

Univerzita Karlova v Praze
1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



Ing. Jitka Jirků

Vliv vysokoproteinové enterální výživy na nutriční stav
pacientů v intenzivní péči

*The effect of high protein enteral nutrition on the nutritional status
of the patients in intensive care*

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: as. MUDr. Jarmila Křížová, Ph.D.

Praha, 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem všechny použité prameny uvedla a řádně citovala a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

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

V Praze, dne 1. dubna 2018

.....
Ing. Jitka Jirků

Identifikační záznam:

JIRKŮ, Jitka. Vliv vysokoproteinové enterální výživy na nutriční stav pacientů v intenzivní péči. [The effect of high protein enteral nutrition on the nutritional status of the patients in intensive care]. Praha, 2018. 76 s., 3 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika. Vedoucí práce as. MUDr. Jarmila Křížová, Ph.D.

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé závěrečné práce as. MUDr. Jarmile Křížové, Ph.D. za její věcné poznámky a vstřícný přístup při zpracování této práce. Dále MUDr. Marcele Káňové, MUDr. Ivetě Zimové za spolupráci při vyplňování PIP formulářů, Doc. Těšínskému za pomoc při přípravě tohoto formuláře a společnosti Nestlé za poskytnutí vzorků produktu a interních materiálů pro účely této práce. Největší díky patří mé rodině, která svým pochopením a podporou mi umožnila napsat tuto práci.

Abstrakt:

Východisko: Práce prezentuje široký pohled na problematiku zajištění dostatečné nutriční podpory (enterální výživy) s vysokým množstvím bílkoviny pro cílovou skupinu pacientů v intenzivní péči. Pacienti na těchto odděleních (ARO, JIP) mají rozdílné metabolické nároky v různých časových intervalech jejich akutního onemocnění. Pochopení podstaty metabolismu základních makronutrientů se všemi důsledky na organismus je základ pro porozumění metabolismu v intenzivní péči s významným vlivem na odlišné nutriční požadavky těchto pacientů a v naší maximalizace snahy přizpůsobit druh enterální výživy potřebám pacientů v intenzivní péči.

Cíl: Cílem práce bylo zhodnotit vliv nové enterální formule Peptamen Intense na nutriční stav pacientů v intenzivní péči. Posoudit možnost dosažení nutričního cíle proteinů (energie) dle doporučení guidelines a zhodnotit další parametry, které ovlivňují management nutriční podpory u pacientů intenzivní péče.

Metodika: Na pracovištích (ARO, JIP) v rámci celé ČR bylo do této práce vybráno deset pacientů podle jasně definovaných vstupních kritérií v období listopad 2017 až březen 2018. Následně byl u všech zařazených pacientů vyplňován Peptamen Intense Protokol (PIP) v průběhu jejich pobytu na intenzivní péči s podmínkou minimální enterální nutrice pět dní. Sledování bylo ukončeno sedmý den. Vyplněná data byla zpracována v aplikaci MS Excel a následně zhodnocena po stránce kvalitativní i kvantitativní.

Výsledky: Výsledky byly rozděleny na čtyři klíčové parametry. Zhodnocení: skupiny pacientů, tolerance, efektu na laboratorní ukazatele nutričního stavu a dosažení doporučených množství proteinů vč. energie u těchto pacientů. Výsledky tolerance produktu byly velmi dobré i při podávání velkého množství enterální výživy. Dosažení proteinového cíle bylo nejvíce překvapivé s tím, že 80% pacientů dosáhlo 100% proteinové cíle dle doporučení guidelines v období čtyř dnů, aniž by zároveň došlo k excesivnímu předávkování energií. Dusíková bilance byla negativní s tím, že během týdne byly u dvou pacientů zaznamenány pozitivní hodnoty a zbytek sledovaných pacientů postupně snižoval svoji negativní hodnotu dusíkové bilance.

Závěr: Tato práce prokázala význam vysokoproteinové výživy na malém počtu pacientů v intenzivní péči tím, že nejvíce vypovídajícím parametrem jak organismus zlepšuje své hospodaření s proteinem je odraz dusíkové bilance ve smyslu zlepšení negativních hodnot až k pozitivním. Zároveň potvrdila domněnku, že laboratorní parametry u těchto pacientů neodrážejí kvalitu enterální výživy ať již vzhledem ke krátké době sledování nebo jako následek akutního stavu. Zcela jasně prokázala možnost dosáhnout proteinového cíle s tímto typem výživy do 5 dnů u většiny sledovaných bez rizika overfeedingu nebo akcelerace hyperglykemie, ať již díky dobré toleranci nebo, a to zřejmě mělo rozhodující význam, množstvím bílkoviny v dané výživě. Pro další doporučení se jeví jako nezbytné zařadit do pokračujícího sledování více pacientů a upravit (zjednodušit) PIP protokol.

Klíčová slova: vysoko proteinová enterální výživa, intenzivní péče, dusíková bilance, proteinový cíl, albumin, prealbumin, tolerance enterální výživy.

Abstract:

Background: The paper presents a broad view of the issue of providing sufficient nutritional support (enteral nutrition) with a high level of protein for the target group of patients in intensive care. Patients in these types of departments (ARO, ICU) have different metabolic requirements at different time intervals of their acute illness. Understanding the essence of metabolism of essential macronutrients with all the consequences on the organism is the basis for understanding metabolism in intensive care with a significant influence on the different nutritional requirements of these patients and maximizing our efforts to adapt the type of enteral nutrition to the needs of intensive care patients.

Objective: The aim of this work was to evaluate the effect of the new enteral formula Peptamen Intense on the nutritional status of patients in intensive care. Assess the possibility of achieving the nutritional target of proteins (energy) according to the guidelines. Evaluate other parameters that influence management of nutritional support in patients with intensive care.

Methodology: Ten patients were selected from the workplaces (ARO, JIP) throughout the Czech Republic according to clearly defined input criteria between November 2017 and March 2018. Subsequently, all patients were enrolled in the PIP protocol during their stay in intensive care with a minimum of 5 days of enteral nutrition. The monitoring was completed on the seventh day. Completed data were processed in MS Excel and subsequently evaluated both qualitatively and quantitatively.

Results: The results were divided into three key areas: parameters of evaluation the patient group, tolerance, effect on laboratory parameters of the nutritional state and achievement of recommended amounts of proteins incl. energy in these patients. The product tolerance results were very good even when large amounts of enteral nutrition was administered. Achieving the protein target was most surprising, with 80% of patients achieving 100% protein target according to the guidelines over four day period. At the same time, there was no excessive overdose of energy. Nitrogen balance was negative, with positive values observed in two patients during the week, and the remainder monitored patients gradually reduced its negative value.

Conclusion: This work has demonstrated the importance of high-protein nutrition in intensive care in a small number of patients, with the most prominent parameter how the organism improves its protein management as the reflection of the nitrogen balance in terms of improvement of the negative values to the positive ones. At the same time, it's confirmed the presumption that laboratory parameters in these patients do not reflect the

quality of enteral nutrition, either due to a short period of follow-up or as a result of an acute condition. It has clearly demonstrated the possibility of reaching a protein target with this type of nutrition within 5 days in most these patients without the risk of overfeeding or acceleration of hyperglycemia , whether due to good tolerance or a large amount of protein in the diet. For further recommendations, it seems necessary to include more patients in the next monitoring and to modify (simplify) the PIP protocol.

Key words: high-protein enteral nutrition, intensive care, nitrogen balance, protein target, albumin, prealbumin, tolerance of enteral nutrition.

Obsah

1. ÚVOD.....	11
2. DEFINICE ENTERÁLNÍ VÝŽIVY	11
3. HISTORIE ENTERÁLNÍ VÝŽIVY	12
4. ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ NUTRIČNÍ PODPORY VČETNĚ INDIKACE	12
5. ROZDĚLENÍ ENTERÁLNÍ VÝŽIVY PODLE MNOŽSTVÍ STRUKTURNÍCH JEDNOTEK.....	13
6. ROZDĚLENÍ ENTERÁLNÍ VÝŽIVYPODLE MNOŽSTVÍ ENERGIE A MAKRONUTRIENTŮ.....	15
7. KONTRAINDIKACE ENTERÁLNÍ VÝŽIVY.....	17
8. KOMPLIKACE ENTERÁLNÍ VÝŽIVY	17
9. TECHNIKA ENTERÁLNÍ VÝŽIVY	18
10. ZÁKLADNÍ SLOŽKY ENTERÁLNÍ VÝŽIVY	18
10.1 Bílkoviny (Proteiny).....	18
10.1.1. Aminokyseliny.....	19
10.1.2. Trávení a vstřebávání bílkovin	20
10.1.3. Metabolismus bílkovin	22
10.1.4. Bílkoviny v enterální výživě	24
10.2 Sacharidy	24
10.2.1 Trávení sacharidů.....	26
10.2.2 Vstřebávání sacharidů.....	27
10.2.3 Metabolické děje glukosy	28
10.2.4 Sacharidy v enterální výživě.....	29
10.3 Lipidy (triglyceridy)	30
10.3.1. Rozdělení lipidů.....	31
10.3.2. Trávení lipidů	33
10.3.3. Vstřebávání lipidů	33
10.3.4. Metabolismus lipidů	34
10.3.5. Tuky v enterální výživě.....	35
11. PARENTERÁLNÍ VÝŽIVA.....	36
12. ZÁKLADNÍ NUTRIČNÍ UKAZATELE	37
12.1. Klinické markery	37
12.2. Biochemické markery - reakce akutní fáze	39
13. NUTRIČNÍ SCREENING.....	43
13.1. MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)	43
13.2. Nutrition Risk Screening 2002 (NRS-2002)	44
13.3. NUTRIC Score: NuTrition Risk in the Critically Ill.....	44
13.4. SNAQ (Short Nutritional Assessment Questionnaire).....	44
13.5. Nutritional risk index (NRI)	44

14. MALNUTRICE	45
14.1. Příčiny malnutrice	45
14.2. Typy malnutrice	46
14.3. Energetická zásoba organismu	46
14.4. Typy hladovění.....	46
14.5. Vliv malnutrice na fyziologické funkce.....	49
15. INTENZIVNÍ PÉČE.....	50
16. METABOLISMUS PŘI AKUTNÍCH ONEMOCNĚNÍCH	50
17. NUTRIČNÍ SCREENING V INTENZIVNÍ PÉČI	52
18. DOPORUČENÝ PŘÍJEM PROTEINŮ A ENERGIE U PACIENTŮ V IP	52
19. PARAMETRY DOTAZNÍKU	55
20. PROFIL PRODUKTU PEPTAMEN INTENSE	57
21. PROCES SLEDOVÁNÍ PACIENTŮ V INTENZIVNÍ PÉČI	57
22. VÝSLEDKY SLEDOVÁNÍ PEPTAMEN INTENSE	58
22.1. Profil pacientů.....	58
22.2. Laboratorní parametry	62
22.3. Parametry tolerance EV	67
22.4. Dosažení bílkovinných a energetických cílů.....	68
23. DISKUZE	71
24. ZÁVĚR.....	75
25. BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	76
26. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	80
27. SEZNAM TABULEK	82
28. SEZNAM GRAFŮ	84
29. SEZNAM ZKRATEK	85

Teoretická část

1. Úvod

Můj velký obdiv a úcta patří všem, kdo vyzdvihli důležitost výživy do rovin prevence, léčby a rekonvalescence. Všem těm, kteří se stále dokola snaží vysvětlit skvělým operatérům, chirurgům, onkologům, sestřičkám, rodinám a jiným účastníkům našeho zdravotního systému, že když nebude pacient dobře živen před, v průběhu a po léčbě, všechna jejich práce, tolik nákladná a namáhavá upadne do hlubin neúspěchů, do spirály komplikací a dalších katastrof celého systému péče o pacienta. Výživa a její důležitost nabývají na významu o to více, když se organismus dostane do neobvyklé situace, jakou je například nemoc. Tehdy naše tělo zalarmuje všechny systémy a my mu musíme jít vstřícně na pomoc a zajistit mu pro tento boj dostatek energie. Tam, kde běžná výživa nestačí, musí zasáhnout klinická výživa ať plně, nebo částečně a pomoci organismu tento boj vyhrát. Enterální výživa je v této situaci metodou první volby a měla by vždy být první myšlenkou zdravotníka na otázku: „*Jak zajistíme nedostatečnou výživu našeho pacienta?*“ Zbývá jen doufat, že nevěřící uvěří v sílu enterální výživy a věřící budou mít trpělivost přesvědčit ten zbytek nevěřících o tom, že tak jak je pro nás důležité dýchat a pít, tak je pro náš organismus důležité být neustále stimulován výživou i v situacích, kdy to vypadá jako zbytečné.

2. Definice enterální výživy

Enterální výživou (EV) se v širším slova smyslu rozumí podávání farmaceuticky připravených výživných roztoků do trávicího traktu, a to buď perorálně, nasoenterální sondou (nasogastrická, nasoduodenální, nasojejunální) či cestou nutritivní stomie (gastrostomie, jejunostomie). Enterální výživa v užším smyslu slova je definována jako aplikace farmaceuticky připravených roztoků do tenkého střeva (ideálně za Treitzovu řasu do první kličky jejunum), ať nasojejunální sondou, jejunální sondou zavedenou cestou perkutánní endoskopické gastrostomie (PEG/J) či chirurgickou nebo endoskopicky zavedenou nutritivní jejunostomií (PEJ). Za enterální výživu nepovažujeme podávání kuchyňsky připravených diet tzv. mixovaných, blenderizovaných či tekutých do trávicího traktu jakoukoliv z výše uvedených cest [1].

Termín EV se používá souhrnně pro všechny formy nutriční podpory tzv. „dietní potraviny pro zvláštní léčebné účely,“ tak jak jsou definovány v Evropské právní normě, direktivě 1999/21/EC z 25. března 1999 nezávisle na cestě podávání. Zahrnuje jak perorální nutriční doplňky (PND tzv. sipping), tak sondovou výživu podávanou nasogastrickou či nasoenterální sondou nebo perkutánním katétrem[2,s.2]. EV je indikována v případě, že pacient má funkční trávicí trakt a jsou vyčerpány možnosti dietní intervence. Pacient nemůže, nechce nebo nesmí přijímat dietu v dostatečném množství anebo potřebné kvalitě. Farmaceutická EV je průmyslově vyráběna tak, aby pokryla denní nutriční potřebu často i dlouhodobě, nebo vhodným způsobem doplňovala nedostatečný příjem živin v dietě případně v běžné stravě [3, s. 12].

3. Historie enterální výživy

První zmínky o podávání EV sondou se datují před 3500 lety a byly zaznamenány na papyru. Tyto výživové roztoky byly připraveny z vína, vajec, mléka (syrovátky), pšenice, ječmene a eventuálně bylo přidáno i brandy. Prvotně se využívalo rektální podávání výživových formulí z důvodu složitosti přístupu do gastrointestinálního traktu (GIT). Krmení do horního GIT je prvně zmíněno ve 12. století a je všeobecně připisováno Capivaccusovi v roce 1598, který použil dutou trubku spojenou s vakem (močový měchýř). V 17. st. použil Von Helmont flexibilní koženou trubku pro esophageální podávání výživy. V 18. st. využil John Hunter pro aplikaci EV dutý katétr a stříkačku, použil velrybí kost obalenou v hadí kůži. Po roce 1950 použil Usher, Fallis a Barron (použil jako první enterální pumpu) sondu vyrobenou z polyethylenu. Současně s rozvojem podávání EV sondou se rozvíjelo i složení EV. Do popředí se dostává objevení proteinových hydrolyzátů (elementární formule) a jejich využití v roce 1940 pro výživu dětí s alergií, průjmami a GIT dysfunkcí. Rok 1943 Mulholland se svými kolegy poprvé porovnal EV a parenterální výživu (PV) s odrazem na dusíkovou bilanci, váhu a hodnoty sérových bílkovin. Byl jasně prokázán benefit EV před PV. V roce 1960 již nebylo pochyby o výhodách EV, ale byl problém v zabránění její kontaminace. Rozvojem pasterace v polovině 19. století došlo k vyřešení problému jak EV dlouhodobě uchovat a zároveň tím zabránit její kontaminaci [4].

4. Základní rozdělení nutriční podpory včetně indikace

Jak bylo uvedeno výše a je souhrnně popsáno na obr. č. 1, EV patří do nutriční podpory, která je používána v různých indikacích např.:

- gastroenterologie: akutní pankreatitida, syndrom krátkého střeva, Crohnova choroba, stenóza jícnu,
- onkologie: nádory způsobující stenózu až neprůchodnost trávicí trubice, nádory způsobující kachexii,
- neurologie: poruchy polykacího aktu (dysfagie), stav po KPCR (kardio-pulmo-cerebrální resuscitace), CMP, AMLS, Alzheimerova choroba, Parkinsonova choroba, roztroušená skleróza,
- psychiatrie: mentální anorexie, těžké demence,
- kriticky nemocní: polytrauma, vigilní kóma, seps (šokový stav), popáleniny, intoxikace, udržení střevní bariéry (trofická výživa),
- pneumologie: ARDS, CHOPN, těžké pneumonie,
- chirurgie: příprava před operací, stav po resekcích na GIT,
- pediatrie: cystická fibróza, DMO.

Podle různých indikací a tedy rozdílných nutričních potřeb pacientů následně volíme mezi EV, PV a fortifikací stravy.

- Enterální výživa - kompletní

Je podávána v doporučeném množství a slouží jako jediný zdroj výživy nebo doplněk k pacientovu normálnímu příjmu.

- Enterální výživa - nekompletní (sipping)

Používá se pouze jako doplněk, nikoliv jako jediný zdroj výživy [2, s. 2].

- Fortifikace stravy - modulární dietetika

Nahrazují jednotlivé živiny (bílkoviny, sacharidy, tuky), vitamíny, minerály.

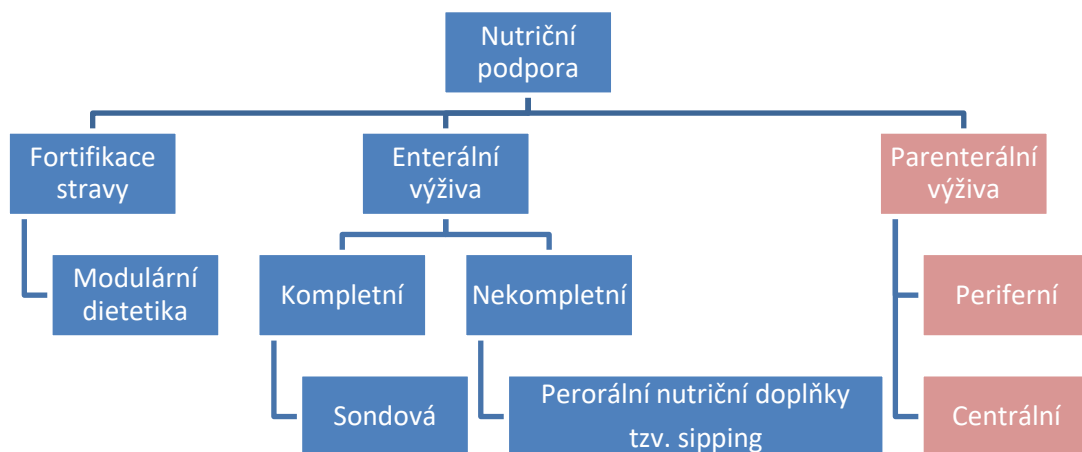
- Parenterální výživa - periferní

Používá se do osmolarity 1200 mmol/kg (optimálně do 900) pouze jako doplňková, nebo krátkodobá PV [3, s. 14].

- Parenterální výživa - centrální

All - in - one vaky (AIO), které pokrývají kompletně všechny potřebné živiny, vitamíny, minerály i stopové prvky.

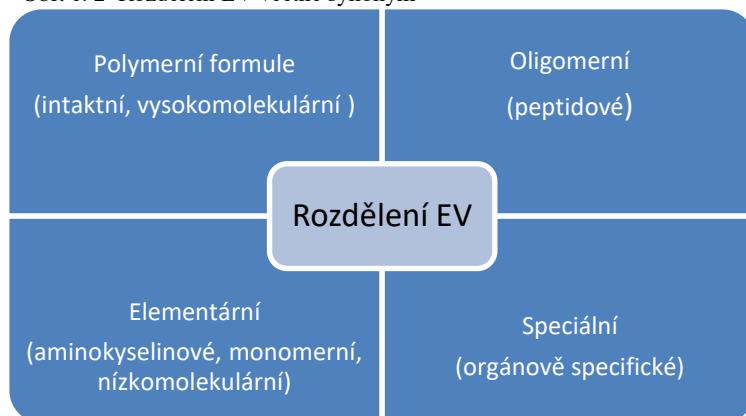
Obr. č. 1 Rozdělení nutriční podpory



5. Rozdělení enterální výživy podle množství strukturních jednotek

1. Polymerní - více než 10 strukturních jednotek (bílkoviny).
2. Oligomerní - 2 až 10 strukturních jednotek (bílkoviny).
3. Monomerní - složena z aminokyselin.

Obr. č. 2 Rozdělení EV včetně synonym



1. Polymerní výživa

Tento druh výživy nemá štěpenou bílkovinu (tzv. intaktní formule), proto ho lze v určitých situacích využít i pro podání perorální cestou, ale vyžaduje proces trávení a účast pankreatických enzymů. Neproteinová energie je zajištěna maltodextriny a škroby včetně MCT a LCT tuků. Může obsahovat vlákninu jak rozpustnou tak nerozpustnou. Osmolalita se pohybuje kolem 300 mosmol/kg, což je způsobeno vyšší molekulovou hmotností použitých substrátů. Jak píše profesor Zadák: „Většina těchto tekutých enterálních přípravků se vyznačuje následujícími vlastnostmi: kalorická denzita 1 kcal/1 ml, obsah dusíku (N) bílkovin 5-7 g/ 1000 ml a poměr nebílkovinné energie k dávce bílkovin v rozmezí 150 - 200 : 1 kcal/g N“ [8, s. 285].

