

Univerzita Karlova

1. Lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



Hana Křištofová

Vliv parenterální a enterální výživy na nutriční stav kriticky nemocných pacientů

Effect of parenteral and enteral nutrition on nutritional status of severely ill patients

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Michal Otáhal

Praha, 2018

Prohlášení:

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

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

V Praze, dne 25.7. 2018

HANA KRIŠTOFOVÁ

Podpis:

KRIŠTOFOVÁ, Hana. *Vliv parenterální a enterální výživy na nutriční stav kriticky nemocných pacientů. [Effect of parenteral and enteral nutrition on nutritional status of severely ill patients]*. Praha, 2018. 87 s., 5 příl. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze. Vedoucí práce MUDr. Michal Otáhal.

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu této bakalářské práce MUDr. Michalu Otáhalovi za vedení, cenné rady a čas, který mi po celou dobu psaní věnoval. Dále bych ráda poděkovala nutriční terapeutce Lucii Říhové, DiS., za pomoc při sběru dat a také vedení Kliniky anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. LF UK a VFN v Praze za možnost a poskytnutí prostoru při sběru dat. Velký dík patří také mé rodině a blízkým přátelům za neodmyslitelnou podporu a trpělivost během psaní mé práce.

Abstrakt

System nutriční podpory ve formě enterální a parenterální výživy je neodmyslitelnou součástí terapeutických postupů u kriticky nemocných pacientů. Příjem dostatečného množství energie a živin ovlivňuje průběh léčby i následnou rekonvalescenci. Cílem této práce je zjistit, zda příjem živin u takto nemocných pacientů odpovídá příslušným doporučením a také vyhodnotit rozdíl mezi nutričními ukazateli u jednotlivých typů výživy.

Teoretická část bakalářské práce vymezuje pojmy enterální a parenterální výživy, jejich indikace, kontraindikace, složení a způsoby podávání. Dále jsou zde popsány patofyziologické procesy, které se dějí v organismu kriticky nemocných pacientů a také nároky na jednotlivé živiny, které jsou u stabilizovaných pacientů odlišné.

Praktická část se věnuje zkoumané skupině 36 pacientů, kteří byli hospitalizováni na Resuscitačním oddělení - Urgentní příjem, Kliniky anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze. Je zde popsán příjem energie a proteinů z jednotlivých typů nutriční podpory. Dále je vyhodnocováno, zda reálný příjem odpovídá příjmu plánovanému a zda se pacienti daří živit dostatečně, což dokumentuje sledování základních nutričních ukazatelů v krvi.

Zjištěné výsledky ukazují, že pouze u 8 % pacientů došlo k naplnění plánovaného příjmu energie. Plánovaný příjem dosáhl optimálního množství dle platných doporučení u 58 % pacientů. Reálný příjem naplnil optimální u 39 % pacientů. Sledování příjmu proteinů prokázalo, že plánovaného množství se podařilo dosáhnout u 11 % pacientů, avšak plánované a reálné množství odpovídalo optimálnímu pouze u 8 % pacientů. Při sledování změn základních nutričních ukazatelů v krvi bylo vyzorováno, že největší vliv na narůst jejich hodnot zaznamenává výživa kombinovaná.

Dle získaných výsledků lze konstatovat, že i přes nenaplnění optimálních potřeb příjmu energie a proteinů u většiny pacientů, nedochází ke zhoršení laboratorních výsledků v krvi. I přesto by se ale výživě měla věnovat vyšší pozornost a v případě zjištění, že se u daných pacientů nedaří dosahovat plánovaných dávek, zvážit změnu cesty podání či přípravku nutriční podpory.

Klíčová slova: výživa, parenterální, enterální, kriticky nemocný, pacient

Abstract

The system of nutritional support in the form of enteral and parenteral nutrition is an inherent part of therapeutic procedures in severely ill patients. The intake of sufficient energy and nutrients affects the course of treatment and subsequent convalescence. The aim of this bachelor thesis is to find out whether the intake of nutrients in these patients corresponds with the relevant recommendations and also to evaluate the difference between the nutrition indicators in blood for the different types of nutrition.

The theoretical part of this bachelor thesis defines the concepts of enteral and parenteral nutrition, their indications, contraindications, composition and delivery systems. The pathophysiological processes that occur in the organism of severely ill patients as well as the needs of individual nutrients that differ from the stabilized patients are described here.

The practical part deals with a sample of 36 patients who were hospitalized at the Intensive care unit of Department of Anesthesiology and Intensive Care, First Faculty of Medicine Charles University in Prague and General University Hospital in Prague

. It describes energy and protein intake from the different types of nutritional support. It also evaluates whether the real intake corresponds to the planned intake and whether patients are fed well in connection with monitoring of essential nutritional indicators in the blood.

The results show that only 8 % of patients achieved planned energy intake. The planned intake was optimal according to valid recommendations in 58% of patients. The real intake was optimal in 39 % of patients. In protein monitoring, it was found out that the planned amount was achieved in 11 % of patients, but the planned and real amount was optimal in only 8% of patients. When monitoring the changes of nutritional indicators in blood, it was observed that the biggest influence on the increase in their values was recorded by the combined nutrition.

Based on the results, we can say that despite the unfulfilled optimal energy and protein intake requirements in most patients, there is no deterioration in laboratory blood results. However, more attention should be paid to nutrition and, if it is found that patients fail to achieve the planned benefits, it should be considered to change the way or product of nutritional support.

Keywords: nutrition, parenteral, enteral, severely ill, patient

Seznam zkratek

AIO	all-in-one
AMK	aminokyseliny
BMI	body mass index
BVE	bazální výdej energie
CNS	centrální nervová soustava
CRP	C – reaktivní protein
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
EV/EN	enterální výživa/enterální nutrice
FA	faktor aktivity
FO	faktor onemocnění
IL – 6	interleukin 6
KOMB	kombinovaná výživa
LCT	long chain triglycerides
MCT	medium chain triglycerides
MUFA	mononenasyčené mastné kyseliny
NB	bilance dusíku
NGS	nasogastrická sonda
NJS	nasojejunální sonda
NK	odpad dusíku kůží a kožními adnexy
NP	příjem dusíku ve výživě
NS	odpad dusíku ve stolici
NU	odpad dusíku do moči
NUTRIC	nutrition risk in the critically ill
PEG	perkutánní endoskopická gastrostomie
PEJ	perkutánní endoskopická jejunostomie
PICC	peripherally inserted central catheter
PV/PEN	parenterální výživa/ parenterální nutrice
RTG	rentgen

Obsah

Úvod	12
Teoretická část	13
1 Enterální výživa	13
1.1 Definice enterální výživy	13
1.2 Indikace enterální výživy	13
1.3 Kontraindikace enterální výživy	14
1.4 Přístupy pro enterální výživu	15
1.4.1 Sipping.....	15
1.4.2 Sondová výživa	16
1.4.3 Nasogastrická sonda	16
1.4.4 Nasoduodenální sonda	16
1.4.5 Nasojejunální sonda.....	16
1.4.6 Výživová stomie	17
1.5 Způsoby podání enterální výživy	18
1.5.1 Podání pomocí gravitačního spádu	18
1.5.2 Podání pomocí enterální pumpy nebo bolusově	18
1.6 Složení enterální výživy	18
1.6.1 Polymerní výživa	19
1.6.2 Oligomerní výživa.....	19
1.6.3 Modifikované přípravky enterální výživy	19
1.7 Komplikace enterální výživy	20
1.7.1 Komplikace vyvolané výživnými roztoky / intolerance	20
1.7.2 Metabolické komplikace	20
1.7.3 Komplikace vyvolané sondou.....	20
2 Parenterální výživa	21
2.1 Definice parenterální výživy	21
2.2 Indikace parenterální výživy	21
2.3 Kontraindikace parenterální výživy	22
2.4 Přístupy pro parenterální výživu	22
2.4.1 Periferní parenterální výživa	22

2.4.2	Centrální parenterální výživa	22
2.5	Složení parenterální výživy	23
2.6	Systémy podávání parenterální výživy	23
2.6.1	Multi-bottle systém	23
2.6.2	All-in-one systém	24
2.7	Komplikace parenterální výživy	24
2.7.1	Komplikace se zavedením katétru	24
2.7.2	Septické komplikace.....	25
2.7.3	Orgánové komplikace	25
2.7.4	Metabolické komplikace	26
2.7.5	Přetížení nutričními substráty.....	26
2.7.6	Poruchy metabolismu bílkovin.....	26
2.7.7	Poruchy metabolismu lipidů	26
2.7.8	Poruchy metabolismu sacharidů.....	27
2.7.9	Nedostatek vitaminů a stopových prvků	27
3	<i>Kritické stavy</i>	27
3.1	Definice kriticky nemocného pacienta	27
3.2	Patofyziologie kriticky nemocných pacientů	27
3.2.1	Změny v metabolismu sacharidů	28
3.2.2	Změny v metabolismu proteinů a aminokyselin	29
3.3	Výživa kriticky nemocných pacientů	29
3.3.1	Potřeba energie	29
3.3.2	Potřeba sacharidů	31
3.3.3	Potřeba proteinů.....	31
3.3.4	Potřeba lipidů.....	31
3.4	Diagnostika malnutrice u kriticky nemocných pacientů	32
3.4.1	Nutric Score.....	32
4	<i>Zkoumané hodnoty ve výzkumu</i>	34
4.1	BMI	35
4.2	Moč/24 hod, urea v moči	35
4.3	Glykémie	36
4.4	Celková bílkovina.....	36

4.5	Albumin.....	36
4.6	Prealbumin.....	36
4.7	Triglyceridy.....	37
4.8	Celkový cholesterol.....	37
4.9	Sedace propofolem.....	37
4.10	Noradrenalin	37
4.11	Gastrický reflux.....	37
4.12	Doplňkové nutrienty.....	37
	Praktická část	38
5	Cíle výzkumu	38
6	Zkoumaný soubor pacientů.....	38
7	Metodika sběru dat	38
8	Metodika výpočtů.....	39
8.1	Potřeba energie	39
8.2	Potřeba proteinů a aminokyselin.....	39
8.3	Plánované množství nutriční podpory.....	39
8.4	Výpočet ideální tělesné hmotnosti	39
9	Výsledky.....	40
9.1	Ženy vs. muži	40
9.2	Průměrný věk	40
9.3	Délka hospitalizace	41
9.4	NUTRIC Score.....	42
9.5	Riziko úmrtí dle APACHE II.....	42
9.6	Poměr typu výživy enterální, parenterální a kombinované.....	43
9.7	Pacienti živeni pouze enterální nutricí – příjem energie.....	43
9.8	Pacienti živeni pouze parenterální nutricí – příjem energie	46

9.9	Pacienti živeni kombinovanou nutričí – příjem energie	49
9.10	Poměr reálného příjmu energie z enterální a parenterální výživy	50
9.11	Závěr příjem energie z nutriční podpory	54
9.12	Pacienti živeni pouze enterální nutričí – příjem bílkovin	56
9.13	Pacienti živeni pouze parenterální nutričí – příjem aminokyselin.....	58
9.14	Kombinovaná výživa příjem bílkovin	60
9.15	Poměr reálného příjmu AMK z enterální a parenterální výživy	61
9.16	Vyhodnocení příjmu bílkovin - kombinovaná forma nutrice	63
9.17	Vyhodnocení příjmu bílkovin z nutriční podpory	64
9.18	Vliv množství podané výživy na nutriční ukazatele	67
9.18.1	Celková bílkovina.....	68
9.18.2	Albumin	69
9.18.3	Prealbumin	70
9.18.4	Triglyceridy	71
9.18.5	Cholesterol	72
9.19	Závěr nutriční ukazatele.....	72
10	<i>Vyhodnocení cílů.....</i>	73
11	<i>Diskuze</i>	73
12	<i>Závěr</i>	76
13	<i>Použitá literatura.....</i>	78
14	<i>Přílohy</i>	82

Úvod

Výživa je základním předpokladem života v době zdraví i nemoci člověka. V situacích, kdy pacient není schopen přijímat dostatečné množství živin přirozenou cestou, nastupuje systém nutriční podpory, která ve formě enterální či parenterální výživy patří neodmyslitelně ke klinické praxi. Zdravotní stav a rekonvalescence pacienta záleží kromě léčebné péče právě na správném přísunu energie a potřebných živin.

Přesto jí v osnovách studia nutriční terapie není věnována taková pozornost, jakou by si zasloužila. Právě to bylo impulsem pro napsání bakalářské práce, v rámci které je nutriční podpora sledována v klinické praxi u pacientů v kritickém stavu. U těchto pacientů dochází k jiným patofyziologickým procesům, než je tomu u těch, kteří v kritickém stavu nejsou. Lékaři na resuscitačních odděleních řeší především záchranu daného lidského života a nutriční podpora a její sledování není v jejich očích prioritní otázkou k řešení stavu pacienta.

Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnotit, zda jsou pacienti v kritických stavech živeni dle platných doporučení a zda u nich následně dochází ke zlepšení hodnot nutričních ukazatelů v krvi.

V teoretické části jsou vymezeny pojmy enterální a parenterální výživy, jejich definice indikace, kontraindikace, složení, přístupy a komplikace. Dále jsou zde popsány patofyziologické procesy, které se dějí v organismu kriticky nemocných pacientů a také potřeby energie a jednotlivých živin, které se od pacientů ve stabilizovaném stavu životních funkcí liší.

V praktické části jsou graficky znázorněna a analyzována nasbíraná data od vybraného vzorku kriticky nemocných pacientů. Závěrem práce je vyhodnocení, zda jsou kriticky nemocní pacienti živeni dostatečně a zda má typ nutriční podpory vliv na konečné hladiny základních nutričních ukazatelů v krvi.

Teoretická část

1 Enterální výživa

1.1 Definice enterální výživy

Enterální výživa zahrnuje farmaceuticky připravené výživné tekuté přípravky, které jsou podávány do trávicího traktu. Je indikována nemocným ve stavu malnutrice nebo s rizikem jejího vzniku, kteří mají zachovalou funkci trávicího traktu. Enterální výživa musí být dobře tolerována, být vyvážená, definovaná, cenově přijatelná a nesmí u ní dojít ke kontaminaci mikroorganismy.

Výhodou enterální výživy je především její šetrnost pro pacienta a bezpečnost. Základní předností je její fyziologický charakter, dále také fakt, že zlepšuje udržení bariéry tenkého střeva, slouží jako prevence bakteriálního přerůstání, zlepšuje prokrvení splachnické oblasti a zlepšuje výživu střevních buněk.

Nevýhodou je zvýšené riziko aspirace a u některých pacientů intolerance v podobě průjmů. Metabolické poruchy zde nelze korigovat tak rychle jako je tomu u výživy parenterální. (Charvát & Kvapil, 2006; Kohout, 2009)

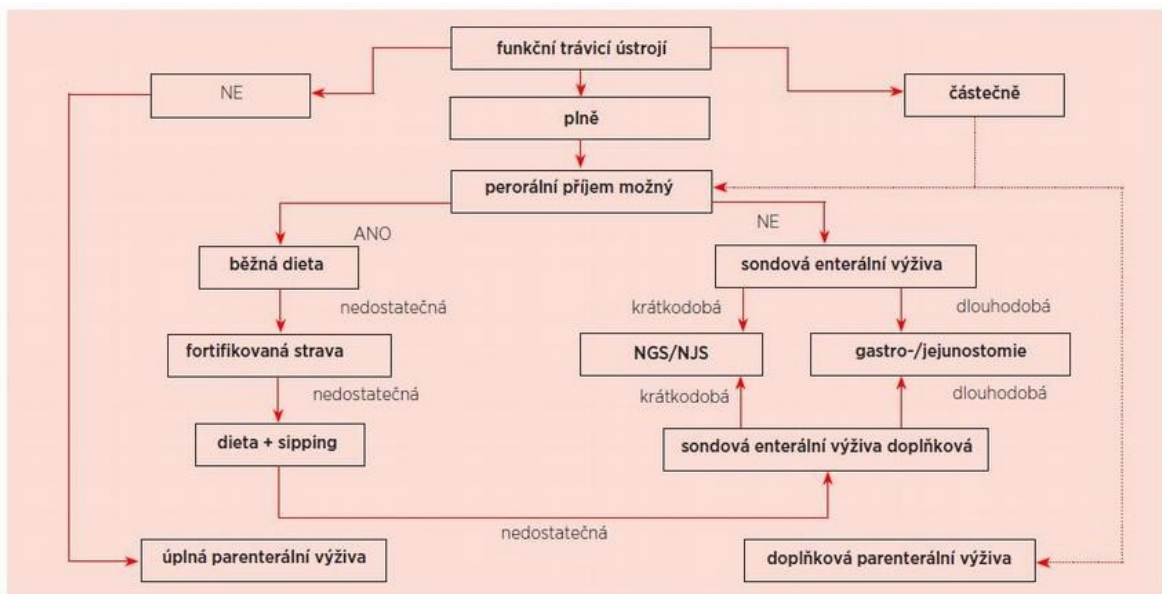
1.2 Indikace enterální výživy

Indikace enterální výživy jsou velmi široké a nachází využití ve všech oborech klinické medicíny. Podává se pacientům s omezeným perorálním příjmem nebo pacientům s rizikem malnutrice za předpokladu, že mají funkční gastrointestinální trakt. (Křížová, 2016)

Dělení hlavních indikací enterální výživy dle diagnóz:

- proteinová a proteino-energetická malnutrice různé etiologie,
- stenózy orofaryngu, jícnu a kardie,
- poruchy polykání,
- úrazy orofaciální oblasti,
- syndrom krátkého střeva,
- akutní pankreatitida,
- chronická pankreatitida,
- nespecifická zánětlivá střevní onemocnění, zejména Crohnova nemoc,

- malnutrice spojená se zhoubnými novotvory,
- sepsy, multiorganové dysfunkce,
- předoperační příprava,
- časná pooperační nutriční podpora,
- intestinální selhání na podkladě enteritidy,
- malnutriční stavy u geriatrických pacientů,
- poruchy příjmu potravy z psychiatrických důvodů, zejména při mentální anorexii,
- dyspeptické syndromy a anorexie při chemoterapii,
- dyspeptické syndromy a anorexie při aktinoterapii,
- nutriční péče před transplantací kostní dřeně a po ní,
- chronické kachektizující infekce, HIV. (Zadák, 2008)



Obrázek 1: Algoritmus nutriční podpory

(Křemen, J., Křížová, J. & Kotlíková, E., 2011)

1.3 Kontraindikace enterální výživy

Kontraindikace enterální výživy mohou být relativní nebo absolutní. Výše uvedené rozdělení je popsáno ve všech použitých publikacích, avšak některé z uvedených diagnóz se liší. Níže je popsáno rozdělení dle jednotlivých autorů.

Dle J. Křížové, patří mezi absolutní kontraindikace: náhlé příhody břišní, šokový stav, těžká hypoxie či acidóza. Mezi relativní kontraindikace jsou řazeny: těžký průjem, vysoko umístěná enterokutánní píštěl a paralytický ileus. (Křížová, 2016)

V publikaci *Základy klinické výživy* popisuje P. Kohout jako absolutní kontraindikaci kromě náhlé příhody břišní a krvácení, také mechanický ileus. Mezi relativní kontraindikace zařazuje i akutní pankreatitidu, žaludeční atonii a neztišitelné krvácení. (Kohout, 2009)

Autoři Charvát a Kvapil zařazují mezi absolutní kontraindikace: mechanickou obstrukci trávicího traktu distálně od žaludku, perforaci trávicího traktu a akutní peritonitidu. Mezi relativní kontraindikace řadí neovlivnitelné zvracení a poruchy střevní pasáže. (Charvát & Kvapil, 2006)

V *Základech umělé výživy* od P. Beneše jsou mezi absolutní kontraindikace mimo jiné zařazeny i toxický megakolon a mezi relativní kontraindikace i těžké slizniční léze. (Beneš, 1999)

Relativní kontraindikace jsou důvodem ke zvážení vhodnosti metody, popř. k použití speciálních metod enterální výživy nebo redukci její dávky. (Charvát & Kvapil, 2006)

1.4 Přístupy pro enterální výživu

Enterální výživu lze podávat perorálně – sipping, zavedením výživových sond – nasogastrická, nasojejunální či výživovou stomií.

1.4.1 Sipping

Nejjednodušší cesta podání enterální výživy je per os – popíjení neboli sipping. K tomuto způsobu nutriční podpory se využívají ochucené preparáty obsahující buď jednotlivé živiny nebo všechny složky výživy (proteiny, sacharidy, lipidy, minerály, vitaminy a stopové prvky). Sipping se ve většině případů užívá jako doplňková výživa při řešení malnutričního stavu. Může sloužit též jako kompletní enterální nutriční a to u některých stavů, jako jsou např. potravinová alergie, stenotické formy Crohnovy choroby či mnohočetné srůsty v břišní dutině. (Kohout, 2009)

Podle obsahu energie se preparáty určené pro sipping dělí na: izokalorické (1kcal/ml), mírně hyperkalorické (1,5 kcal/ml) a hyperkalorické (2-2,5 kcal/ml).

1.4.2 Sondová výživa

K výživě sondou se přistupuje v případě, že pacient není schopen vypít potřebnou dávku enterální výživy perorálně. Sonda je zaváděna do žaludku (nasogastrická), duodena (nasoduodenální) nebo do první kličky jejunu (nasojejunální). (Křížová, 2016)

1.4.3 Nasogastrická sonda

Gastrická aplikace je zpravidla upřednostňována před aplikací enterální, neboť žaludek je přirozeným rezervoárem pro uvolňování potravy do střeva, čímž dochází k plnému využití jeho trávicí a absorpční kapacity. Navíc má kyselé prostředí v žaludku baktericidní účinek a tím se snižuje riziko přestupu infekce do distálnějších částí gastrointestinálního traktu.

Nasogastrická sonda je pacientovi zaváděna po místním znecitlivění nosní sliznice gelem s anestetikem. (Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015; Křížová, 2016)

1.4.4 Nasoduodenální sonda

Nasoduodenální sonda se zavádí nemocným trpícím stenózou terminálního úseku žaludku, žaludeční atonií (např. v pooperačním období nebo při umělé plicní ventilaci) a gastroparézou, kdy dochází ke zvýšení rizika regurgitace žaludečního obsahu a následné aspirace. (Keller, Meier & Bertoli, 1993)

1.4.5 Nasojejunální sonda

Tento typ sondy je indikován u pacientů, kterým hrozí zvýšené riziko aspirace nebo je u nich nutriční podpora indikována na delší dobu.

Nasojejunální sonda se zavádí za Treitzovu řasu do první kličky jejunu. Antiperistaltika za Treitzovou řasou je velmi vzácná, proto je zde riziko aspirace nízké. Sonda je zaváděna za přímé skiaskopie pomocí zavaděče nebo při zachovalé peristaltice, tzv. zapláváním. Další možností je přímé zavedení pomocí gastrofibroskopu. Poloha uložení sondy se ověřuje RTG vyšetřením. (Kohout, 2009; Křížová, 2016; Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015)

1.4.6 Výživová stomie

V případě, že pacientovi není možné zavést nasogastrickou ani nasoduodeální nebo nasojejunální sondu, pacient sondu netoleruje anebo je nutné podávat enterální výživu po dobu delší než čtyři týdny, indikuje se výživová stomie, nejčastěji perkutánní endoskopická gastrostomie, tzv. PEG. Jestliže je u pacientů riziko aspirace či u těžce nemocných pacientů nebezpečí poruchy vyprazdňování žaludku, může být touto cestou zavedena sonda až do jejuny, tzv. perkutánní endoskopická jejunostomie, zkráceně PEJ. V případě nemožnosti výše uvedeného, je možné stomii zavést i chirurgickou operační cestou. Pokud dojde k poškození sondy, je nutné ji vyměnit, popřípadě nahradit výživovým knoflíkem, tzv. feeding button. Ten se zavádí kanálem po vytažení PEGu. (Křemen, Křížová, Kotrlíková & Svačina, 2014a; Kasper & Burghardt, 2015; Křížová, 2016)

1.4.6.1 Kontraindikace PEG

Perkutánní endoskopickou gastrostomii nelze zavádět má-li pacient masivní ascites, těžkou portální hypertenzi, obezitu vyššího stupně, hepatomegalii, nepříznivé anatomické změny žaludku nebo je-li pacient v programu peritoneální dialýzy. (Křížová, 2016)



Obrázek 2: Cesty podání nutriční podpory (Výživa v neurointenzivní péči, 2018)

1.5 Způsoby podání enterální výživy

1.5.1 Podání pomocí gravitačního spádu

Podání enterální výživy pomocí tzv. samospádu je nejjednodušším způsobem, který se používá u stabilizovaných pacientů. Samospádový systém se skládá z vaku, ve kterém je definované množství enterální výživy. Vak je napojen na sondu nebo gastrostomii aplikačním setem. Tento způsob podání vyžaduje sondu o širším průměru a pacient musí dobře tolerovat nerovnoměrné množství, které je do žaludku přiváděno gravitačním způsobem. Množství enterální výživy, které je schopno pomocí gravitace sondou protéci, je nižší, než je tomu u podávání pomocí enterálních pump. Dále je tento způsob podání závislý na poloze, v níž se pacient nachází. (Zadák, 2008; Charvát & Kvapil, 2006)

1.5.2 Podání pomocí enterální pumpy nebo bolusově

Sondovou enterální výživu lze podávat buď bolusově, či kontinuálně. Bolusové podání enterální výživy se využívá především při podání do žaludku, zatímco kontinuální při podání do jejunu či u pacientů v intenzivní péči.

Bolusové podání do žaludku začíná zpravidla na 50 ml výživy s postupným zvyšováním o 50-100 ml/bolus. Po postupném zvýšení je výživa podávána po 250-300ml ve 2-3 hodinových intervalech.

Kontinuální podávání se postupně navyšuje od 20ml/h, po 20-30 ml/h na konečný přívod 100-150 ml/h. Dle některých výživových protokolů se doporučuje kontinuální podávání výživy přerušovat po 3 hodinách s hodinovou pauzou, což zabraňuje neutralizaci pH žaludku a tím bakteriálnímu přerůstání. (Zadák, 2008; Křížová, 2016; Křemen, Křížová, Kotrlíková & Svačina, 2014a)

1.6 Složení enterální výživy

Enterální výživa představuje buď farmaceuticky připravené roztoky nebo výživu v práškové formě, která se před podáním pacientovi ředí převařenou vodou. Tato varianta je oproti výživě ve formě roztoků levnější. Roztoky pro enterální výživu dělíme na polymerní a oligomerní.

