTY ANTROPOMETRICKÝCH ÚDAJŮ			
Čas sledování	OSP [cm]		
	IG	CG	p
příjem	$23,0 \pm 3,1$	$23,0 \pm 2,6$	0,990
dimise	$22,7 \pm 3,0$	$22,8 \pm 2,6$	0,824
3 měsíce	$22,8 \pm 3,2$	$22,8 \pm 2,6$	0,968
6 měsíců	$22,8 \pm 2,9$	$22,6 \pm 3,0$	0,735
12 měsíců	$22,1 \pm 2,9$	$23,2 \pm 3,1$	0,071
24 měsíců	$21,3 \pm 3,0$	$22,0 \pm 3,7$	0,314

Tabulka č. 5: Antropometrické údaje – OSP

### 6.8. Tělesná hmotnost

U pacientů jsme sledovaly vývoj tělesné hmotnosti (BW) během dvou let. Za hospitalizace v obou skupinách hmotnost klesla - více v CG (o 2,1 kg,  $p=0,559$ ), méně v IG (o 1,2 kg,  $p=0,301$ ). Rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný. V tabulce č.6 můžeme pozorovat, že intervenovaná skupina se přiblížila své původní hmotnosti ve třech měsících, zatímco kontrolní skupina dosáhla své původní váhy až v 6 měsících. V kontrolní skupině pak váha dále roste do jednoho roku, potom opět dochází k postupnému poklesu váhy. Pokles váhy v IG je kolem prvního roku, poté je váha přibližně stabilní v druhém roce. Při hodnocení váhy nejsou výsledky v porovnání skupin tak významné; zajímavější data můžeme vidět, pokud si celkovou hmotnost rozdělíme na složku tukovou a svalovou (viz níže).

VÝVOJ HMOTNOSTI			
Čas sledování	BW [kg]		
	IG	CG	p
příjem	$72,4 \pm 13,4$	$74,1 \pm 14,1$	0,360
dimise	$71,2 \pm 12,4$	$72,0 \pm 14,8$	0,694
3 měsíce	$72,2 \pm 14,2$	$71,5 \pm 12,9$	0,764
6 měsíců	$72,5 \pm 13,7$	$73,7 \pm 14,9$	0,627
12 měsíců	$71,8 \pm 13,7$	$74,8 \pm 14,5$	0,252
24 měsíců	$71,9 \pm 13,4$	$71,8 \pm 12,5$	0,967

Tabulka č. 6: Antropometrické údaje - BW

### 6.9. Svalová a tuková hmota

Množství svalové hmoty stanovené pomocí bioimpedance za hospitalizace u pacientů v IG vzrostlo o 1,1 kg ( $p=0,459$ ) na rozdíl od CG, kde za hospitalizace svalová složka klesla o 2,8 kg ( $p=0,061$ ). Rozdíl mezi skupinami při dimisi byl statisticky významný ( $p=0,005$ ). Celkem v prvních 3 měsících observace se snížila LTM v IG o 0,4 kg ( $p=0,821$ ), v CG o 2,6 kg ( $p=0,076$ ). Změna v čase za toto období při porovnání skupin byla statisticky významná ( $p=0,054$ ). Následoval v obou skupinách mírný pokles do 6 měsíců, který byl pak vystřídán vzestupem LTM. V prvním roce sledování došlo v IG k nárůstu o 1,1 kg ( $p=0,5$ ), v CG ke snížení množství svalové hmoty o 1,8 kg ( $p=0,29$ ). Po dvouletém sledování došlo celkem v IG o 2,5 kg ( $p=0,204$ ), v CG ke ztrátě svalové hmoty o 3,8 kg ( $p=0,031$ ). Rozdíl změn mezi skupinami v období od přijetí do 24. měsíce byl statisticky významný s  $p=0,030$ . Průběh observace je znázorněn v grafech č. 2 a 3.

Opačný vývoj byl při hodnocení množství tukové tkáně. V IG byl pokles o 1,8 kg ( $p=0,331$ ), v CG došlo za hospitalizace k mírnému nárůstu FAT o 1,3 kg ( $p=0,516$ ). V průběhu prvního roku sledování došlo celkem v IG k poklesu o 1,2 kg ( $p=0,570$ ), v CG k nárůstu FAT o 3,2 kg ( $p=0,140$ ). V prvním roce byl statisticky významný rozdíl mezi skupinami ( $p=0,034$ ). Za celé dvouleté sledování se množství tukové tkáně zvýšilo v IG o 1,4 kg ( $p=0,582$ ), v CG zvýšilo o 0,5 kg ( $p=0,839$ ).