2. Oligomerní výživa

Vyžaduje menší trávení díky hydrolýze (enzymy) na di a tripeptidy (může být i část volných aminokyselin) což zároveň zajišťuje i lepší vstřebávání než běžné polymerní formule. Jak uvádí Doc. Kohout: „...ke své absorpci potřebují menší množství energie než polymerní diety“ [1, s.286]. Neproteinová energie je většinou zajištěna nízkomolekulárními maltodextriny a disacharidy společně s MCT tuky a esenciálními LCT. Osmolalita je > 300 a současně < 500 mosmol/kg. Většinou neobsahuje vlákninu.

Použití oligomerní výživy:

- katabolismus,
- maldigesce,
- malabsorbce,
- exokrinní pankreatická insuficience,
- syndrom krátkého střeva,
- podávání výživy jejunální sondou,
- IBD [8, s. 288].

Výhody: lepší vstřebatelnost veškerých nutrietů.

Nevýhody: špatná palatabilita.

3. Monomerní výživa

Tento druh výživy obsahuje krystalické aminokyseliny včetně neproteinové energie ve formě mono a disacharidů, MCT a LCT tuků. Osmolalita je poměrně vysoká (500 - 900 mosmol/kg) [8, s. 287]. Většinou je používána zcela výjimečně u dospělých, ale často u dětí s alergií na bílkovinu kravského mléka.

4. Orgánově specifická enterální výživa

Zvláštní skupinou jsou tzv. orgánově specifické produkty EV nebo také speciální, které mají složení jak makro tak mikronutrientů přizpůsobené různým onemocněním nebo poruchám.

Enterální formule pro onemocnění :

- diabetes mellitus - s regulovanými sacharidy, tuky a zvýšeným množstvím vlákniny,
- respirační insuficience - s omezením sacharidů a zvýšením tuků jako zdrojů energie,
- renální onemocnění - se sníženým množstvím draslíku, fosfátů nebo hořčíku,
- jaterní poškození - s vyšším profilem BCAA (Branched Chain Amino Acids) kolem 40-50% a nižším profilem aromatických aminokyselin,
- metabolické poruchy - fenylketonurie,
- metabolický stres - obsahuje více bílkovin a správný poměr omega 3 a omega 6 (1:5).

Zařadit sem můžeme také skupinu imunomodulační EV obsahující vyšší množství omega 3 mastných kyselin, argininu, glutaminu a nukleotidů [8, s. 290].

6. Rozdělení enterální výživy podle množství energie a makronutrientů

Energii v EV lze dosáhnout různým poměrem sacharidů - lipidů - bílkovin. Díky tomu, že tuky mají vyšší energetickou hodnotu než zbývající makronutrienty, lze jejich zvýšením v EV dosáhnout vyšší energie.

a) Energie

1. Hypokalorické < 1 kcal/ml
Použití: iniciální fáze realimentace.
2. Isokalorické = 1 kcal/ml
Použití: běžná suplementace v průběhu realimentace.
3. Hyperkalorické > 1 kcal/ml
Použití: zvýšené energetické nároky, restriktce tekutin (obsahují méně vody) [3, s. 12].

b) Proteiny

U bílkoviny se zajímáme jednak o zdroj (kasein, syrovátka), štěpení a množství. V rámci štěpení již bylo uvedeno dělení na:

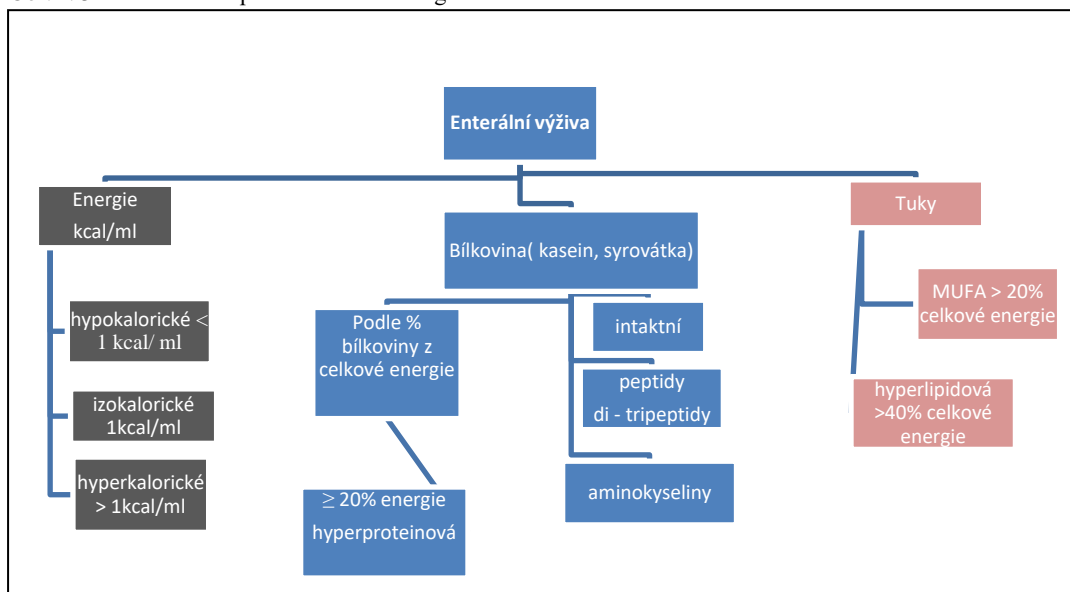
- neštěpené - intaktní (potravinový protein nebo proteinový izolát),
- částečně štěpené (parciálně) nebo úplně (extenzivně) tzv. hydrolyzát,
- úplně štěpené na aminokyseliny.

Vzhledem k posledním doporučením vysokého množství bílkovin u pacientů v intenzivní péči se na trhu objevují i produkty EV s 37 % energie zajištěné z proteinů.

c) Tuky

Tyto přípravky jsou rozlišovány na dvě skupiny, jak je uvedeno na obrázku č. 3. V případě, že EV obsahuje více, jak 40% celkové energie v tucích můžeme mluvit o přípravcích s vysokých množství tuků. Nebo naopak u sippingů je možné využít produktů s minimálním množstvím tuků.

Obr. č. 3 Rozdělení EV podle množství energie a makronutrientů



Osmolalita

Velmi důležitým parametrem produktů EV je jejich osmolalita. Jak uvádí profesor Zadák: „Osmolalita je důležitá, protože hraje roli v rovnováze mezi IC a EC tekutinou. Všechny živiny a dietní komponenty (vyjma vody) se podílejí na osmolalitě roztoku. Hlavní součásti, které mají vliv na osmolalitu enterálních formulí, jsou hydrolyzáty nutrientů, obsah glukózy a elektrolytů. Izotonické formule mají osmolalitu mezi 280-300 mosmol/kg vody (osmotický tlak krevní plazmy je 290 mosmol/kg vody)“ [8, s. 281].

7. Kontraindikace enterální výživy

Enterální výživa by měla být vždy první volbou k zajištění nutričních potřeb pacienta. Jsou však situace, kdy nelze tuto cestu využít, jako jsou například:

- úplná ztráta funkce střeva způsobená selháním, těžkými záněty nebo poruchami motility v pooperačním stavu,
- úplná střevní obstrukce,
- nemožnost přístupu do GIT z důvodu těžkých popálenin, traumat,
- velké ztráty střevního obsahu píštělemi [8, s. 283].

Docent Kohout ve svém článku rozděluje kontraindikace na absolutní a relativní. Za absolutní kontraindikaci považuje náhlou příhodu břišní (perforační, zánětlivou nebo obstrukční včetně krvácení do GIT), dále selhání střeva s profuzními průjmy a šokový stav. Mezi relativní kontraindikace řadí paralytický ileus, těžké zánětlivé či postradiační poškození tenkého střeva se stenózami či parciální obstrukcí, případně opakované zvracení [1, s. 283].

8. Komplikace enterální výživy

V případě, že je funkční a použitelný GIT, je EV vždy výhodou ve srovnání s PV s ohledem na riziko komplikací, protože je to cesta fyziologická. Střevo, které zde hraje zcela zásadní roli ve vstřebávání a trávení živin je používáno a tedy stimulováno k udržení tzv. bariérové funkce střeva, k tvorbě enzymů a hormonů GIT. I přes výše uvedené a nesporné benefity enterální výživy existuje řada komplikací, které mohou vzniknout jak při zavádění enterální sondy (PEG, PEJ, nutritivní stomie) tak i při jejím použití. Mezi nejčastější komplikace patří dislokace nebo ucpání sond (stomií). Často se setkáváme s klinickými projevy, které provází podávání enterální výživy, jako jsou průjem, zácpa, nauzea, zvracení, nadýmání, bolesti břicha nebo nechutenství. K nejzávažnějším patří gastroezofageální reflux (GER) a aspirace [1, s. 284]. V počáteční fázi podávání EV se také může vyskytnout tzv. velký zbytkový objem žaludeční tekutiny bez nebo s příměsí EV tzv. gastrická rezidua (GRV). Jejich velké množství bývá velmi často důvodem změny režimu podávání EV nebo dokonce jejího přerušování včetně zajištění cílené medikace.

Jak uvádí prof. Zadák: „*Při gastrické výživě se pokládá za únosné, pokud je v žaludku zbytkový objem tekutiny 100 až 200 ml*“ [8, s. 313]. SCCM a ASPEN zmiňuje ve svých doporučeních z roku 2016, že lze tolerovat GRV < 500 ml bez jiných známek intolerance [9, s. 400]. Kromě výše uvedeného můžeme do komplikací EV zařadit i nedostatečné nutriční zajištění spočívající v deficitu jak makro tak mikronutrientů (draslíku, fosforu, sodíku). Na druhou stranu je naopak velké riziko tzv. hyperalimentace (přetížení nutričními substráty), které sebou přináší hyperglykémii a realimentační syndrom (refeeding syndrom)[8, s. 315].

9. Technika enterální výživy

K podávání EV (kromě běžné cesty per os) můžeme použít sondy nebo stomie. Každý z těchto druhů má svá specifika pro různé situace.

1. Sondy

NASOgastrické (NSG) jsou vedeny přes nosní díрку do žaludku a jsou vhodné pro krátkodobé použití. OROgastrické jsou zaváděny ústy do žaludku, většinou u novorozenců z důvodu zachování průchodnosti nosu pro dýchání (u novorozenců obligátní)[8, s. 293]. NASOenterální můžeme umístit koncem do duodena (NASOduodenální - NSD) nebo do první kličky jejunu za Treitzovu řasu (NASOjejunální - NSJ). Tyto sondy jsou používány pro zajištění dlouhodobé EV jako prevence aspirace a tím i aspirační pneumonie. Na sondě rozlišujeme její délku v cm, průměr v F (jednotka french F = 0,33 mm), materiál (silikon, PVC, polyuretan), počet tzv. lumenů např. biluminální sondy (jedna část sondy je nutriční do jejunu a jedna část evakuační do žaludku).

2. Stomie

Perkutánní endoskopická gastrostomie (PEG), jejunostomie (PEJ) je zavedení speciální sondy endoskopickou technikou metodou PUSH nebo PULL. V případě, že nelze využít endoskopickou techniku (např. obstrukce horního GIT) zavádí se chirurgická (punkční) gastrostomie (jejunostomie). Výše uvedené techniky používají speciální sondy, vhodné pro dlouhodobé použití. Jsou indikovány v případě, že je nutné podávat EV déle než 4 týdny. EV může být po zavedení sondy (stomie) podávána pomalu tzv. bolusově pomocí stříkačky (do žaludku) nebo pomocí enterálního setu a pumpy (do tenkého střeva). V některých případech dlouhodobého až trvalého použití je vhodný tzv. výživový knoflík (feeding button) po extrakci gastrostomické sondy a vytvoření kanálu [10, s. 46-53].

V rámci režimů podávání EV volíme mezi:

- intermitentní - přerušované (interval výživy /interval pauzy se střídá celých 24 hodin),
- kontinuální - bez přerušení min. 20 hodin,
- noční - celou noc a ne přes den.

10. Základní složky enterální výživy

10.1 Bílkoviny (Proteiny)

Bílkoviny jsou základní strukturální a funkční komponentou lidského organismu.

Dělíme je podle původu na rostlinné a živočišné.

Rostlinné bílkoviny jsou neplnohodnotné, patří sem například luštěniny (sója, hrách, čočka), ořechy, obiloviny a různé druhy semen. Jsou limitující v různých aminokyselinách. Např. sója by se dala považovat za nejkvalitnější zdroj rostlinných bílkovin, ale má malé množství cysteinu a metioninu [19].

Živočišné bílkoviny jsou plnohodnotné tzn., že obsahují plné spektrum všech aminokyselin v různém poměru na rozdíl od rostlinných. Do této skupiny patří např. různé druhy masa, vejce a mléko včetně výrobků z něj. Pro zajímavost bílek má limitující aminokyselinu valin a žloutek metionin [19].

Zajímavé je se zmínit o biologické hodnotě bílkovin (BH), která stanovuje, kolik gramů tělesných bílkovin může být vytvořeno ze 100 gramů proteinu ve stravě. Měřítkem je kvalita vaječné bílkoviny, která má BH 100. Čím vyšší BH bílkoviny, tím je větší její využití v organismu [20].

Bílkoviny jsou základem všech známých organismů, a proto v něm plní různé funkce:

- Stavební (kolagen, elastin, keratin).
- Transportní a skladovací (hemoglobin, transferin).
- Zajišťující pohyb (aktin, myozin).
- Katalytické, řídicí a regulační (enzymy, hormony, receptory).
- Ochranné a obranné (imunoglobulin, fibrin, fibrinogen) [21].

Energeticky nám dodávají 17 kJ tj. 4,1 kcal. Jejich funkce v organismu není v první řadě jako zdroj energie, ale může být tehdy, jsou-li energetické rezervy organismu vyčerpány (hladovění, sepse, trauma aj). Doporučené procentuální zastoupení bílkovin v naší stravě je 15%, ale je nutné doplnit, že toto množství se aktuálně mění dle věku, fyzické zátěže nebo v průběhu nemoci od 0,8 - 2,5 g/kg/den. Průměrný člověk vážící 75 kg má v rezervě 12 kg bílkovin převážně ve formě svalů [3, s. 5].

10.1.1. Aminokyseliny

Bílkoviny se skládají z aminokyselin (AMK). Základní struktura aminokyselin vždy obsahuje níže uvedené funkční skupiny:

- karboxylovou (-COOH),
- aminovou (-NH²) viz obr. 5.

Další funkční skupiny jsou připojeny a určují druh AMK např.:

- hydroxylová -OH (serin, threonin),
- sulfhydrylová (merkaptoskupina) - SH (cystein),
- guanidylová (arginin),
- fenyllová (fenylalanin) aj. [23, s. 208-211].

Počet AMK je 20 a dělíme je podle toho, zdali naše tělo je nebo není schopno je syntetizovat:

- Neesenciální AMK (postradatelné) - naše tělo je schopno syntetizovat z dostupných zdrojů: glycin, alanin, serin, cystein, kyselina asparagová a asparagin, glutamová kyselina, glutamin, tyrosin a prolin tj. 10 druhů.
- Esenciální AMK (nepostradatelné) - neumíme si je vytvořit a proto je musíme přijmout ve stravě: valin, leucin, isoleucin, fenylalanin, lysin, methionin, tryptofan, threonin - 8 druhů.

- Semiesenciální AMK jsou přechodně esenciální v určitém období např. arginin u dětí, tyrosin [6, s. 30].

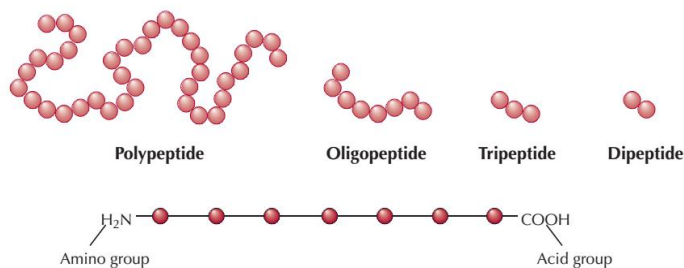
Rozdílné proteiny jsou charakterizovány rozdílným obsahem a rozdílným pořadím (sekvencí) AMK, která je zakódovaná geneticky [7, s. 28].

Podle počtu AMK dělíme bílkoviny (peptidy) na:

- oligopeptidy.... 2-10 AMK (někde uváděno 4-10 AMK, přičemž < 4 jsou nazývány di a tri peptidy, patří sem např.: oxytocin, vasopresin, TRH,
- polypeptidy.....10 - 99 AMK (gastrin, insulin, glukagon),
- proteiny ... > 100 AMK viz obrázek níže [23, s. 211].

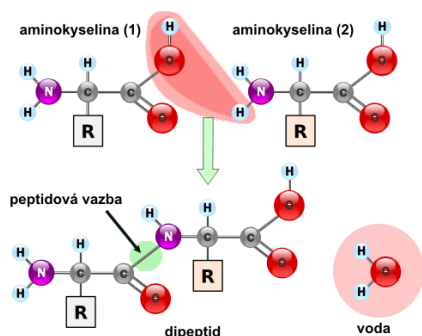
Od struktury proteinů, jejich velikosti je závislé i jejich vstřebávání, neboť malé peptidy (di a tripeptidy) se mohou vstřebávat přímo do enterocyty, aniž by byly rozloženy na jednotlivé AMK.

Obr. č. 4 Funkční skupiny AMK a jejich sekvence



Jednotlivé AMK jsou spojeny tzv. peptidovou vazbou, jak ukazuje obrázek č. 5. Vznik peptidové vazby je reakce, při které reagují alfa-karboxylová skupina jedné AMK s alfa-aminovou skupinou druhé AMK za odštěpení molekuly vody. Toto řetězení aminokyselin je principem spojování v peptidy a dále v proteiny (bílkoviny). Je to nejdůležitější reakce aminokyselin. K jejímu uskutečnění je třeba dodat energii [21].

Obr. č. 5 Peptidová vazba AMK

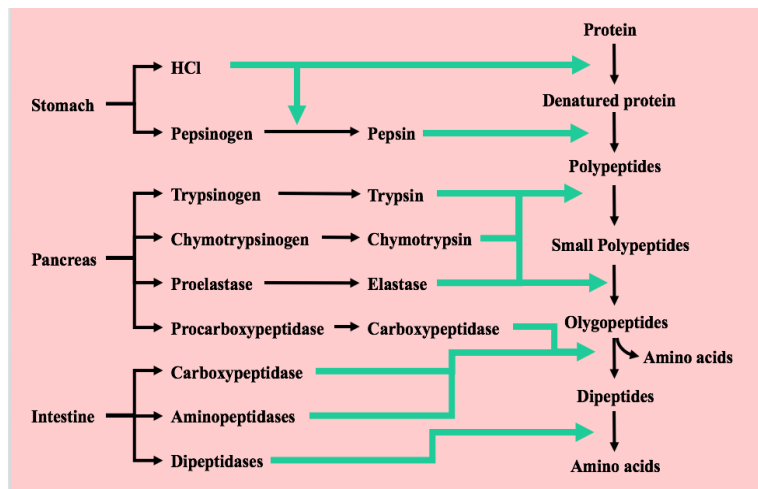


10.1.2. Trávení a vstřebávání bílkovin

Jak je uvedeno na obrázku č. 6 v každé části gastrointestinálního traktu (GIT) působí na bílkovinu (původně) jiná proteáza a peptidáza, které jsou různě aktivované a deaktivované

v částech GIT. Většina, až 90 % AMK se vstřebá do krve a 5-10 % je vyloučeno stolicí, kde jsou rozloženy působením bakterií.

Obr.č.6 Enzymatické štěpení bílkovin v GIT



Žaludeční proteázy

Sekreci kyseliny chlorovodíkové (HCl) stimuluje hlavně bílkovinná potrava a reakce žaludeční šťávy je pak velmi kyselá, průměrně pH = 1,7. HCl se tak podílí na první fázi trávení bílkovin a to je denaturace. Pepsin (vzniká z pepsinogenu po aktivaci HCl) je endopeptidáza, která štěpí bílkovinné molekuly uvnitř řetězce na kratší peptidy. Dokáže rozštěpit asi 20% bílkovinné hmoty přijaté potravou. Gastrin je peptidový hormon vylučovaný do krevního oběhu a stimuluje sekreci žaludeční HCl a pepsinogenu.

Pankreatické proteázy

Enteropeptidáza, produkovaná v tenkém střevě katalyzuje proteolýzu zymogenu trypsinogenu – odštěpením části peptidového řetězce vzniká aktivní enzym trypsin. Ten jednak sám štěpí proteiny a polypeptidy, ale také autokatalýzou přispívá k vlastní aktivaci. Především však trypsin aktivuje další zymogeny pankreatické šťávy. Z proteolytických enzymů aktivuje chymotrypsinogen, proelastázu a prokarboxypeptidázu (A,B), ale také kolipázu, která souvisí s činností pankreatické lipázy, štěpící tuky. Po aktivaci výše uvedených zymogenů dochází k jejich přeměně na aktivní pankreatické proteázy. Na rozdíl od žaludečních proteáz jsou tyto aktivovány v zásaditém pH, které v tenkém střevě vytváří hydrogenuhličitan pankreatické šťávy.

Peptidázy v membráně kartáčového lemu střevní sliznice

- aminopeptidázy, které štěpí oligopeptidy (mají 3-5 AMK),
- aminodipeptidázy, které štěpí dipeptidy.