1.6.1 Polymerní výživa

Polymerní výživa (vysokomolekulární, nutričně definovaná) je určena pro sipping a podávání sondou. Obsahuje jednotlivé živiny většinou v původní formě – proteiny (především kasein), polysacharidy a tuk ve formě triglyceridů s dlouhými řetězci (LCT tuky). Poměr jednotlivých živin odpovídá fyziologickým potřebám organismu. Osmolarita těchto přípravků bývá nižší než 400 mOsmol/l. Množství nebílkovinné energie je většinou rozděleno v poměru 40 % tuků a 60 % sacharidů. Přípravky polymerní výživy ve většině případů neobsahují laktózu, puriny ani lepek. Je určena především k sippingu nebo k podávání sondou do žaludku či duodena. Sterilní přípravky je možné podávat i do jejunu. (Křížová, 2016; Kohout, 2009)

1.6.2 Oligomerní výživa

Oligomerní výživa (nízkomolekulární, chemicky definovaná) obsahuje rozštěpené živiny – aminokyseliny či oligopeptidy, disacharidy, maltodextrin a MCT oleje, jejichž stravitelnost je lepší, než je tomu u LCT tuků. Tento typ výživy je užíván v případě, kdy polymerní přípravky nejsou tolerovány trávicím traktem a je vyhrazen především pro používání jejunální sondou, jelikož ke svému vstřebání nevyžaduje přítomnost a správnou funkci trávicích enzymů. Přípravky oligomerní výživy jsou indikovány např. u pacientů s floridními stadii Crohnovy choroby, s postradiační enterokolitidou, se syndromem krátkého střeva aj. Tato nutriční má vyšší osmolaritu než výživa polymerní (nad 450 mOsmol/l) a tak je u pacientů, kterým je tato výživa podávána, větší riziko průjmů a dehydratace. (Kohout 2009; Křemen, Křížová, Kotlíková & Svačina, 2014a; Křížová, 2016)

1.6.3 Modifikované přípravky enterální výživy

Tyto speciální formy enterální výživy jsou variantami výživy polymerní. Liší se obsahem energie, poměrem živin, složením či množstvím vlákniny.

Další variantou modifikovaných přípravků jsou modulární dietetika, která obsahují pouze jednotlivé složky výživy, např. proteiny, resp. sacharidy apod. Variantou jsou i semimodulární dietetika obsahující více složek výživy. (Křížová, 2016; Kohout, 2009)

1.7 Komplikace enterální výživy

Komplikace enterální výživy jsou podstatně méně časté než komplikace u výživy parenterální. Lze je rozdělit do několika skupin.

1.7.1 Komplikace vyvolané výživnými roztoky / intolerance

Nejčastější komplikací vyvolanou výživnými roztoky je průjem. Dále se může vyskytnout gastroezofageální či duodenogastrický reflux, zvracení, nadýmání, nauzea, křeče a regurgitace. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Kasper & Burghardt, 2015; Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014b)

1.7.2 Metabolické komplikace

Dále se mohou vyskytnout metabolické komplikace jako jsou: poruchy vnitřního prostředí a energetického metabolismu, hyperhydratace či hypohydratace, hyponatremie či hypernatremie, edémy, poruchy metabolismu glukózy a overfeeding syndrom. Vznikají zejména dlouhodobým používáním nesprávného přípravku enterální výživy. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014b; Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015)

1.7.3 Komplikace vyvolané sondou

Při zavádění výživových sond může dojít k mechanickému poranění nosu či hltanu, zřídka poté také k poranění jícnu anebo žaludku. U pacientů s poruchami vědomí vzniká riziko zavedení sondy do dýchacích cest, z tohoto důvodu se poloha sondy vždy kontroluje poslechem či RTG vyšetřením. U pacientů v bezvědomí se sonda zavádí pouze při zajištění dýchacích cest tracheální intubací. Při nesprávném zacházení a nedostatečné péči o zavedenou sondu může dojít k její neprůchodnosti, ucpání či zalomení. (Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014b; Keller, Meier & Bertoli, 1993)

2 Parenterální výživa

2.1 Definice parenterální výživy

Parenterální výživou rozumíme způsob podání živin přímo do cévního řečiště, tedy mimo gastrointestinální trakt. Jelikož se nejedná o fyziologickou cestu podání, dochází zde mnohem častěji ke vzniku komplikací, než je tomu u výživy enterální. V současnosti je tedy parenterální výživa podávána pacientům, u kterých z důvodu dysfunkce zažívacího traktu nelze dostatečně či vůbec použít nutriční enterální.

Parenterální výživu dodáváme do periferní nebo centrální žíly (periferní vs. centrální výživa). Můžeme ji dělit na úplnou, kdy je veškerá výživa dodána pouze cestou parenterální nebo částečnou, kdy parenterální výživa doplňuje výživu enterální či perorální. Dle délky podávání ji dělíme na krátkodobou, která je často využívána u kriticky nemocných pacientů a výživu dlouhodobou, která je využívána i ambulantně např. u pacientů se syndromem krátkého střeva. (Křížová, 2016; Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015; Křížová, Křemen, Kotlíková & Svačina, 2014c; Pertkiewicz, M., & Dudrick, S. J., 2011)

2.2 Indikace parenterální výživy

Indikace parenterální výživy jsou často identické s indikacemi pro výživu enterální a tak je v mnoha případech možné tyto cesty kombinovat. V případě, že je trávicí trakt zcela nefunkční, je indikována plná parenterální výživa. Před zahájením je vždy nutné určit energetickou potřebu, stanovit celkovou potřebu dusíku a aminokyselin, optimální poměr nebiolkovinné energie a stanovit potřebu vody, minerálů, vitaminů a stopových prvků. (Charvát & Kvapil, 2006; Kotlíková, Křížová & Křemen, 2009)

Mezi nejčastější indikace parenterální výživy patří: syndrom krátkého střeva, ileózní stavy, střevní píštěle, střevní stenózy, stavy po rozsáhlých střevních operacích, akutní pankreatitida, nespecifické střevní záněty, postradiační enterokolitida, poruchy digesce, malabsorpce, těžké průjmy, zvracení, jaterní insuficience, kritické stavy doprovázené dysfunkcí zažívacího traktu či těžké katabolické stavy. (Křížová, Křemen, Kotlíková & Svačina, 2014c; Keller, Meier & Bertoli, 1993)

2.3 Kontraindikace parenterální výživy

Kontraindikací parenterální výživy je především funkční zažívací trakt, kdy lze využít výživu enterální. Mezi další kontraindikace se řadí: terminální stav pacienta, případy, kdy rizika a komplikace převyšují možný kladný vliv parenterální výživy a také odmítání nutriční podpory ze strany pacienta. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Křížová, Křemen, Kotlíková & Svačina, 2014c)

2.4 Přístupy pro parenterální výživu

Parenterální výživu lze podávat do periferní nebo centrální žíly. Volba cesty podání závisí na indikaci, zvažované délce podávání a na celkovém stavu pacienta. . (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Křížová, Křemen, Kotlíková & Svačina, 2014c)

2.4.1 Periferní parenterální výživa

Výživa cestou periferní žíly představuje jednodušší přístup, než je tomu u žíly centrální, ale neumožňuje uspokojivý přívod všech složek výživy. Nutriční podpora se podává do kanyly zavedené do periferní žíly, nejčastěji na horních končetinách. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Kotlíková, Křížová & Křemen, 2009)

Způsob podání periferní cestou je indikován u krátkodobé nutriční podpory a u kontraindikace či zvýšeného rizika spojeného s kanylací centrální žíly. Roztoky, jež jsou podávány do periferní žíly, musí být výhradně určené pro tento typ podání a jejich osmolarita nesmí být vyšší než 850 mOsm/l. Hlavním omezením je časný vznik bolestivých flebitid při iritaci žil hyperosmolárními roztoky. Pokud je zvažováno podávání parenterální výživy na dobu delší než 7-10 dnů, preferuje se zavedení centrálního žilního katetru. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Kotlíková, Křížová & Křemen, 2009)

2.4.2 Centrální parenterální výživa

Přívod výživy do centrální žíly je volen u většiny pacientů a umožňuje kompletní parenterální výživu obsahující hyperosmolární roztoky. Tento přístup je nutný v případech, kdy se předpokládá nutnost nutriční podpory na delší dobu, stav pacienta vyžaduje podávání roztoků koncentrovanějších než 850 mOsmol/l, anebo pacientovy periferní žíly

nejsou pro podání parenterální výživy vhodné. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014c; Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015)

Při jejím podávání do centrálního řečiště se nejčastěji provádí kanylace vena subclavia, vena jugularis interna nebo vena axillaris. Konec katétru je zaveden do dolní části horní duté žíly před její ústí do pravé síně. U pacientů, u kterých nelze využít jeden z výše popisovaných přístupů se volí přístup do vena femoralis s koncem kanyly v dolní duté žíle. (Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014c; Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015; Larsen, 2004)

U pacientů, u kterých je kanylace centrální žíly vysoce riziková, je možnost využít tzv. PICC katétr (peripherally inserted central catheter). Ten je zaveden z periferní žíly v oblasti paže do horní duté žíly. Tento typ katétru se zavádí pod ultrazvukovou kontrolou. Výhodu PICC katétru je bezpečnější zavedení a nižší riziko infekcí, naopak zde ale stoupá riziko trombotických komplikací. (Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014c)

2.5 Složení parenterální výživy

Plnohodnotná parenterální výživa obsahuje všechny makronutrienty. Sacharidy jsou zastoupeny v podobě roztoků glukózy, a to v koncentracích 20-40 %. Aminokyseliny se dodávají ve formě 4-15 % roztoků, které obsahují veškeré esenciální, semiesenciální a většinu neesenciálních aminokyselin. Tuky se v parenterální výživě podávají formou 10-20 % tukových emulzí. Jejich základní složku tvoří oleje a emulgátorem je vaječný lecithin. Neobsahují cholesterol. (Křížová, 2016)

2.6 Systémy podávání parenterální výživy

2.6.1 Multi-bottle systém

Dříve byla parenterální výživa podávána systémem několika infúzí s jednotlivými živinami současně. Tento způsob s sebou přinášel řadu rizik a komplikací jako např. vyšší riziko zanesení infekce a riziko inkompatibilit při smíchání jednotlivých složek v infuzní lince. Ošetřovatelská náročnost a celkové náklady na multi-bottle systém byly oproti all-in-one systému také výrazně vyšší. V dnešní době se systém multi-bottle užívá jen zřídka nebo jako parciální doplňková výživa. (Křížová, 2016; Otáhal, 2018)

2.6.2 All-in-one systém

Na rozdíl od multi-bottle systému jsou u AIO (all-in-one) systému v jednom vaku smíchány všechny makronutrienty a minerály na jeden den. AIO vaky mohou být buď firemně připravované, kde jsou potřebné živiny odděleny v jednotlivých komorách a k jejich smíchání dochází až těsně před podáním pacientovi anebo individuálně připravované, které jsou vyrobeny konkrétně pro daného pacienta. Firemně vyráběné AIO vaky jsou buď dvoukomorové, obsahující aminokyseliny a sacharidy nebo tříkomorové, obsahující všechny makronutrienty. (Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014c; Křížová, 2016)

Výhodou all-in-one systému jsou především: lepší utilizace jednotlivých živin, nižší výskyt metabolických komplikací, menší riziko infekce, volnější možnost rehabilitace, nižší cena a nižší náročnost pro personál. (Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014c; Zadák 2008)

2.7 Komplikace parenterální výživy

2.7.1 Komplikace se zavedením katétru

Při punkci a následném zavádění centrálního žilního katétru je nezbytné dodržet správnou techniku včetně správné polohy pacienta.

Nejčastější komplikací, která může vzniknout při zavádění centrálního žilního katétru, je pneumothorax. Ten může vzniknout při zavádění katétru do vena subclavia u kachektických, obézních anebo dehydratovaných pacientů.

Mezi další komplikace se řadí: fluidothorax (vzniká při chybném zavedení kanyly do pleurální dutiny), hemothorax (při poranění cév, pleury nebo plic), punkční poranění anatomicky paralelně probíhající arterie a možné následné krvácení, poranění ductus thoracicus, poranění nervů, žilní trombóza, vzduchová embolie (při použití tlusté punkční jehly a neuložení pacienta do Trendelenburgovy polohy) a okluze katétru. (Kotrlíková, Křížová & Křemen, 2009; Keller, Meier & Bertoli, 1993; Larsen, 2004)

2.7.2 Septické komplikace

Nejnebezpečnější komplikací při používání centrálních katétrů jsou katérové sepse. Incidence katérové sepse se pohybuje okolo 3 % a závisí na mnoha faktorech. Zejména na hygienickém a ošetrovatelském standardu a přítomnosti infekčních fokusů v organismu.

Při endogenní bakterémii je zavedený katétr místem, kde může vzniknout infekční koagulum. Může jít i o důsledek zvýšené translokace bakterií přes střevní stěnu, způsobený nefyziologickým podáním živin parenterální cestou a vyloučením enterálního příjmu. Dalšími septickými komplikacemi jsou septické trombózy či závažná lokální kožní infekce.

Mezi preventivní opatření vzniku katérové sepse patří především důsledné dodržování hygienických a ošetrovatelských postupů. Dále je možnost využití antibakteriálních krytů na infuzních setech a používání speciálních katétrů s mikrobiální ochranou. (Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina, 2014b; Kotrlíková, Křížová & Křemen, 2009)

2.7.3 Orgánové komplikace

Orgánové komplikace vznikají především v důsledku dlouhodobého podávání parenterální výživy. Nejčastěji to bývají komplikace jaterní, střevní a kostní.

Při úplné parenterální výživě chybí přirozený stimulační vliv na vylučování žluče, může tak docházet k cholestáze a při dlouhodobém užívání až k cholecystolithiáze.

U pacientů na úplné parenterální výživě chybí také střevní stimulace, což může vést k celé řadě problémů jako jsou: narušení funkční a morfologické integrity trávicího traktu, oslabení imunologické i neimunologické funkce střeva a zmožení patogenních mikroorganismů ve střevě. Narušení imunologické funkce střeva může vést k narušení homeostázy celého organismu.

U dlouhodobého podávání parenterální výživy se může vyskytovat také kostní nemoc. Ta vzniká v důsledku dlouhodobě snížené mobility, sníženým příjmem vitamínu D, nízkým příjmem fosfátů, nízkým příjmem kalcia a magnezia a zvýšeným příjmem sírných aminokyselin. Pohybovou aktivitou a úpravou parenterální výživy lze těmto komplikacím předcházet. (Kotrlíková, Křížová & Křemen, 2009; Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014).

2.7.4 Metabolické komplikace

Metabolické komplikace se dělí na akutní a chronické. Akutní komplikace vznikají především v důsledku neúměrně rychlého a razantního zahájení nutriční podpory či nevhodného složení parenterální výživy. Chronické komplikace vznikají až při dlouhodobém podávání výživy parenterální cestou.

2.7.5 Přetížení nutričními substráty

Tato komplikace může nastat při zahájení nutriční podpory u malnutričních pacientů v katabolismu i u pacientů bez výrazné malnutrice. U obou skupin pacientů dochází k nedodržení doporučených dávek výživy a vzniku tzv. overfeeding syndromu. Důsledkem overfeeding syndromu je zvýšená produkce oxidu uhličitého s hyperkapnií a rizikem vzniku respirační insuficience, dále zvýšená lipogeneze, hypertriglyceridémie, hyperglykémie a různé imunologické poruchy. (Kotrlíková, Křížová & Křemen, 2009; Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina 2014b).

2.7.6 Poruchy metabolismu bílkovin

U parenterální výživy je důležité dodržovat správný poměr aminokyselin. Nevyvážené roztoky aminokyselin mohou vést k jaterním poruchám a k poruchám acidobazické rovnováhy organismu. Při nadměrném přívodu proteinů může docházet k nadměrné tvorbě metabolitů dusíku a následně je exkrece dusíkatého odpadu spjata se zvýšenou diurézou. To může vést, zvláště u starších lidí a při průjmech až k hypertonické dehydrataci. (Křížová, Křemen, Kotrlíková & Svačina 2014b).

2.7.7 Poruchy metabolismu lipidů

U parenterální výživy je třeba kontrolovat i správné složení tukových emulzí. Při nadměrném přívodu triacylglycerolů s mastnými kyselinami se středně dlouhým řetězcem (MCT) může dojít až k toxickému poškození centrální nervové soustavy, k hypertermii a k poruchám acidobazické rovnováhy. (Kotrlíková, Křížová & Křemen, 2009)

2.7.8 Poruchy metabolismu sacharidů

Hyperglykémie bývá jednou z nejčastějších metabolických komplikací parenterální výživy. Dochází k ní při překročení maximální rychlosti podávání glukózy nebo při současně přítomné inzulinové rezistenci u diabetiků.

Další komplikací může být naopak i hypoglykémie. K té dochází v případech, že byla náhle přerušena parenterální výživa s obsahem glukózy při přetrvávajícím působením inzulinu (endogenního či exogenně dodaného). Tato komplikace je lehce přehlédnutelná u pacientů v kritických stavech v bezvědomí. (Kotrlíková, Křížová & Křemen, 2009)

2.7.9 Nedostatek vitaminů a stopových prvků

U kriticky nemocných pacientů v těžkých katabolických stavech bývá vyšší potřeba stopových prvků a vitaminů, než je obsaženo v klasické parenterální výživě určené pro stabilizované pacienty. Je proto nutné tyto látky suplementovat a to především: vit. B1, vit. B2, vit. B12, vit. C, vit. K a zinek. (Kotrlíková, Křížová & Křemen, 2009)

3 Kritické stavy

3.1 Definice kriticky nemocného pacienta

Do skupiny kriticky nemocných pacientů se řadí nemocní se selháním krevního oběhu z různých příčin, pacienti s akutními tepennými uzávěry (koronárních, mozkových i končetinových cév), se selháním ventilačních a respiračních funkcí, s těžkými infekcemi a pacienti s krvácením. Dále také pacienti s popáleninami, po náročných operacích a nemocní s poruchami dalších orgánů. Při těchto stavech je nutné zavedení komplexní léčby, mnohdy s nutností umělé plicní ventilace, farmakologickou oběhovou podporou nebo přístrojovou náhradou a s podporou nebo náhradou funkce ledvin. (Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014).

3.2 Patofyziologie kriticky nemocných pacientů

Reakce organismu na akutní onemocnění a kritický stav je charakterizována řadou zdánlivě účelných odpovědí, především zrychlením tělesného metabolismu. Tento jev, tzv. hypermetabolismus se vyskytuje prakticky u všech kriticky nemocných pacientů. Je

způsoben řadou humorálních, nervových a zevních vlivů. Jeho intenzita je přímo úměrná tíži akutního onemocnění.

Při hypermetabolismu dochází k urychlené mobilizaci energetických rezerv a to především zásob bílkovin, tuků a glykogenu s cílem zajištění dostatečné energie pro obranné reakce a dostatku složek důležitých pro ochranu a regeneraci postižených tkání. Při dlouhodobém trvání tohoto stavu dochází k postupnému oslabování obranné reakce organismu a zpomalení reparace poškozených tkání. Při postupném vyčerpání zásob dochází k selhání imunitních funkcí, funkce svalů a selhání orgánů, především srdce, plic, gastrointestinálního traktu a ledvin. K vyčerpání rezerv a selhání výše zmíněných funkcí organismu dochází ještě rychleji, pokud u pacienta přetrvávala malnutrice již před vznikem onemocnění.

Mobilizace metabolismu je zprostředkována hormony s katabolickým účinkem (glukokortikoidy, katecholaminy, růstovým hormonem a glukagonem). Tyto hormony jsou antagonisty inzulínu, nejdůležitějšího anabolického hormonu v těle. U zdravých jedinců se při dlouhodobém hladovění v játrech tvoří z mastných kyselin ketolátky, které mohou být využity jako zdroj energie. Tímto mechanismem se tlumí destrukce svaloviny a glukoneogeneze. Naproti tomu se v akutních stavech množství inzulínu v krvi zvyšuje a ketogeneze se tlumí. Přestože je inzulínémie zvýšena, dochází k degradaci bílkovin. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Zadák, 2008)

3.2.1 Změny v metabolismu sacharidů

Glukóza je základním energetickým substrátem důležitým pro mozkové buňky, buňky účastníci se hojení a myokard. V akutních stavech dochází v játrech ke zvýšené produkci glukózy. Substrátem pro jaterní glukoneogenezi jsou aminokyseliny vzniklé z degradovaných svalových proteinů. Jaterní produkce glukózy se v akutních stavech zvyšuje z běžných 200g až na 400g denně. Vlivem uvolňovaných hormonů dochází ke zvýšené inzulínorezistenci a u těchto pacientů tak ke známkám metabolických poruch diabetického typu. Inzulínová rezistence je v těchto případech především ve svalové tkáni a tak je jako hlavní energetický zdroj využita tkáň tuková. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Zadák, 2008)

3.2.2 Změny v metabolismu proteinů a aminokyselin

V důsledku degradace svalových bílkovin dochází ke ztrátám proteinů. Cirkulující mediátory způsobují rozvoj generalizovaného proteinového katabolismu. Zvýšením syntézy cirkulujících bílkovin sloužících k obraně, tzv. proteinů akutní fáze (CRP, albumin, transferin, retinol-vazebný protein), dochází k přerozdělování tělesných bílkovin. (Keller, Meier & Bertoli, 1993; Zadák, 2008)

Při akutních stavech dochází denně k degradaci 75-150g tělesných bílkovin a tím ke ztrátě tělesné hmotnosti 300-600g. Mezi následky degradace řadíme svalovou atrofii, snížení svalové síly a vznik imobility, která může vést k rozvoji pneumonie, trombóze, ke vzniku dekubitů a k infekcím močových cest. Dále může způsobit snížení imunity, zhoršení hojení ran a mnohočetné orgánové selhání. (Keller, Meier & Bertoli, 1993)

3.3 Výživa kriticky nemocných pacientů

Cílem výživy u kriticky nemocných pacientů není převést organismus do anabolického stavu, ale především minimalizovat důsledky těžkého katabolismu. Výživa by měla být šetrná a podporovat funkce jednotlivých orgánů, a to především střeva, jater, imunitního systému a dýchacích svalů. Významnou roli ve výživě u kriticky nemocných hraje využití specifických nutričních substrátů, imunonutrice a antioxidantů.

K zahájení nutriční podpory se přistupuje po stabilizaci akutního stavu a za předpokladu, že nebude možné zajistit dostatečný perorální příjem po dobu delší než 3 dny. Výživa se zahajuje zpravidla 24-48 hodin po stabilizaci stavu nemocného, pokud ovšem pacient trpí malnutricí již při přijetí, přistupuje se k zahájení nutriční podpory ihned po stabilizaci základních životních funkcí. (Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014; Keller, Meier & Bertoli, 1993)

3.3.1 Potřeba energie

U pacientů v těžkých stavech je velmi obtížné odhadnout potřebu energie vzhledem k tomu, že ji ovlivňuje mnoho faktorů, jako jsou např. míra katabolismu a stresu, podávané léky, teplota apod. V případě, že je na příslušném oddělení k dispozici kalorimetr, je výhodné měřit potřebu energie pomocí tohoto přístroje. Pokud k dispozici není, přistupuje se k výpočtu potřeby energie. (Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014; Keller, Meier & Bertoli, 1993)

3.3.1.1 Výpočet potřeby energie

Energetická potřeba se počítá pomocí násobku BVE (bazální výdej energie) x FO (faktor onemocnění) x FA (faktor aktivity). Hodnoty jednotlivých faktorů jsou popsány v tabulce níže.

Klinický stav	Faktor onemocnění FO
Horečka	1,0 + 0,13 na 1 °C
Velká operace	1,0 – 1,2
Kostní trauma	1,2 – 1,5
Rozsáhlé popáleniny	1,4 – 1,8
Sepse	1,3
Vícečetné trauma + sepse	1,6
Stavy bez komplikací	1,0

Tabulka 1: Faktor onemocnění

(Kazda, 2012a)

Klinický stav	Faktor aktivity FA
Imobilní pobyt na lůžku	1,1
Mobilní pobyt na lůžku	1,2
Mobilní pacient	1,3

Tabulka 2: Faktor aktivity

(Kazda, 2012a)

3.3.1.2 Doporučení Evropské společnosti pro klinickou výživu a metabolismus ESPEN

Dle doporučení ESPEN pro pacienty v akutní fázi onemocnění platí příjem 20-25 kcal/kg ideální tělesné hmotnosti. Při stabilizaci pacienta se příjem zvyšuje na 25-30 kcal/kg ideální tělesné hmotnosti. (Singer, et al., 2013)

3.3.2 Potřeba sacharidů

Sacharidy jsou velmi důležitým energetickým substrátem a jejich příjem mimo jiné snižuje katabolismus bílkovin. Měly by tvořit 40-70 % celkové denní energetické potřeby a neměly by překročit hranici 4-5g/kg/den.

Při zvýšeném příjmu může vzhledem k inzulínové rezistenci u kriticky nemocných pacientů dojít k hyperglykemickým stavům. Vysoká dávka sacharidů navíc způsobuje zvýšenou tvorbu CO₂, což může vést k hyperkapnii a k progresi respirační insuficience.

Minimální množství podávané glukózy je 160-200 g denně. To je důležité pro funkci CNS, ledvin, kostní dřeně a dalších glukózo-dependenčních orgánů. (Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014; Keller, Meier & Bertoli, 1993, Singer, et al., 2009)

3.3.3 Potřeba proteinů

Určení potřeby proteinů je poměrně složité vzhledem ke katabolickému stavu, kdy je velká část bílkovin využita jako zdroj energie. Doporučená denní dávka je 1,2 - 1,5 g/kg/den. Při přechodu do anabolického stavu lze dávku navýšit až na 1,8 – 2g/kg/den. (Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014; Keller, Meier & Bertoli, 1993; Singer, et al., 2009)

Pro stanovení reálného příjmu bílkovin se využívá výpočet dusíkové bilance. Ta určuje rozdíl mezi příjmem dusíku v bílkovinách a jeho ztrátami, rovnice viz níže. Cílem nutriční podpory je pozitivní dusíková bilance nebo alespoň její vyrovnání. To však není možné u kriticky nemocných pacientů v těžkém katabolismu, zde cílí nutriční podpora na zmírnění důsledků těžkého katabolismu. (Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015)

3.3.4 Potřeba lipidů

U kriticky nemocných pacientů nejsou tuky klíčovým energetickým substrátem, ale jejich doplnění je výhodné, jestliže dojde ke snížení podávané dávky sacharidů. Denní příjem tuků by měl být v rozsahu 0,7 – 1g/kg. Do celkového denního příjmu lipidů je třeba započítat i léky podávané ve formě tukových emulzí. U kriticky nemocných pacientů je to především propofol, podávaný k navození umělého spánku. Dávka tuků v 1 ml Propofolu

je 0,1 g, což je 0,9kcal. (Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014; Fresenius Kabi, 2007)

Při kritických stavech jsou vhodné především tukové emulze s optimálním množstvím omega-3 polynenasycených mastných kyselin a snáze utilizovatelné MCT tuky. Podávání tukových emulzí není vhodné v iniciální fázi šokových stavů při významné hemodynamické nestabilitě. (Křížová, Křemen, Kotrlíková, Brodská & Svačina, 2014; Keller, Meier & Bertoli, 1993)

3.4 Diagnostika malnutrice u kriticky nemocných pacientů

Na většině klinických pracovišť by mělo mezi základní vstupní vyšetření pacienta patřit také zhodnocení stavu výživy, tzv. nutriční screening. U kriticky nemocných pacientů nelze využít klasické screeningové metody, jelikož pacienti nejsou schopni uvést informace o jejich stravovacích zvyklostech, úbytku váhy apod. V těchto případech se proto jako prediktor kritického stavu a rizika malnutrice z toho plynoucí může využívat tzv. NUTRIC SCORE (Nutritional Risk in the Critically Ill). (Zlatohlávek, Křížová, 2016; Zanten, 2017)

3.4.1 Nutric Score

Na rozdíl od jiných nutričně screeningových metod, které určují všechny pacienty na jednotkách intenzivní péče za rizikové, Nutric Score by měl identifikovat pacienty v kritickém stavu, kteří mohou být v rámci svého klinického stavu v riziku malnutrice a u kterých je nejpravděpodobnější zdravotní benefit z nutriční podpory. (MDCalc, n.d.)