Peptidázy v cytoplasmě buněk střevní sliznice

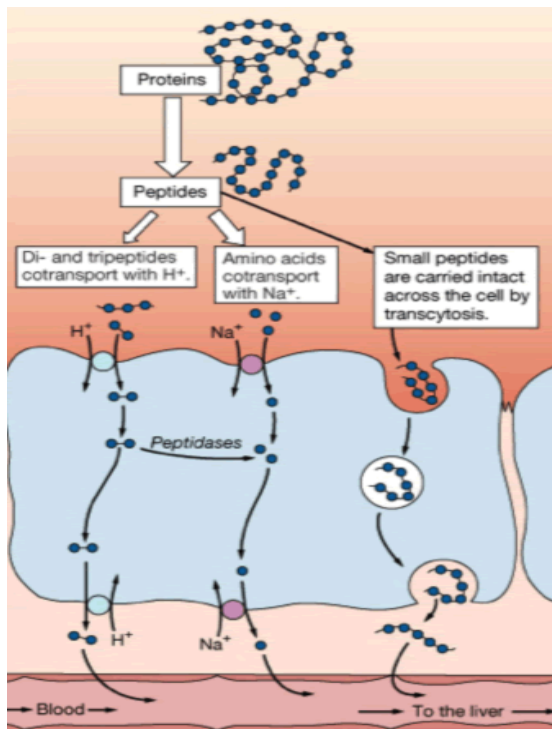
- aminopeptidázy, které štěpí di - tri - tetrapeptidy na AMK.

V kartáčovém lemu tenkého střeva dochází ke třem způsobům, jak se mohou nyní již peptidy vstřebat, viz obr. č. 7.

- jako di-tripeptidy kotransportem s vodíkem,
- jako AMK kotransportem se sodíkem,
- jako intaktní malé peptidy [24, s. 477].

Přenášení di a tripeptidů do krevního oběhu z lumen střeva se podle posledních poznatků jeví dokonce více efektivní než vstřebávání AMK. Oligopeptidy v enterální výživě mají přednost před proteinovým izolátem u kriticky nemocných pacientů nebo v případě narušené funkce GIT [8, s.280]. V dětské výživě při alergiích na bílkovinu kravského mléka se využívá aminokyselinových formulí, neboť AMK nejsou antigenním nosičem a nestimulují GALT k produkci protilátek.

Obr. č. 7 Vstřebávání bílkovin



10.1.3. Metabolismus bílkovin

Aminokyseliny jsou po vstupu do krve využity na :

- syntézu nových proteinů včetně biogenních aminů (proces dekarboxylace) a jiných pro tělo potřebných látek - většinou AMK z potravy,
- tvorbu energie (glukoneogeneze z glukogenních AMK), většinou AMK uvolněné z tkáňových bílkovin [23, s. 214].

Jak bylo uvedeno výše, AMK se skládají mimo jiné z dusíku (N) a 1 gram bílkovinného dusíku = 6,5 gramů bílkovin. Je zcela zásadní si uvědomit, že na rozdíl od sacharidů

a lipidů nemají bílkoviny svoji depotní formu. Tedy to, co organismus přijme, to využije a nemůže si uložit do zásoby.

K tomuto tématu se využívá i termín dusíková bilance (DB), kterou můžeme vyjádřit rovnicí: $N_{bil} = N_{in} - N_{out}$

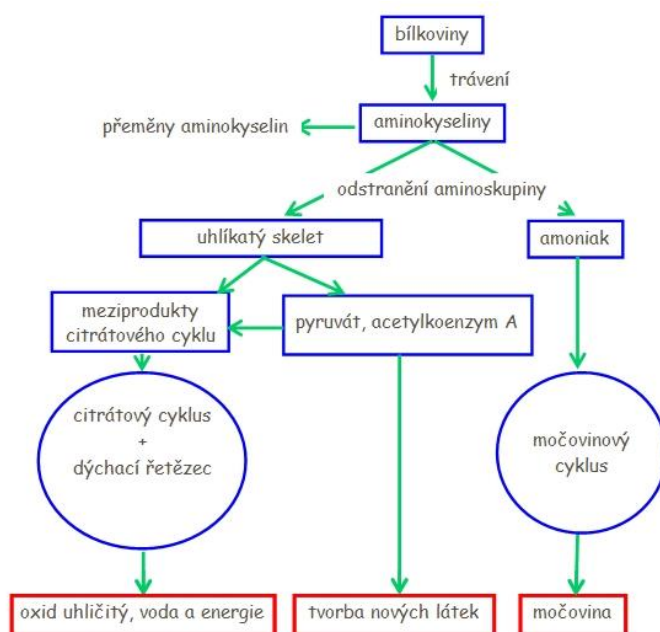
N_{in} = příjem dusíku ve formě AMK

N_{out} = výdej dusíku ve formě dusíkatých látek (močí, stolicí a kůží)

Dusíková bilance je spolehlivou analýzou míry syntézy nebo naopak katabolismu proteinů. Negativní DB svědčí o tom, že množství bílkovin, které jsou katabolizovány (např. v akutním stavu, ve stáří) je větší než jejich syntéza - anabolismus [8, s. 98]. Pozitivní DB je například v době růstu, kdy se přijaté AMK účastní stavby nových tkání. Jak uvádí MUDr. Novák:., *Za normální situace jsou tzv. extrarenální ztráty dusíku okolo 2 g/den. Při těžkých katabolických stavech (sepsa, polytrauma, popáleniny mohou ztráty dusíku dosáhnout více než 50 g/den. V těchto případech nelze dosáhnout vyrovnané DB a cílem umělé výživy je pouze zmírnit katabolismus svalových bílkovin a tím zabránit ztrátě svalové funkce*“ [3, s. 11].

Jak proteosyntéza AMK (anabolismus) tak jejich rozklad proteolýza (katabolismus) jsou paralelně probíhající děje. Aminové skupiny se odštěpují ve formě toxického amoniaku (NH^3), který je v jaterních buňkách v tzv. ornitinovém cyklu přeměněn na močovinu (NH^4), jež je krví zanesena do ledvin a vyloučena močí z těla. Amoniak vznikající v extrahepatálních tkáních je detoxikován přeměnou na glutamin a ten je transportován do jater. Uhlíkaté zbytky aminokyselin se začleňují do Krebsova cyklu, kde jsou dekarboxylovány a dehydrogenovány. Uhlíkaté zbytky AMK jsou buď z AMK tzv. glukogenních nebo ketogenních podle toho, jaký konečný produkt se z nich vytvoří. Popis odbourávání bílkovin viz obrázek, níže.

Obr. č. 8 Schéma odbourávání bílkovin



10.1.4. Bílkoviny v enterální výživě

V enterální výživě se nejčastěji používají mléčné bílkoviny: kasein (včetně hydrolyzátů), syrovátka nebo jejich kombinace. Využívají se také sójové bílkoviny a v neposlední řadě i hydrolyzovaný kolagen. Gluten (lepek) není v EV přítomen, proto jsou tyto produkty vhodné i při celiakii. Kasein tvoří 80% proteinů mléka a v kyselém žaludečním prostředí tvoří sraženinu, která zpomaluje vstřebávání obsahu žaludku.

Syrovátka je to, co zůstane po sražení mléka tj. 20%. Známa je svojí tekutou konzistencí i v kyselém pH žaludku. Této vlastnosti se využívá u EV na bázi syrovátky, která je vhodná u různých typů onemocnění (reflux, paréza žaludku, pooperační stavy aj). Významné je i její složení AMK, je bohatá na cystein a BCAA.

Syrovátka:

- je ideální zdroj bílkovin u metabolického stresu,
- podporuje anabolismus čisté svalové tkáně (LBM lean body mass),
- má inzulinotropní efekt [25].

Existují různé formy syrovátky: koncentrát, izolát, hydrolyzát a liší se svým složením. Bílkovina syrovátky prezentuje lepší toleranci i lepší vstřebatelnost než kasein.

10.2 Sacharidy

Sacharidy jsou základním energetickým substrátem pro většinu tkání, dokonce u některých orgánů jako je mozek zcela unikátním. V naší výživě tvoří 55% z celkového energetického příjmu. Jeden gram sacharidů má stejnou energetickou hodnotu jako bílkovina tj. 17 kJ tj. 4,1 kcal. V organismu máme zásobu sacharidů ve formě glykogenu ve svalectech 0,7 kg a v játrech 20 g. Např. CNS spotřebuje 100-120 gramů glukózy za 24 hodin. Dle výše

uvedeného je patrné, že zásoba glykogenu nám stačí tak na 24 hodin maximálně při běžné fyzické zátěži. Doporučení denní dávky sacharidů je 3-5 g/kg/den [3, s. 11]. Sacharidy jsme schopni na rozdíl od AMK uložit do zásoby ve formě glykogenu (játra, sval) a následně procesem glykogenolýzy opětovně do oběhu uvolnit a energeticky využít. V případě potřeby se může glukóza vytvořit z glukogenních AMK nebo glycerolu v procesu glukoneogeneze. Hlavním orgánem pro produkci glukózy jsou játra a ledviny.

Sacharidy mají v organismu důležité funkce:

- zdroj a krátkodobá zásoba energie (glukóza, fruktóza),
- zásobní látky (škrob, glykogen, inulin),
- stavební materiál (celulóza, chitin),
- složky některých složitějších látek (nukleových kyselin, hormonů, koenzymů)[26].

Sacharidy dělíme podle počtu glukózových jednotek na:

Monosacharidy, které již nemohou být dále hydrolyzovány a ve své lineární formě jsou konečným produktem štěpení. Každý z monosacharidů má stejný sumární vzorec $C_6H_{12}O_6$, ale jsou odlišeny různou konfigurací, která má za následek různou sladivost jednotlivých monosacharidů.

Oligosacharidy, které se skládají z 2 až 10 cukerných jednotek (CJ).

- Maltóza - sladový cukr.
- Isomaltóza.
- Laktóza - mléčný cukr.
- Sacharóza - řepný a třtinový cukr.

Za zmínku ještě stojí trehalóza, která se vyskytuje v houbách a kvasinkách.

Polysacharidy, které mají > 10 CJ představují u člověka zásobárnu energie ve formě glykogenu s vazbou α 1 - 4, nebo 6 a strukturou podobnou amylopektinu. Ve škrobu, který tvoří zásobní látku rostlin, mohou být uspořádány v jednoduchých lineárních (amylózy α 1 - 4) nebo rozvětvených řetězcích (amylopektiny α 1 - 4, 6).

Dělíme je na:

A. Homopolysacharidy - monosacharidové jednotky (MJ) stejného typu.

1. škrob

- hydrolýzou vznikají dextriny, následně maltóza a glukosa,
- zdroje: brambory, obilí, kukuřice.

2. glykogen (jaterní, svalový)

3. celulóza

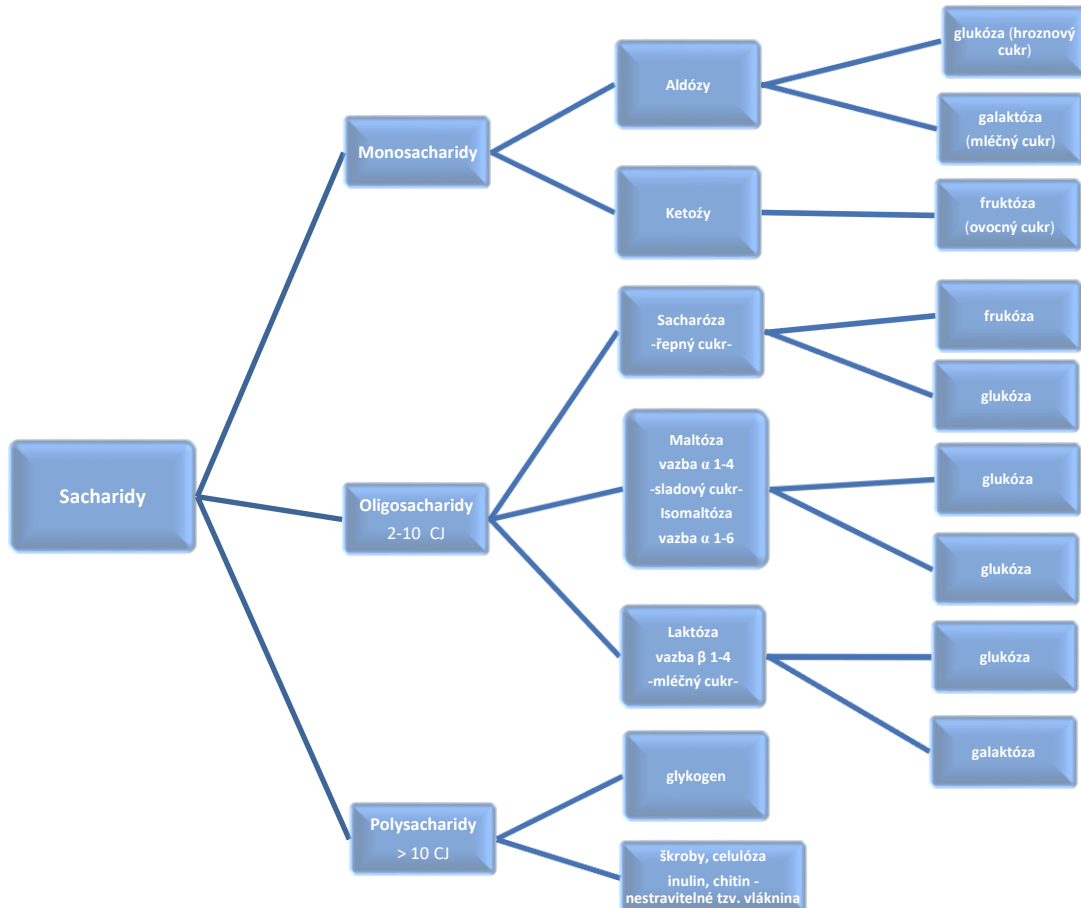
- hlavní živina býložravců,
- člověk nemá enzymy na štěpení vazby β 1 - 4,
- je to tzv. nerozpustná vláknina.

4. inulin: součástí je D - fruktosa a hydrolyzou vznikají oligofruktosany s významným prebiotickým efektem
5. dextran

B. Heteropolysacharidy

- agar - izolován z mořských řas,
- pektiny [23, s. 190].

Obr. č. 9 Přehled rozdělení sacharidů

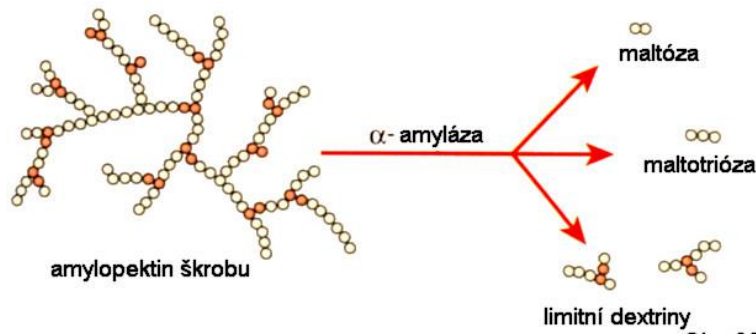


10.2.1 Trávení sacharidů

Trávení sacharidů začíná v dutině ústní enzymem α amylázou (ptyalin), která je secernována slinami a katalyzuje hydrolyzu škrobu na dextriny. Kyselé pH v žaludku inhibuje účinek amylázy (její optimální pH je 6,7) a až zásadité prostředí v duodenu spouští jak slinnou tak pankreatickou amylázu, která dokončí štěpení dextrinů na jednodušší sacharidy (maltóza, maltotrióza a oligosacharidy, především α -dextrin).

Zajímavé je to, že α amyláza štěpí jen vazbu α 1 - 4, jakmile dojde k místu větvení, kde je glukózová jednotka spojena vazbou α 1 - 6 musí se do tohoto procesu zapojit enzym α 1 - 6 glukosidáza (enzym duodena), který ve štěpení pokračuje a následně se opět zapojí

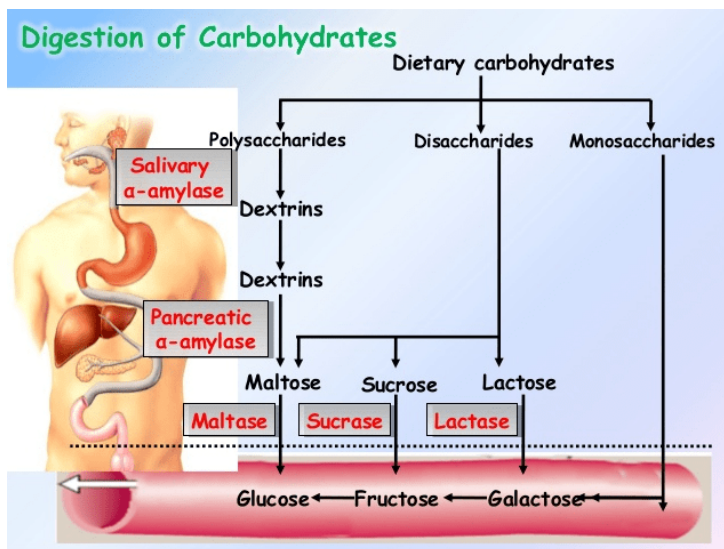
α -amyláza až do dalšího místa větvení. Takto vznikají tzv. limitní - α dextriny.



Obr. č. 10 : Struktura škrobu

V tenkém střevě se trávení účastní oligosacharidázy kartáčového lemu enterocyty, které mají název podle produktu, který štěpí, viz obrázek č. 11 a zakončují štěpení sacharidů na monosacharidy. Všechny názvy enzymů končí na koncovku - áza, názvy disacharidů končí na koncovku - óza. Celulóza se neštěpí, jak bylo zmíněno výše, váže na sebe vodu a odchází stolicí. Z tenkého střeva se monosacharidy (glukóza, fruktóza, galaktóza) dostávají do krve a následně do jater [24, s. 473-475].

Obr. č. 11 Trávení sacharidů



10.2.2 Vstřebávání sacharidů

Transport monosacharidů (MS) přes membránu enterocyty je zajištěn kanály a přenašeči. Jejich úkol je dostat MS dovnitř našeho těla, do buněk a tělesných tekutin. Máme dvě základní formy transportu MS:

1. Sekundárně aktivní transport pomocí sodíku

V této formě transportu máme dva základní přenašeče:

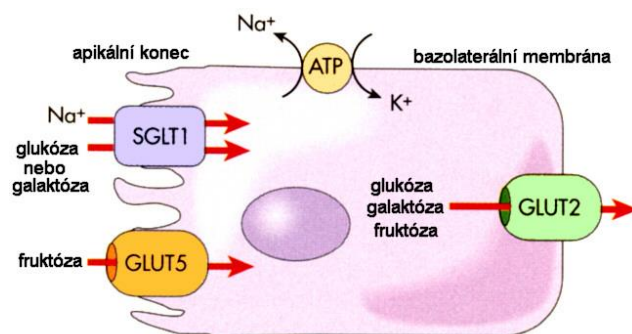
SGLT1 - lokalizován v apikálním konci enterocyty (přenáší glukózu, galaktózu z lumen GIT).

SGLT2 - lokalizován v proximálním tubulu ledvin (přenáší glukózu, galaktózu z primární moči). Jak je patrné z obrázku č. 12 výjimku tvoří fruktóza, která je přenášena na sodíku nezávislým transportním proteinem GLUT 5. Jedná se o pasivní proces, usnadněnou difúzi, protože koncentrace fruktózy uvnitř enterocyty je velmi nízká. Glukóza jde proti svému gradientu, sodík (Na) po svém gradientu (pak je přenesen zpět do ECP k vytvoření požadovaného gradientu).

2. Facilitovaná difúze

Díky GLUT kanálům je přenášena glukóza mezi krví a buňkami. Glukóza jde po koncentračním gradientu, bez spotřeby energie. GLUT transportéry známe jich 7 (erytrocyty, mozek GLUT 1, játra, ledviny, pankreas GLUT 2, CNS GLUT 3, atd.) nejsou závislé na inzulínu, jsou stále otevřené. Tuk, kosterní a srdeční svalovina jsou inzulín senzitivní tkáně a umí do své membrány inkorporovat GLUT 4 transportér, jehož funkce je závislá na inzulínu. Po vyplavení inzulínu je glukóza stažena do těchto tkání [27].

Obr. č. 12 Vstřebávání sacharidů



Z toho, co bylo uvedeno výše, lze přidáním sodíku do EV zrychlit resorpci monosacharidů např. u poruchy této resorpce, zvláště u syndromu krátkého střeva [8, s. 275].

10.2.3 Metabolické děje glukosy

A. Glykolýza - katabolismus glukózy probíhá v cytosolu za vzniku ATP (adenosintrifosfát).

1. aerobní - GLUKOZA - PYRUVÁT - ATP (36 - 38 molů, CO₂, H₂O,
2. anaerobní - GLUKOZA - PYRUVÁT - LAKTÁT - ATP (2 moly).

Anaerobní glykolýza probíhá v pracujícím svalu nebo erytrocytu (nemá mitochondrie). Laktát je transportován do jater, kde z něj vzniká glukóza (přes pyruvát) a ta se transportuje zpět do svalu tzv. Coriův cyklus. Výsledný pyruvát se mění na acetyl koenzym A a zapojuje se do Krebsova cyklu k produkci ATP a redukovaných koenzymů NADH+H⁺ a FADH² (pro dýchací řetězec k tvorbě ATP). Oxidací jedné molekuly acetyl CoA by tedy mělo vzniknout 12 molekul ATP. Ve skutečnosti se ale vytvoří asi 10 ATP.

B. Glukoneogeneze - anabolismus glukózy z pyruvátu v játrech, jedná se o opačný děj než je glykolýza až na tři by-passy, kterými se tento proces od glykolýzy liší.

C. Glykogenogeneze - syntéza glykogenu v játrech a svalech, vzniká z nadbytku glukózy.

D. Glykogenolýza - štěpení glykogenu v játrech na glukosu, ve svalech na laktát a následně vznikne glukóza [23, s. 192-194].

10.2.4 Sacharidy v enterální výživě

Sacharidy v EV tvoří několik základních složek:

a) Zdroje energie: maltodextrin, glukóza, sacharóza, fruktóza, izomaltulóza (disacharid z glukózy a fruktózy), glukózový sirup.

Maltodextrin je ve většině EV majoritní položka ze skupiny sacharidů.