Nutric score se vypočítává z následujících hodnot: věk, APACHE II (skóre určující riziko úmrtí pacienta), SOFA (skóre určující úroveň dysfunkce orgánů), počet komorbidit, počet dní hospitalizace a hodnota Interleukinu – 6 (cytokin, marker zánětlivé reakce pacienta) v µg/ml. Schéma výpočtu Nutric Score popisuje tabulka níže.

Parametr	Hodnota	Počet bodů
Věk	< 50	0
	50 - < 75	1
	≥ 75	2
APACHE II	< 15	0
	15 - < 20	1
	20 – 28	2
	≥ 28	3
SOFA	<6	0
	6 - < 10	1
	≥ 10	2
Počet komorbidit	0 – 1	0
	≥ 2	1
Počet dní hospitalizace	0 - < 1	0
	≥ 1	1
Interleukin - 6	0 - < 400	0
	≥ 400	1

Tabulka 3: Výpočet Nutric Score

(Heyland, et al., 2011)

Počet bodů	Skóre	Výsledek
6 - 10	Vysoké	Souvisí s horšími klinickými výsledky. Pacienty s tímto skóre nejvíce prosperují z nutriční podpory.
0 - 5	Nízké	Pacienti s nízkým malnutričním rizikem.

Tabulka 4: Výsledky Nutric Score, včetně IL-6

(Heyland, et al., 2011)

Počet bodů	Skóre	Výsledek
5 – 9	Vysoké	Souvisí s horšími klinickými výsledky. Pacienty s tímto skóre nejvíce prosperují z nutriční podpory.
0 – 4	Nízké	Pacienti s nízkým malnutričním rizikem.

Tabulka 5: Výsledky modifikovaný Nutric Score, bez IL – 6

(Heyland, et al., 2011)

4 Zkoumané hodnoty ve výzkumu

Ve výzkumu byly hodnoceny následující hodnoty: pohlaví, věk, váha, BMI, moč v ml za 24hod, urea v séru, glykémie, celková bílkovina, albumin, prealbumin, triglyceridy, celkový cholesterol v séru, sedace propofolem v ml za den, vazoaktivní alfa-1-adrenergní podpora noradrenalinem v $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, gastrický reflux v ml za den, množství plánované nutriční podpory v ml za den, množství skutečné nutriční podpory a doplňkové nutrienty.

4.1 BMI

BMI neboli Body Mass Index, česky index tělesné hmotnosti určuje podíl tělesné hmotnosti a výšky v metrech na druhou. Výsledné číslo určuje tělesné proporce jedince, viz tabulka níže.

Kategorie	BMI
Těžká podvýživa	<16,5
Podvýživa	16,5 – 18,5
Ideální váha	18,5 – 25
Nadváha	25 – 30
Obezita I. stupně	30 – 35
Obezita II. stupně	35 – 40
Obezita III. stupně	41 a více

Tabulka 6: BMI

(Svačina, Müllerová, & Bretšnajdrová, 2013)

4.2 Moč/24 hod, urea v moči

6,25 g bílkovin obsahuje 1 g dusíku. Z celkového množství moči a urey lze vypočítat dusíkovou bilanci. Vzorec pro výpočet dusíkové bilance: $NB = NP - (NU + NS + NK)$. Vzorec pro výpočet odpadu dusíku do moči: $NU \text{ (g/24h)} = \text{odpad urey (mmol/24h)} \times 0,336$.

NB – bilance dusíku

NP – příjem dusíku ve výživě

NU – odpad dusíku do moči, asi 80% dusíku je vyloučeno ve formě urey

NS – odpad dusíku ve stolici 10-15 mg/kg/den

NK – odpad dusíku kůží a kožními adnexy: 5-10 mg/kg/den (Fresenius Kabi spol. s.r.o., 2015)

Přestože urea v moči měla být jednou ze sledovaných hodnot u daného vzorku pacientů, v průběhu shromažďování dat bylo zjištěno, že tato hodnota není na daném

klinickém pracovišti měřena. V praktické části práce tak nemůže být zohledněna a tudíž ani spočítána dusíková bilance.

4.3 Glykémie

Za fyziologických podmínek je koncentrace glukózy v krvi udržována mezi 3,3 – 5,6 mmol/l. Glykémie je přísně regulována řadou mechanismů, a to: působením inzulínu, glukagonu, katecholaminy, glukokortikoidy a růstovým hormonem. (Mourek, 2012)

4.4 Celková bílkovina

Hodnoty celkové bílkoviny v séru by se měly pohybovat mezi 60– 80 g/l a poskytují informace o biosyntéze, utilizaci a exkreci bílkovin. Jedná se o jeden z ukazatelů nutričního stavu pacientů. V kritických stavech záleží i na kumulativní tekutinové bilanci pacienta. (Kazda, 2012b)

4.5 Albumin

Albumin je sérová bílkovina, která se 55-65% podílí na celkové bílkovině v séru. Albumin je hlavní onkoticky aktivní složkou plasmy a hodnoty nižší než 20g/l jsou spojeny s výskytem edémů. Je také významným transportním proteinem, transportuje hem, bilirubin, mastné kyseliny, steroidní látky, thyroxin a další. Je základním dlouhodobým ukazatelem stavu výživy. Je syntetizován v játrech a jeho tvorba závisí na příjmu aminokyselin. Jeho koncentrace v séru je 40 g/l. Při hodnotách pod 35 g/l se přistupuje k zahájení nutriční podpory. (Kazda, 2012b)

4.6 Prealbumin

Jedná se o transportní protein, který transportuje především trijodthyronin a thyroxin. Snížená koncentrace prealbuminu je spojena s malnutricí, katabolickými procesy a hepatopatiemi. Vzhledem ke krátkému poločasu jsou změny v jeho koncentracích časnější, než je tomu u albuminu. Je krátkodobým ukazatelem stavu výživy a za fyziologických podmínek jsou jeho hodnoty v séru 0,2 – 0,4 g/l. (Maruna, 2012)

4.7 Triglyceridy

Hodnoty triglyceridů jsou sledovány především u pacientů, jimž je podávána parenterální výživa obsahující tukové emulze. Pokud dojde ke zvýšení hodnot triglyceridů nad 4 mmol/l, je tato léčba přerušena. (Kazda, 2012c)

4.8 Celkový cholesterol

Udává celkové množství cholesterolu kolujícího v krvi. Fyziologické hodnoty celkového cholesterolu v plazmě jsou 3,7 - 5,2 mmol/l. (Mourek, 2012)

4.9 Sedace propofolem

Propofol je nitrožilní hypnotikum podávané jako základní komponenta analgosedace pacientů na jednotkách intenzivní péče. Je vázán ve formě tukových emulzí. 1ml propofolu obsahuje 0,1g tuků, což odpovídá 0,9 kcal. (Fresenius Kabi, 2007)

4.10 Noradrenalin

Při indikaci enterální výživy je rozhodující i dávka vasopresorů. Jestliže je překročena hodnota 0,5 μ g/kg/min noradrenalinu, je podávání enterální výživy relativně kontraindikováno. Důvodem je vysoká pravděpodobnost, že enterální výživa nebude vzhledem k centralizaci oběhu a hypoperfúzi gastrointestinálního traktu vstřebána. (Otáhal, 2018)

4.11 Gastrický reflux

Pro monitorování příjmu výživy je u pacientů se zavedenou nasogastrickou sondou sledováno také množství výživy, které neprošlo do trávicího traktu. Množství gastrického refluxu je sledováno v ml/24 hod.

4.12 Doplnkové nutrienty

Mezi doplňkové nutrienty, které byly při výzkumu sledovány se řadí: AMK, glukóza, glutamin, vitamin E, monoenoové mastné kyseliny (MUFA), selen a omega -3 mastné kyseliny.

Praktická část

5 Cíle výzkumu

Cíl 1: Vyhodnotit, zda reálný příjem výživy odpovídá plánovanému příjmu.

Cíl 2: Vyhodnotit, zda plánovaný příjem odpovídá optimálnímu příjmu.

Cíl 3: Vyhodnotit, zda reálný příjem naplňuje příjem optimální.

Cíl 4: Vyhodnotit rozdíl mezi vlivem enterální, parenterální a kombinované výživy na sledované nutriční ukazatele v krvi.

6 Zkoumaný soubor pacientů

Sběr dat pro tuto bakalářskou práci probíhal ve dnech 1.12. 2017 – 30.4. 2018 na Resuscitačním oddělení - Urgentní příjem na Klinice anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze.

Data byla shromažďována ze standardního sledování výsledků biochemických vyšetření na základě souhlasu Etické komise Všeobecné fakultní nemocnice v Praze.

Zkoumaný soubor se skládal celkem z 36 pacientů, kteří byli hospitalizováni na Resuscitačním oddělení s urgentním příjmem KARIM VFN Praha. Jednalo se o soubor pacientů, jimž byla indikována umělá výživa a to buď enterální, parenterální nebo kombinovaná.

7 Metodika sběru dat

Data byla sbírána z nemocničního informačního systému Všeobecné fakultní nemocnice MEDEA, kde jsou zaznamenány i laboratorní výsledky. V průběhu pěti měsíců, během kterých probíhal výzkum, bylo vybráno 36 pacientů, kteří byli ve vysokém riziku malnutrice a u nichž se předpokládala hospitalizace delší než 5 dní.

Data byla zapsána do tabulky a následně byla graficky a statisticky vyhodnocena. Sledované hodnoty: délka hospitalizace, pohlaví, věk, aktuální váha, BMI, výdej moči kvantitativně, urea, glykémie, celková bílkovina, albumin, prealbumin, triglyceridy, cholesterol, vše v krevním séru, sedace propofolem, dávka vazopresorů, gastrický reflux, žilní přístupy a výživové sondy, způsob výživy, plán enterální výživy, příjem enterální

výživy, plán parenterální výživy, příjem parenterální výživy a Nutric Score. Detailní popis sběru dat popisuje příloha č. 4.

8 Metodika výpočtů

8.1 Potřeba energie

Ve výzkumu byla potřeba energie stanovena dle doporučení ESPEN na 20 kcal/kg ideální tělesné hmotnosti.

8.2 Potřeba proteinů a aminokyselin

Dle doporučení ESPEN byla pro výpočty ve výzkumu použita hodnota 1,5 g/kg bílkovin/aminokyselin ideální tělesné hmotnosti, ve výpočtech bylo počítáno, že 1 g bílkovin se rovná 1 gram aminokyselin.

8.3 Plánované množství nutriční podpory

Jako plánované množství nutriční podpory byla hodnocena indikovaná dávka parenterální a enterální nutrice. Na sledovaném pracovišti se používá eskalační princip enterální výživy, kdy se po třech hodinách aplikace identické dávky (celkově 5x3 hodiny) a jedné hodině bez aplikace hodnotí množství gastrického odpadu. Další dávka se navyšuje v krocích 25 – 50 – 75 – 100 – 125 ml/hod, pokud gastrický odpad nepřevyší 100 ml. Při vysokém odpadu nad 100 ml se ponechává stejná dávka nebo se deescaluje.

Jako plánovaná dávka enterální výživy byla počítána denní startovací hodnota, která byla zapsána v indikacích, např. 50 ml X cyklus 5 x 3 hodiny. Do plánovaného množství příjmu energie nebyla započítána dávka propofolu.

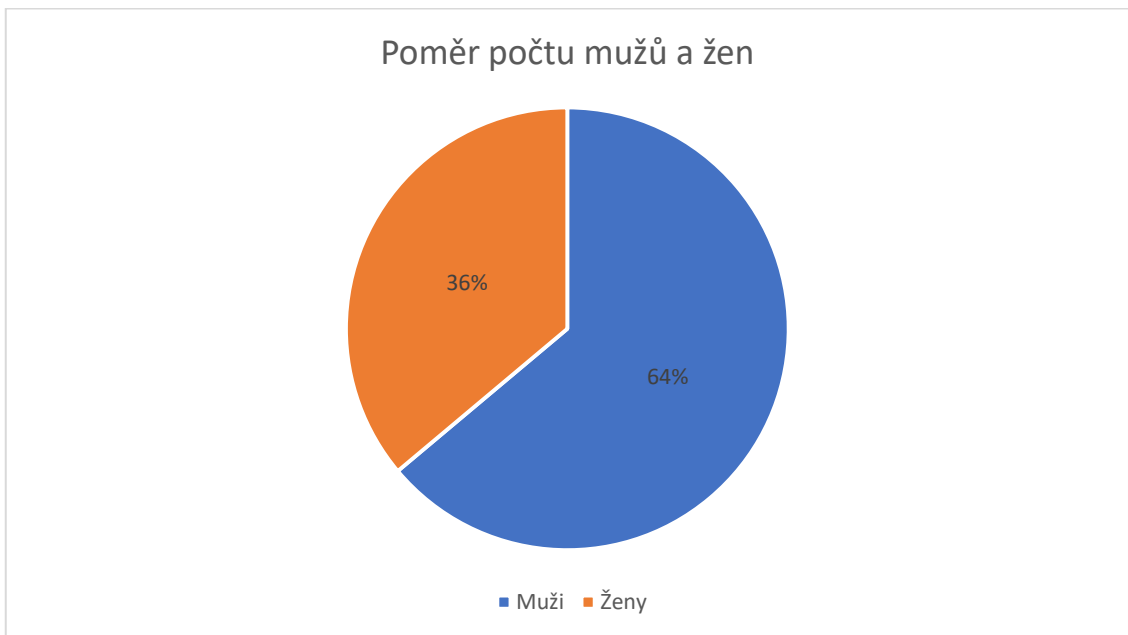
8.4 Výpočet ideální tělesné hmotnosti

Ženy $0,593 \times \text{výška (cm)} - 38,6$

Muži $0,655 \times \text{výška (cm)} - 44,1$ (Šotolová, 2014)

9 Výsledky

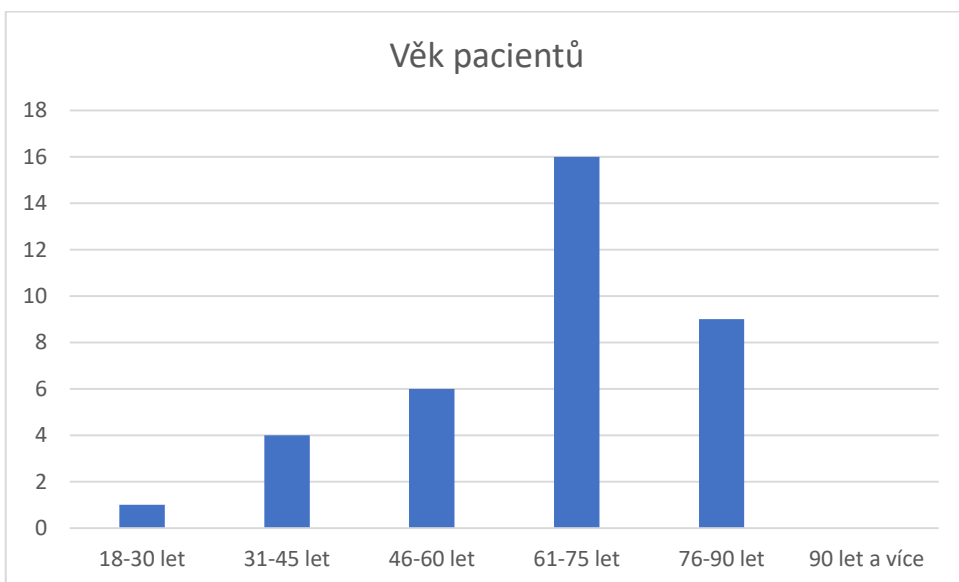
9.1 Ženy vs. muži



Graf 1: Poměr počtu mužů a žen

Vzorek, ze kterého byla data shromažďována činil celkem 36 pacientů, 23 mužů a 13 žen.

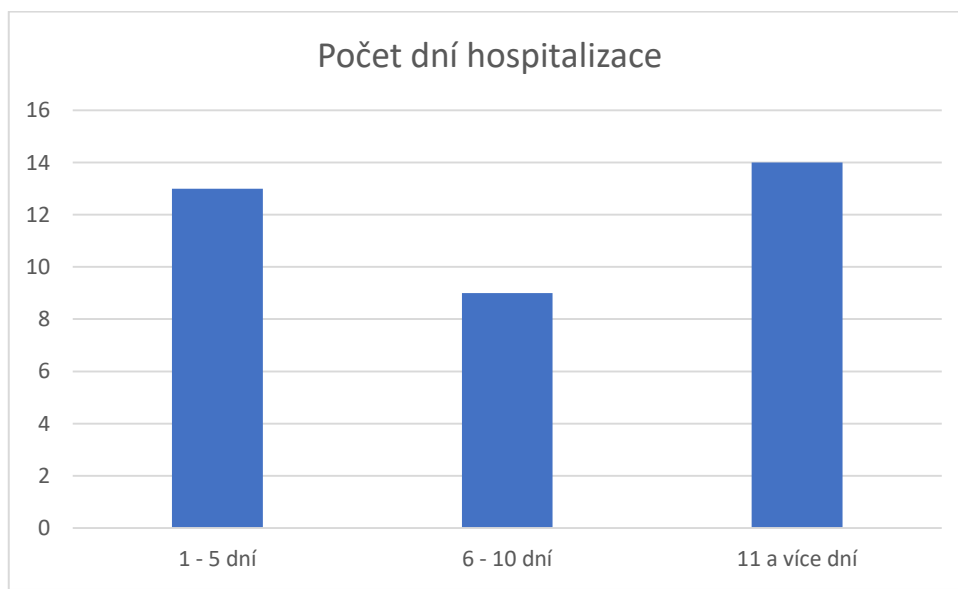
9.2 Průměrný věk



Graf 2: Věk pacientů

Průměrný věk sledovaného vzorku pacientů byl 64,7 let. 1 pacient byl ve věku 18 - 30 let, 4 pacienti ve věku 31 - 45 let, 6 pacientů ve věku 46 - 60 let, 16 pacientů ve věku 61 - 75 let, 9 pacientů ve věku 76 - 90 let. Věková skupina 90 let a více nebyla v pozorovaném vzorku zastoupena. Věkové skupiny byly určeny dle doporučení Světové zdravotnické organizace na rozdělení věku lidského života.

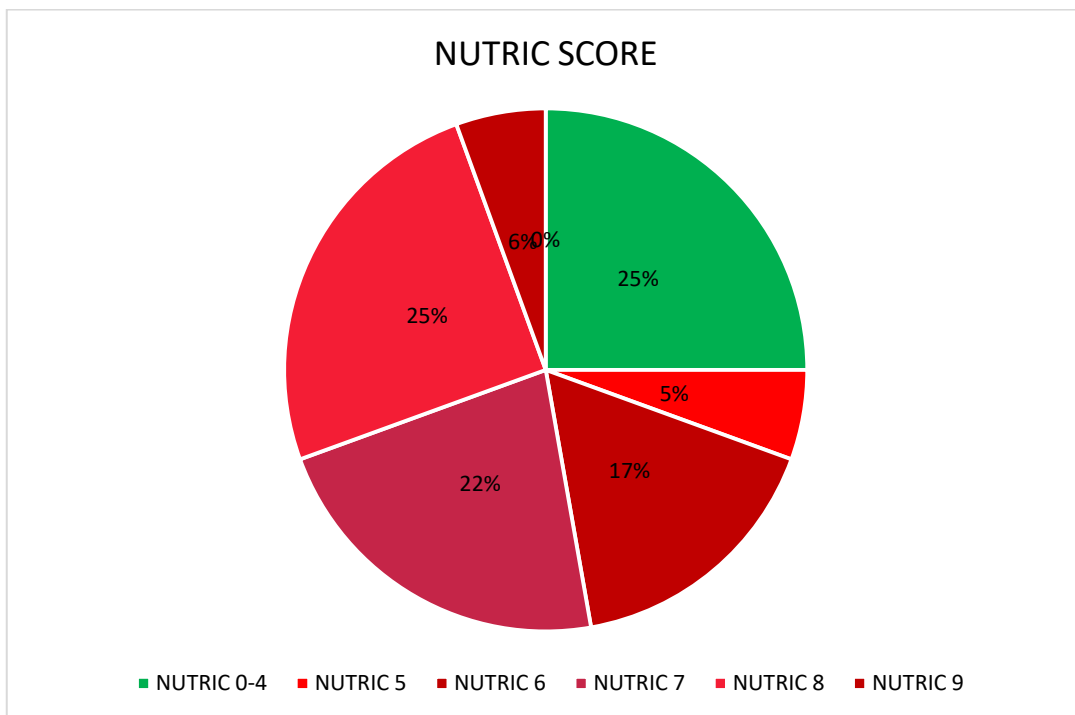
9.3 Délka hospitalizace



Graf 3: Délka hospitalizace

Průměrná délka hospitalizace činila 10 dní. 13 pacientů bylo hospitalizováno 1 - 5 dní, 9 pacientů bylo hospitalizováno 6 - 10 dní, 14 pacientů 11 dní a déle.

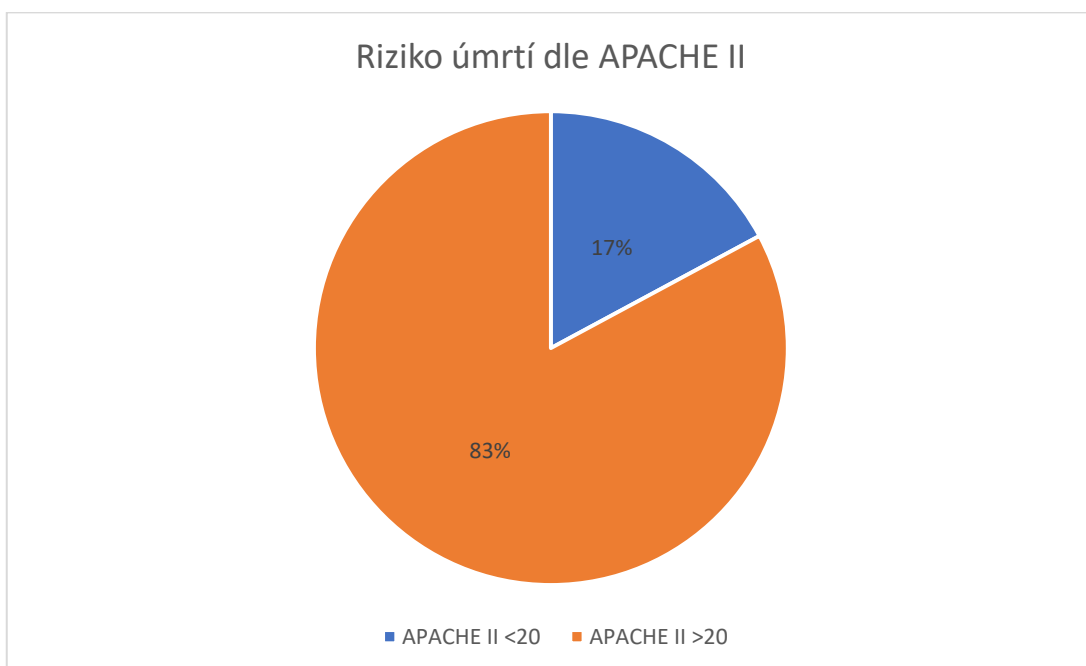
9.4 NUTRIC Score



Graf 4: Nutric Score

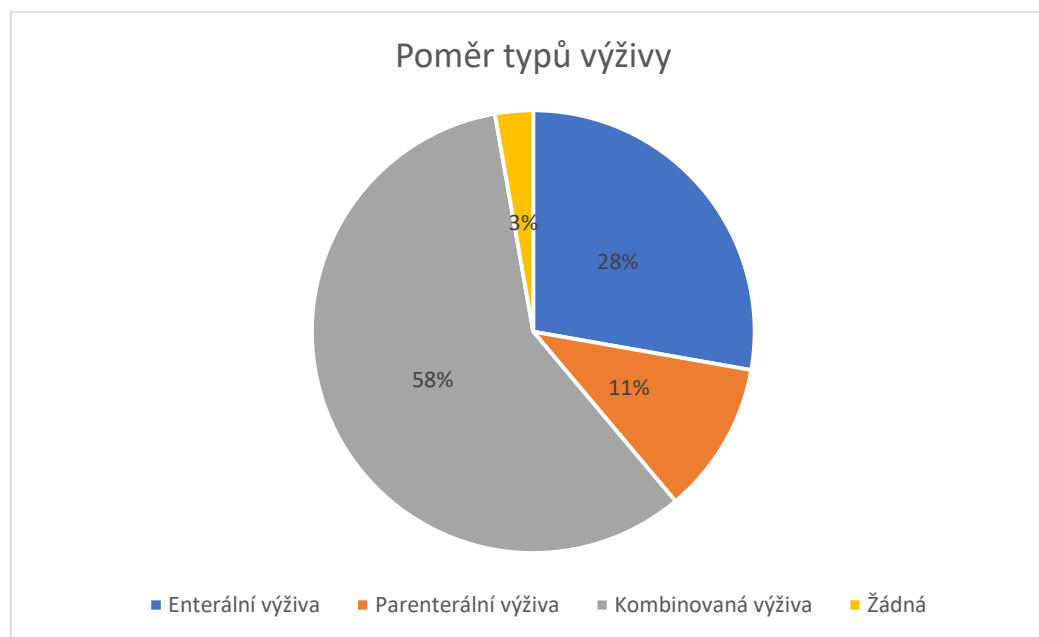
U pacientů bylo vypočítáno i Nutric Score. Z celkového počtu 36 sledovaných pacientů jich bylo celkem 9 v rozmezí 0-4, tedy v nízkém riziku malnutrice. Zbýlých 27 pacientů mělo Nutric Score v rozmezí 5-9, byli tedy ve vysokém riziku.

9.5 Riziko úmrtí dle APACHE II



Výše uvedený graf znázorňuje počet pacientů dle míry rizika úmrtí pomocí skórovacího systému APACHE II. Celkem bylo 29 pacientů s hodnotou APACHE II větší než 20, riziko úmrtí bylo u těchto pacientů vysoké. Zbýlých 6 pacientů bylo dle tohoto skórovacího systému v nízkém riziku úmrtí. Průměrná hodnota APACHE II u pacientů živených enterální cestou byla 27,4, u parenterální výživy 27,7 a u kombinované 26,1.

9.6 Poměr typu výživy enterální, parenterální a kombinované

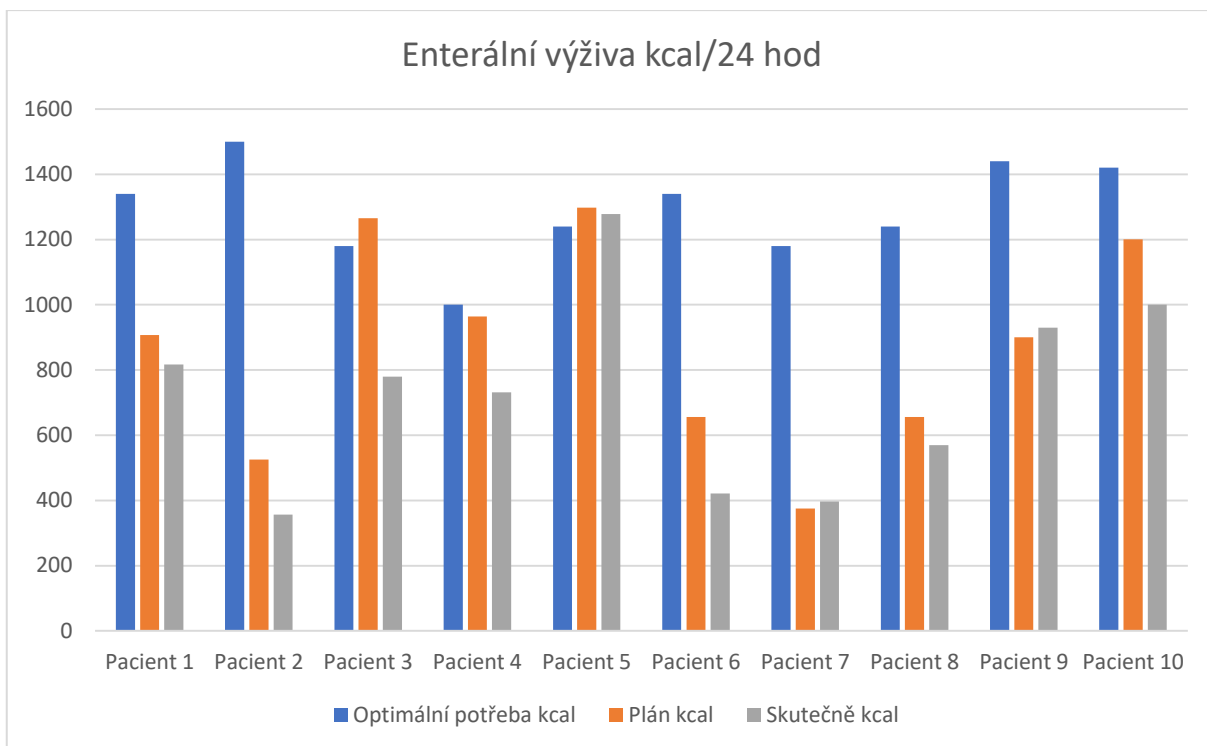


Graf 5: Indikace nutriční podpory

Enterální výživa byla ve sledovaném vzorku indikována u 10 pacientů, parenterální výživa u 4 pacientů. Kombinace enterální a parenterální výživy u 21 pacientů. U 1 pacienta nebyla indikována ani jedna z forem umělé výživy z důvodu pouze dvoudenní hospitalizace.

9.7 Pacienti živeni pouze enterální nutricí – příjem energie

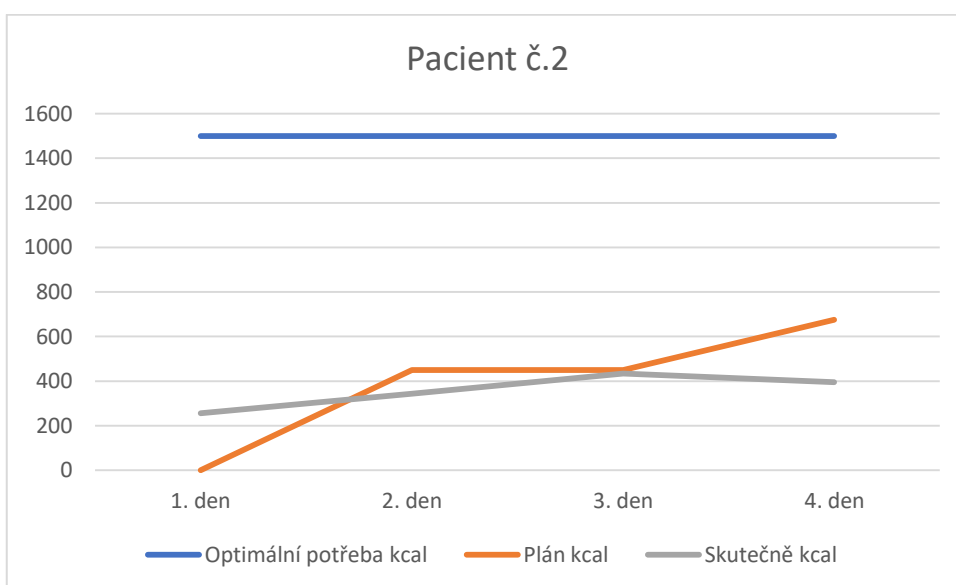
Níže uvedený graf znázorňuje zprůměrované hodnoty za celkový pobyt jednotlivých pacientů. Modrý sloupec představuje optimální potřebu kcal na 24 hod dle doporučení ESPEN, oranžový sloupec pak indikované množství energie lékařem příslušného oddělení a šedivý sloupec skutečné množství energie, které pacient obdržel. Od této hodnoty je odečteno ještě množství gastrického refluxu, kvůli kterému by konečné výsledky nebyly vypovídající.



Graf 6: Enterální výživa příjem energie

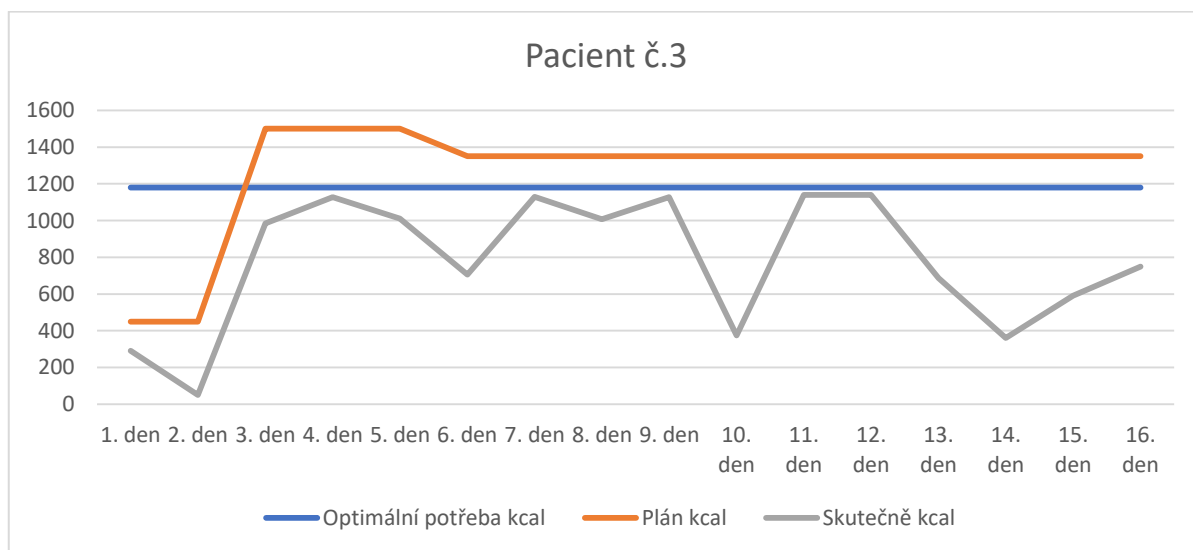
Z celkového množství 10 ti pacientů, kteří byli živeni pouze enterální formou umělé výživy, dosáhl plán průměrně optimální potřeby energie u 2 pacientů (20%), u 2 pacientů (20%) bylo dosaženo plánovaného energetického příjmu. U 1 pacienta skutečný příjem energie naplnil optimální potřebu.

Níže je znázorněn vývoj příjmu energie v průběhu hospitalizace u 3 vybraných pacientů, kteří byli živeni pouze enterální cestou.



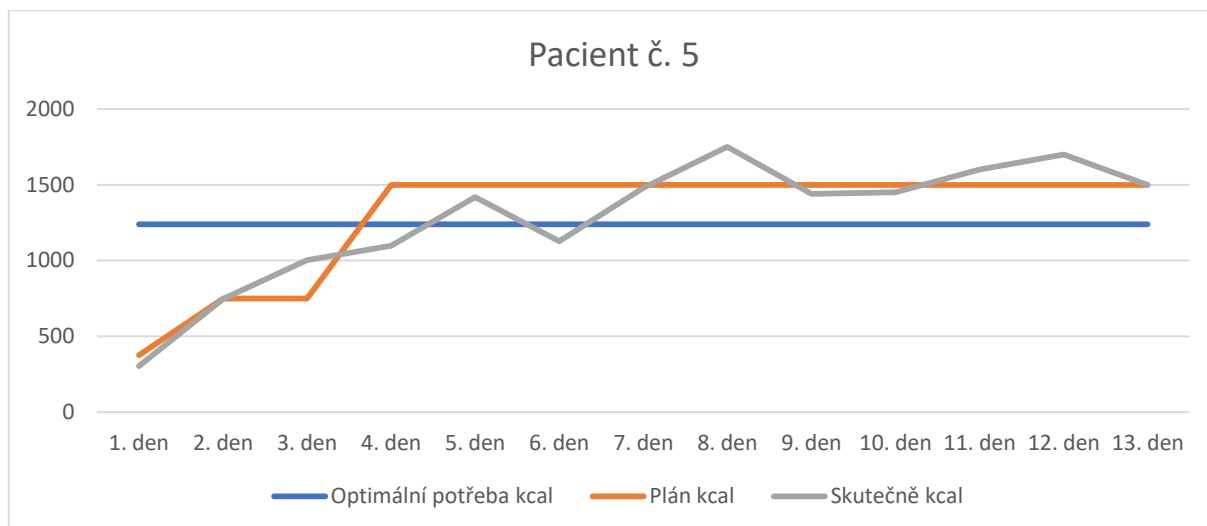
Graf 7: Pacient 2

V grafu znázorněném výše lze vidět, že u pacienta č. 2 došlo k největšímu rozdílu mezi optimální potřebou a skutečně přijatým množstvím kcal. Délka hospitalizace tohoto pacienta na sledovaném oddělení však činila pouze 4 dny a byla u něj primárně volena enterální nutrice. V grafu lze vidět postupné navyšování příjmu plánované enterální výživy, avšak ani plánované množství se nepodařilo během hospitalizace u tohoto pacienta dosáhnout.



Graf 8: Pacient 3

U pacienta č. 3 plánovaný přísun energie převýšil optimální potřebu, avšak skutečnost ji nenaplnila. Na vině zde není ani gastrický reflux, který byl ve dnech snížení příjmu energie minimální.

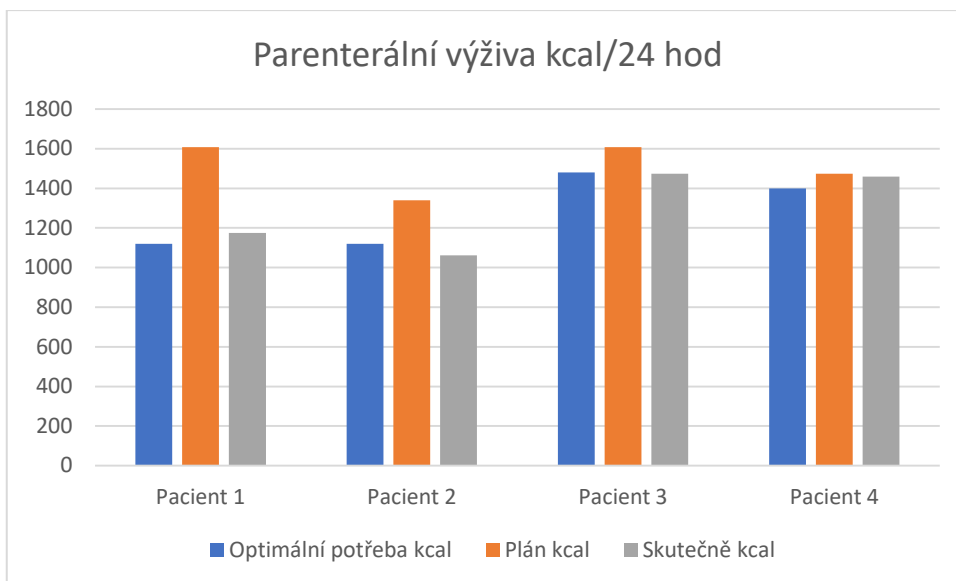


Graf 9: Pacient 5

U pacienta č. 5 došlo k plánovanému postupnému navýšování příjmu enterální výživy dle pravidel podávání. Třetí den zde můžeme vidět navýšení reálného příjmu oproti plánovanému, což je způsobeno vysokou dávkou propofolu, který byl v daný den pacientovi indikován.

9.8 Pacienti živeni pouze parenterální nutricí – příjem energie

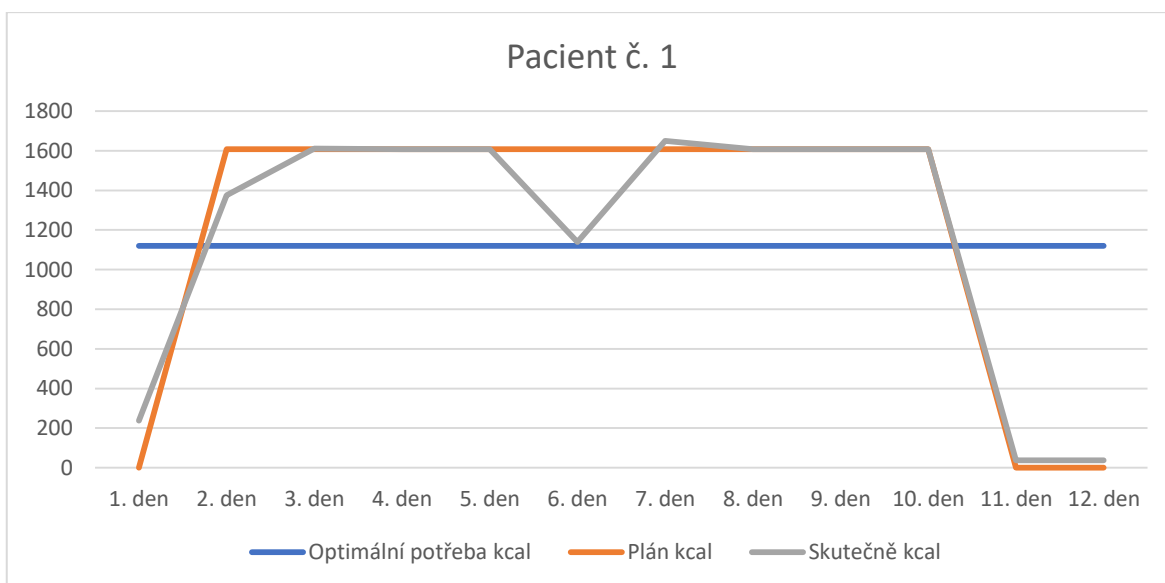
Níže uvedený graf znázorňuje zprůměrované hodnoty za celkový pobyt jednotlivých pacientů. Modrý sloupec představuje optimální potřebu kcal na 24 hod dle doporučení ESPEN, oranžový sloupec pak indikované množství kcal lékařem příslušného oddělení a šedivý sloupec skutečné množství energie, které pacient obdržel.



Graf 10: Parenterální výživa příjem energie

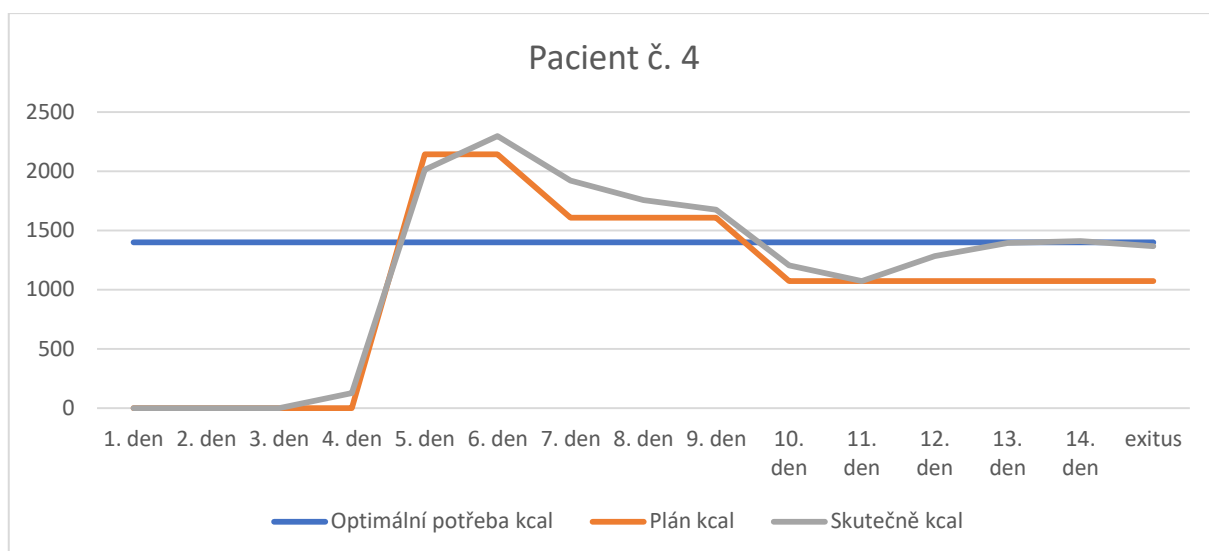
Plánovaný příjem převýšil optimální potřebu u všech pacientů (100%). Ani u jednoho ze 4 sledovaných pacientů nebyla průměrně za dobu hospitalizace naplněna plánovaná dávka energie. Přesto byla u 2 z nich (50%) reálná dávka energie vyšší, než je optimální potřeba.

Níže je znázorněn vývoj příjmu energie v průběhu hospitalizace u 2 vybraných pacientů.



Graf 11: Pacient 1

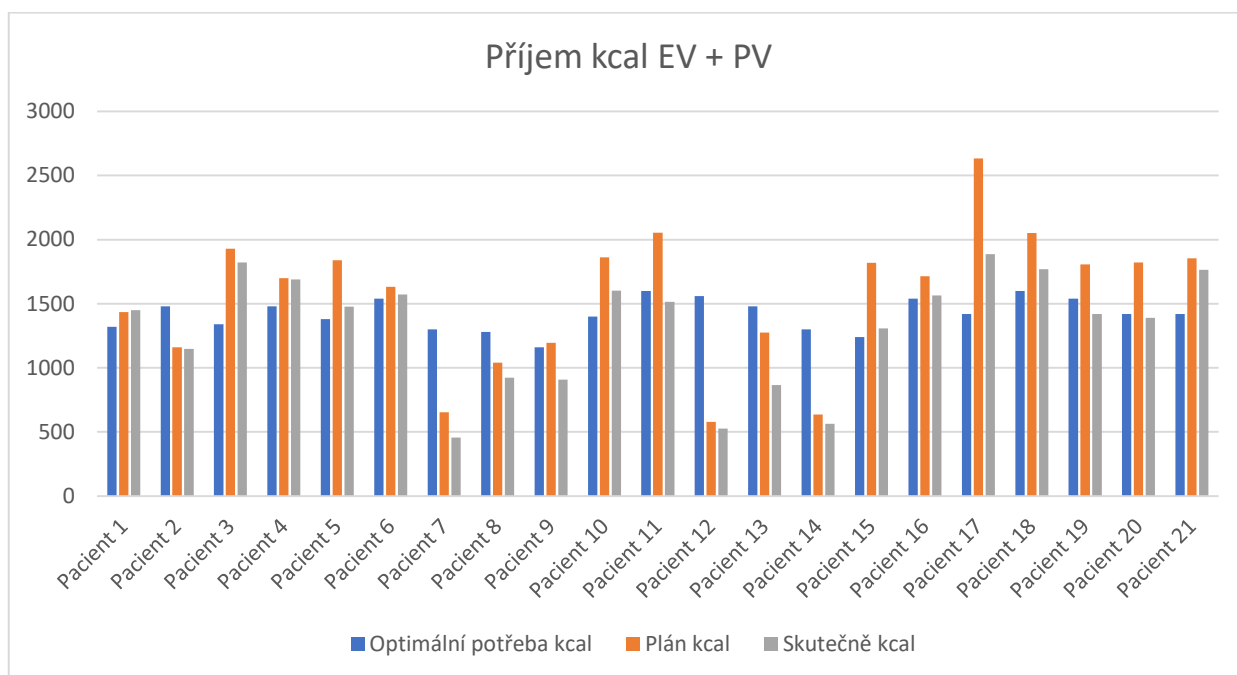
U pacienta č. 1 byla plánovaná i reálná dávka dodané energie shodná. Pouze šestý den hospitalizace klesla reálná dávka energie na optimální potřebu.



Graf 12: Pacient 4

K zahájení nutriční podpory došlo u pacienta č. 4 během čtvrtého dne hospitalizace. Skutečné množství přijaté energie v průběhu hospitalizace bylo vyšší, než byla plánovaná dávka a to díky dávkám propofolu, který byl pacientovi indikován.

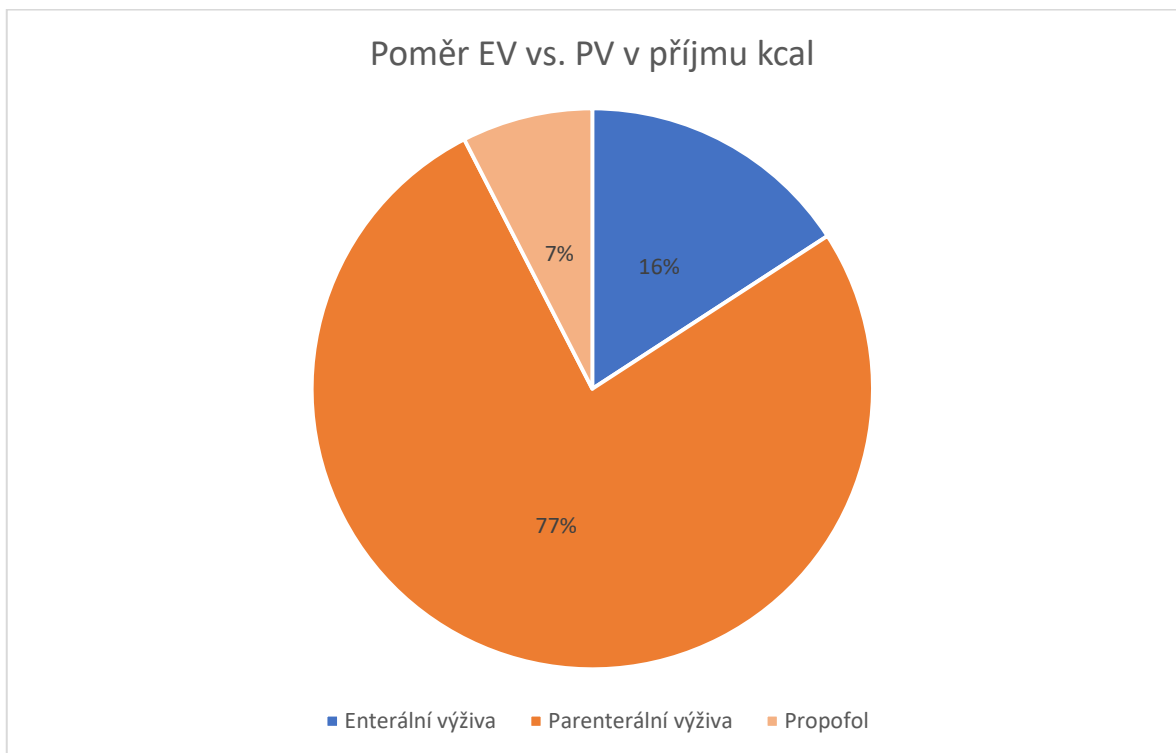
9.9 Pacienti živeni kombinovanou nutričí – příjem energie



Graf 13: Kombinovaná výživa příjem energie

Výše znázorněný graf zobrazuje průměrný příjem energie během hospitalizace u pacientů, jímž byla indikována kombinace parenterální a enterální výživy. Z 21 pacientů bylo dosaženo plánovaného příjmu u 1 pacienta (4,8 %). U 15 pacientů (71%) plánovaný příjem odpovídal nebo převýšil optimální potřebu a u 11 pacientů reálný příjem naplnil optimální potřebu.