Je to oligo - polysacharid (3-17 jednotek glukózy, dextrinu), jehož výhodou je nízká osmolarita. Jak píše profesor Zadák: „Protože škrob je nerozpustný ve vodě, je jeho použití v enterálních výživách obtížné. Proto jsou používány maltodextriny, které jsou plně nutričně využitelné a jsou dobře rozpustné i v chladné vodě. Čím více glukózových jednotek molekula maltodextrinu obsahuje, tím je menší rozpustnost a klesá sladká chuť“ [8, s. 275].

b) Zdroje vlákniny:

- nerozpustná (NRZ): hrachová, celulóza, ovesná vláknina, sója, rezistentní škrob,
- rozpustná (RZ): arabská guma, frukto-oligosacharidy, inulin (z čekanky), guarová guma, hemicelulóza.

Vláknina sehrává v EV významnou roli :

- zlepšuje střevní pasáž = prevence zácpy a toxického působení některých reziduí trávení ve střevě včetně sekundárních žlučových kyselin - NRZ,
- tlumí pasáž = prevence průjmů - RZ,
- podporuje střevní bariéru a tím brání translokaci bakterií do krve,
- má prebiotický efekt včetně tvorby SCFA (MK s krátkým řezězcem) - RZ,
- zlepšuje trofiku střevní sliznice a morfologii střevních klků - RZ,
- prokazuje příznivý vliv na metabolické ukazatele (hladina cholesterolu, glykémie).

Laktóza bývá v EV většinou v minimálním množství, a proto můžeme tyto produkty označit jako s „ nízkým obsahem laktózy“.

Podle vyhlášky č. 54/2004 Sb., § 22.odst.1 jsou:

a) potraviny s nízkým obsahem laktózy - obsahující nejvýše 1 g laktózy ve 100g nebo 100 ml potraviny ve stavu určeném ke spotřebě,

b) potraviny bezlaktózové - obsahující nejvýše 10 mg laktózy ve 100g nebo 100 ml potraviny ve stavu určeném ke spotřebě a ve kterých je přítomnost volné galaktózy vyloučena [28].

10.3 Lipidy (triglyceridy)

Lipidy jsou nejdůležitější energetickou rezervou organismu (420 000 kJ) a z celkového energetického příjmu tvoří 30%. Jejich kalorická hodnota na 1 gram je 9 kcal (38 kJ).

Doporučená denní dávka pro dospělého je 0,5 - 1,5 g tuku/kg [6, s. 31].

Do důležitých lipidů pro lidský organismus můžeme zahrnout tyto skupiny:

1. acylglyceroly (nepolární) - estery glycerolu a vyšších mastných kyselin (tuky, oleje),
2. fosfolipidy
 - glycerolfosfolipidy - součásti buněčných membrán, patří sem i lecitin,
 - sfingofosfolipidy - jsou obsaženy v myelinových pochvách nervových vláken,
3. glykolipidy - součást membrán nervových tkání, mají uplatnění v imunitních pochodech,
4. isoprenoidy
 - terpenoidy - karotenoidy, skvalen (meziprodukt biosyntézy steroidů, cholesterolu),
 - steroidy (polární) - fytosteroly (ergosterol), cholesterol, žlučové kyseliny, steroidní hormony (pohlavní, kůry nadledvin) [23, s.195-200].

Funkce lipidů vyplývá z výše uvedeného:

- zásobárna energie,
- součásti buněčných membrán,
- substrát pro syntézu cholesterolu, žlučových kyselin, steroidních hormonů,
- nutné pro vstřebání vit. A, D, E, K,
- zdroj esenciálních mastných kyselin (prekurzory tromboxanů, leukotrienů, prostaglandinů) [5, s. 30; 8, s. 57].

10.3.1. Rozdělení lipidů

Jak vyplývá z níže uvedené tabulky, existuje rozdělení lipidů podle:

1. počtu uhlíků:

SCFA (short chain fatty acid) - od 2 do 4 uhlíků

- zdrojem těchto mastných kyselin (MK) je mikrobiální fermentace v proximální části tlustého střeva,
- jsou transportovány do jater, kde jsou transformovány na glukózu a MK a tak dokáží uhradit až 20% REE,
- zajišťují výživu a energii kolonocytů, jejich diferenciaci a ochranu před toxiny z lumen střeva,
- stimulují absorpci vody a chloridů, včetně bikarbonátu,
- snižují pH ve střevě,
- jsou ve vodě rozpustné,
- nepotřebují karnitin pro jejich oxidaci,
- nevytvářejí mediátory (tromboxany, prostacykliny),
- udržují střevní integritu [8, s. 278].

MCFA (medium chain fatty acid) od 6 do 12 uhlíků.

Dávají vznik MCT (medium chain triacylglycerols), které se transportují přímo portálním řečištěm do jater a jsou tak v nich rychle k dispozici pro tvorbu ATP (ketolátek).

Výhody MCT x LCT:

- absorpce bez vlivu pankreatických nebo biliárních funkcí,
- nedostávají se do chylomikronů, tedy jdou přímo do jater,
- nemají mediátorový účinek,
- lepší solubilita.

LCFA (long chain fatty acid) od 14 do 24 uhlíků.

Dávají vznik LCT (long chain triacylglycerols).

Jsou významné pro tvorbu rozdílně působících lipidových mediátorů.

Tabulka č.1 Rozdělení lipidů

	počet nenasycených vazeb	pozice první nenasycené vazby		triviální název	zkratka/ jiný název	podle počtu uhlíků, délka řetězce
1 .nasycené				palmitová		LCFA
				stearová		LCFA
2. nenasycené (saturované)	1 dvojná vazba	omega 9	mononenasycené	olejová	OA	LCFA
	2 dvojně vazby	omega 6	polynenasycené	linolová	LA	LCFA
	4 dvojně vazby	omega 6	polynenasycené	arachidonová	AA	LCFA
	3 dvojně vazby	omega 3	polynenasycené	alfa - linolenová	ALA	LCFA
	5 dvojných vazeb	omega 3	polynenasycené	eikosapentaenová*	EPA	LCFA
	6 dvojných vazeb	omega 3	polynenasycené	dokosaheptaenová*	DHA	LCFA
				octová	acetát	SCFA
				propionová	propionát	SCFA
				máslaná	butyrát	SCFA
				kapronová, kaprylová, kaprinová		MCFA
				laurová		MCFA

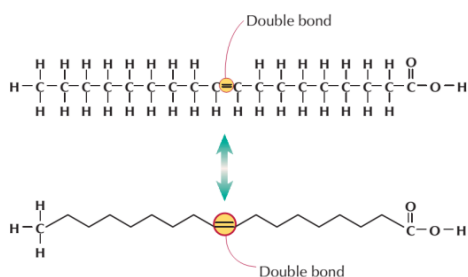
* esenciální

2. Podle místa první dvojně vazby od metylového konce se dělí na:

Omega 9 - nenasycená vazba na 9 uhlíku - MUFA

Náš organismus si je dovede nasynthetizovat z acetyl- CoA, společně také s nasycenými MK, nejsou tedy esenciální.

Obr. č. 13 Struktura omega 9 MK

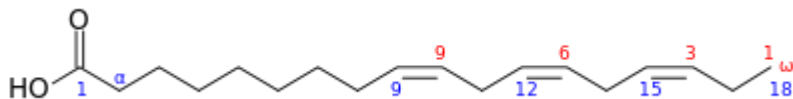


Omega 6 - nenasycená vazba na 6 uhlíku - **PUFA** - jsou esenciální, neumíme je syntetizovat, a tedy je musíme přijímat v potravě. Z kys. linolové (LA) se vytváří kys. arachidonová (ARA) a z této mastné kyseliny se následně vytváří různé druhy mediátorů např. tromboxany (TXA₂), prostaglandiny(PGE₂), leukotrieny (LT₄), faktor agregující trombocyty (PAF).

Omega 3 - nenasycená vazba na 3 uhlíku - **PUFA** - jsou také esenciální.

Z kys. α - linolové (ALA) se vytváří kys. eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA). Z EPA a DHA se následně vytváří různé druhy mediátorů např. tromboxany (TXA₃), prostaglandiny (PGE₃), leukotrieny(LT₅)[8, s. 59-61].

Obr. č. 14 Struktura omega 3 MK - ALA



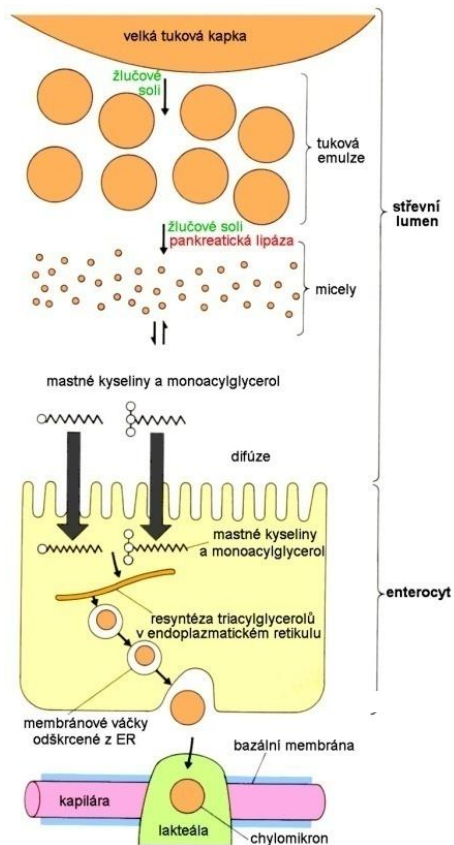
10.3.2. Trávení lipidů

Trávení lipidů začíná již v žaludku působením slinné (Ebnerovými žlázami kořene jazyka vytvořené) a žaludeční lipázy (10-30%). V žaludku probíhá emulgace díky motilitě aborální části žaludku. V tenkém střevě (duodenu, ileu) jsou velké tukové kapénky emulgovány žlučovými solemi (vznikají v játrech z cholesterolu) a vytváří tukovou emulzi. Pankreatická lipáza díky kolipáze může dokončit proces trávení tuků a postupně tak vznikají micely. Důležité je, že jsou hydrofilní, rozpustné ve vodě, protože jedině v takovém případě se látky v nich obsažené mohou vstřebat do enterocytů.

10.3.3. Vstřebávání lipidů

Směsné micely uvolňují v oblasti kartáčového lemu enterocytů produkty štěpení tuků, hlavní z nich jsou mastné kyseliny a monoacylglyceroly. Tyto složky se vstřebávají, žlučové soli nikoli, postupují až do koncové části ilea, kde jsou resorbovány a enterohepatálním oběhem (vrátnicovou žílou) dopraveny do jater. Z mastných kyselin a monoacylglycerolů se v tubulech hladkého endoplazmatického retikula enterocytů znovu syntetizují tuky. V endoplazmatickém retikulu enterocytů jsou syntetizovány apoproteiny, dále jsou upravovány v Golgiho aparátu a společně s lipidy tak vytvářejí lipoproteinové částice o průměru asi 10 nm, tzv. chylomikrony, které jsou příliš velké, aby se vstřebaly rovnou do krevního oběhu. Tyto lipoproteiny jsou z buňky vylučovány exocytózou přes bazolaterální membránu a vstupují do lakteál – zakončení lymfatických kapilár. Lymfatickými cévami se pak dostanou do krevního oběhu (levá vena subclavia) viz obr.č. 15.

Obr. č. 15 Vstřebávání lipidů



10.3.4. Metabolismus lipidů

Lipidy jsou hydrofobní (nevážou vodu) a proto mohou vázat více energie. Další důvod jejich energetického významu spočívá v tom, že nejsou oxidované na rozdíl od sacharidů (mají atomy uhlíku, vodíku a jednu karboxylovou skupinu). Lipidy ve formě chylomikronů jsou v krvi mobilizovány hormon senzitivní lipázou (HSL) a rozkládají se na glycerol a tři volné MK. HSL působí i na depotní tuk (adipocyty), tím jsou tuky uvolněny a využity jako zdroj energie. Glycerol je ve vodě rozpustný a zapojuje se do procesu glykolýzy nebo glukoneogeneze.

Volné MK (transportovány ve vazbě na albumin) se dále odbourávají v procesu beta oxidace, kde se postupně po aktivaci koenzymem A (za vzniku acyl-CoA) zkracují vždy o dva uhlíky a vzniklý acetyl - CoA, vstupuje do Krebsova cyklu. Je důležité uvést, že acetyl - CoA má svého akceptora v tomto procesu zapojení do Krebsova cyklu a tím je kyselina oxaloctová (vzniká z pyruvátu při glykolýze) a tedy acetyl - CoA může vstoupit do Krebsova cyklu pouze v případě, že se má na co navázat tzn., když dostatečně probíhá glykolýza. V případě, že tento děj neprobíhá, kumuluje se v organismu acetyl - CoA a kondenzací těchto molekul vznikají ketolátky (kys. acetoctová, β hydroxymáselná, aceton).

Vzniklé redukované koenzymy ($FADH^2$, $NADH+H^+$) vstupují dále do dýchacího řetězce k tvorbě ATP. Celý tento děj se odehrává v matrix mitochondrie, kam jsou MK (LCFA) přeneseny pomocí karnitinu. Tento proces je spojen s uvolněním velkého množství energie (podle délky MK), např. 1 mol palmitové kyseliny vygeneruje 130 molů

ATP v celém procesu aerobní fosforylace. Opačným procesem katabolismu lipidů je jejich anabolismus, kde výchozí látkou je acetyl - CoA. Tímto procesem si náš organismus je schopen vytvořit většinu MK kromě tzv. esenciálních omega 6 a omega 3 [7, s. 13-16].

10.3.5. Tuky v enterální výživě

Tuky (MK) jsou důležitým zdrojem energie v situaci inzulínové rezistence tkání a mohou tak zajistit dostupný zdroj energie např. pro kosterní svalovinu, myokard a játra. Zároveň jejich použití umožňuje snížit přívod glukózy a tím předejít komplikacím spojených s přetížením glukózou např. u pacientů v kritickém stavu [6, s. 32].

Nejčastějšími zdroji tuku jsou níže uvedené rostlinné oleje:

- řepkový,
- sójový,
- slunečnicový,
- kukuřičný,
- kokosový.

Živočišné tuky jsou nejčastěji:

- lecitin - emulgátor,
- mléčný tuk,
- rybí tuk.

Lipidy v EV jsou většinou zastoupeny 30% a neobsahují žádný cholesterol. Jsou schopny zajistit dostatečnou energetickou denzitu bez ovlivnění osmolality (na rozdíl od sacharidů). Význam v EV poslední dobou nabývají tuky se středním řetězcem tzv. MCT pro jejich významné benefity u pacientů, např.:

- kritické stavy,
- resekce tenkého střeva,
- insuficience zevní sekrece pankreatu,
- snížená sekrece žluči,
- poškození střeva ozářením,
- malabsorpce,
- porušení odtoku lymfy.

Důvodem jejich zvýšeného přidávání do EV (až 60% energie z tuků) je jejich rozdílný způsob jak vstřebávání, tak metabolismu. Vstupují přímo do vena porte bez nutnosti vytvoření chylomikronů a jsou využity k tvorbě ATP a ketolátek. Jejich spalné teplo je 8,25 kcal a pro svůj vstup do mitochondrie nepotřebují karnitin [8, s. 62; 7, s. 16-17].

Za zmínku stojí také nenasycené MK omega 3, omega 6 a jejich vyvážený poměr.

Ideální poměr omega 3 a omega 6 je 1 : 3 [6, s. 35]. Nebo jak uvádí MUDr. Novák poměr omega 3 a omega 6, 1: 2,5 až 4 [3, s. 12].

Jejich význam v EV byl specifikován v doporučení ESPEN 2006 pro pacienty :

- elektivní chirurgie horního GIT,
- sepse (APACHE II < 15),
- trauma,
- ARDS [29].

Pro běžnou populaci je doporučení vzhledem k prevenci (zdravé osoby) > 0,5 g/den nebo jako součást léčby (u kardiovaskulárních onemocnění) 1 g/den EPA/DHA [7, s. 9].

U závažných abdominálních operací spojených s infekcí a sepsí doporučuje profesor Zadák 65-85 mg/kg/den EPA a DHA tj. 150 -200 mg rybího oleje na kg/den. [8,s.82].

11. Parenterální výživa

Parenterální výživou podáváme živiny přímo do cévního systému [5, s. 289]. Metodou první volby je výživa enterální, ale jsou situace, kdy tato výživa je využita až už jako jediný zdroj výživy (kontraindikace EV) nebo jako doplněk k výživě enterální.

Složení parenterální výživy:

1. Sacharidy

Zdrojem sacharidů je nejčastěji glukóza v koncentracích 20 - 40%. Koncentrace glukózy rozhoduje o osmolalitě roztoku a tedy o možnosti jeho použití do periferní nebo centrální žíly viz dále. Korekce sacharidů v PV je zásadní u pacientů s respirační insuficiencí (týká se i EV) z důvodu tvorby CO₂ (1 molekula glukózy se metabolizuje na 6 molekul CO₂) a tedy možného zhoršení respiračních funkcí.

2. Aminokyseliny

Obsaženy jsou všechny jejich formy od neesenciálních až po esenciální v procentuálním zastoupení 4-15%.

3. Tuky

Základní složkou těchto emulzí jsou oleje (olivový, kokosový, rybí, sójový) a emulgátor (sójový lecitin). Představují 10-20% zastoupení v PV a jejich výhodou je kromě vysoké energetické hodnoty i jejich isoosmolalita, takže neiritují periferní žíly[5, s. 289 - 290].

Formy parenterální výživy:

Multi bottle system je forma PV, kdy se z různých láhví podávají různé živiny. Tento systém již byl většinou nahrazen systémem tzv. All-in-one, kdy v jednom vaku jsou smíchány všechny tři základní složky výživy (cukry, tuky i aminokyseliny). Tyto vaky jsou

již připraveny pro běžné užití (přímo výrobcem) nebo se mohou připravit v lékárně za přísně sterilních podmínek.

Další možné dělení PV je podle místa podání:

- periferní žilní katétr (PŽK) - periferní výživa s osmolaritou < 900 mOsm/l, je používána po dobu 7-10 dní [6, s. 54].
- centrální žilní katétr (CŽK) - centrální výživa, která má výhodu maximalizace zajištění pacienta po stránce jeho nutričních požadavků bez rizika iritace žíly hyperosmolárními roztoky.

Tato výživa je i dlouhodobě aplikována prostřednictvím různých katétrů (PICC, tunelizovaný katétr, venózní port) pacientům na domácí parenterální výživě. Stejně jako EV tak i PV může být orgánově i substrátově specifická.

Enterální versus parenterální výživa

Rozhodujícím argumentem pro preferované použití EV před PV (a to platí i pro časnou pooperační fázi) je význam substrátu ve střevním lumen pro udržování bariérové funkce střevní sliznice. Ta určuje míru translokace bakterií ze střevního lumen do cévního řečiště a tím i nebezpečí sepse a přestupu endotoxinů do cirkulace. Translokace zvyšuje uvolňování mediátorů zánětu, tumor nekrotizujícího faktoru α (TNF α) s vlivem na intermediární metabolismus [7, s. 496]. Je zcela klíčové si uvědomit, že EV nemusí živit pacienta ve 100% jeho REE, ale musí živit jeho enterocyt a udržet GALT (Gut Associated Lymphoid Tissue), který zajišťuje imunitu organismu. EV a PV nesoutěží o své místo u pacienta, ale každá má svoji roli a čas, kdy do této role musí, respektive by měla vstoupit.

12. Základní nutriční ukazatelé

12.1. Klinické markery

I. Anamnéza

Zajímá nás nejen kolik kilogramů pacient zhubnul, ale za jak dlouhou dobu. Zdali se pokles váhy začal projevovat až se vznikem nemoci (příznaků) nebo ještě před.

Tabulka č. 2 Ukazatele stupně malnutrice

Ukazatel	Postižená složka organismu	Hodnoty svědčící pro malnutrici
úbytek tělesné hmotnosti		
za 1 měsíc	tuková a svalová tkáň	> 5% předchozí hodnoty
za 6 měsíců	tuková a svalová tkáň	> 10 předchozí hodnoty

II. Fyzikální vyšetření

1. Proteiny

Při fyzikálním vyšetření odhadujeme tělesné zásoby proteinů inspekcí a palpací podkoží různých svalových skupin. Jestliže prominují šlachy svalů a jsou lehce přístupné palpaci, znamená to, že pacient ztratil již nejméně 30% tělesné bílkoviny[8, s. 196].

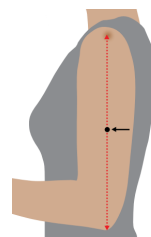
- Vyšetření svalové síly pomocí dynamometru (handgrip) obr. 16-17.

Tímto vyšetřením posuzujeme funkční stav svalů horní končetiny, který je v úzkém propojení s množstvím svalové hmoty na horní končetině a tedy v případě úbytku svalů pozitivně koreluje s naměřenými hodnotami. Zároveň může sloužit i k zhodnocení efektu rehabilitace.

Obr. č. 17 Dynamometr analogový



Obr. č. 16 Dynamometr pružinový



Obr. č. 18 Mid Upper Arm Circumference

- Měření středního obvodu paže (MUAC)

Měří se na nedominantní paži v polovině vzdálenosti mezi acromion - olecranon (při volně visící paži) viz obr. č. 18.

Tabulka č.3 Střední obvod paže (MUAC)

antropometrické vyšetření		Muži	Ženy
obvod paže (cm)	norma	29,3	28,5
	těžka malnutrice	< 19,5	<15,5

- Měření obvodu svaloviny paže (OSP)

$OSP = OP - 0,314 \times TKŘ$ (v místě měření OP)

Tabulka č.4 Obvod svaloviny paže

antropometrické vyšetření		Muži	Ženy
obvod svaloviny paže (cm)	norma	25,3	23,2
	těžka malnutrice	<15,2	<13,9

2. Tuky

Tukové tělesné zásoby mohou být odhadovány stiskem kožní řasy nad bicipsem či tricipsem mezi palcem a ukazovákem. Pokud vyšetřující cítí pouze kůži, je tuková zásoba menší než 10% tělesné hmotnosti [8, s. 196].

- Měření tloušťky kožních řas (TKŘ)

K tomuto měření se používá kaliper. Kožní řasy měříme na více místech na těle, ale tyto různé propočty jsou vhodné z větší části pro antropometrické údaje. Pro běžnou praxi (problematika nemocničního prostředí) se většinou používá měření kožní řasy nad tricipsem.

Obr. č. 19 Měření kožní řasy pomocí kaliperu



Tricepsová (vertikální) řasa probíhá na zadní straně paže nad m. triceps brachii, měříme nad trojhlavým svalem pažním (paže visí volně podle těla). Řasu vytahujeme v polovině vzdálenosti mezi ramenem a loktem (acromion - olecranon). Kaliper přikládáme 1 cm dolů od prstů ruky.

Tabulka č.5 Kožní řasa nad tricepsem

antropometrické vyšetření		Muži	Ženy
kožní řasa nad tricepsem (mm)	norma	12,5	16,5
	těžka malnutrice	<3,5	<7

III. Antropometrická měření

- **ABW** - aktuální tělesná hmotnost.
- **IBW** - ideální tělesná hmotnost
- muži: (kg) = (0,655 x výška v cm) - 44,1
- ženy: (kg) = (0,593 x výška v cm) - 38,6
- [6 s.23].
- **BMI** - Body Mass Index = hmotnost (kg) /výška (m²).

Výšku měříme s přesností na 1 cm, hmotnost na 0,1 kg [5 s. 60]. Zde je zcela zásadní myslet na možnost zkreslení tohoto parametru v rámci přidružených onemocnění např. otoky, ascites, KVO, renální a kritické stavy, které může skrýt nízké BMI a tedy i podvýživu (průvodním znakem podvýživy jsou i otoky). Někdy naopak může BMI být vysoké díky vysokému množství svalové hmoty a pacient obézní není. Je tedy nutné zvážit různé aspekty před stanovením závěru s následnými kroky.

Tabulka č.6 Intervaly BMI včetně názvu kategorie

Podvýživa	Norma	Nadváha	Obezita I.stupně	Obezita II.stupně	Obezita III.stupně
<18,5	18,5-24,9	25 - 29,9	30-34,9	35-39,9	>40

12.2. Biochemické markery - reakce akutní fáze

Reakce akutní fáze je fyziologický děj, který se rozvíjí při lokálním nebo systémovém zánětu, při traumatickém poškození tkání (včetně stavů po chirurgických výkonech), nebo při nádorovém bujení. Méně vyjádřená je tato reakce v mnoha dalších situacích, např. po extrémní fyzické zátěži, při akutním infarktu myokardu či v období kolem porodu.

Zjednodušeně se dá říci, že reakci akutní fáze vyvolávají stavy, kdy dochází:

- k destrukci buněk,
- k reverzibilnímu poškození buněk a jejich následné reparaci,
- k metabolické aktivaci některých buněk (zejména účastnících se imunitní odpovědi).

Při reakci akutní fáze buňky aktivně produkují a do okolí uvolňují celé spektrum mediátorů a signálních molekul, které navozují v játrech (a v menší míře i v jiných tkáních) rychlé změny v syntéze různých bílkovin. Proteiny, jejichž koncentrace v plazmě se mění výrazně (více než o 25 %), označujeme jako reaktanty akutní fáze (též proteiny akutní fáze - PAF; anglicky *acute phase reactants*, APR's). Plasmatická koncentrace některých bílkovin se zvyšuje (tzv. *pozitivní reaktanty akutní fáze*), jiných snižuje (*negativní reaktanty akutní fáze*).

I. Proteiny akutní fáze - pozitivní reaktanty akutní fáze

Pozitivní reaktanty akutní fáze můžeme podle účinku rozdělit na:

- Složky imunitní reakce - přímo se podílejí na likvidaci noxy, která způsobila zánět.
- Proteolytické enzymy - podílejí se na ochraně před kolaterálním poškozením tkáně.
- Inhibitory proteáz.
- Bílkoviny, které snižují tvorbu a dostupnost reaktivních forem kyslíku.
- Koagulační faktory a bílkoviny podílejí se na regeneraci tkáně [11, s. 4-5].

Podle doby, která následuje od začátku onemocnění a změny jejich hladiny je také můžeme definovat jako časné, střední nebo pozdní viz souhrnná tabulka níže.

Tabulka č.7 Rozdělení pozitivních reaktantů akutní fáze

Pozitivní reaktanty akutní fáze			Časné	Střední	Pozdní
Časové změny plasmatické koncentrace od počátku onemocnění			počátek 6-10 hodin s max. 2-3 den	počátek 12-36 hodin s max. konec 1. týdne	počátek 48-72 hodin s max. 6-7 den
složky imunitní reakce	CRP		x		
	složky komplementu (C3, C4)				x
	TNF a, IL-1, IL-6				
složky ochrany před kolaterálním poškozením tkáně	inhibitory proteáz	alfa 1 antitrypsin, alfa 1 antichymotrypsin, alfa 2 makroglobulin		x	
	bílkoviny, snižují tvorbu a dostupnost ROS	haptoglobin ¹ , hemopexin, ferritin, ceruloplazmin ²		x ¹	x ²
bílkoviny (regenerace tkáně)a koagulační faktory	fibrinogen			x	
SAA (sérový amyloid A)			x		
PCT (Prokalcitonin)			x		

Význam PAF spočívá v jejich provázanosti se zánětem a tedy i následným zhoršením stavu pacienta v procesu katabolismu a z toho možné vyplývající malnutrice v průběhu stresového hladovění.

CRP (C-reaktivní protein) je jeden z nejrychlejších a nejvýznamnějších PAF. Jeho normální hladina je 2 - 8 mg/l. Maximální koncentrace je dosaženo za 24-48 hodin. Jeho hodnota stoupá nad 60 mg/l u akutních bakteriálních infekcí (u virových < 40 mg/l). Dále u postoperačních infekcí a infarktu myokardu (>10 mg/l) [11, s. 6].

II. Viscerální proteiny - negativní reaktanty akutní fáze

Hlavními zástupci negativních reaktantů akutní fáze jsou albumin, transferin, prealbumin. Pro sledování a hodnocení průběhu reakce na zátěž mají menší význam než pozitivní výše uvedené. Často jsou spíše využívány jako kritérium hodnocení syntézy bílkovin v játrech a jako ukazatelé malnutrice [11, s. 7].

Celková bílkovina v séru je 65-85 g/l což odpovídá onkotickému tlaku 3,33 - 3,52 kPa.

Albumin (35-53 g/l) se na výše uvedeném podílí z 55-65% a z toho i plyne jeho významný vliv na tvorbu otoků v případě poklesu jeho hladiny pod 20 g/l. Je syntetizován v játrech (asi 12 g za den) a jeho tvorba závisí na příjmu AMK [11, s. 4].

Plní transportní funkce u těchto látek:

- bilirubin,
- hem,
- vápník (ovlivněno pH),
- steroidní látky,
- hormony štítné žlázy,
- mastné kyseliny,
- žlučové kyseliny,
- kovy (měď),
- léky (Warfarin) a další [12, s. 29].

Vytváří proteinovou rezervu organismu a slouží jako zdroj aminokyselin. V malnutrici se jeho hladina snižuje, ovšem je nutné myslet na možnost zkreslení hodnot při dehydrataci, případných ztrátách (zvracení, těžké průjmy) a léčbě anabolickými steroidy.

Důvody hypoalbuminemie :

- snížený příjem proteinů potravou,
- zvýšené ztráty proteinů při onemocnění ledvin, GIT, popáleniny, ascites, krvácení,
- snížená proteosyntéza v játrech (chronické jaterní onemocnění),
- změny hydratace (hyperhydratace, hemodiluce),
- nerovnováha mezi syntézou a degradací [8, s. 202].

Transferin (2-3,6 g/l) je beta - globulin syntetizovaný v játrech a zodpovědný za absorpci a transport železa. Ve srovnání s albuminem je méně spolehlivý a jeho pokles závisí nejen na nutričním stavu, ale také na poškození jater, léčbě antibiotiky nebo

operačním traumatu. Vzestup transferinu ukazuje lépe nástup pozitivní dusíkové bilance než jeho pokles bilanci negativní.

Prealbumin, transthyretin (0,2-0,4 g/l) je primárním nosičem tyroxinu a spolupůsobí při transportu retinol vázajícího proteinu (RBP). Zároveň obsahuje vysokou koncentraci tryptofanu, který hraje klíčovou roli v syntéze proteinů. Je to velmi citlivý ukazatel deficitu proteinů. Zachytí nejméně 44% pacientů ohrožených malnutricí ještě v období, kdy jsou hladiny albuminu normální. Ve fázi realimentace je vhodné monitorovat každý druhý den do doby, než jeho hladina dosáhne 25 g/l. Můžeme se setkat s jeho zvýšenými hladinami např. při renálním selhání z důvodu změn jeho degradace v ledvinách. Pokles je projevem malnutrice, deficitu zinku, jaterní cirhózy a zánětů [8, s. 203].

Jak uvádí profesor Zadák: „*Během stresu, zejména při akutní fázi zánětu, dochází ke snížené syntéze albuminu a k jeho degradaci, protože prioritou je syntéza proteinů akutní fáze, zejména CRP, fibrinogenu, haptoglobinu a ceruloplasminu*“ [8, s. 201].

Tabulka č. 8 Sérové koncentrace a poločasy plazmatických proteinů v diagnostice malnutrice

Protein	Koncentrace v séru g/l	Koncentrace svědčící pro malnutrici	Poločas (dny)
Albumin	35-53	< 28 g/l	21
Transferin	2,0-3,6	< 1,5 g/l	7
Prealbumin	0,2-0,4	< 0,1 g/l	2

III. Somatické proteiny - negativní reaktanty akutní fáze

Ukazatelé stavu somatického proteinu, který je představován především kosterním svalstvem je vylučování kreatininu (a od toho odvozený kreatin - výškový index) a stanovení 3 - metyl - histidinu v moči.

Kreatin výškový komplex (KVI) jako jedna z mála metod dává možnost změřit množství LBM (lean body mass). Kreatin je v konstantním množství obsažen ve svalech (je zde syntetizován) a zároveň ho také přijímáme potravou (hlavně masitá strava). Vyloučení 1 g kreatininu (tvoří se z kreatinu) denně je ekvivalentní 17 - 20 kg svalstva.

$$\text{Výpočet KVI} = \text{KN (mg/24 h)} / \text{KT (mg/24 h)} \times 100$$

KN = odpad kreatininu do moči za 24 hod

KT = kreatinin podle tabulek pro zdravého jedince

Vylučování kreatininu záleží i na věku:

$$\text{muži} = 28,2 - 0,172 \times \text{věk}, \quad \text{ženy} = 21,9 - 0,115 \times \text{věk}$$

Exkrece kreatininu u mužů 23 mg/kg IBW, u žen 18 mg/kg IBW.

90-100% = norma

< 80 % = snížení svalové hmoty

60-80% = středně velký deficit svalové hmoty

< 60% = těžký deficit svalové hmoty s výraznými funkčními poruchami

3 - metyl - histidin vylučovaný do moči je ukazatelem obratu svalových proteinů nebo celkových zásob proteinů ve svalstvu. Zdravý jedinec vylučuje v rozmezí tuto

modifikovanou aminokyselinu v rozmezí 1,3 (+/- 0,1) až 7,8(+/- 0,4) $\mu\text{mol/kg}$ tělesné hmotnosti na den [8, s. 205-2007].

V rámci diagnostiky malnutrice bereme také v úvahu nízkou hladinu cholesterolu, lipidů, zinku, selenu. Často tyto stavy provází i anémie. Urea bývá snížena u chronické podvýživy [5, s. 63]. Dále se vyšetřují urea, Na, K, Cl, P, Mg a Ca. U dlouhodobého hladovění nebo poruch vstřebávání, nelze-li vyloučit karenci stopových prvků a vitaminů, je přínosné stanovení Zn, Se, Fe, vitamínu B12, kyseliny listové, případně vitaminů A, D, E. Mezi rutinní vyšetření patří kompletní krevní obraz [3, s. 7].

Tabulka č. 9 Laboratorní parametry při různém stupni malnutrice

parametr	norma g/l	mírná	střední	těžká
Albumin g/l	45-35	35-32	31-28	<28
Transferin g/l	3-2,5	2,5-1,5	1,8-1,5	<1,5
Prealbumin g/l	0,3-0,15	0,15-0,12	0,12-0,1	<100
Lymfocyty mm^3	5000-1500	1800-1500	1500-900	<900
Zinek v séru mmol/l	22,9-10,7	10,6-9	8,9-7	<7

Prokalcitonin - PCT (< 0,5 ng/ml) tvoří fyziologicky C buňky štítné žlázy jako prekurzor hormonu kalcitoninu. Při generalizovaných bakteriálních infekcích včetně mykotických a protozoárních však začne být produkován i jinými buňkami (neuroendokrinní buňky plic a střeva, parenchym a při sepsi všechny typy tkání a buněk). Poločas je 1 den, ale v rámci imunitní stimulace začne již stoupat během 2 - 3 hodin dvacetinásobně. Hodnoty 2-10 ng/ml značí bakteriální infekci se systémovou reakcí, u SIRS je hodnota mezi 5-20 ng/ml, sepse a MODS znamenají dramatické navýšení na 10-1000 ng/ml. V porovnání s ostatními reaktanty akutní fáze (CRP, IL-6, WBC) je pro diferenciální diagnostiku infekční a neinfekční etiologie SIRS ukazatelem nejlepším (nejvyšší senzitivita i specificita) [13, s. 1].

13. Nutriční screening

Pro účely diagnostiky malnutrice se v nemocničním prostředí používají níže uvedené druhy screeningů a záleží na nemocničním zařízení, který druh a z jakého důvodu právě tento si aplikuje do praxe.

13.1. MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)

Jedná se o screening pro dospělé, kteří jsou malnutriční, nebo v riziku malnutrice vč. obézních pacientů.

Krok 1 - BMI (popř. nabídka alternativního měření),

Krok 2 - ztráta váhy za poslední 3-6 měsíců v %,

Krok 3 - akutní onemocnění a zhodnocení, zdali příjem per os byl nula za posledních 5 dní, nebo pravděpodobně bude nula,

Krok 4 - součet všech tří skóre,

Krok 5 - zhodnocení skóre včetně návrhu postupu podle jednotlivých výsledků.

Skóre = 0 - nízké riziko, skóre = 1- střední riziko, skóre = 2- vysoké riziko [14].

13.2. Nutrition Risk Screening 2002 (NRS-2002)

Jedná se o tzv. Kondrupův dotazník z roku 2002, který bere v úvahu nejen nutriční stav pacienta, ale také závažnost jeho nemoci. Každý z těchto parametrů je hodnocen zvlášť a na závěr je proveden součet, k tomuto součtu je přičten jeden bod u věku > 70 let. Jeli skóre > 3 (včetně) pacient je v riziku malnutrice a je doporučeno zahájit nutriční plán včetně intervence. Někdy samotnému screeningu předchází tzv. základní screening založený na odpovědi ano/ne. Pouze jedna odpověď „ano“ je indikátorem k nutnosti pokračovat ve finální verzi NRS 2002 viz výše.

Základní screening:

- BMI < 20.5.
- Nechtěný váhový úbytek v posledních 3 měsících.
- Snížení příjmu potravy v posledním týdnu před přijetím.
- Závažné onemocnění - přijetí na JIP [15].

13.3. NUTRIC Score: NuTrition Risk in the Critically Ill

Tento skórovací systém je zaměřen na zhodnocení rizika u pacientů v kritickém stavu (intenzivní péče - ARO) a klade si za cíl vyhodnotit, zdali nutriční péče musí být invazivní, nebo ne. Hodnotící kritéria jsou: věk, APACHE II Score, Baseline SOFA Score, další komorbidity, počet dní v nemocnici před přijetím na ICU, hladina IL-6 (interleukinu 6). Je možné zhodnotit i bez IL - 6, následně se výsledné skóre snižuje o jeden bod dolů. Nízké skóre v pásmovém rozmezí 0 – 5 (s IL - 6) znamená nízké riziko malnutrice a rozmezí 6 – 10 (zejména v průběhu umělé plicní ventilace) vyžaduje intenzivní nutriční terapii, neboť jsou tyto pacienti vystaveni riziku vyšší mortality [16].

13.4. SNAQ (Short Nutritional Assessment Questionnaire)

Byl vyvinut v Holandsku a používá tři základní kritéria:

- ztráta váhy více než 3kg za měsíc2 body
- nebo více než 6 kg za posledních šest měsíců (nezáměrná).....3 body,
- pokles chuti k jídlu za poslední měsíc1 bod,
- používání nutričních doplňků za poslední měsíc.....1 bod.

Součet bodů ≥ 2 znamená střední riziko malnutrice a nutnost nutriční intervence, ≥ 3 body je závažné riziko malnutrice vyžaduje návštěvu nutričního terapeuta včetně nutriční intervence [17].

13.5. Nutritional risk index (NRI)

Za poslední zmínku stojí ne tak známý NRI. Při zhodnocení rizika malnutrice se zde bere v úvahu albumin, jako významný nutriční ukazatel, výpočet viz níže.

$$\text{NRI} = (1,519 \times \text{albumin g/l}) + (41,7 \times \text{současná váha} / \text{obvyklá váha v kg tj. váha více jak 6 měsíců před přijetím})$$

Výsledný index:

- >100 - pacient není malnutriční,
- 97.5–100 - lehce malnutriční,
- 83.5 - 97.5 - středně malnutriční,
- < 83.5 - závažně malnutriční [18].

Existují i další hodnotící formuláře zaměřující se na seniory nad 65 let většinou v domovech sociální péče např. Mini Nutritional Assessment (MNA).

14. Malnutrice

Malnutrice má mnoho definic a tyto definice mají mnoho společného.

- Malnutrici lze definovat jako stav zhoršené výživy, jak v širším slova smyslu (nedostatek energetických zásob organismu, proteinů, vitamínů či stopových prvků) tak v užším slova smyslu ji lze chápat jako proteinovou či energetickou malnutrici [1, s. 10].
- Malnutrice neboli podvýživa je komplexní porucha stavu výživy, zahrnuje deficit energie, makronutrientů, ale i minerálů a mikronutrientů [5, s. 279].
- Malnutrice je patologický stav způsobený nedostatkem nebo nevyrovnaným příjmem živin [8, s. 191].
- Malnutrice je stav, kdy příjem živin a jejich využití nepokrývají v dostatečné míře potřeby organismu [3, s. 5].

Jak je uvedeno výše, většina definic má společná slova: deficit -živiny- potřeby. Ale můžeme se setkat i se spojením slova malnutrice a přebytek nebo nerovnováha [2, s. 3]. Závěr plynoucí z výše uvedeného by se mohl interpretovat asi takto: Malnutrice je stav deficitu, přebytku nebo nerovnováhy mezi příjmem živin (makro i mikronutrientů) a jejich potřebou, s výsledným vlivem na složení organismu, jeho funkce a výsledný stav. Rizikové skupiny, kterých se nejčastěji týká malnutrice jsou pacienti s onkologickým, zánětlivým střevním a respiračním onemocněním, většina pacientů v intenzivní péči a senioři. Existuje však i tzv. iatrogenní malnutrice, která se vyvine v 30% případech až v nemocnici.

14.1. Příčiny malnutrice

- neadekvátní příjem potravy (dysfagie, potravinové alergie, neurologické a psychiatrické onemocnění, chudoba, pobyt v nemocnici, obstrukce a poruchy motility GIT),
- porucha digesce (insuficience pankretobiliární, enzymatické defekty, gastrektomie),

- porucha absorpce (SKS, IBD),
- porucha metabolismu (jaterní, renální, respirační a kardiální insuficience, endokrinopatie, DM),
- zvýšené ztráty (píštěle, abscesy, průjmy, zvracení, nefrotický syndrom),
- zvýšená potřeba živin a energie (trauma, operace, zánět, infekce, nádory, pooperační stavy, rekonvalescence)[30, s. 14-15].

14.2. Typy malnutrice

Většinou se v rámci malnutrice bavíme o deficitu tedy podvýživě až již z důvodů nedostatečného příjmu živin nebo nedostatečné absorpce a utilizace.

Kalorický typ, energetická malnutrice je situace prostého hladovění např. pacienti s mentální anorexií, senioři. Organismus si na tento snížený energetický příjem postupně zvykne a sníží své energetické potřeby tj. bazální metabolismus až o 40%. Podle délky trvání rozlišujeme hladovění krátkodobé < 72 hodin a dlouhodobé (tzv. protražované) > 72 hodin [30, s. 15 - 16].

Kwashiorkorový typ, proteinová malnutrice spojená s významným deficitem proteinů, tzv. stresové hladovění vlivem zánětlivé reakce organismu (stres) a jeho zvýšených energetických nároků. Jedná se většinou o pacienty na intenzivní lůžkové péči.

Marantický typ, proteino - energetická malnutrice (smíšená) se týká deficitu jak energie, tak bílkovin.