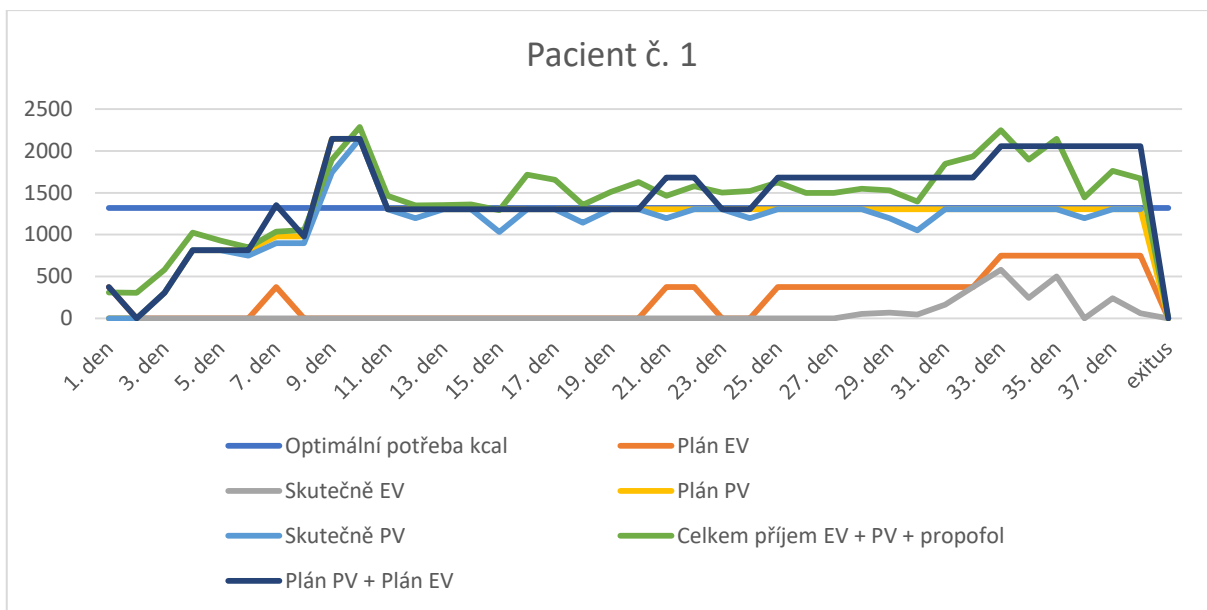
9.10 Poměr reálného příjmu energie z enterální a parenterální výživy



Graf 14: Poměr reálného příjmu energie EV vs. PV

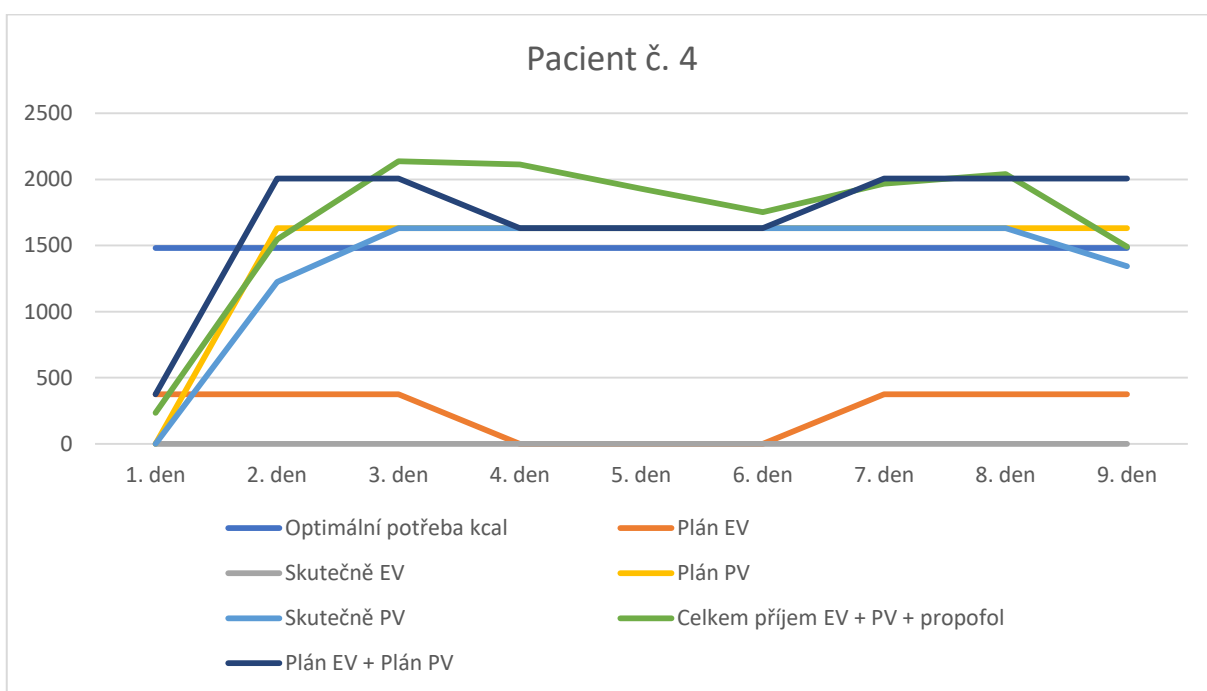
Výše uvedený graf znázorňuje poměr skutečně podané energie enterální a parenterální cestou. 77% celkového energetického příjmu tvořila výživa parenterální, zatímco pouze 16% výživa enterální. Propofol tvořil 7% z celkového množství podané energie.

Níže je znázorněn vývoj příjmu energie v průběhu hospitalizace u 5 vybraných pacientů, kteří byli živeni kombinací enterální a parenterální výživy.



Graf 15: Pacient 1

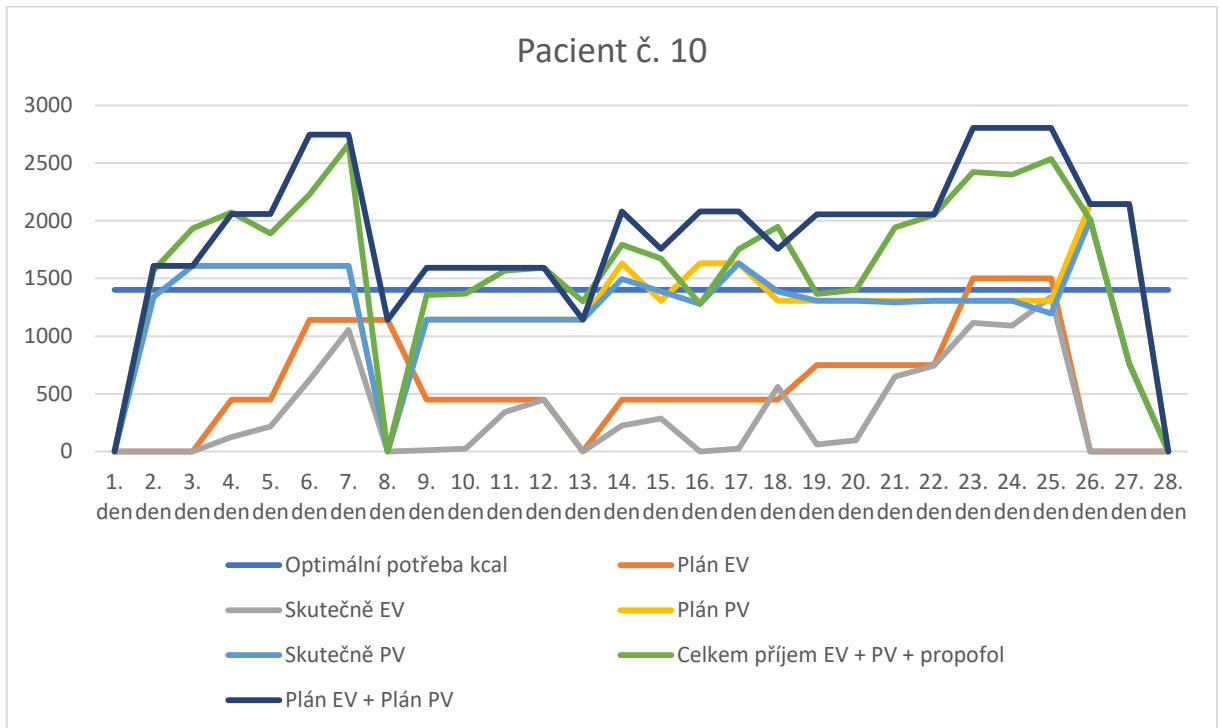
U pacienta č. 1, kterému byla indikována enterální i parenterální výživa došlo k naplnění energetické potřeby.



Graf 16: Pacient 4

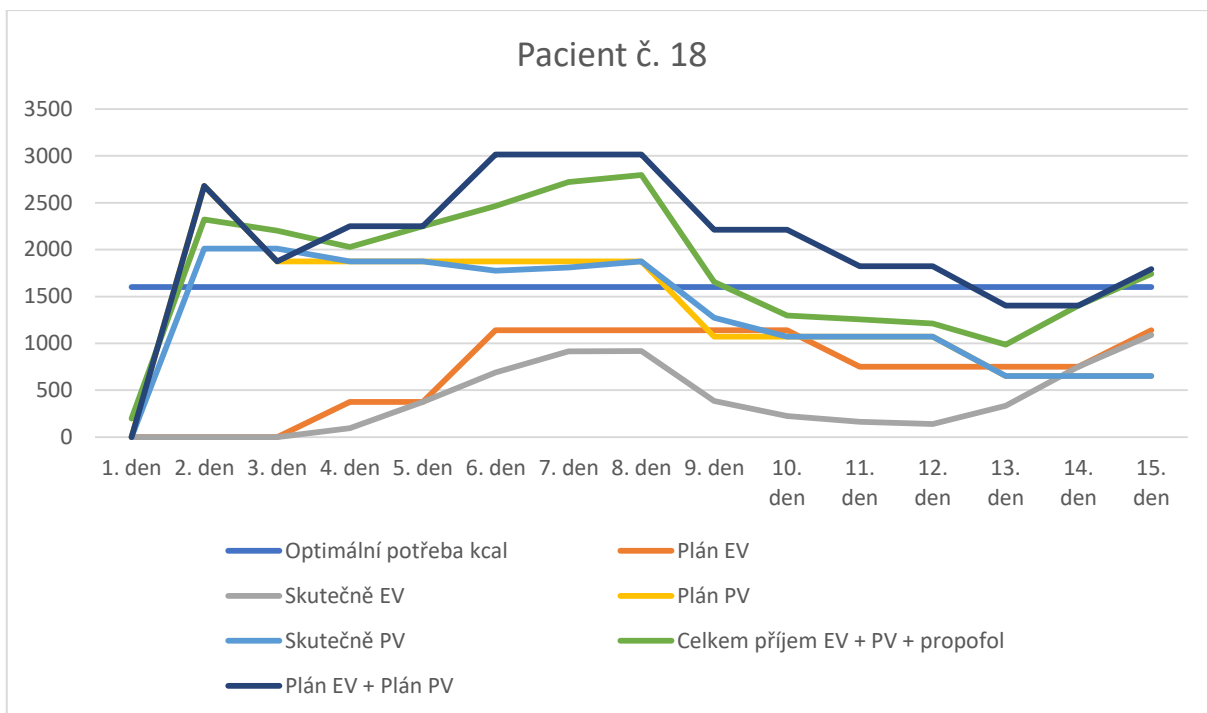
U pacienta č. 4, kterému byla indikována kombinace enterální a parenterální výživy, došlo také k naplnění plánovaného příjmu energie. A to i přesto, že reálný příjem

kcal z enterální výživy byl 0. Je to způsobeno tím, že tento pacient dostával vysoké dávky propofolu v průběhu celé své hospitalizace.



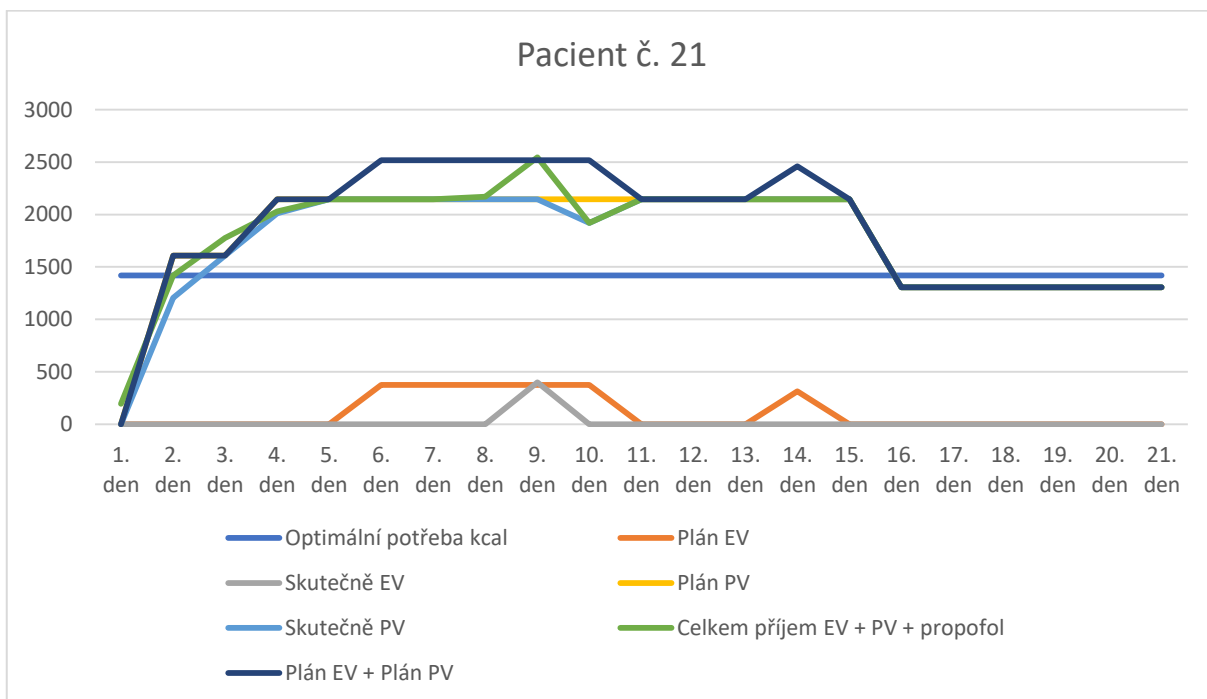
Graf 17: Pacient 10

U pacienta č. 10 byla v průběhu celé hospitalizace naplněna optimální energetická potřeba. Pouze osmý den je podaná energie nulová, a to z důvodu indikace pouze enterální výživy a zároveň vysokého objemu gastrického refluxu. Poslední den hospitalizace na sledovaném oddělení pacient přešel na perorální způsob výživy.



Graf 18: Pacient 18

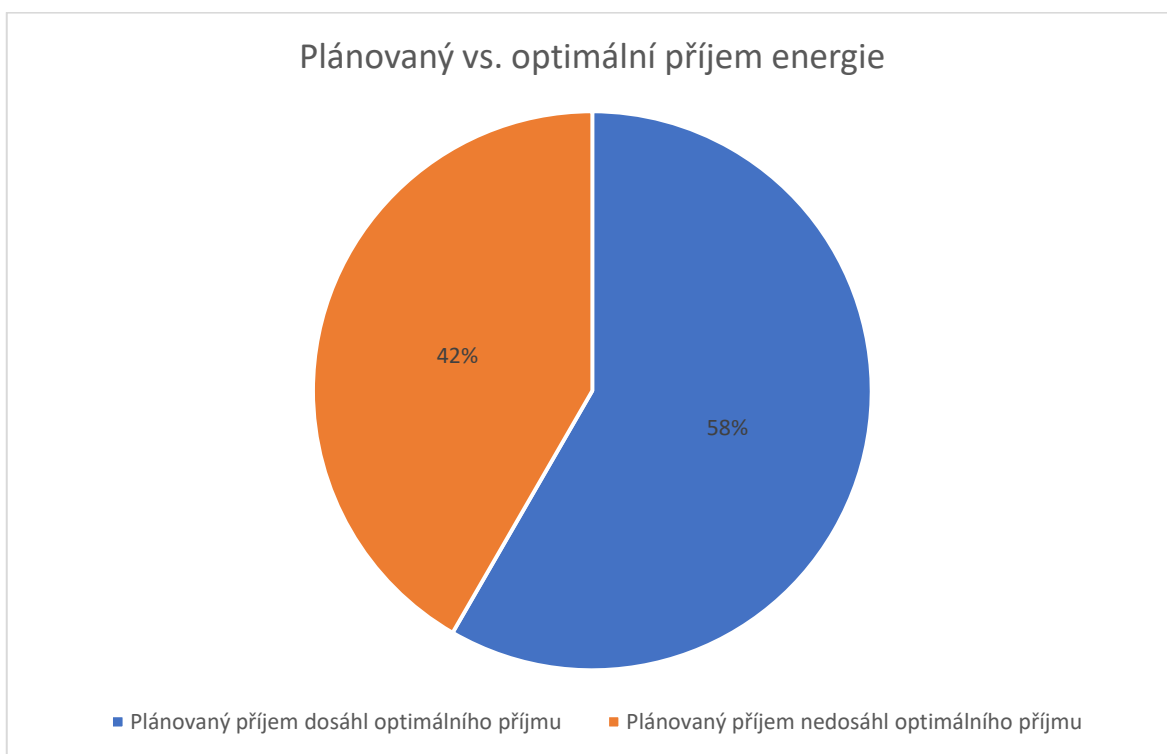
Od prvního dne hospitalizace do dne osmého byl u pacienta č. 18 naplněn plánovaný příjem energie. Od devátého do dvanáctého dne skutečný příjem klesl a to z důvodu zvýšeného objemu gastrického refluxu.



Graf 19: Pacient 21

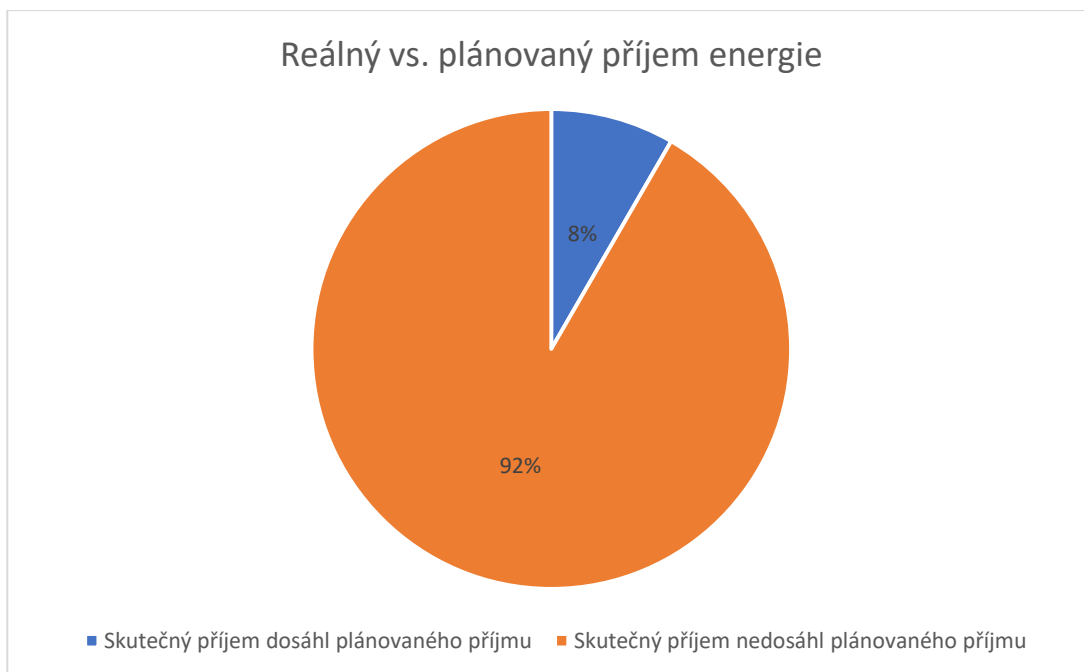
U pacienta č. 21 celkový příjem energie navýšil optimální množství, a to až do patnáctého dne hospitalizace. Poté klesl pod optimální množství, ale naplnil plán. Enterální výživa byla během hospitalizace naplněna pouze jednou, a to z důvodu jinak vysokého objemu gastrického refluxu.

9.11 Závěr příjem energie z nutriční podpory



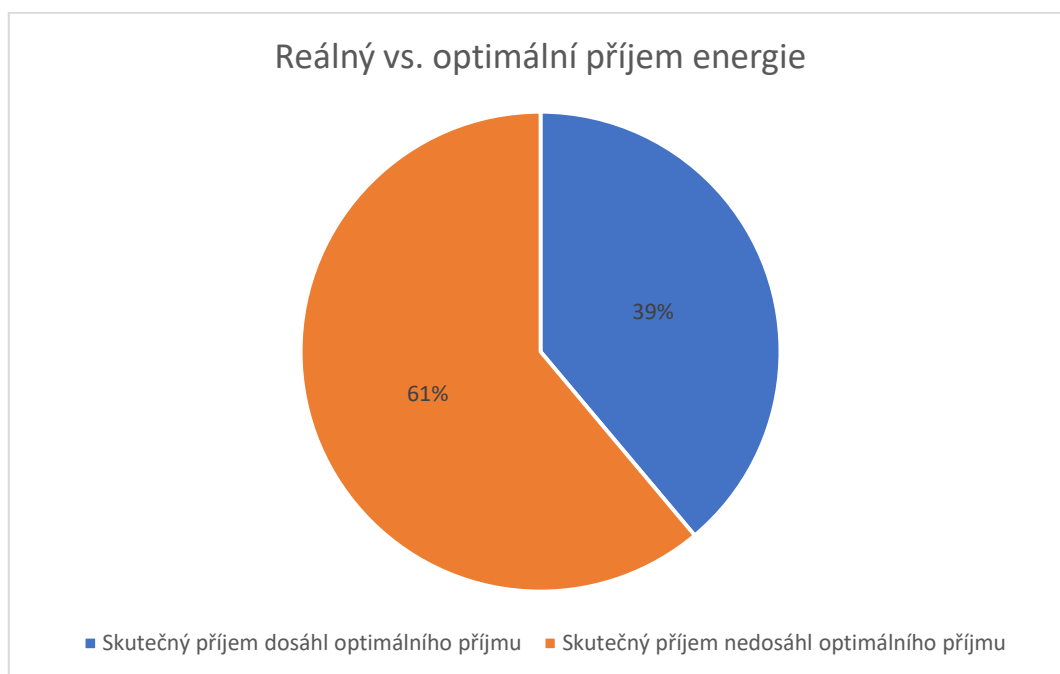
Graf 20: Plánovaný vs. optimální příjem energie

Z celkového počtu 36 sledovaných pacientů plánovaný příjem dosáhl optimální potřeby u 21 pacientů (58%).



Graf 21: Reálný vs. plánovaný příjem energie

Z celkového počtu 36 pacientů dosáhl reálný energetický příjem plánovaného pouze ve 3 případech (8 %).

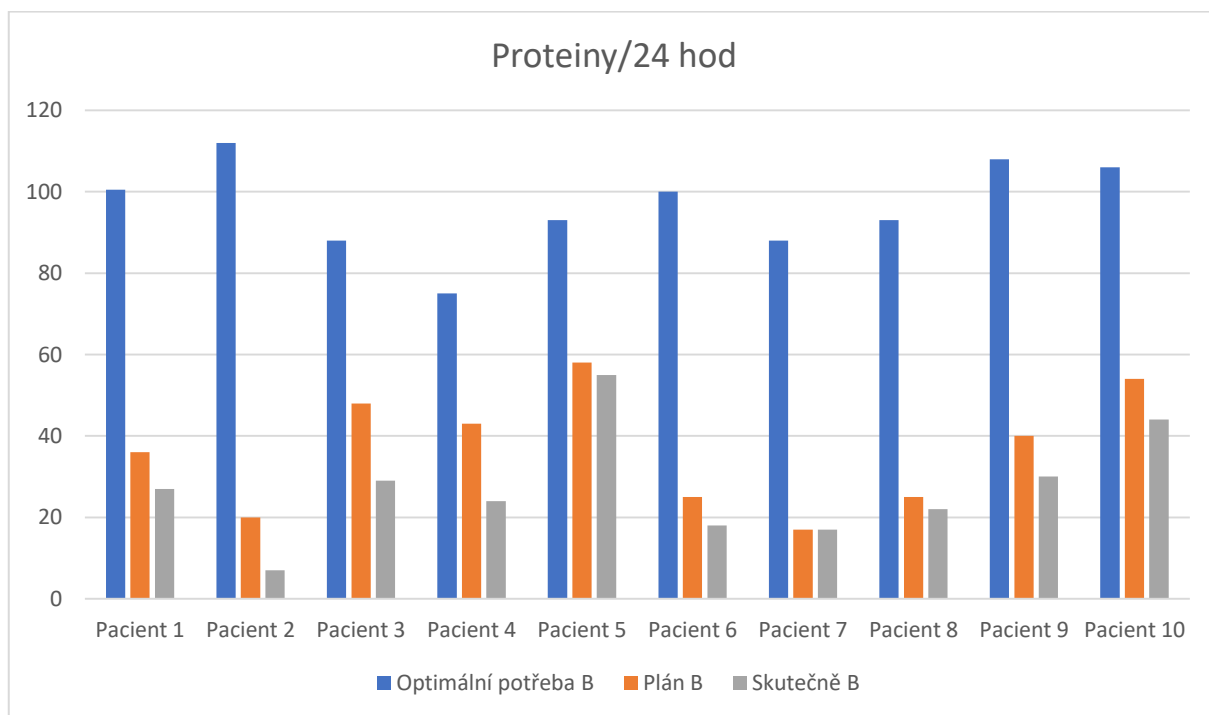


Graf 22: Reálný vs. optimální příjem

Ze sledovaného vzorku naplnil reálný příjem energie optimální potřebu u 14 pacientů (39 %).

9.12 Pacienti živeni pouze enterální nutricí – příjem bílkovin

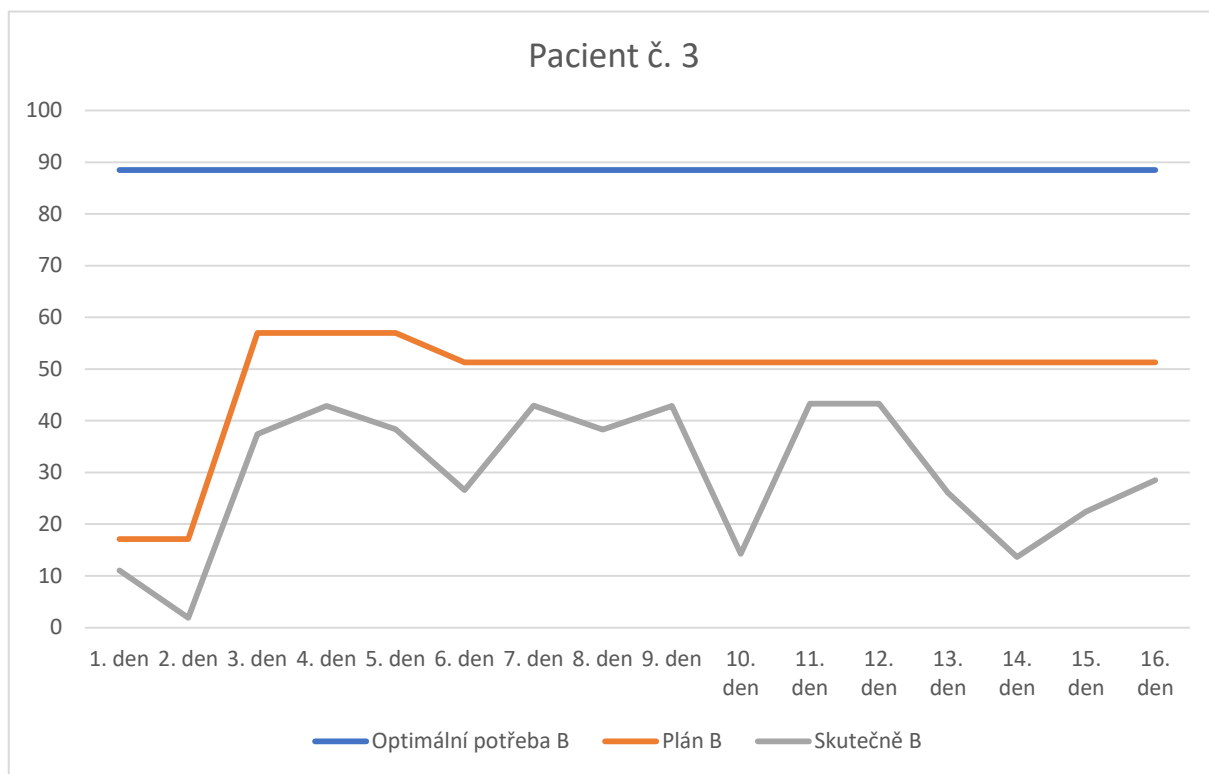
Níže uvedený graf znázorňuje zprůměrované hodnoty za celkový pobyt jednotlivých pacientů. Modrý sloupec představuje optimální potřebu bílkovin na 24 hod dle doporučení ESPEN, oranžový sloupec pak indikované množství gramů bílkovin lékařem příslušného oddělení a šedivý sloupec skutečné množství bílkovin, které pacient obdržel.