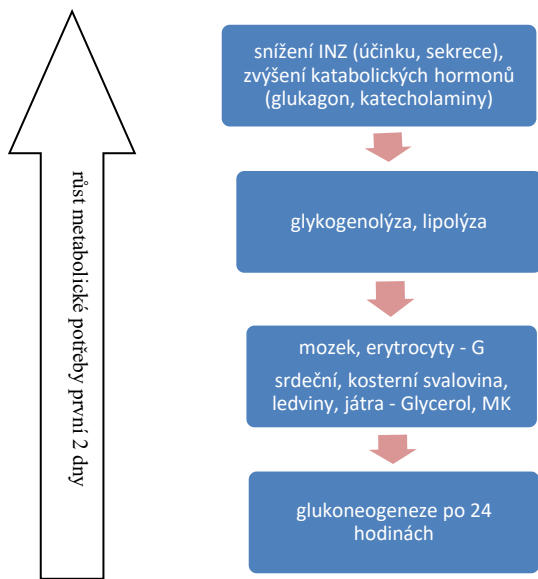
14.3. Energetická zásoba organismu

Hlavní energetické rezervy organismu tvoří tuk, 1 gram tukové tkáně odpovídá pouze 7 kcal, neboť v tukové tkáni je také přítomen protein, voda a elektrolyty. Musíme tedy jasně specifikovat, že z 1 gramu triacylglycerolu získáme metabolicky 9 kcal. Podobná situace je i u proteinů, 1 gram svalu je 1 kcal, neboť ve svalu je 75 % vody, ale v 1 gramu proteinu jsou 4 kcal [8, s. 192]. Sacharidy obsahují v 1 gramu 4 kcal, ale jejich zásoba je velmi omezená pouze na maximálně 24 hodin. Průměrný člověk vážící 75 kg má v rezervě 15 kg tuku (600 000 kJ), 12 kg bílkovin, hlavně svalů (200 000 kJ), pouze 0,7 kg glykogenu ve svalech a játrech (3 350 kJ) a v krvi 20 g glukózy (335 kJ) [3, s. 5].

14.4. Typy hladovění

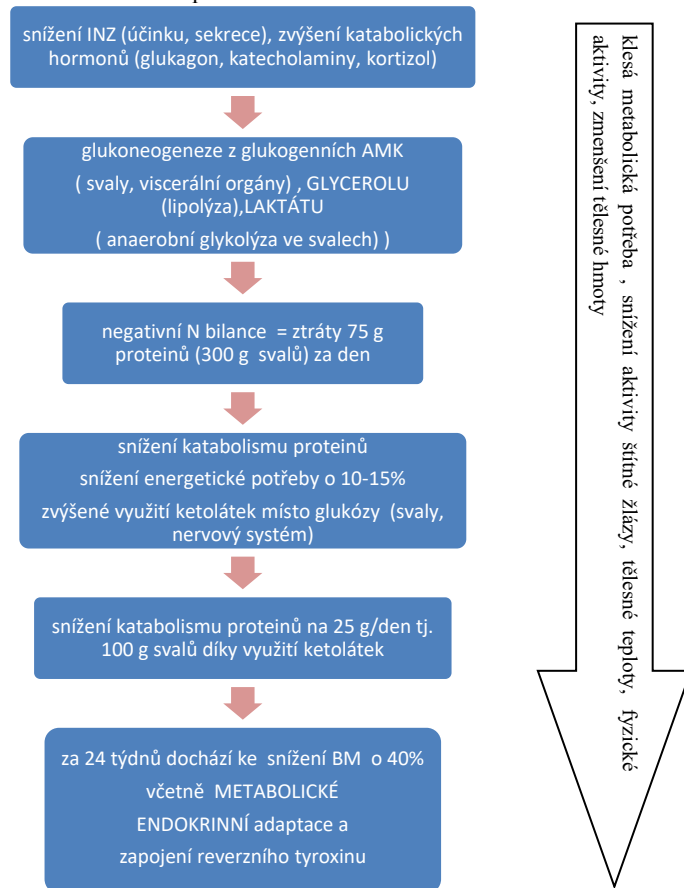
Prosté (krátkodobé) vede snížením sekrece a účinku inzulínu a zvýšením katabolických hormonů k procesům uvolnění glukózy a mastných kyselin včetně glycerolu a jejich využití jako energetického substrátu pro tkáně a orgány. Hlavním zdrojem energie u prostého hladovění je tuk. Obrázek níže popisuje schéma krátkodobého hladovění.

Obr. č. 20 Schéma prostého krátkodobého hladovění



Protrahované hladovění následuje po 72 hodinách nepřijímání potravy. Naplno je aktivována glukoneogeneze a později dochází ke snížení energetické potřeby organismu včetně spotřeby glukózy v orgánech a 20% této potřeby je hrazeno ketolátkami. Dochází k přechodu na „úsporný režim“.

Obr. č. 21 Schéma prostého dlouhodobého hladovění



14.5. Vliv malnutrice na fyziologické funkce

Kardiovaskulární aparát

Vlivem snížení hmotnosti srdečního svalu dochází k snížené kontraktilitě s následným snížením srdečního výdeje (vč. bradykardie) a k srdečnímu selhání pod obrazem kardiomyopatie.

Respirační aparát

V případě, že jsou bílkoviny respiračního svalstva spotřebovány na pokrytí energetických potřeb dochází ke slabosti tohoto svalstva, hypoventilaci s hyperkapnií a hypoxií. Následkem často bývá nutnost umělé plicní ventilace (UPV) a z toho plynoucí další možné komplikace. Malá svalová síla, která provází degradaci respiračního svalstva neumožňuje nemocnému dostačené vykašlávání sekretů z dýchacích cest (bronchů) a následkem často bývá bronchopulmonální infekce, která společně s narušeným imunitním systémem může vést k fatálním následkům.

Gastrointestinální trakt

Deplece proteinů a malnutrice významně ovlivňuje rychle se dělicí buňky tenkého (enterocyty) a tlustého (kolonocyty) střeva. V případě, že nedochází k nutriční stimulaci těchto buněk např. u hladovění, nebo pouze podávání parenterální výživy, dochází k atrofii střevní mukózy (snižuje se délka klků a rozměry slizničních krypt) s následkem poruchy absorpce nutrientů. Narušena je i tzv. střevní bariéra, která je vlivem imunosuprese způsobené malnutricí (hladem) odpovědná za translokaci bakterií do krevního oběhu a vznikem septických komplikací. Zároveň stimulace žaludečních a pankreatických enzymů včetně tvorby žluči je zásadní pro zachování digesce nutrientů a v případě jejich deaktivace dochází k následné insuficienci jejich tvorby.

Imunitní systém

Při malnutrici dochází k zhoršení jak humorální tak buněčné imunity s následkem imunosuprese a z toho vyplývající vyšší incidence infekčních onemocnění. Mezi složky imunity, které jsou potlačeny patří T lymfocyty, komplement, interleukiny (IL-1), imunoglobuliny a cytokiny.

Termoregulace

Vlivem snížené tvorby tyroxinu a jeho zvýšené konverze na r-tyroxin dochází k poklesu teploty tělesného jádra o 1-2 stupně C.

Centrální nervový systém

Karence vitamínů B1, B6 a B12 bývají spojeny s ovlivněním nervových funkcí společně s hypokalcémií, hypomagnezií a hypofosforemií [8, s. 212 -213].

Malnutrice ovlivňuje ztrátu aktivní kosterní svaloviny s následkem imobility a vzniku dekubitů. Dekubity se vlivem imunosuprese špatně hojí a způsobují septické komplikace. Vše výše uvedené zatěžuje nejen pacienta ve smyslu zhoršení zdravotního stavu, ale i celý zdravotnický systém navýšením nákladů na zdravotní péči. Je klíčové nutričním

screeningem a dobrou selekcí rizikových pacientů zajistit včasnou a adekvátní nutriční podporu a tak snížit riziko vzniku malnutrice na minimum.

15. Intenzivní péče

Intenzivní péče (IP, ICU) nebo také ARO (anesteziologicko-resuscitační oddělení) zajišťuje kompletní péči pro pacienty v kritickém stavu včetně sledování, diagnostiky a terapie. Tato oddělení jsou buď smíšená tzn. že zahrnují různé druhy pacientů s různými diagnózami nebo specializovaná na daný typ onemocnění např. popáleniny, srdeční selhání nebo traumatické jednotky IP.

Dle statistické ročenky mají oddělení ARO v ČR lůžka jak resuscitační (828) tak probouzečích (643) z celkových 137 lůžkových pracovišť. Nejčastějším typem příjmu na anesteziologicko - resuscitační lůžka byl v roce 2006 příjem pooperační (37,9 % z celkového počtu příjmů), na interní příjem připadalo 32,6 % a na chirurgický necelých 30 %. Z celkového počtu pacientů přijatých na resuscitační lůžka byla umělá plicní ventilace nutná u 20 514 (tedy u téměř 64 %) [33].

Často se v rámci problematiky ICU pacientů setkáváme s pojmy:

SEPSIS je systémová zánětlivá reakce organismu (SIRS) na přítomnost infekce, která je buď prokázána, nebo na ni máme podezření.

SIRS (syndrom systémové zánětlivé reakce, Systemic Inflammatory Response Syndrome) je univerzální reakce organismu na inzulty infekční i neinfekční povahy, která je charakterizována přítomností alespoň dvou z následujících kritérií:

- febrilie – horečka (tělesná teplota $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$, ne však hypertermie podle definice) nebo hypotermie (tělesná teplota $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$),
- tachypnoe – dechová frekvence > 20 dechů/minutu,
- tachykardie – tepová frekvence $> 90/\text{min}$,
- leukocytóza (počet bílých krvinek $> 12 \times 10^9/\mu\text{l}$) nebo leukopenie (počet bílých krvinek $< 4 \times 10^9/\mu\text{l}$) [34].

MODS (Multi Organ Dysfunction Syndrome) syndrom multiorgánové dysfunkce, který postihuje více než jeden vitální orgán u akutních onemocnění.

MOF (Multi Organ Failure) syndrom multiorgánového selhání, do kterého MODS přechází.

Jak uvádí profesor Zadák: „*Střevo je popisováno jako motor MODS z důvodu jeho zapojení do kaskády reakcí od plic přes ledviny a GIT, kde narušení střevní bariéry respektive její zhroucení umožní translokaci bakterií do systémového oběhu*“ [8, s. 418].

16. Metabolismus při akutních onemocněních

K nezbytnému pochopení EV a jejího vztahu ke kritickému stavu pacientů v intenzivní péči je nutné pochopit zásadní rozdílnost v reakci organismu na kritický stav. Níže uvedené fáze byly definovány sirem Davidem Cuthbertsonem z Glasgow v roce 1942.

a) Fáze hypometabolická - EBB fáze

Následuje 24 - 48 hodin po insultu a je provázána:

- sníženým minutovým srdečním objemem,
- periferní vasokonstrikcí (následkem katecholaminů) s následným vzestupem laktátu (hypoxie tkání) a rozvojem metabolické acidózy,
- aktivací lipolýzy (následkem katecholaminů) a kumulace mastných kyselin s negativním vlivem na vnitřní prostředí,
- snížením tělesné teploty,
- zvýšením glykemie a rozvojem inzulínové rezistence,
- narušení permeability kapilár (vlivem hypoxie a hromadění kyselých katabolitů) s následným pronikáním tekutin do intersticia.

Všechny výše uvedené mechanismy vedou k energeticko - dynamickému selhání buněčného metabolismu.

b) Fáze hypermetabolická - FLOW fáze

Nastupuje za 48 hodin po inzultu a u závažných stavů až na konci prvního týdne.

Je to fáze úspěšné aktivace obranných a reparačních procesů v organismu.

- stoupá minutovým srdečním objemem,
- vazodilatace ve viscerální oblasti,
- stoupá metabolický obrat v poškozené tkáni,
- zvyšuje se prokrvení ledvin a jater,
- přetrvává retence sodíku (hypervolémie),
- stoupá spotřeba kyslíku,
- projevují se následky hyperkatabolismu proteinů - ztráty dusíku.

Tato fáze je provázána mobilizací energetických rezerv organismu a jak bylo uvedeno v teoretické části, glykogen (jaterní, svalový) je v tuto chvíli již vyčerpán a ani excesivní přívod glukózy nezajistí ochranu proteinových zásob (svalů) pro extrémně zvýšenou glukoneogenezi s cílem zajistit dostatek glukózy pro reparaci tkání. Proteiny jsou využívány nejen pro tvorbu energie (glukoplastické AMK), ale pro produkci proteinů akutní fáze nezbytných pro reakci organismu proti virům, bakteriím a úpravě tkáňové reakce (proces hojení a autofagie) [8, s. 24-26]. Z toho co je uvedeno výše vyplývá nezbytná diferenciací nutričních potřeb v různých fázích akutního onemocnění. Tuto rozdílnost odráží i doporučení SCCM a ASPEN z roku 2016:

- zahájit časnou EV do 24 - 48 hodin od přijetí na ICU u hemodynamicky stabilních pacientů,
- preference EV před PV,
- pouze v případě, že není dosaženo >60% targetu (protein, energie) EV během 7 - 10 dní je na místě zvážit PV jako doplněk,

- podpora myšlenky trofické EV (výživa enterocyty a kolonocyty s dávkou 10-20 ml/hod až do dávky 500 kcal/den),
- dosáhnout > 80% doporučeného množství energie a proteinů do 72 hodin,
- energie by měla dosahovat v počátečních fázích kritického onemocnění maximálně 80% z doporučené (prevence overfeedingu),
- proteiny naopak by měly v prvních dnech dosahovat > 80% z doporučeného množství [31].

Jaká je tedy ideální výživa pro iniciační fázi kritického stavu onemocnění?

Vysokoproteinová hypokalorická EV, která zajistí:

- dostatečné množství proteinů pro zlepšení dusíkové bilance,
- minimalizaci hyperglykemie s cílem zabránit negativnímu vlivu hyperglykemie na organismus (zvýšení rizika infekcí, zvýšení mortality),
- rychlé vstřebávání jako prevence zvýšeného GRV a tím i aspirace,
- dobrou toleranci díky nízké osmolaritě,
- ideální profil tuků (MCT tuky, poměr omega 6/omega3).

17. Nutriční screening v intenzivní péči

Nutriční screening na začátku péče o pacienta by měl vždy vést k rozhodovacímu procesu, jak invazivně budeme EV (PV) podávat, jak urgentní je dosažení nutričního cíle, kdy je nutné zvážit PV jako doplněk EV a kdy si můžeme dovolit nechat pacienta bez výživy a jak dlouho. Society of Critical Care Medicine (SCCM) a American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S. P. E. N.) doporučuje u pacientů, kteří jsou přijati na intenzivní péči a mají předpoklad nedostatečného následného enterálního příjmu udělat nutriční screening. Právě tito pacienti mohou nejvíce profitovat z časné EV. Jako doporučované nutriční screeniny jsou uvedeny dva: NRS - 2002 a NUTRIC score, které zohledňují stav pacienta jak po stránce nutriční, tak po stránce závažnosti onemocnění nebo zánětu. Pacienti s NRS-2002 > 3 jsou v riziku a NRS-2002 > 5 (bez interleukinu-6) a NUTRIC score ≥ 5 upozorňuje na vysoké riziko těchto pacientů. Významné benefity z časné EV se zlepšením počtu nozokomiálních infekcí, komplikací a mortality jsou studii prokázány právě u výše uvedených skupin pacientů [31, s. 394].

18. Doporučený příjem proteinů a energie u pacientů v IP

V rámci doporučení (guidelines) enterální nebo parenterální výživy existují dvě klíčové organizace ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) založena neformálně v roce 1979 a ASPEN (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition) založena v roce 1975. Tyto skupiny odborníků z různých oblastí medicíny spojuje zájem o poznání z oblasti výživy a metabolismu včetně jeho aplikace do praxe. Tyto společnosti vydávají doporučení, názory a přístupy pro výživu u různých druhů onemocnění se

zaměřením na jednotlivé složky výživy pacientů. Níže jsou uvedena doporučení pro skupiny pacientů (onemocnění) z oblasti intenzivní péče.

ESPEN guidelines pro enterální výživu v intenzivní péči (2006)

Enterální výživa by měla být dána všem pacientům na intenzivní péči, u kterých se neočekává plný orální příjem do 3 dnů. Časná enterální výživa by měla být aplikována během 24 hodin se standardní vysokoproteinovou formulí. Během akutní fáze (EBB) a iniciační fáze onemocnění by měl být energetický příjem 20-25 kcal/kg/den ABW. Během fáze adaptační (FLOW fáze a rekonvalescence) 25 -30 kcal/kg/den ABW. Parenterální výživa je doporučena v případě, že nejsme schopni dosáhnout vyrovnané energetické a proteinové bilance [36, s. 211-218]. Tato doporučení neříkají nic o množství bílkovin u kriticky nemocných pacientů. Připravují se ale nová doporučení, kam budou zahrnuty i výsledky nových studií.

ASPEN a SCCM guidelines pro enterální výživu v intenzivní péči (2016)

Kolektiv autorů zde zmiňuje na str. 395 důležitost parametru NPC:N (nonprotein calorie - to - nitrogen ratio) jako důležitého parametru hodnocení potřeby vysokého množství energie kryté z proteinů ve srovnání s potřebou energie kryté z nebílkovinných zdrojů, v doporučeném rozmezí 70:1 až 100:1 pro pacienty v IP. Doporučené množství bílkovin je 1,2 - 2 g/kg/den ABW, vyšší u popálenin a polytraumat 1,5 - 2 g/kg/den ABW. Parenterální výživa jako doplňková výživa k enterální by měla být zvážena po 7 až 10 dnech jestliže EV není schopna krýt > 60% energetických a proteinových požadavků. U akutních renálních onemocnění je doporučeno 1,2 - 2 g/kg/den ABW a energie 25 -30 kcal/kg/den ABW, u hemodialyzovaných pacientů je to 2,5 g/kg/den ABW [31, s. 394-400].

Zvláštním případem jsou obézní pacienti:

energie

BMI 30 - 50.....11-14 kcal/kg/den ABW

BMI > 50.....22-25 kcal/kg/den IBW

bílkovina

BMI 30 - 40.....2g/kg/den IBW

BMI > 40..... 2,5g/kg/den IBW [31, s. 425].

Doporučení mezinárodního summitu odborníků ohledně doporučení proteinů (2017)

Závěry ze summitu zohledňují nejen doporučené množství proteinů 1,2 - 2 g/kg/den u kriticky nemocných pacientů, ale také velký význam cvičení u těchto pacientů. Je zde zmíněna taky úloha BCAA zejména leucinu, jako klíčového aktivátoru proteosyntézy (MPS, muscle protein synthesis). Dosažení příjmu proteinů > 1,2 g/kg/den do čtvrtého dne od přijetí na ICU, případně > 80% pokrytí doporučeného množství proteinů je spojeno s nižší mortalitou. Doporučení ohledně obézních pacientů jsou stejná, viz výše. Starší pacienti > 60 let věku vzhledem nízkému množství LBM, zhoršené schopnosti rekonvalescence a anabolické rezistenci by měly v případě pobytu na ICU dostávat 2 - 2,5 g/kg/den. PICS (Persistent Inflammation Catabolism Syndrom) se často vyvíjí jako následek

MODS a je zcela zásadní těmto pacientům zajistit příjem proteinů v rozmezí 1,2 - 2 g/kg/den. Důraz v závěrech doporučení je kladen na dusíkovou bilanci jako nástroje k zjištění hospodaření organismu s proteinem. Nesporná je i kvalita proteinu, kdy syrovátka, kasein, sója jsou zmiňovány jako kvalitní zdroje bílkovin na rozdíl od kolagenu [37, s. 142-148].

Praktická část

Praktická část bakalářské práce se zaměřuje na vztah mezi vysokobílkovinou EV a jejím vlivem na nutriční stav pacientů v průběhu jejich pobytu na intenzivní péči. Cílem práce je prokázat, zdali unikátní výživa se zastoupením 37% energie z proteinů je schopna pozitivně ovlivnit některé níže uvedené markery, a zdali díky této výživě dosáhnou pacienti v IP doporučeného množství proteinů včetně energie podle guidelines ESPEN (ASPEN).

Nutriční stav je posuzován podle antropometrických údajů (BMI, obvod paže), laboratorních ukazatelů z krve (albumin, prealbumin), laboratorních ukazatelů z moči (urea) a dalších údajů nutných pro výpočet např. dusíkové bilance (množství moči v ml/den). Albumin slouží spíše jako marker pro posouzení stávajícího stavu výživy a neodráží přímo změny plazmatických proteinů v průběhu sedmi dnů sledování. Důvodem, proč u pacientů v kritickém stavu pokles těchto hodnot neodráží přímo stav nutrice, je vliv reakce akutní fáze zánětlivé odpovědi organismu, zvýšení vaskulární permeability a upřednostnění syntézy jiných druhů hepatálních proteinů [31, s. 394]. CRP jako zástupce proteinů akutní fáze poukazuje na zánětlivou reakci organismu a vývoj této reakce.

Jako pomocné markery jsou v dotazníku uvedeny parametry tolerance EV (GRV, počet hodin přerušeni výživy/týden, počet stolic/den) a vývoj glykemie včetně dávky inzulinu. EV s nízkým množstvím sacharidů (29%) by měla zcela minimálně ovlivnit glykémii a tím zabránit snižování dávky EV z důvodu zhoršující se hyperglykemie. Podávání výživy gastrickou versus jejunální sondou má přímý vztah k toleranci a k množství GRV. Guidelines doporučují zavést sondu postpyloricky v případě intolerance EV (nebezpečí aspirace) a k zajištění postoperační EV. GRV < 500 ml /24 hodin není důvodem k přerušeni EV bez přítomnosti jiných známek intolerance [32, s. 170]. Pro závažnost stavu pacientů na IP jsou použity dvě formy skórovacích systémů APACHE II a SOFA skóre, které jsou popsány níže. Všechny výše uvedená data jsou zaznamenána do formuláře PIP (Peptamen Intensive Protokol) viz příloha č. 1.

Odras hospodaření organismu s proteiny lze velmi těžko posoudit v období sedmi dnů u pacientů v intenzivní péči z mnoha důvodů a dusíková bilance se jeví zatím jako nejlepší obraz této „proteinové ekonomiky“. V delším období (vzhledem ke ztrátě LBM z důvodu proteinového katabolismu) lze využít pro odhad rozsahu ztráty svalové hmoty například obvod paže nebo čtyřhlavého stehenního svalu, případně měření svalové síly stiskem dynamometru.

19. Parametry dotazníku

Základní data (sledované markery) do PIP formuláře byla uvedena již výše. Je důležité ještě zmínit dva základní skórovací systémy používané v IP a vzorec pro výpočet dusíkové bilance, který bude v této práci použitý.

APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation) je skórovací systém pro pacienty na IP provedený do 24 hodin po přijetí. Klasifikuje závažnost onemocnění a z toho vyplývající riziko mortality v bodové škále od 0 do 71. Skóre APACHE II je součet akutního fyziologického skóre (APS, acute physiology score), bodového skóre věku (AP,

age points) a bodového skóre chronického (předchozího) stavu zdraví (CHP, chronic health points).

$$\text{APACHE II} = \text{APS} + \text{AP} + \text{CHP} \text{ [35, s. 469].}$$

Tabulka č.11: Vztah mezi hodnotu skóre APACHE II a pravděpodobností úmrtí

APACHE II		5	10	15	20	30	40	50	60	70
Pravděpodobnost úmrtí (%)		5,8	11,3	21,0	35,5	70,3	91,1	97,8	99,5	99,9

SOFA (Sepsis Related Organ Failure Assesment Score) je skórovací systém k hodnocení závažnosti zánětlivé odpovědi organismu na zátěž a vychází z měřítek orgánových postižení. Každému parametru orgánového systému je přiděleno 0 - 4 bodů podle závažnosti s maximem součtu všech šesti uvedených měřítek 24 bodů. Čím vyšší hodnota, tím závažnější je orgánové nebo multiorgánové postižení a tím vyšší je i pravděpodobnost mortality [35, s. 466].

Tabulka č. 12: Měřítka orgánových postižení v systému SOFA

Orgán	Měřítka
Respirace	oxygenační index
Koagulace	početní koncentrace trombocytů v krvi
Jaterní funkce	koncentrace bilirubinu v séru
Kardiovaskulární aparát	hypotenze
Centrální nervový systém	GCS (Glasgow Coma Scale)
Renální funkce	koncentrace kreatininu v séru nebo diuréza

Dusíková bilance (N_{bil})

Součástí dotazníku jsou i dva základní parametry pro výpočet dusíkové bilance urea (močovina) a objem moči.

$$N_{bil} = N_{in} - N_{out}$$

N_{in} příjem dusíku ve formě aminokyselin

N_{out} výdej dusíku ve formě dusíkatých látek močí

Dusíková bilance je spolehlivou mírou syntézy nebo naopak katabolismu proteinů.

Negativní N_{bil} svědčí o tom, že množství bílkovin, které jsou katabolizovány např. v akutním stavu je větší než jejich syntéza (přívod) a u anabolismu je to naopak.

Níže je uveden vzorec pro výpočet katabolického dusíku.

$$\text{katabolický N (g)} = U_u \times V \times 0,028 \times 1,2 + Z$$

U_u urea v moči mmol/l

V diuréza za 24 hodin

0,028faktor přepočtu urey z mmol na gram

1,2faktor korekce dusíku (v případě, že urea činí 80% celkového dusíku)

Z ztráty dusíku v gramech extrarenální cestou kůže, stolice), obvykle se pohybují 4g/24 hod.

Podle ztrát dusíku můžeme vypočítat potřebu proteinů s cílem dosáhnout vyrovnané dusíkové bilance. Např. při ztrátách dusíku 20 gramů/den potřebujeme hradit 125 g

proteinů (20 x 6,25) neboť dochází k destrukci 500 mg svalové hmoty jako důsledek těžkého katabolismu, který může provázet stavy pacientů na intenzivní péči [8, s. 98 - 99].

20. Profil produktu Peptamen Intense

V rámci sledování byl použit produkt společnosti Nestlé, novinka na trhu 2017, Peptamen Intense, složení produktu příloha č. 2. Výjimečnost této výživy spočívá v mnoha parametrech například:

- druh bílkoviny - syrovátka, částečně štěpená (oligomer),
- množství bílkoviny - 37%,
- množství sacharidů - 29%,
- MCT tuky 50%,
- množství energie - 1Kcal/ml,
- NPC:N 43:1 [40].

Jak je uvedeno výše produkt je ideální v rámci většiny požadavků doporučení guidelines a měl by tedy splňovat nároky výživy pacientů v IP ve fázi EBB. V časně fázi EV narážíme na největší problémy s dosažením proteinového cíle díky špatné toleranci GIT (žaludek, střevo).

21. Proces sledování pacientů v intenzivní péči

Pro účel této práce byla vybrána v listopadu 2017 níže uvedená tři pracoviště:

- Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, KARIM, oddělení RES - UP (resuscitační stanice - urgentní příjem), vedoucí lékař: as. MUDr. Michal Otáhal.
- Fakultní nemocnice Brno, odd. ARO, vedoucí lékařka MUDr. Zimová.
- Fakultní nemocnice Ostrava, odd. Resuscitační a intenzivní medicíny (ORIM), vedoucí lékařka MUDr. Káňová.

Nejdříve jsem na malém semináři seznámila klíčové lékaře, kteří se EV na daných pracovištích věnují a sestry, které výživu podávají s cílem sledování a zároveň jsem představila Peptamen Intense. Na každém pracovišti byli do sledování zařazeni pacienti u kterých byla poprvé iniciována EV (tímto kritériem byli vyloučeni pacienti, kteří již EV měli, např. překlady z jiných oddělení). Dalším parametrem byla minimální doba nutrice 5 dní pro posouzení klíčových parametrů (vyloučeni byli pacienti, kde byla sonda zavedena jen z důvodu přechodného). Na tato oddělení byly dány vzorky Peptamen Intense s tím, že na každého pacienta byl počítán jeden kartón vzorků (12 x 500 ml). Úvaha tohoto počtu vycházela z postupného navyšování EV v rámci managementu od časně EV (případně i výživa trofická) přes plnou EV. V případě, že pacient překoná fázi EBB a přesune se do fáze FLOW, je nutné již navýšit množství dodané energie a zde se jeví jako vhodnější více energetický produkt s vysokým množstvím bílkoviny např. Peptamen AF.

Protokol pro sledování vlivu Peptamenu Intense tzv. PIP protokol byl vyplňován:

- vstupními kritérii při příjmu,
- opakujícími kritérii (1., 3., 7 den),
- výstupními kritérii při propuštění (překladu).

Data z dotazníku byla počítána v aplikaci MS Excel s tím, že byly stanoveny:

a) Parametry porovnávací:

- reálný příjem bílkovin/ den (EV + PV) x doporučení z guidelines podle BMI,
- reálný příjem energie/ den (EV + PV) x doporučení z guidelines podle BMI.

b) Parametry tolerance:

- počet stolic/ den,
- množství GRW,
- přerušení EV (nepočítala se noční pauza).

c) Parametry hospodaření s proteiny včetně vlivu na plasmatický protein:

- dusíková bilance,
- albumin, prealbumin.

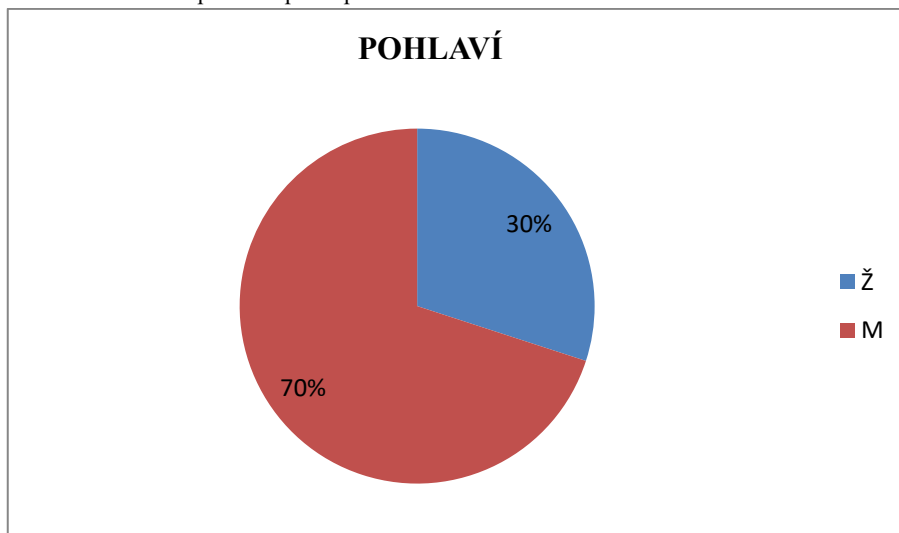
22. Výsledky sledování Peptamen Intense

Celkem bylo sledování zahájeno u 10 pacientů (vyplněné PIP protokoly) v období listopad 2017 až březen 2018. Vstupní kritéria významně eliminovala množství zařazených pacientů. V rámci posouzení dusíkové bilance včetně dosažení proteinového a energetického cíle byly vyřazeni 3 pacienti (nebyla dodržena minimální doba podávání EV 5 dní). Některé parametry nebyly v dotazníku vyplněné a jsou tedy bez údaje.

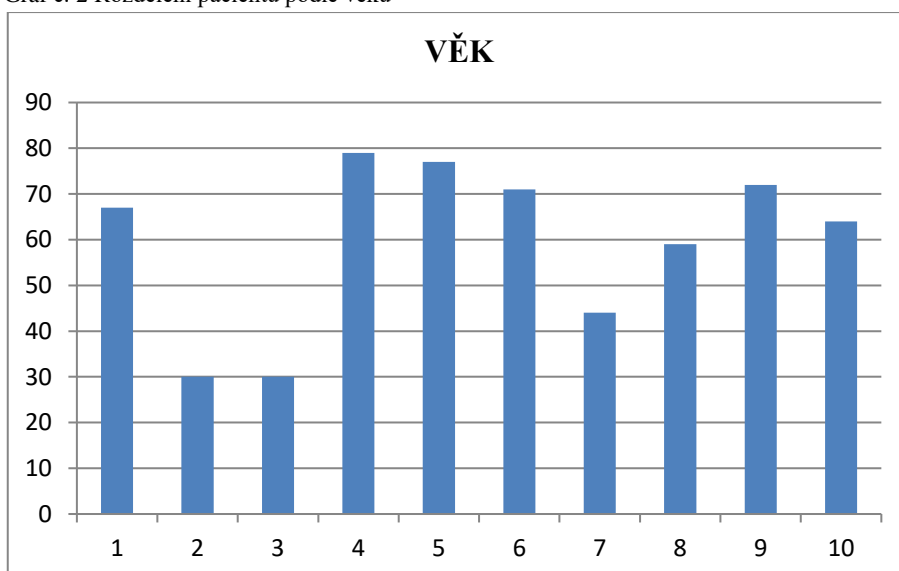
22.1. Profil pacientů

V rámci sledování bylo zařazeno 10 pacientů, kteří jsou číslováni od č. 1 až do č. 10. po celou dobu analýzy dat. Věkový průměr byl 59 let a zřejmě se na tomto nízkém věkovém průměru podíleli pacienti v rámci polytraumat (č. 2 a č. 3). Většina pacientů byli muži a 60% všech pacientů tvořili zhoubné novotvary. Seznam diagnóz pacientů je uveden níže. Významně jsou zde zastoupeny onkologické diagnózy z důvodu specializace Ostravského pracoviště na tyto skupiny pacientů.

Graf č. 1 Rozdělení pacientů podle pohlaví



Graf č. 2 Rozdělení pacientů podle věku

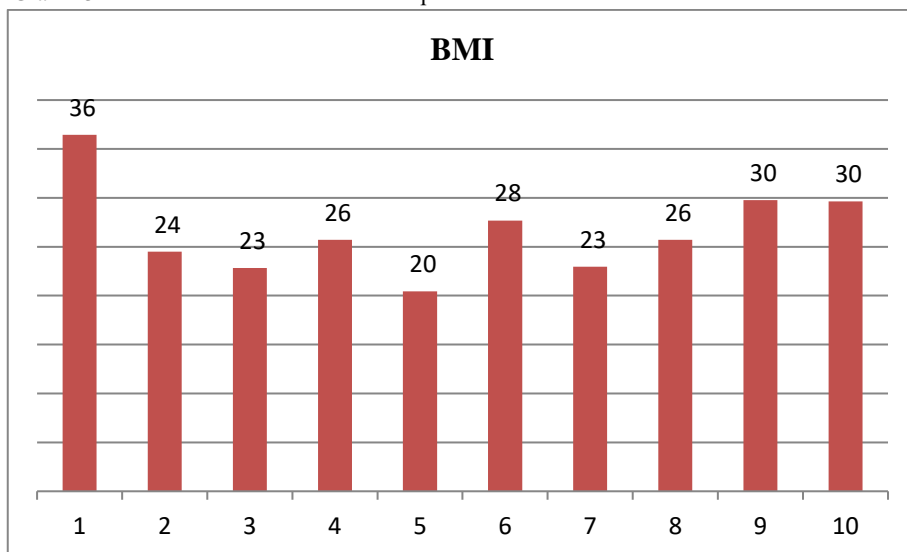


Tabulka.č.13 Seznam diagnóz zařazených pacientů

1.	C16	Zhoubný novotvar žaludku
2.	T068	Jiná poranění postihující více částí těla nezařazená jinde
3.	T068	Jiná poranění postihující více částí těla nezařazená jinde
4.	N390	Jiná onemocnění močové soustavy
5.	C67	Zhoubný novotvar močového měchýře [vesicae urinariae]
6.	C34.1	Zhoubný novotvar průdušky (bronchu) a plicí
7.	C56	Zhoubný novotvar jiných a neurčených ženských pohlavních orgánů
8.	C16	Zhoubný novotvar žaludku
9.	C61	Zhoubný novotvar předstojné žlázy – prostaty
10.	J96.0	Respirační selhání nezařazené jinde

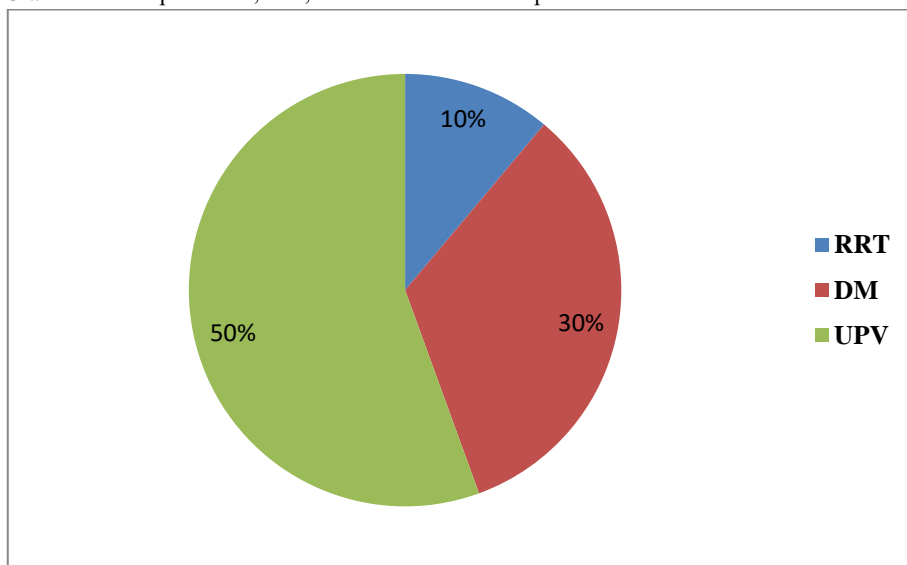
Index BMI spočítaný z váhy a výšky označil 3 pacienty s obezitou I. stupně (BMI > 30), 3 pacienty s nadváhou (BMI > 25) a 4 pacienty v normálním rozmezí BMI (18,5-24,9).

Graf č. 3 Rozložení BMI ve sledované skupině



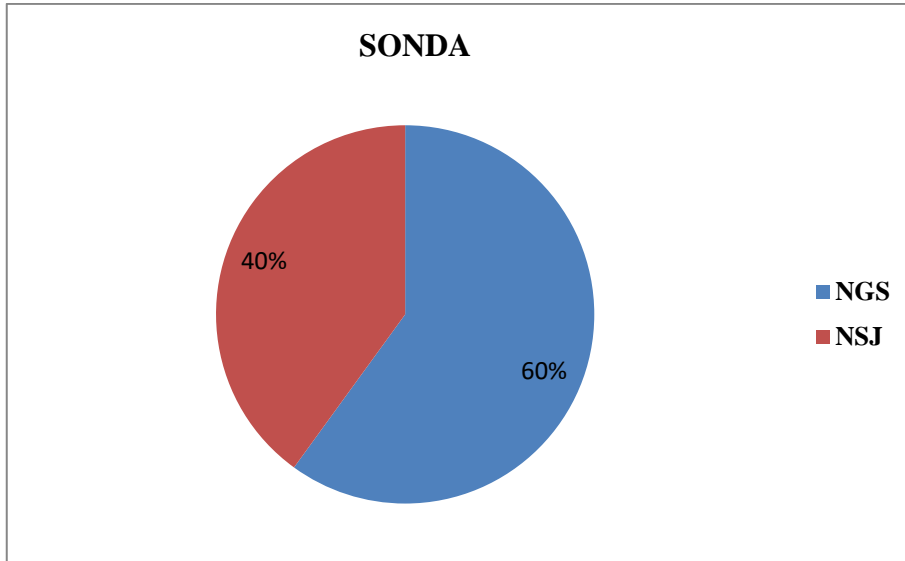
Níže uvedený graf potvrdil údaje z ÚZIS, že více než polovina pacientů na těchto odděleních IP je na UPV - zde 50%. Pacientů s DM II. typu bylo 30% a na RRT byl jen jeden pacient.

Graf č. 4 Zastoupení RRT, DM, UPV ve sledované skupině



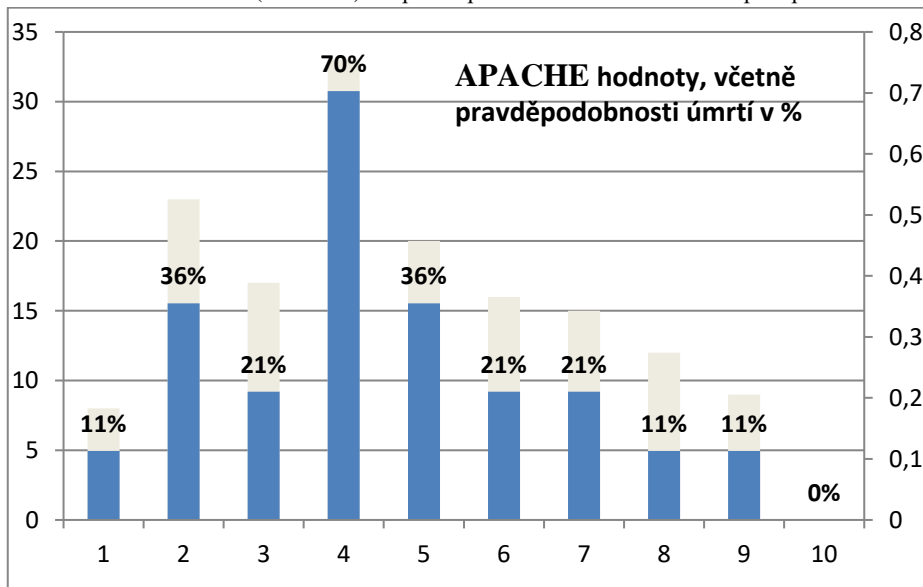
Zavedení EV je spojeno s využitím gastrické nebo přímo jejunální cesty. Je nutné dodat, že dle různých typů aplikace EV je vhodné volit typ sond a management podávání EV. Jejunální aplikace vždy vyžaduje kontinuální podávání (užití enterální pumpy) bez nebo s noční pauzou. Pacienti z této skupiny měli z 60% nasogastrickou sondu (NGS), z 40% nasojejunální (NSJ).

Graf č. 5 Rozdělení NGS/NSJ ve sledované skupině



APACHE skóre definovalo průměrnou pravděpodobnost úmrtí podle intervalů, viz tabulka výše. Zřejmě i vzhledem k věku měl pacient č. 4 tak vysoké skóre s 70% pravděpodobností úmrtí.

Graf č. 6 APACHE skóre (vlevo osa vč. pravděpodobnosti úmrtí v % ve skupině pacientů



SOFA skóre bylo vyplněno pouze u 6 pacientů s průměrem 8,5 (maximum je 24). Opět pacient číslo 4 má 66% maxima tohoto skóre což je spojeno s 60-70% mortalitou.

Graf č. 7 SOFA skóre ve skupině sledovaných pacientů

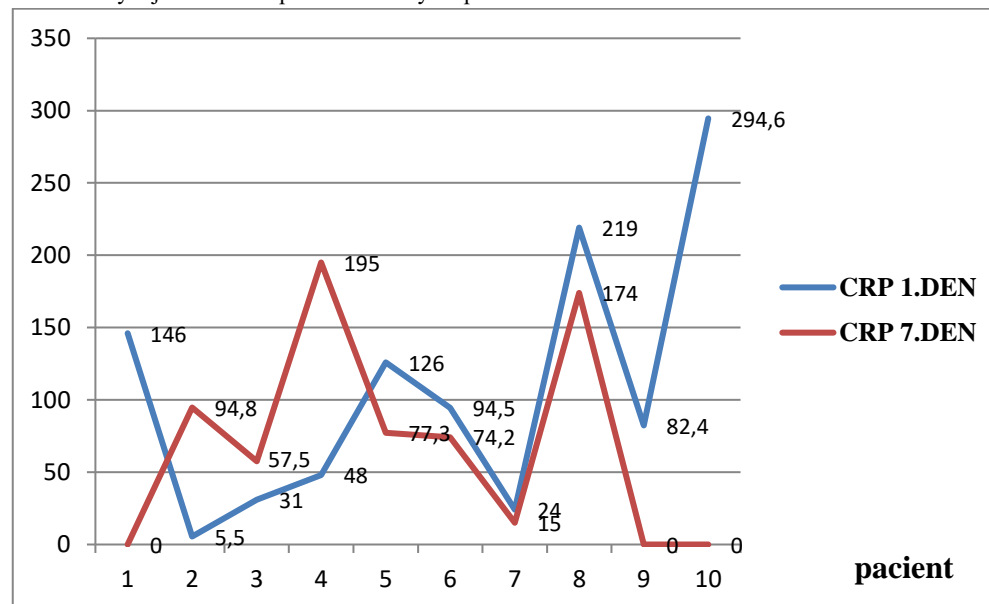


22.2. Laboratorní parametry

Z hodnot uvedených níže je třeba chápat „0“ = údaj nezměřen (nevyplněn).