Graf 23: Enterální výživa příjem proteinů

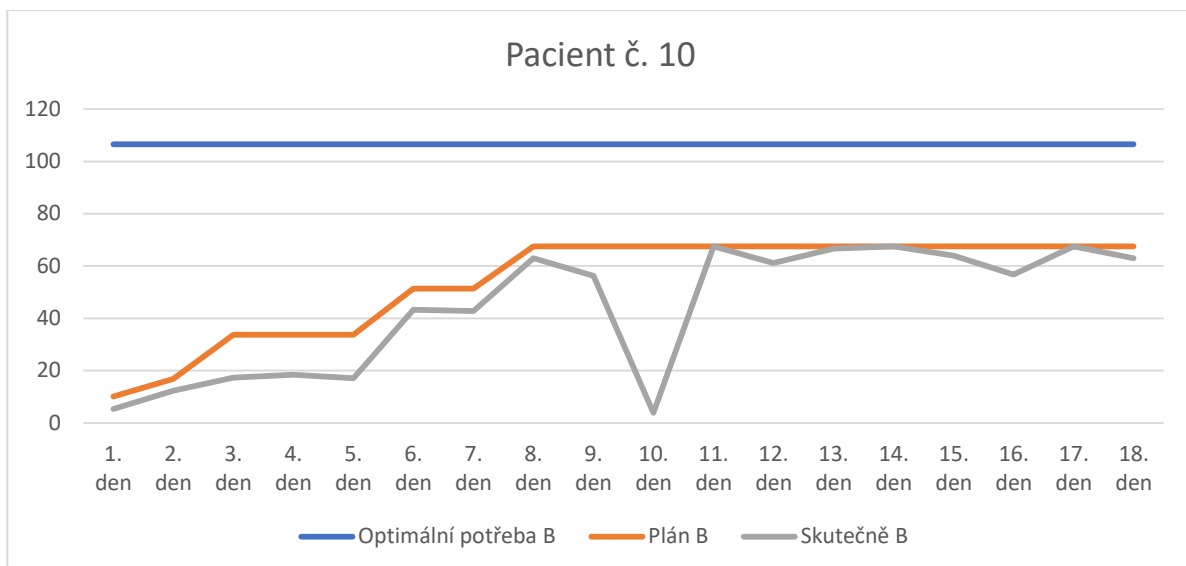
V průměru k naplnění optimální potřeby příjmu bílkovin za 24 hod nedošlo ani u 1 z 10 ti výše graficky vyobrazených pacientů. K naplnění plánovaného příjmu bílkovin došlo u 1 (10%) z 10 ti pacientů.

Níže je znázorněn vývoj příjmu bílkovin v průběhu hospitalizace u 2 vybraných pacientů.



Graf 24: Pacient 3

U pacienta č. 3 nedošlo během hospitalizace k naplnění optimálního ani plánovaného příjmu bílkovin. Zároveň je zde největší rozdíl mezi optimální potřebou a reálným příjmem ze všech sledovaných pacientů, kteří byli živeni pouze enterální cestou.

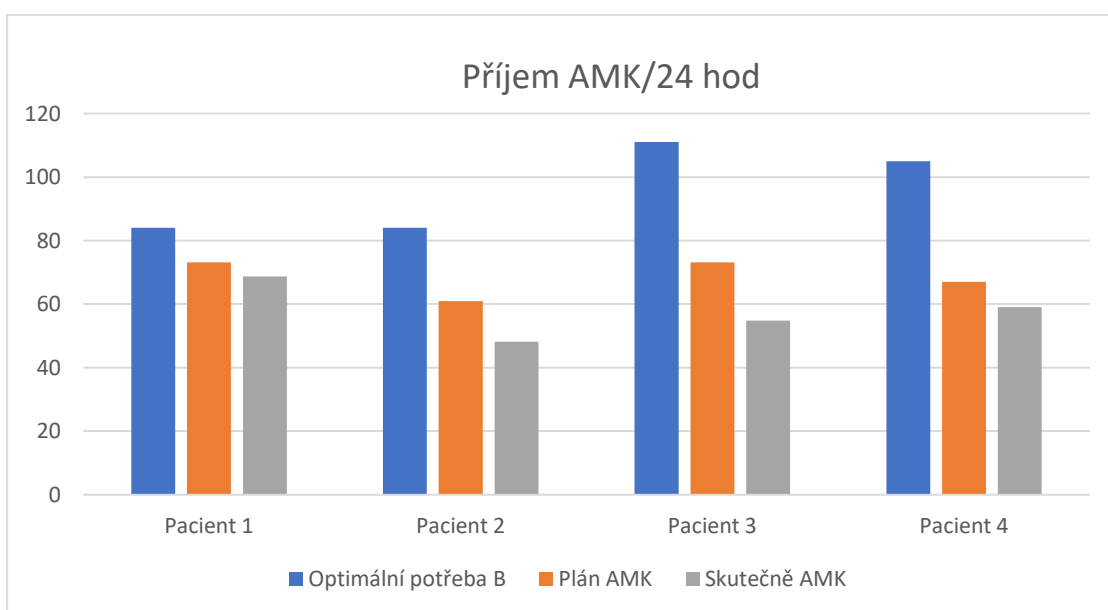


Graf 25: Pacient 10

U pacienta č. 10 nedošlo k naplnění optimální potřeby, k naplnění plánované potřeby došlo celkem 4x, v ostatní dny byl reálný příjem ovlivněn vysokým objemem gastrického refluxu.

9.13 Pacienti živeni pouze parenterální nutricí – příjem aminokyselin

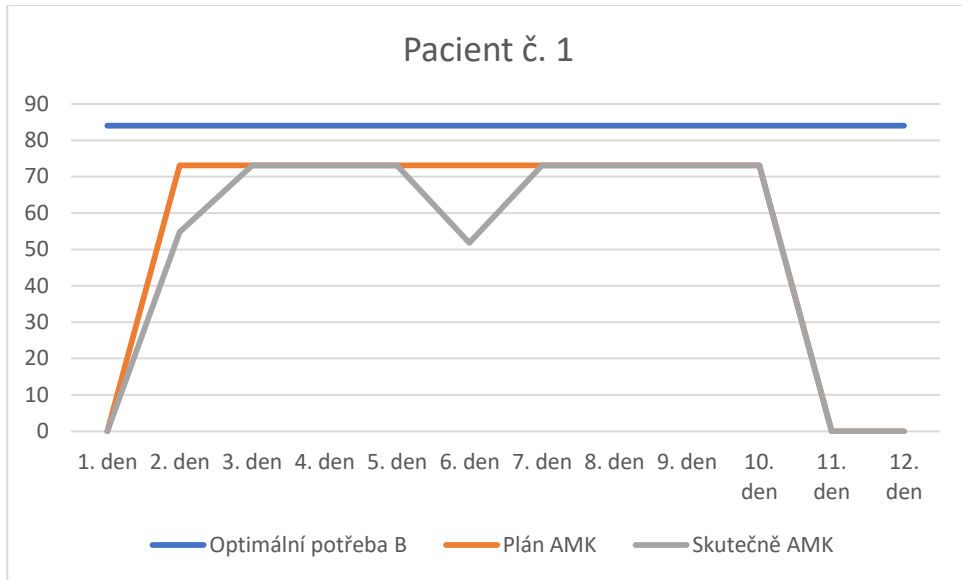
Níže uvedený graf znázorňuje zprůměrované hodnoty za celkový pobyt jednotlivých pacientů, kteří byli živeni parenterální cestou. Modrý sloupec představuje optimální potřebu bílkovin na 24 hod dle doporučení ESPEN, oranžový sloupec pak indikované množství gramů bílkovin lékařem příslušného oddělení a šedivý sloupec skutečné množství bílkovin, které pacient dostal.



Graf 26: Parenterální výživa příjem AMK

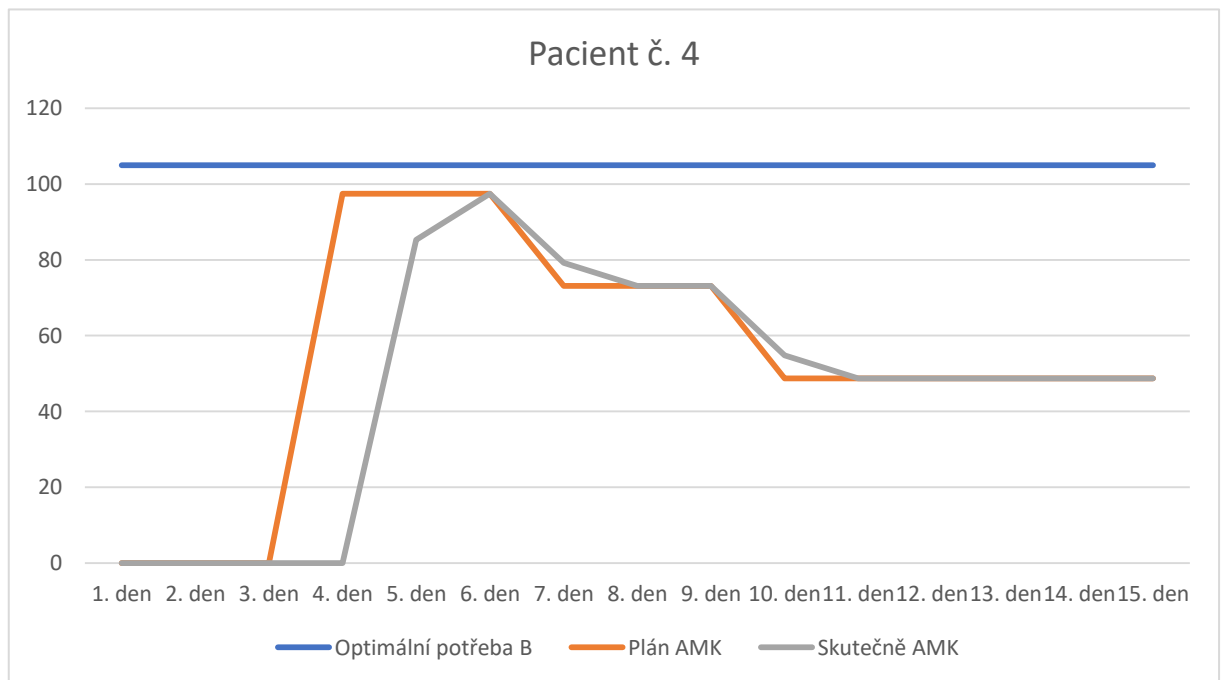
Dle výše uvedeného grafu nedošlo v průměru během hospitalizace k naplnění ani plánovaného ani optimálního příjmu u všech pacientů.

Níže je znázorněn vývoj příjmu bílkovin v průběhu hospitalizace u 2 vybraných pacientů.



Graf 27: Pacient 1

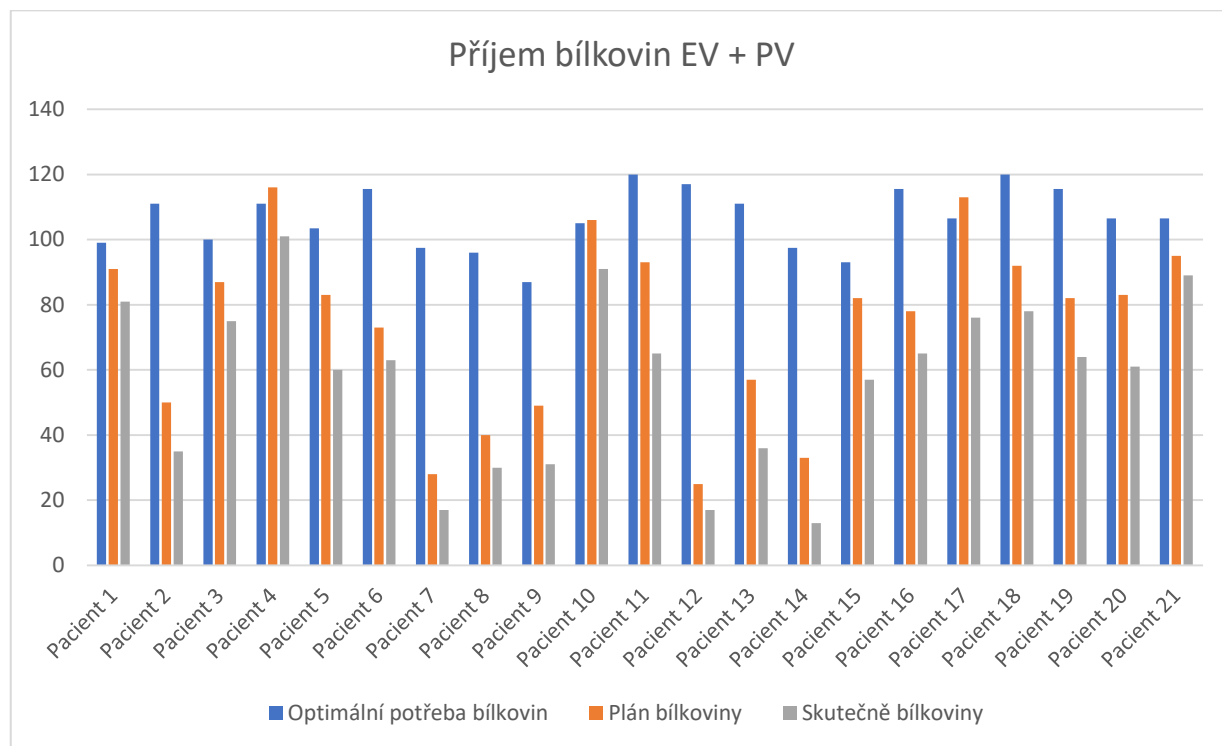
U pacienta č. 1 nebyl optimální příjem gramů bílkovin naplněn ani jednou v průběhu hospitalizace. Plánovaný příjem bílkovin byl naplněn v 10 ti z celkových 12 dní hospitalizace.



Graf 28: Pacient 4

U pacienta č. 4 také nedošlo k naplnění optimálního příjmu bílkovin. K naplnění či převýšení plánovaného příjmu bílkovin došlo u tohoto pacienta během 13 ti z 15 ti celkových dní hospitalizace.

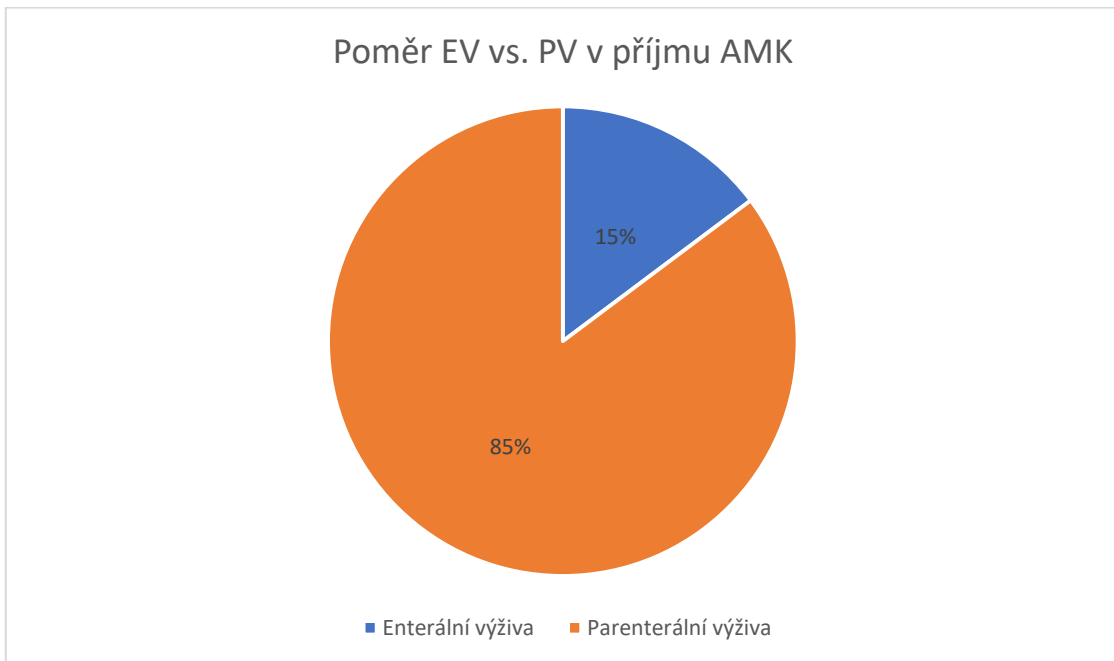
9.14 Kombinovaná výživa příjem bílkovin



Graf 29: Kombinovaná výživa příjem proteinů

K naplnění plánovaného příjmu bílkovin došlo dle výše uvedeného grafu celkem u 3 pacientů (14,3%). Plánovaný příjem bílkovin naplnil nebo převýšil optimální potřebu také u 3 pacientů (14,3%).

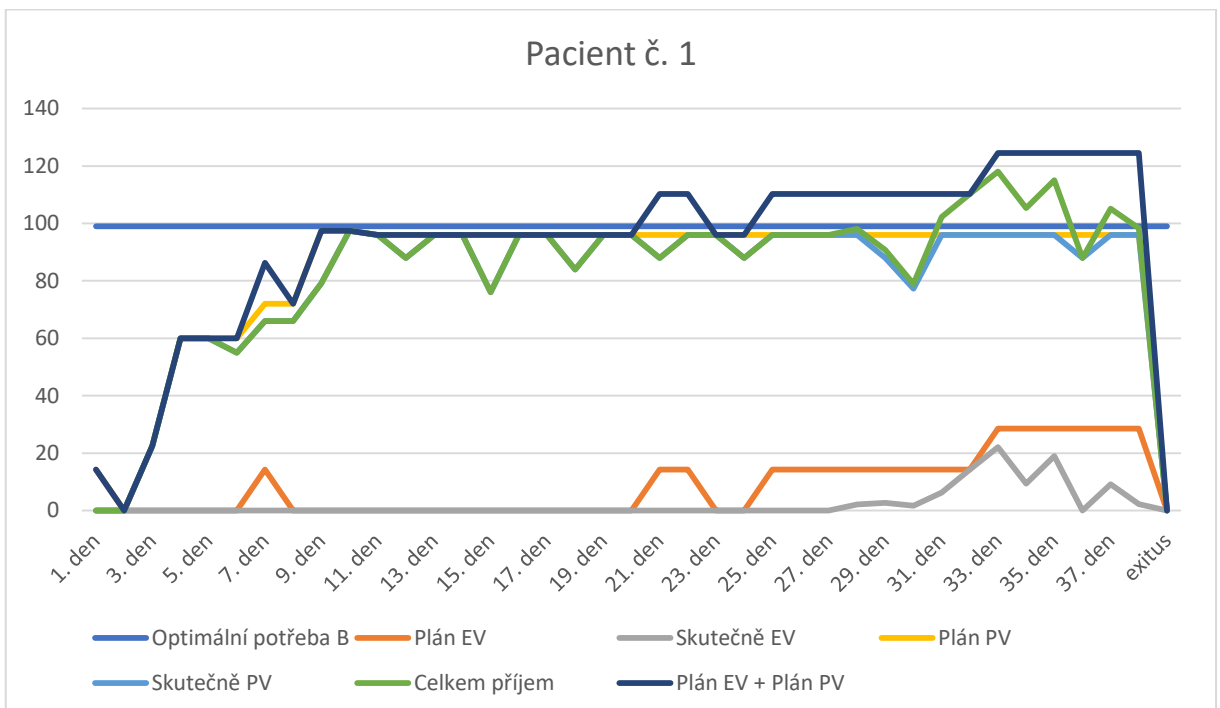
9.15 Poměr reálného příjmu AMK z enterální a parenterální výživy



Graf 30: Poměr reálného příjmu AMK, EV vs. PV

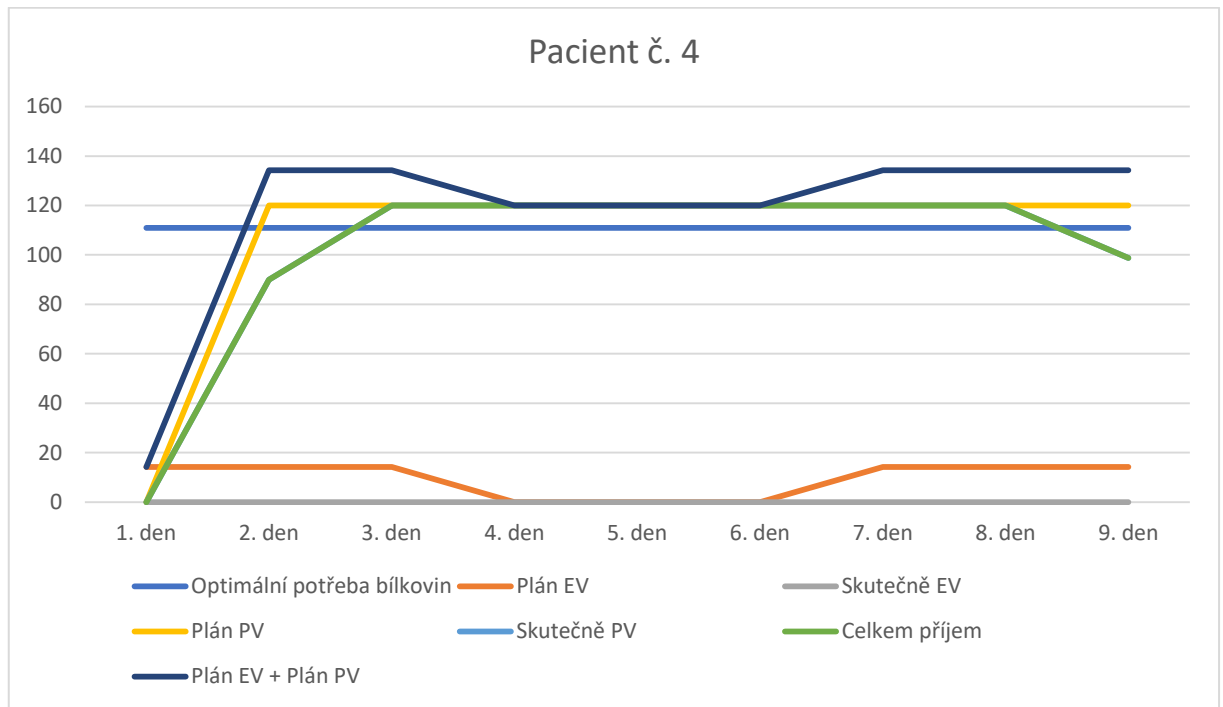
Výše uvedený graf zaznamenává poměr přijatých AMK enterální a parenterální cestou. 85 % celkového příjmu tvořila výživa parenterální, 15 % výživa enterální.

Níže jsou uvedeny grafy zobrazující příjem aminokyselin v průběhu hospitalizace u 3 vybraných pacientů.



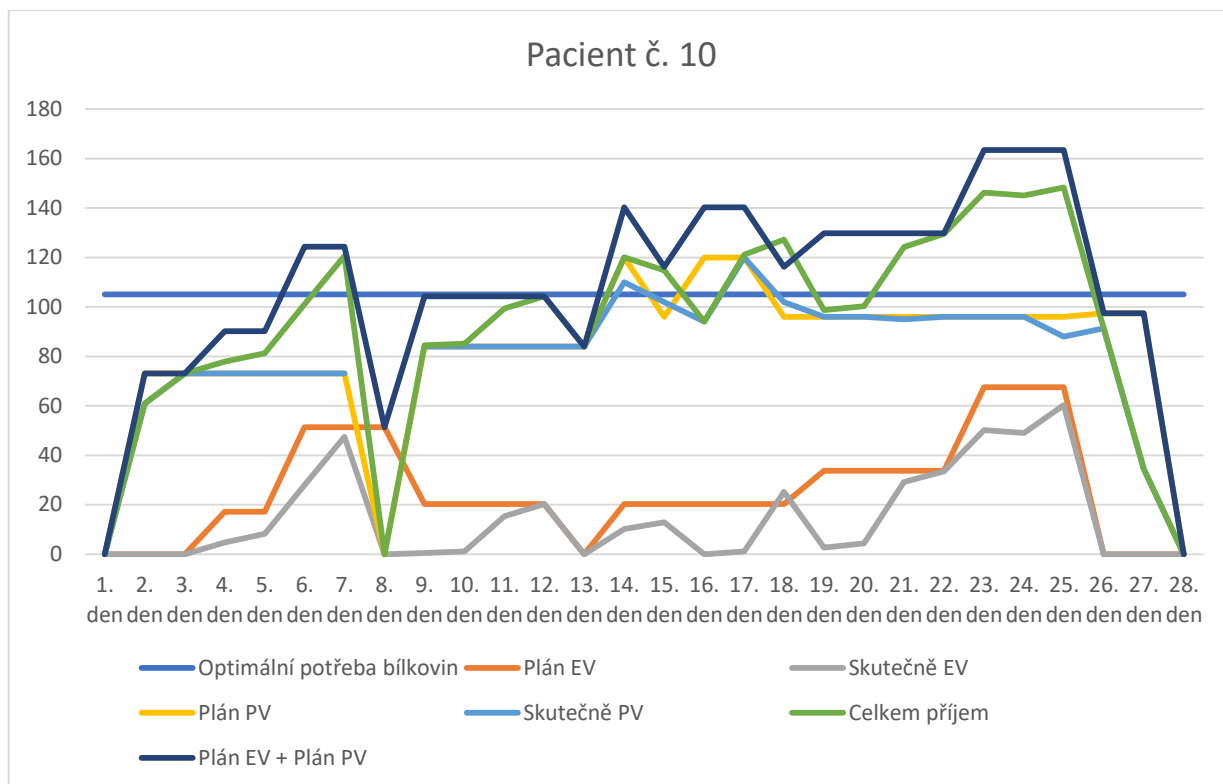
Graf 31: Pacient 1

U pacienta č. 1 byl po indikaci enterální výživy plán vyšší než optimální potřeba. Během hospitalizace však celkový příjem bílkovin navýšil plánovaný příjem až třicátý třetí den hospitalizace.



Graf 32: Pacient 4

U pacienta č. 4 byl plánovaný i reálný příjem od druhého dne vyšší než optimální hodnota, a to i přesto, že zde nedošlo k podání enterální výživy z důvodu vysokých dávek vasopresorů.



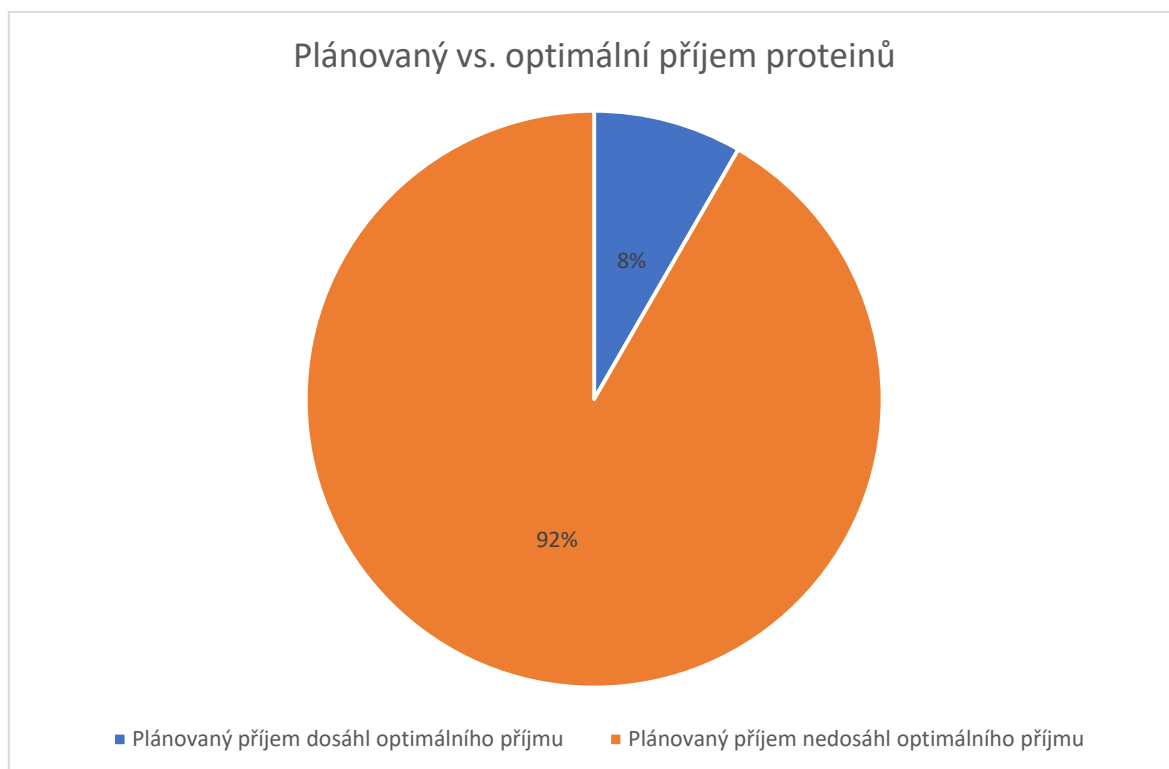
Graf 33: Pacient 10

Plánované množství příjmu bílkovin u pacienta č. 10 bylo vyšší nebo rovno optimu, avšak k dosažení plánovaného množství došlo za celou dobu hospitalizace pouze 5x. Ostatní dny byl pacient živen v množství mezi plánovaným a optimálním množstvím. Pouze osmý den hospitalizace nedošlo k naplnění ani jednoho z ukazatelů, a to z důvodu indikace pouze enterální výživy a zároveň vysokého objemu gastrického refluxu.

9.16 Vyhodnocení příjmu bílkovin - kombinovaná forma nutrice

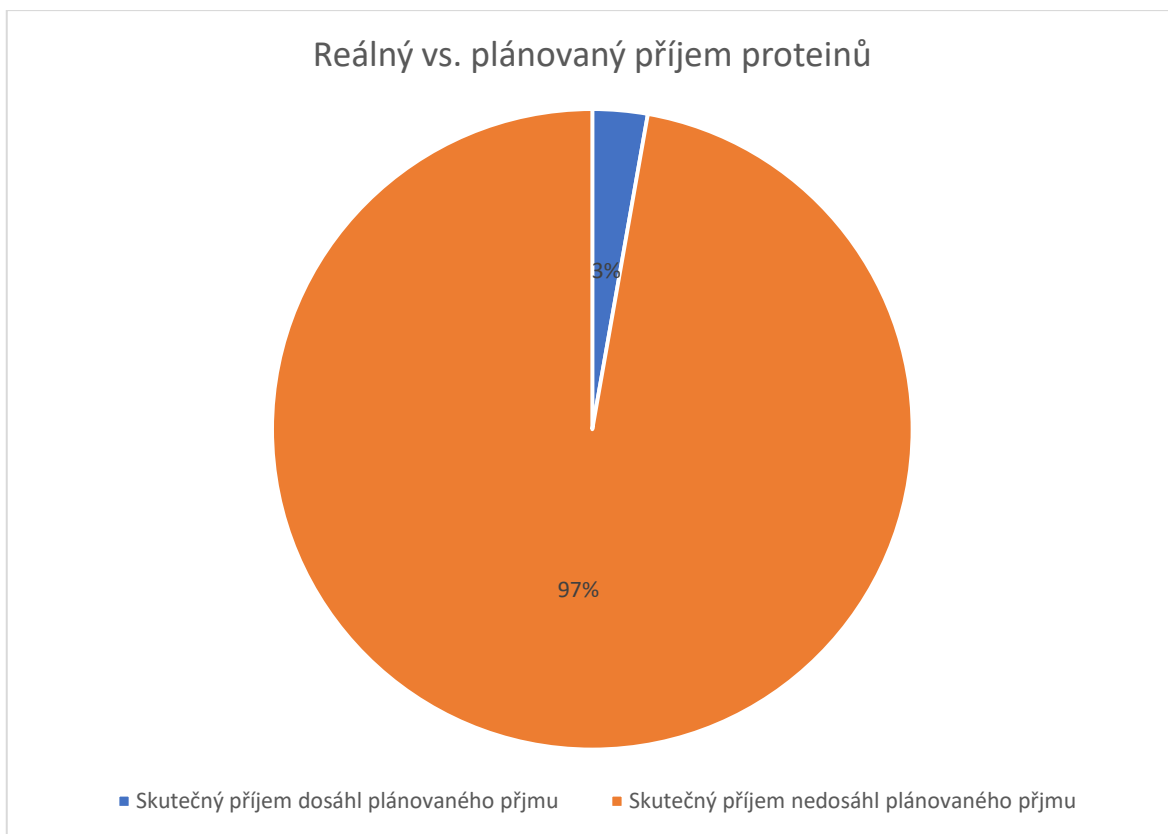
U 2 ze 3 výše vyobrazených pacientů došlo během hospitalizace k naplnění optimálního množství příjmu bílkovin a to i přesto, že k naplnění plánovaného množství došlo pouze u jednoho z nich.

9.17 Vyhodnocení příjmu bílkovin z nutriční podpory



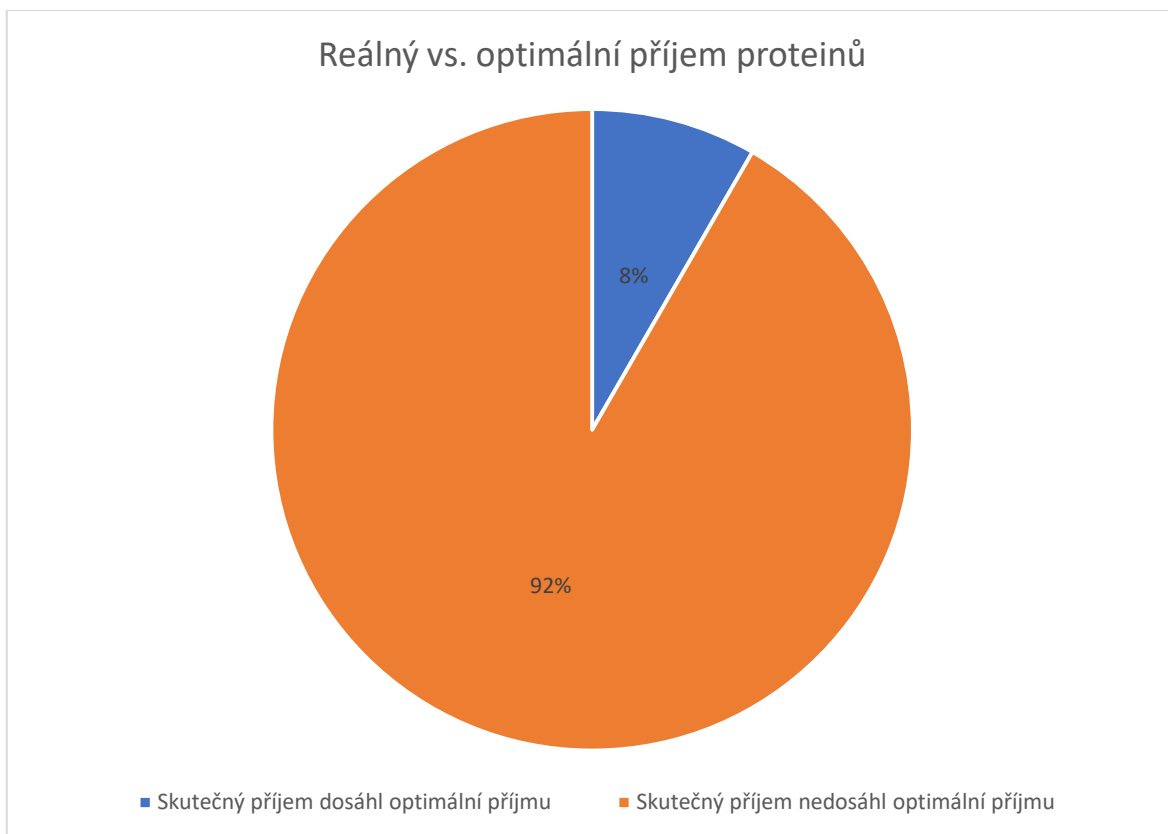
Graf 34: Plánovaný vs. optimální příjem proteinů

Z celkového množství 36 sledovaných pacientů plánovaný příjem proteinů dosáhl příjmu optimálního pouze u 3 z nich.



Graf 35: Reálný vs. plánovaný příjem proteinů

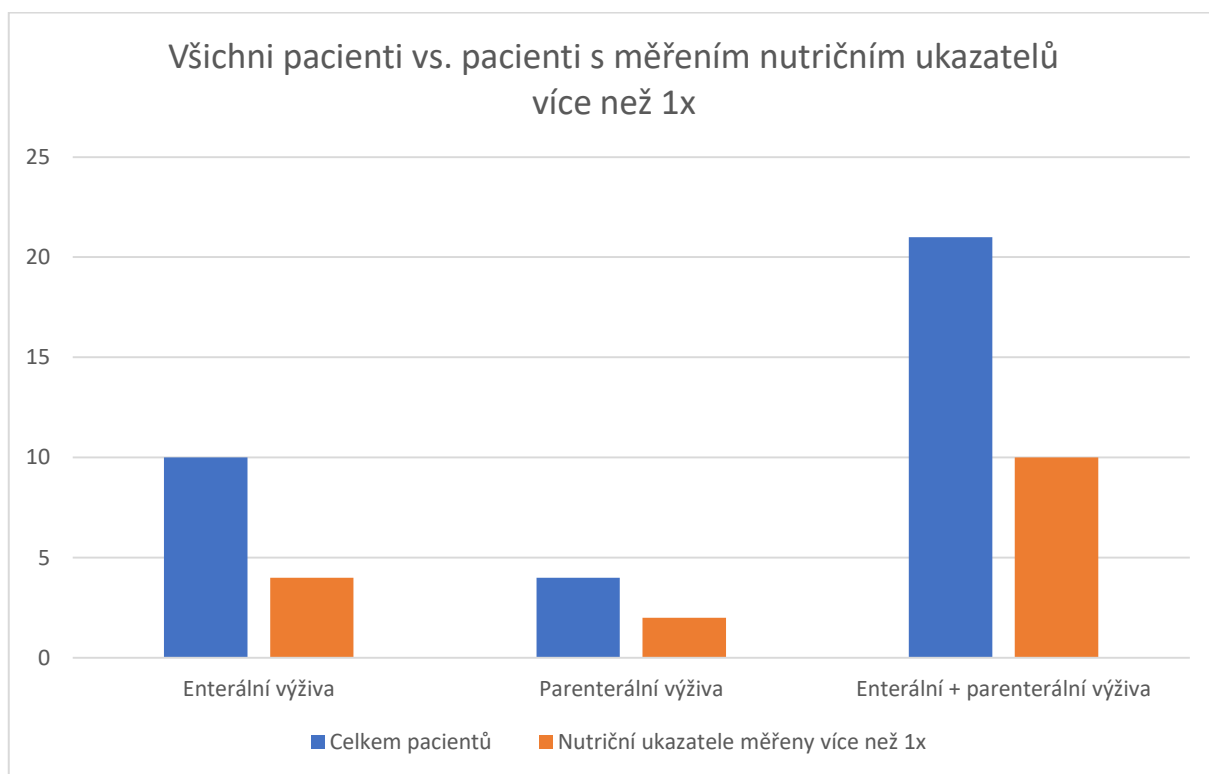
Ze sledovaného vzorku pacientů došlo k naplnění plánovaného příjmu proteinů pouze u 1 pacienta (3 %).



Graf 36: Reálný vs. optimální příjem proteinů

Ze sledovaného vzorku 36 pacientů reálný příjem dosáhl příjmu optimálního u 3 (8 %) z nich.

9.18 Vliv množství podané výživy na nutriční ukazatele



Graf 37: Měření nutričních ukazatelů

Ze sledovaného vzorku pacientů, kterým byla indikována pouze enterální výživa, byli celkem 4 pacienti, kterým byli nutriční ukazatele měřeny více než jednou.

Z pacientů, kterým byla indikována pouze výživa parenterální, byly nutriční ukazatele naměřeny více než jednou u dvou pacientů.

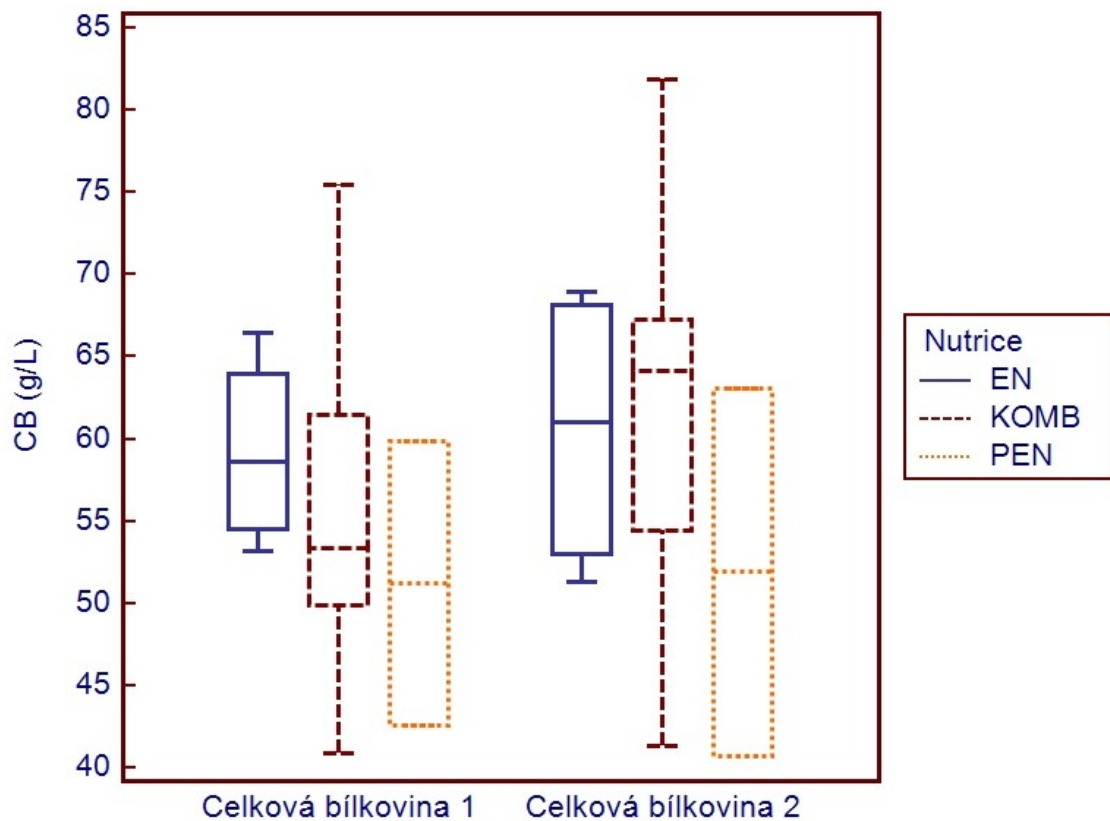
Z pacientů, jež byli živeni kombinací enterální a parenterální výživy, bylo celkem 10 pacientů, kterým byli nutriční ukazatele naměřeny více než jednou.

Pacienti u kterých byly nutriční ukazatele naměřeny více než jednou jsou vyobrazeni v následujících grafech, které jsou rozděleny na výživu enterální, parenterální a kombinovanou.

Následující grafy jsou rozděleny dle sledovaných nutričních ukazatelů na graf znázorňující hladiny celkové bílkoviny, albuminu, prealbuminu, triglyceridů a cholesterolu v krvi. Hodnota 1, znázorňuje výsledky měřené v prvních dnech hospitalizace. Hodnota 2, znázorňuje výsledky naměřené v krvi pacientů po 7 dnech přijímání nutriční podpory buď formou enterální, parenterální nebo kombinací enterální a parenterální cesty.

Průměrné dávky živin, které pacienti reálně dostali, jsou přepočítány na gram/kilogram/den. Množství obdržených bílkovin činí 0,7 g/kg/den, sacharidů 1,8 g/kg/den a tuků 0,7 g/kg/den.

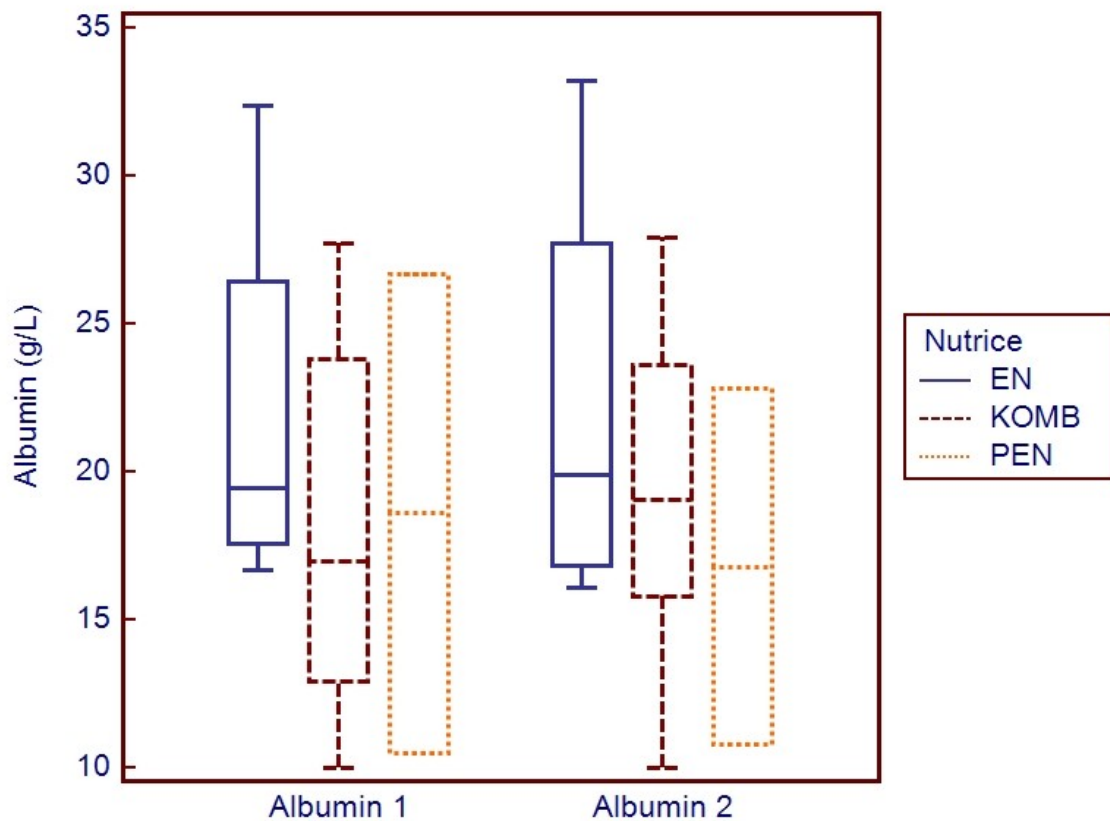
9.18.1 Celková bílkovina



Graf 38: Celková bílkovina

První graf znázorňuje vývoj celkové bílkoviny v krvi. Největší nárůst hladiny lze pozorovat u pacientů, kterým byla indikována kombinace enterální a parenterální výživy. Medián hodnot se zde zvýšil z 54 g/l na 64 g/l. Nejmenší rozdíl v hladinách celkové bílkoviny je u parenterálně živených pacientů, kde medián hodnot z původních 52 g/l stoupl pouze na 53 g/l.

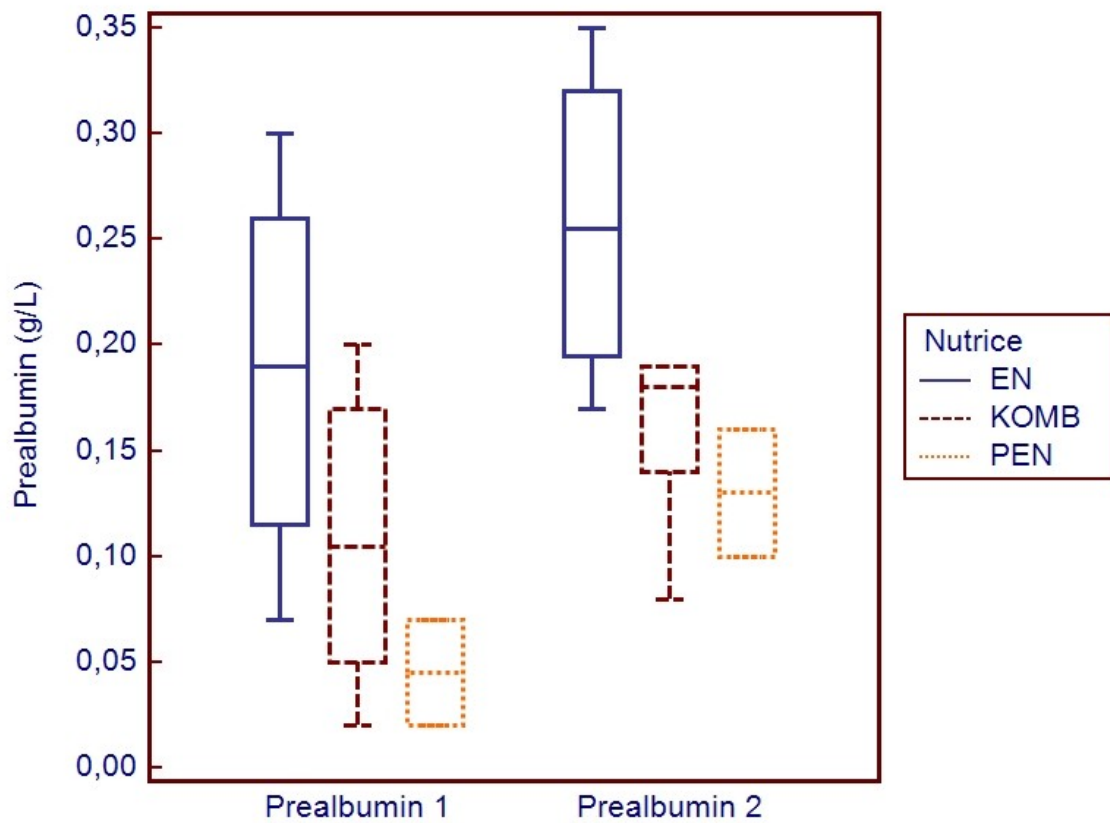
9.18.2 Albumin



Graf 39: Albumin

Druhý graf znázorňuje hladiny albuminu, které byly naměřeny v krvi sledovaných pacientů. Největší nárůst zde zaznamenává medián hodnot kombinované výživy, a to z původních 17 g/l na konečných 19 g/l. Naopak u výživy parenterální jde zde pokles mediánu hladiny albuminu z 18,5 g/l na 16,5 g/l.

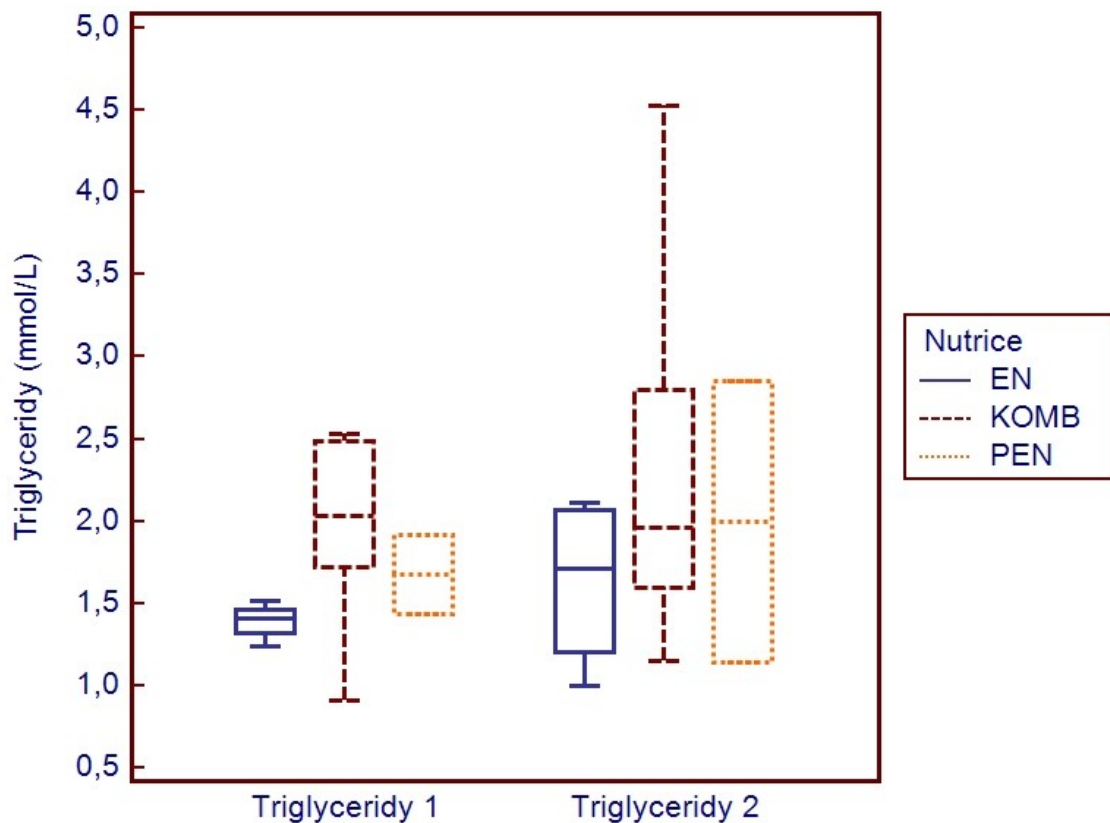
9.18.3 Prealbumin



Graf 40: Prealbumin

Třetí graf sleduje vývoj hladiny prealbuminu. Rozdíl mezi mediány naměřených hodnot v prvních dnech hospitalizace a hodnotami po sedmi dnech se pohybuje v rozmezí 0,07 – 0,09 g/l u všech druhů indikované výživy.

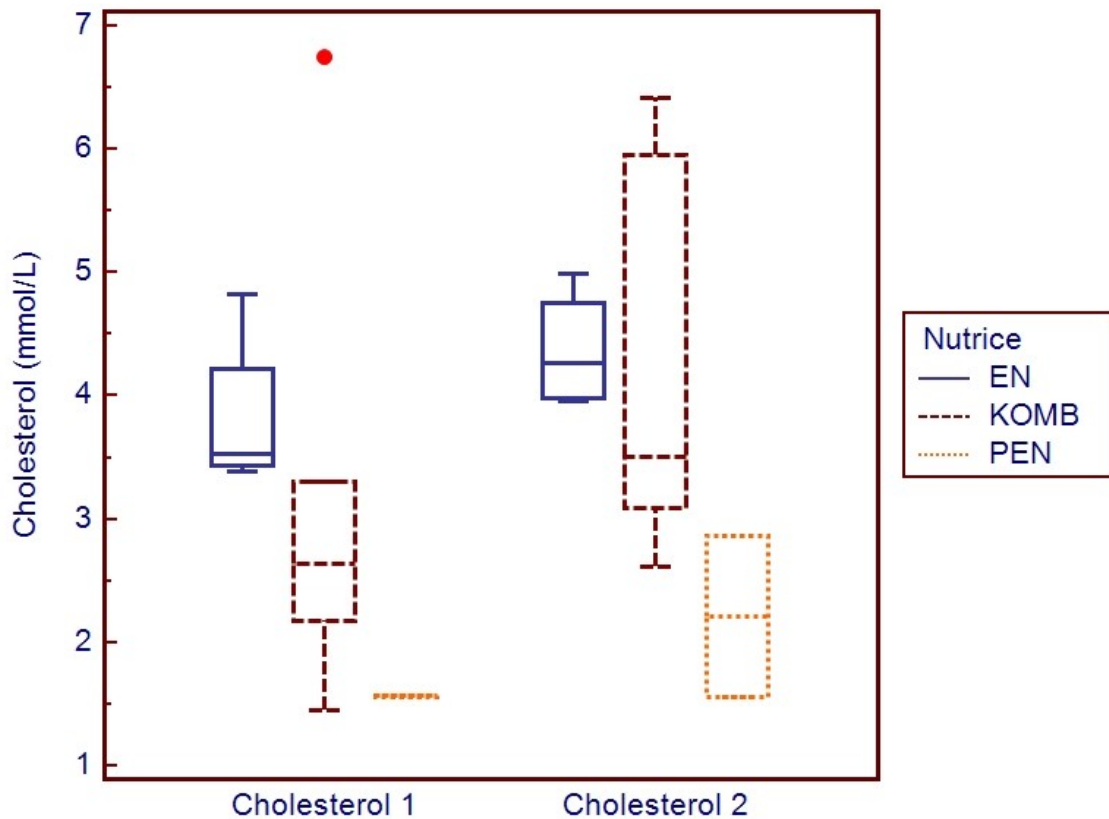
9.18.4 Triglyceridy



Graf 41: Triglyceridy

Vývoj hladiny triglyceridů zaznamenává graf výše. Největší rozdíl mezi mediány mezi prvním a druhým měřením lze pozorovat u pacientů živených parenterální cestou, a to zvýšení o 0,4 mmol/l. U pacientů, kterým byla indikována kombinace enterální a parenterální výživy, medián hodnot klesl oproti prvnímu měření o 0,1 mmol/l.

9.18.5 Cholesterol



Graf 42: Cholesterol

Výše uvedený graf znázorňuje hodnoty celkového cholesterolu. Největší nárůst mediánu oproti prvnímu měření lze pozorovat u kombinované výživy a to o 1 mmol/l.

9.19 Závěr nutriční ukazatele

Z výše uvedených grafů tedy vyplývá, že mají nutriční ukazatele stoupající tendenci nejvíce při indikaci kombinace enterální a parenterální výživy. Naopak nejmenší vliv na vývoj nutričních ukazatelů má dle zjištěných hodnot výživa enterální.

10 Vyhodnocení cílů

Dosažení cíle č. 1

Cílem číslo 1 v této bakalářské práci bylo vyhodnotit, zda reálný příjem výživy odpovídá plánovanému příjmu. Vyhodnocení tohoto cíle znázorňují graf č. 21 a graf č. 35. Cíl číslo 1 se tedy podařilo splnit.

Dosažení cíle č. 2

Cílem číslo 2 v této bakalářské práci bylo vyhodnotit, zda plánovaný příjem výživy odpovídá optimálnímu příjmu dle doporučení ESPEN. Vyhodnocení tohoto cíle znázorňují grafy č. 20 a č. 34. Cíl číslo 2 se tedy také podařilo splnit.

Dosažení cíle č. 3

Cílem číslo 3 v této bakalářské práci bylo vyhodnotit, zda reálný příjem výživy naplňuje příjem optimální dle doporučení ESPEN. Vyhodnocení tohoto cíle znázorňují graf č. 22 a č. 36. Cíl číslo 3 se podařilo splnit.

Dosažení cíle č. 4

Cílem číslo 4 v této bakalářské práci bylo vyhodnotit rozdíl mezi vlivem enterální, parenterální a kombinované výživy na nutriční ukazatele v krvi. Tyto rozdíly popisují grafy č. 38 – č. 42. Cíl číslo 4 byl v této bakalářské práci také naplněn.

11 Diskuze

Teoretická část této bakalářské se zabývá vymezením pojmů enterální a parenterální výživy. U obou typů nutriční podpory jsou popsány jejich indikace, kontraindikace, přístupy pro daný typ podpory, způsoby podávání, složení a možné komplikace, které mohou při umělé výživě vznikat. Dále tato část práce popisuje definici a patofyziologické procesy u kriticky nemocných pacientů, změny v metabolismu sacharidů, aminokyselin a lipidů. V závěru teoretické části jsou popsána výživová doporučení a data, se kterými se v bakalářské práci pracovalo.

Praktická část znázorňuje data, která byla během sledování nasbírána. Sledovaný vzorek pacientů činil celkem 36 kriticky nemocných, kteří byli hospitalizováni na Resuscitačním oddělení - Urgentní příjem na Klinice anesteziologie, resuscitace a

intenzivní medicíny ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze, a to v období od 1.12. 2017 do 30.4. 2018 a kterým byla indikována jedna z forem nutriční podpory.

Cíly této práce bylo vyhodnotit, zda u sledovaných kriticky nemocných pacientů dochází k naplnění plánovaných příjmů výživy, zda plánovaný příjem odpovídá optimálnímu příjmu, zda reálný příjem naplňuje příjem optimální a také vyhodnotit změny vývoje hodnot nutričních ukazatelů u různých typů výživy.

První byl vyhodnocen kalorický příjem u pacientů, kterým byla indikována pouze výživa enterální. Z celkového počtu 36 pacientů jich bylo touto cestou živeno celkem 10. Data těchto pacientů byla zprůměrována za celou dobu jejich hospitalizace a výsledkem bylo zjištění, že pouze u 20 % z nich došlo k naplnění plánovaného příjmu energie. Pod grafem zprůměrovaných hodnot (graf č. 6) je vyobrazen příjem energie po celou dobu hospitalizace u 3 vybraných pacientů. U prvních dvou pacientů nedošlo k naplnění plánovaného příjmu. U prvního ze tří zmiňovaných pacientů (viz graf 7, Pacient č. 2) byl důvodem gastrický reflux, u druhého vyobrazeného pacienta (viz graf 8, Pacient č. 3) jsem příčinu nedostatečného příjmu v dokumentaci nenalezla. U třetího pacienta z této skupiny došlo sice k naplnění plánovaného energetického příjmu, ale to pouze díky vysokým dávkám propofolu, kterým byl pacient sedován. Dle mého názoru by tedy u pacientů, u kterých se nedaří plánované nutriční podpory dosáhnout pouze podáváním enterální výživy, bylo optimální doplnit enterální výživu i cestou parenterální.

Kalorický příjem byl dále sledován i u pacientů živených pouze parenterálně. Z celkového počtu 36 sledovaných pacientů byli pouze parenterální cestou živeni 4 pacienti. Plánovaný příjem zde dokonce převýšil optimální potřebu, a to u všech sledovaných pacientů. U parenterálně živených pacientů byli také vybráni dva, jejichž průběh hospitalizace znázorňují grafy č. 11 a č. 12. U obou vyobrazených pacientů dosahovala reálná dávka po většinu dní plánovaného příjmu. Ze sledování příjmu energie u pacientů živených parenterální cestou vyplývá, že u tohoto druhu nutriční podpory se daří lépe dosahovat plánovaných dávek energie, než je tomu u výživy enterální. Z mého pohledu je zde důvodem především neovlivnění přijaté výživy objemem gastrického refluxu.

Dále byla přijatá energie sledována u pacientů živených kombinací enterální a parenterální výživy. Tato skupina byla nejpočetnější, s celkovým počtem 21 pacientů. Průměrné hodnoty kalorického příjmu u všech takto živených pacientů jsou znázorněny v grafu č. 13. Z tohoto grafu vyplývá, že plánovaného množství energie po celou dobu

hospitalizace bylo dosaženo pouze u 1 pacienta. Avšak plánovaná potřeba dosáhla či dokonce navýšila optimální energetickou potřebu celkem u 15 pacientů. U 11 pacientů reálná dávka naplnila optimální potřebu. Z tohoto vzorku, bylo vybráno 5 pacientů, jejich příjem energie v průběhu hospitalizace znázorňují grafy č. 15 – 19. U třech detailně vyobrazených pacientů (Pacient č. 1, č. 4 a č. 21) došlo po většinu dní k naplnění plánovanému příjmu energie. Avšak u pacienta č. 4 to bylo především díky vysokým dávkám propofolu, který byl v tomto případě indikován k sedaci. U pacienta č. 10 sice nedocházelo k naplnění plánovaného množství energie, i přesto zde však reálné množství přijaté energie dosáhlo optimální potřeby.

Poměr reálného příjmu energie z enterální a parenterální výživy znázorňuje graf č. 14. Z tohoto grafu vyplývá, že při indikaci kombinované výživy, 77 % přijaté energie tvoří výživa parenterální, zatímco pouze 16 % výživa enterální. Z celkového množství přijaté energie tvoří 7 % dávka energie obsažené v tukové emulzi propofolu se kterou se běžně při plánování nutrice nepočítá.

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že naplnění reálné dávky energie u vzorku 36 sledovaných pacientů bylo ovlivněno především velikostí gastrického refluxu (u enterální a kombinované výživy) a také dávkami propofolu. Enterální výživa přichází do lidského organismu fyziologickou cestou a zachovává správnou funkci gastrointestinálního traktu. U výživy parenterální se ale daří lépe dosahovat plánovaných výsledků. Proto z mého pohledu slouží jako nejlepší cesta nutriční podpory výživa kombinovaná.

Dále byl stejným principem jako kalorický příjem sledován i příjem proteinů. Reálný příjem proteinů se odvíjí od celkového množství přijaté výživy. Rozdíly mezi příjmem u jednotlivých typů nutriční podpory jsou popsány v odstavcích výše. Avšak jako zarážející se mi jeví fakt, že u plánování příjmu proteinů u jednotlivých typů výživy docházelo k dosažení optimálního množství jen velmi zřídka, což je dáno neoptimálním složením firemních přípravků, které obsahují více energie a méně proteinů, než je tomu v platných doporučeních.

U pacientů živených pouze enterálně plán nedosáhl na optimum ani u jednoho z celkem 10 sledovaných pacientů. U pacientů živených pouze parenterálně také nebylo dosaženo optimum ani jednou. U kombinace enterální a parenterální výživy došlo při plánování k dosažení optimálního množství proteinů pouze u 3 z celkového počtu 21 pacientů. U příjmu proteinů by tedy z mého pohledu bylo nejvýhodnější, využít kombinace

enterální a parenterální výživy spolu s volbou přípravků s vyšším obsahem proteinů, popř. aminokyselin.

Z výše uvedených dat (grafy č. 20, 21, 22 a 34, 35, 36) vyplývá, že primárním selháním je nedostatečně plánované množství podané nutriční, která nedosahuje optimálního množství. Je však nutno poznamenat, že konečné výsledky byli v tomto výzkumu hodnoceny striktně, bez ohledu na možné odchylky v příjmu nutriční u kriticky nemocných pacientů.

Dále byl v praktické části hodnocen vývoj nutričních ukazatelů v krvi. Jako první hodnota je zde vyobrazena v grafu č. 38 celková bílkovina. Medián hodnot se v tomto grafu nejvíce zvýšil u pacientů s indikovanou kombinací parenterální a enterální výživy.

U sledovaných hodnot albuminu zaznamenává největší rozdíl mezi prvním a druhým měřením medián hodnot rovněž kombinovaná výživa.

U prealbuminu, jakožto nejrychlejšího nutričního ukazatele, jsou rozdíly v mediánech hodnot mezi jednotlivými typy výživ minimální. Největší rozdíl zaznamenává výživa parenterální a to 0,09 g/l, u výživy enterální a kombinované je rozdíl v mediánech mezi měřeními 0,07 g/l.

U triglyceridů zaznamenává největší změnu hodnot výživa parenterální a to o 0,4 mmol/l. Naopak u cholesterolu lze vidět největší nárůst u výživy kombinované.

Ve všech výše zmíněných grafech (graf č. 38 – 42) lze pozorovat nárůst nutričních ukazatelů mezi prvním a druhým měřením bez ohledu na to, jaký typ výživy byl pacientům podán.

12 Závěr

Dle zjištěných dat v této bakalářské práci lze konstatovat, že i když ne u všech pacientů splnil příjem výživy optimální individuální potřebu, nedošlo ke zhoršení laboratorních výsledků. I přesto je nezbytné u všech pacientů sledovat v průběhu hospitalizace a následně vyhodnocovat reálnou obdrženu dávku výživy a na základě analýz dávek a laboratorních výsledků reagovat buď změnou cesty podání či změnou přípravku nutriční podpory.

Lékaři i nelékařský personál na odděleních nejvyššího stupně intenzivní péče mají jako prioritu v té nejakutnější fázi onemocnění záchranu lidského života, stabilizaci selhaných životních funkcí a vyřešení daného kritického stavu. Problematika adekvátní nutrice je však další nezbytnou součástí léčby a i přesto, že na oddělení, kde jsem mohla sbírat data k této práci, je jí věnována odpovídající pečlivost, tak pevně věřím, že na základě výsledků této bakalářské práce jí bude věnována pozornost ještě větší, než tomu bylo doposud.

13 Použitá literatura

Beneš, P. (1999). *Základy umělé výživy*. Praha: Maxdorf.

Fresenius Kabi spol. s.r.o. (2015). *Vademecum IV*. Praha: Maxdorf.

Fresenius Kabi: Summary of product characteristics. (2007). Dostupné z:
https://www.fresenius-kabi.com/cz/documents/SmPC_Propofol_1_.pdf

Heyland, D. K., Dhaliwal, R., Jiang, X., Day, A., G. (2011). Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Critical Care*. 15(6). Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3388687/>

Charvát, J., & Kvapil, M. (2006). *Praktikum umělé výživy: učební texty k praktickým cvičením z umělé výživy*. Praha: Karolinum.

Kasper, H., Burghardt, W. (2015). *Výživa v medicíně a dietetika: Překlad 11. vydání*. Praha: Grada.

Kazda, A. (2012a). Laboratorní diagnostika nutričního stavu. In A. Kazda, et al., *Kritické stavy: Metabolická a laboratorní problematika* (s. 63-80). Praha: Galén.

Kazda, A. (2012b). Vnitřní prostředí I – voda, ionty, osmolalita, plazmatické bílkoviny. In A. Kazda, et al., *Kritické stavy: Metabolická a laboratorní problematika* (s. 1-34). Praha: Galén.

Kazda, A. (2012c). Metabolická odpověď na trauma a sepsi, klinicko biochemické vyšetřování. In A. Kazda, et al., *Kritické stavy: Metabolická a laboratorní problematika* (s. 131-164). Praha: Galén.

Keller, U., Meier, R., & Bertoli, S. (1993). *Klinická výživa*. Praha: Scientia medica.

Kohout, P. (2009). Enterální výživa. In P. Kohout, & E. Kotrlíková, *Základy klinické výživy* (s. 40-62). Praha: Forsapi.

Kotrlíková, E., Křížová, J., & Křemen, J. (2009). Parenterální výživa. In P. Kohout, & E. Kotrlíková, *Základy klinické výživy* (s. 63-102). Praha: Forsapi.

Křemen, J., Křížová, J., & Kotrlíková, E. (2011). Nutriční podpora u onkologicky nemocných. *Postgraduální medicína*, 9 (9). Dostupné z <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/nutricni-podpora-u-onkologicky-nemocnych-461328>

Křemen, J., Křížová, J., Kotrlíková, E., & Svačina, Š. (2014a). Enterální výživa. In J. Křížová, J. Křemen, E. Kotrlíková, & Š. Svačina, et al., *Enterální a parenterální výživa* (s. 45-51). Praha: Mladá fronta.

Křížová, J. (2016). Umělá výživa. In L. Zlatohlávek, et al., *Klinická dietologie a výživa* (s. 285-294). Praha: Current Media.

Křížová, J., Křemen, J., Kotrlíková, E., Brodská, H., & Svačina, Š. (2014). Speciální enterální a parenterální výživa. In J. Křížová, J. Křemen, E. Kotrlíková, & Š. Svačina, et al., *Enterální a parenterální výživa* (s. 81-124). Praha: Mladá fronta.

Křížová, J., Křemen, J., Kotrlíková, E., & Svačina, Š. (2014b). Komplikace umělé výživy. In J. Křížová, J. Křemen, E. Kotrlíková, & Š. Svačina, et al., *Enterální a parenterální výživa* (s. 64-80). Praha: Mladá fronta.

Křížová, J., Křemen, J., Kotrlíková, E., & Svačina, Š. (2014c). Parenterální výživa. In J. Křížová, J. Křemen, E. Kotrlíková, & Š. Svačina, et al., *Enterální a parenterální výživa* (s. 53-62). Praha: Mladá fronta.

Larsen, R. (2004). *Anestezie*. Praha: Grada.

Definitions and General Topics. *Clinical Nutrition*, 25(2), 180-186. DOI: 10.1016/j.clnu.2006.02.007

Maruna, P. (2012). Proteiny akutní fáze. In A. Kazda, et al., *Kritické stavy: Metabolická a laboratorní problematika* (s. 165-186). Praha: Galén.

MDCalc: Nutrition Risk in the Critically Ill (NUTRIC) Score. (n.d.). Dostupné z: <https://www.mdcalc.com/nutrition-risk-critically-ill-nutric-score>

Mourek, J. (2012). *Fyziologie: Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada.

Otáhal, M. *Ústní sdělení*. (2018-06-03).

Pertkiewicz, M., & Dudrick, S. J. (2011). Peripheral parenteral nutrition (PPN). In L. Sobotka, S.P. Allison, A. Forbes, O. Ljungqvist, R. F. Meier, M. Pertkiewicz, & P. B. Soeters, et al., *Basics in clinical nutrition* (s. 348-353). Praha: Galén.

Singer, P., Berger, M. M., Berghe, G., Biolo G., Calder, P., Forbes, A. ... Pichard, C. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care. *Clinical nutrition*, 28(4), 387-400. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.04.024

Singer, P., Hiesmayr, M., Biolo, G., Felbinger, T.W., Berger, M. M., Goeters, Ch ... Pichard, C. (2013). Pragmatic approach to nutrition in the ICU: Expert opinion regarding which calorie protein target. *Clinical Nutrition*, 33(12), 246-251. Dostupné z: <http://www.elsevier.com/locate/clnu>

Svačina, Š., Müllerová, D., & Bretšnajdrová, A. (2013). *Dietologie: pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty*. Praha: Triton.

Šotolová, P. (2014). *Komunikace nutričních a výživových aspektů. Motivační vlivy pro formulování stravovacích návyků*. Dostupné z: <https://ukp.vscht.cz/files/uzel/0007693/0003~~Komunikace%20nutri%C3%ADch%20a%20v%C3%ADživov%C3%ADch%20aspekt%C3%AD.~%20Motiva%C3%ADn%C3%ADvlivy%20pro%20formulov%C3%ADn%C3%ADstravovac%C3%ADch%20n%C3%ADvyk%C3%AD.pdf?redirected>

Výživa v neurointenzivní péči. (2018). Dostupné z: <http://www.cmp-manual.cz/107-Vyziva.html>

Zadák, Z. (2008). *Výživa v intenzivní péči.* Praha: Grada.

Zanten, A. R. H. (2017). Nutritional Support in Adults. In Vincent, J. L., Abraham, E., Moore, F. A., Kochanek, P. M., & Fink, M. P., *Textbook of critical care.* (p. 207-216). Philadelphia: Elsevier.

Zlatohlávek, L., & Křížová, J. (2016). Vyšetření stavu výživy. In L. Zlatohlávek, et al., *Klinická dietologie a výživa* (s. 59-68). Praha: Current Media.

14 Přílohy

Příloha 1: Seznam grafů

Graf 1: Poměr počtu mužů a žen	40
Graf 2: Věk pacientů	40
Graf 3: Délka hospitalizace	41
Graf 4: Nutric Score	42
Graf 5: Indikace nutriční podpory	43
Graf 6: Enterální výživa příjem energie	44
Graf 7: Pacient 2	44
Graf 8: Pacient 3	45
Graf 9: Pacient 5	46
Graf 10: Parenterální výživa příjem energie	47
Graf 11: Pacient 1	47
Graf 12: Pacient 4	48
Graf 13: Kombinovaná výživa příjem energie	49
Graf 14: Poměr reálného příjmu energie EV vs. PV	50
Graf 15: Pacient 1	51
Graf 16: Pacient 4	51
Graf 17: Pacient 10	52
Graf 18: Pacient 18	53
Graf 19: Pacient 21	53
Graf 20: Plánovaný vs. optimální příjem energie	54
Graf 21: Reálný vs. plánovaný příjem energie	55
Graf 22: Reálný vs. optimální příjem	55
Graf 23: Enterální výživa příjem proteinů	56
Graf 24: Pacient 3	57
Graf 25: Pacient 10	58
Graf 26: Parenterální výživa příjem AMK	58
Graf 27: Pacient 1	59
Graf 28: Pacient 4	59
Graf 29: Kombinovaná výživa příjem proteinů	60
Graf 30: Poměr reálného příjmu AMK, EV vs. PV	61
Graf 31: Pacient 1	62
Graf 32: Pacient 4	62
Graf 33: Pacient 10	63
Graf 34: Plánovaný vs. optimální příjem proteinů	64
Graf 35: Reálný vs. plánovaný příjem proteinů	65

Graf 36: Reálný vs. optimální příjem proteinů	66
Graf 37: Měření nutričních ukazatelů	67
Graf 38: Celková bílkovina	68
Graf 39: Albumin	69
Graf 40: Prealbumin	70
Graf 41: Triglyceridy	71
Graf 42: Cholesterol	72

Příloha 2: Seznam tabulek

Tabulka 1: Faktor onemocnění	(Kazda, 2012a)	30
Tabulka 2: Faktor aktivity	(Kazda, 2012a)	30
Tabulka 3: Výpočet Nutric Score	(Heyland, et al., 2011)	33
Tabulka 4: Výsledky Nutric Score, včetně IL-6	(Heyland, et al., 2011)	34
Tabulka 5: Výsledky modifikovaný Nutric Score, bez IL – 6	(Heyland, et al., 2011)	34
Tabulka 6: BMI	(Svačina, Müllerová, & Bretšnajdrová, 2013)	35

Příloha 3: Seznam obrázků

Obrázek 1: Algoritmus nutriční podpory	(Křemen, J., Křížová, J. & Kotrlíková, E., 2011)	14
Obrázek 2: Cesty podání nutriční podpory	(Výživa v neurointenzivní péči, 2018)	17

Příloha 4: Seznam sbíraných dat

Délka hospitalizace							
Pohlaví							
Věk							
BMI							
Aktuální váha							
Moč ml/24 hod							
Urea v séru - průměr							
Glykémie mmol/l							
Celková bílkovina							
Albumin							
Prealbumin							
Triglyceridy							
Cholesterol							
Sedacepropofolem ml/24hod							
Dávka vasopresorů	<0,1 µg/kg/min	>0,1 µg/kg/min	>0,5 µg/kg/min				
Gastrický reflux ml/24 hod							
Přístupy a sondy	CŽK	NGS/NJS	PEG/PEJ				
Způsob výživy	orální	enterální	parenterální				
Enterální výživa	plán	skutečnost					
Parenterální výživa	plán	skutečnost					
Doplňkové nutrienty	AMK	glukóza	glutamin	vit. E	MUFA	selen	omega - 3 MK
Nutric Score							
APACHE II							

Příloha 5: Souhlas etické komise

Etická komise
Všeobecné fakultní nemocnice v Praze
ETHICS COMMITTEE
of the General University Hospital, Prague

Na Bojišti 1
 128 08 Praha 2
 tel.: 224964131
 e-mail: eticka.komise@vfn.cz

Vážen paní
 Hana Křištofová
 Průběžná 1829/69
 Praha 10, 100 00

16.11.2017
 č.j.: 1767/17 S-IV

Etická komise VFN projednala na svém zasedání 16.11.2017 Vámi předložený individuální výzkumný – bakalářskou práci č. 1767/17 S-IV – bakalářská práce

Název studie/Title of CT: Vliv parenterální a enterální výživy na nutriční stav kriticky nemocných pacientů.

Žadatel/Applicant: Hana Křištofová, KARIM VFN v Praze a ILF UK, U Nemocnice 2, Praha 2 128 08

Lhůta pro podání písemné zprávy o průběhu KH od jeho zahájení/ Time schedule for submission of the written Annual Report: 1x ročně/Once a year Jiná lhůta/Other

Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska /Reimbursement of costs related to assessment of the EC: Ano/Yes Ne, důvod/No, reasons: Nesponzorovaný projekt

Datum doručení žádosti / Date of submission of the Application Form: 6.11.2017

Datum jednání EK+čas/Date and time of Ethics Committee's session: 16.11.2017(15,30 –18,20 hod.)

Seznam míst hodnocení s označením míst, ke kterým se EK vyjádřila jako místní EK a kde vykonává dohled

Místo hodnocení / Jméno zkoušejícího Trial Site / Name of Investigator	Místní EK Local EC	Adresa místní EK Address
Hana Křištofová, KARIM VFN v Praze a ILF UK U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2	<input checked="" type="checkbox"/>	EK při VFN, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Seznam hodnocených dokumentů / List of all submitted documents:

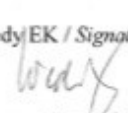
Název dokumentu, verze, datum Document title, version, date	Schváleno /Approved		Vzato na vědomí / Taken into account	
	ANO Yes	NE No	ANO Yes	NE No
Průvodní dopis ze dne 6.11.2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zkrácený formulář EK VFN, nedatován	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žádost o dotazníkovou akci a vyjádření vedení pracoviště a vedení VFN, 27.10.2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis zkoušejícího Hana Křištofová, nedatováno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Čestné prohlášení o provádění výzkumu ve VFN a souhlas přednosty kliniky, 31.10.2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stanovisko etické komise:

EK vydává / EC issues Souhlasné stanovisko/Favourable opinion
 Nesouhlasné stanovisko/Unfavourable opinion

EK VFN vydává **souhlasné** stanovisko k provedení individuálního výzkumu – bakalářské práce: Vliv parenterální a enterální výživy na nutriční stav kriticky nemocných pacientů na Klinice anesteziologie, Resuscitace a Intenzivní Medicíny ILF UK v Praze a VFN v Praze.

Etická komise
 Všeobecné fakultní nemocnice
 v Praze

Podpis předsedy EK / Signature of Chairperson

 MUDr. Josef ŠEDIVÝ, CSc.†