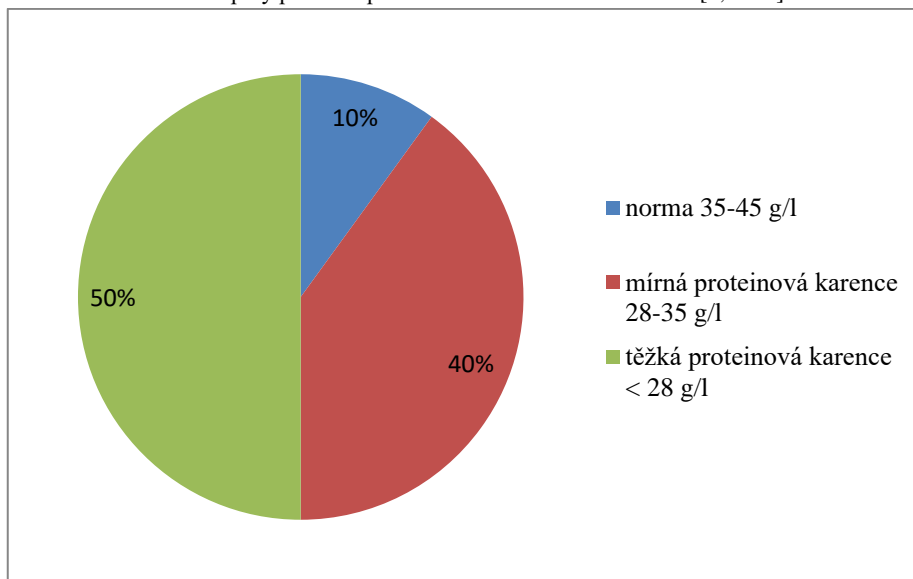
CRP je běžný laboratorní parametr, který byl nabrán 1. den u všech sledovaných, s maximem 294,6 u pacienta č. 10 a minimem 5,5 u pacienta č. 2. 7. den bylo maximum 195 u pacienta č. 4 a minimum 15 u pacienta č. 7.

Graf č. 8 vývoj CRP ve skupině sledovaných pacientů



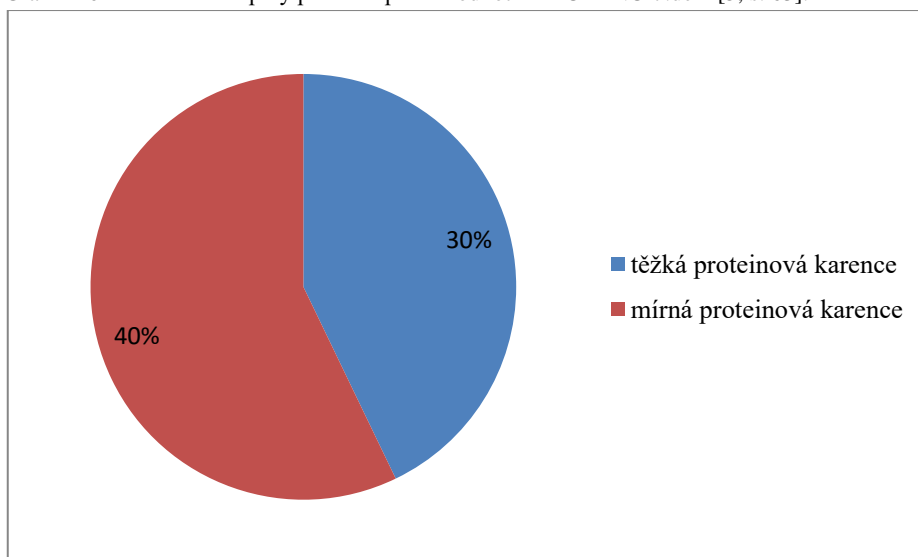
ALBUMIN jak bylo uvedeno výše, nám slouží k rozdělení pacientů do skupin podle jeho hodnoty. Jak vyplývá z níže uvedených dat, 90% pacientů z 10 bylo již první den při příjmu na IP v proteinové karenci.

Graf č. 9 Rozdělení skupiny pacientů podle hodnot ALBUMINU 1.den [5, s. 63].



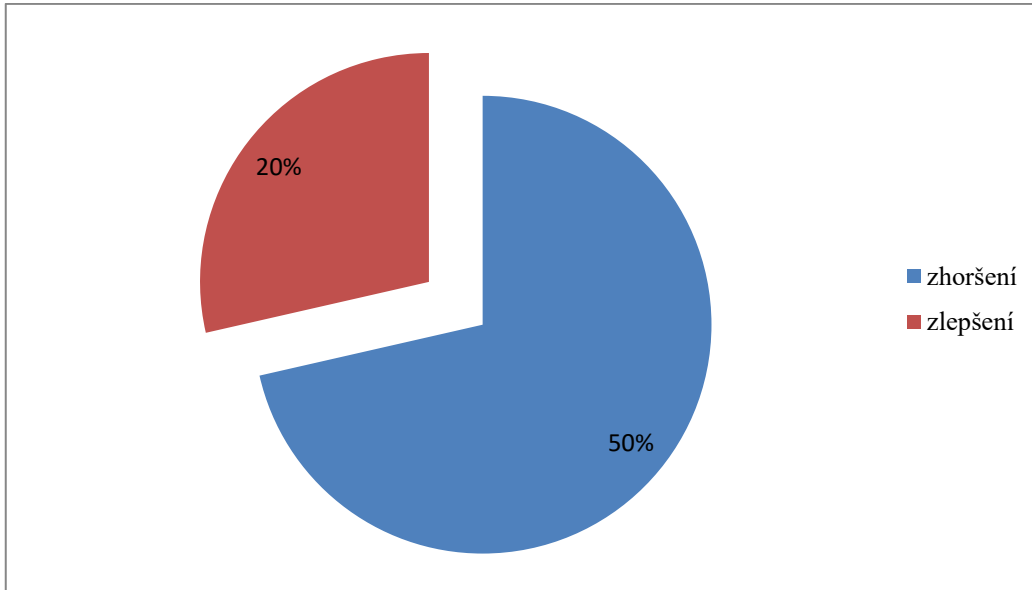
Další náběr albuminu byl 7 den a údaje byly uvedené jen u 7 pacientů, z kterých již nikdo neměl normální výsledek. V mírné hypoalbuminemii bylo stále 40% pacientů, v těžké o 10% méně.

Graf č. 10 Rozdělení skupiny pacientů podle hodnot ALBUMINU 7.den [5, s. 63].

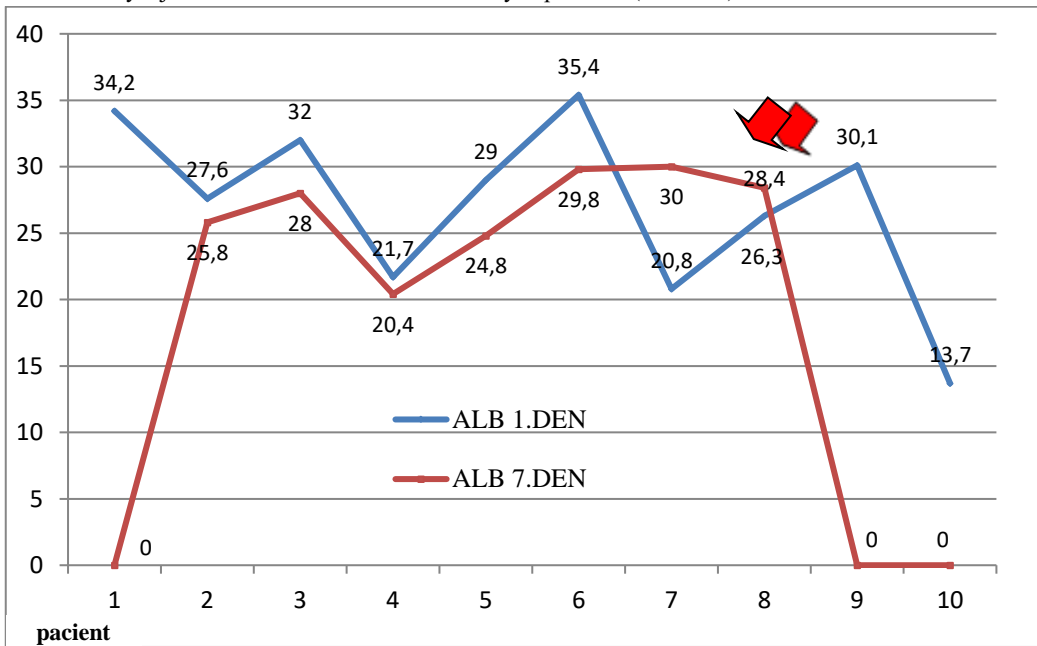


Zajímavý je pohled na vývoj 1 den versus 7 den u těchto 7 pacientů viz graf č. 11,12 tzn. přesun mezi intervaly: norma, mírná-těžká karence. U pěti pacientů došlo ke zhoršení hladiny albuminu v krvi, u 2 pacientů ke zlepšení.

Graf č.11 Rozdělení hodnot ALBUMINU u 7 pacientů v průběhu týdne na základě vývoje



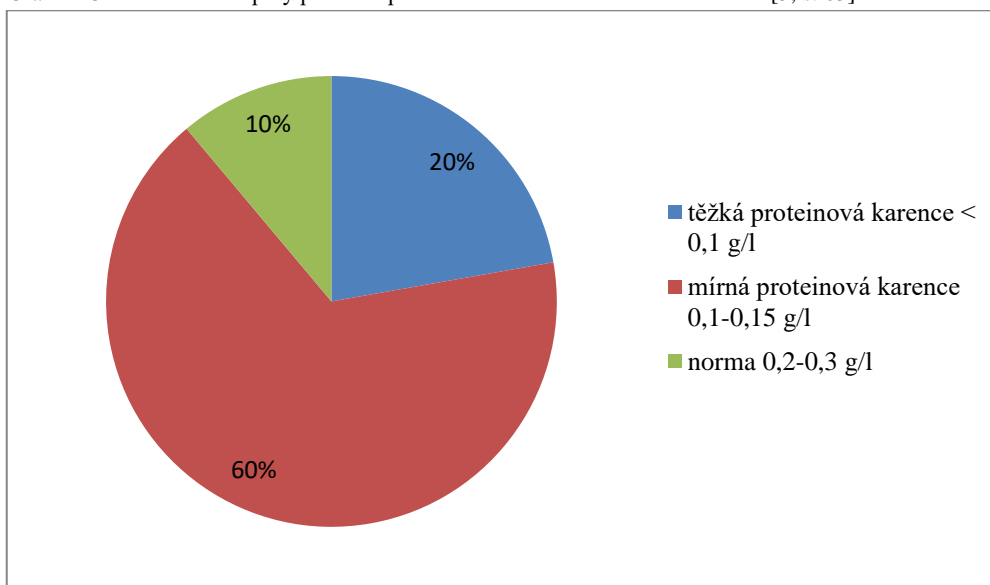
Graf č.12 Vývoj hodnot ALBUMINU u 7 sledovaných pacientů (1 a 7 den)



zlepšení ↙

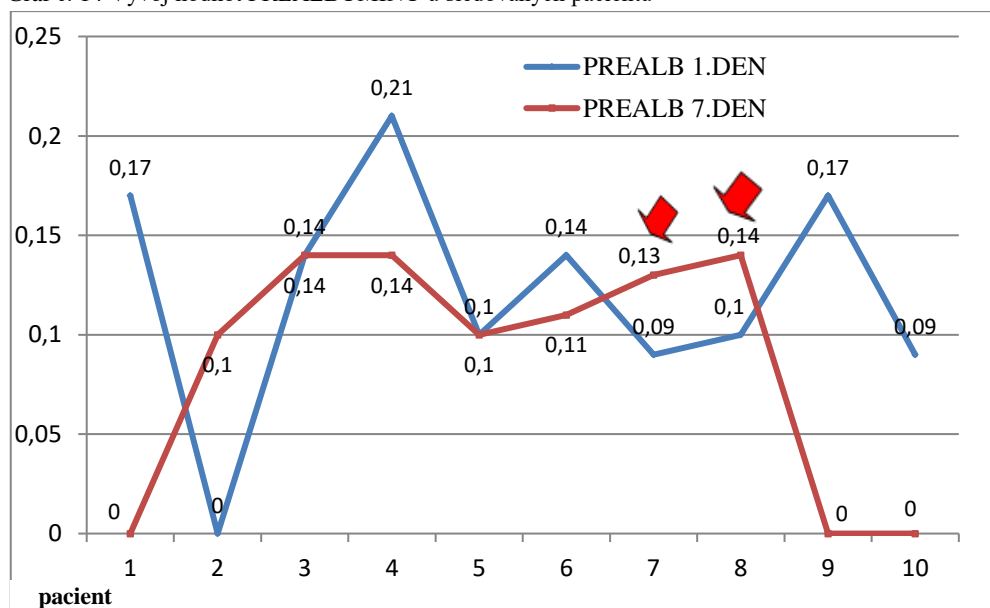
PREALBUMIN byl snížen již první den u 90% přijatých pacientů. 6 z 9 pacientů bylo v mírné proteinové karenci, 2 pacienti v těžké proteinové karenci a 1 pacient byl v normě.

Graf č. 13 Rozdělení skupiny pacientů podle hodnot PREALBUMINU 1.den [5, s. 63]



Sedmý den jsou data dostupná u 6 pacientů a rovnoměrně je zde rozdělené zhoršení, zlepšení nebo stabilizace parametrů vývoje prealbuminu.

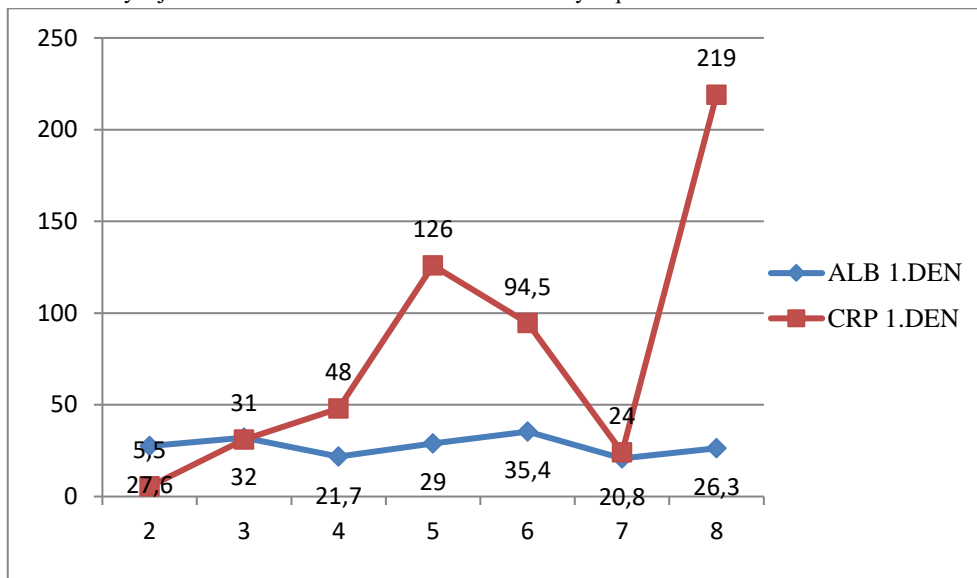
Graf č. 14 Vývoj hodnot PREALBUMINU u sledovaných pacientů



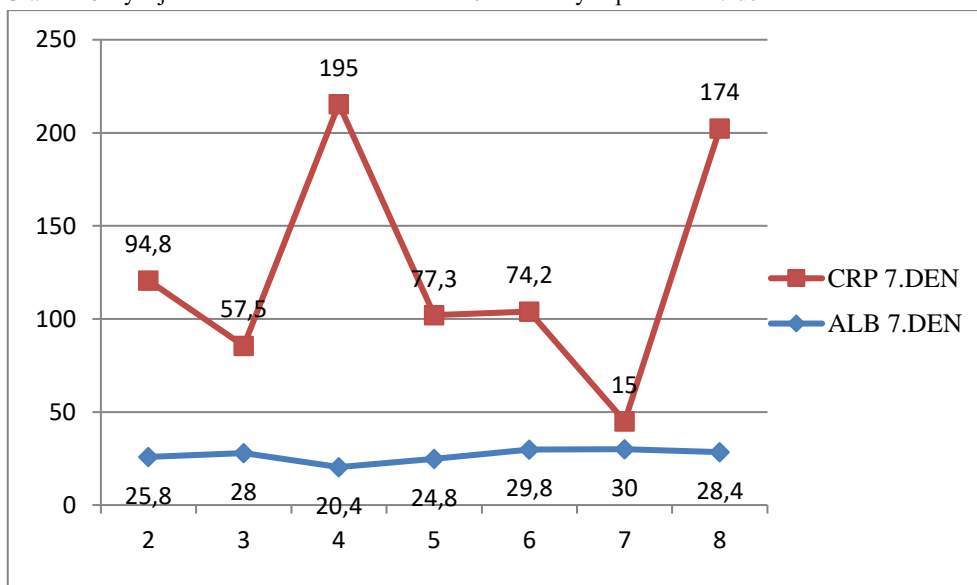
zlepšení 

Níže jsou uvedeny tři grafy popisující vztah mezi hodnotou albuminu, prealbuminu a CRP u 7 pacientů (pouze ti, kteří měli tyto hodnoty zaznamenané 1. a 7. den).

Graf č. 15 Vývoj hodnot ALBUMINU a CRP u 7 sledovaných pacientů - 1 den

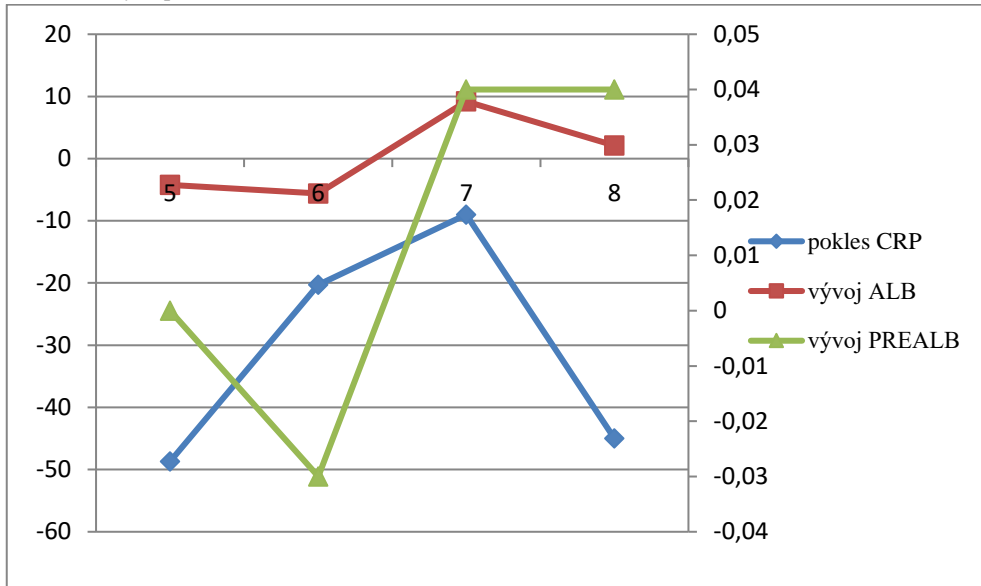


Graf č. 16 Vývoj hodnot ALBUMINU a CRP u 7 sledovaných pacientů - 7 den



Zajímavý je pohled na pacienta č. 7 a 8, kde společně s poklesem CRP došlo k nárůstu albuminu i prealbuminu.

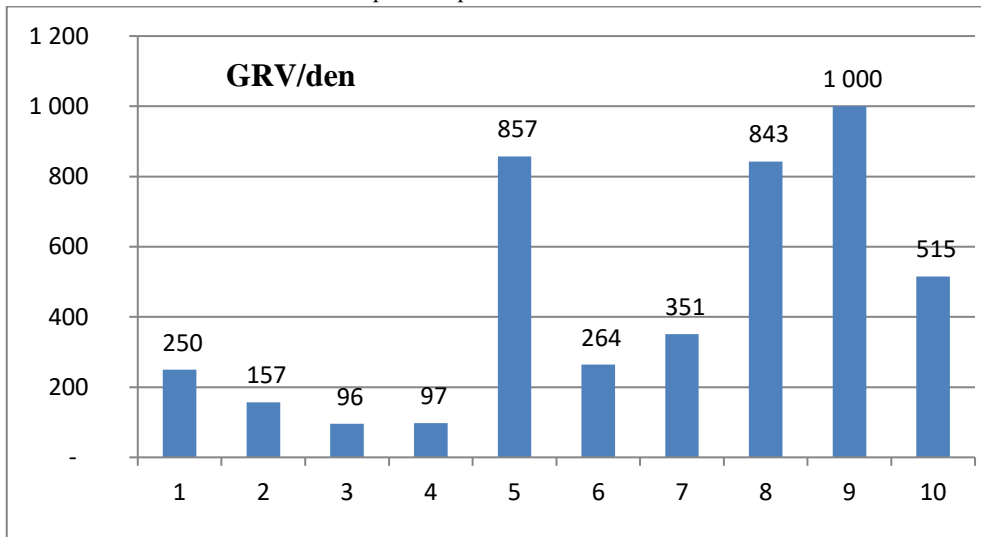
Graf č. 17 Rozdíl vývoje hodnot ALBUMINU a poklesu CRP (osa hlavní), PREALBUMINU(osa vedlejší) u 7 sledovaných pacientů



22.3. Parametry tolerance EV

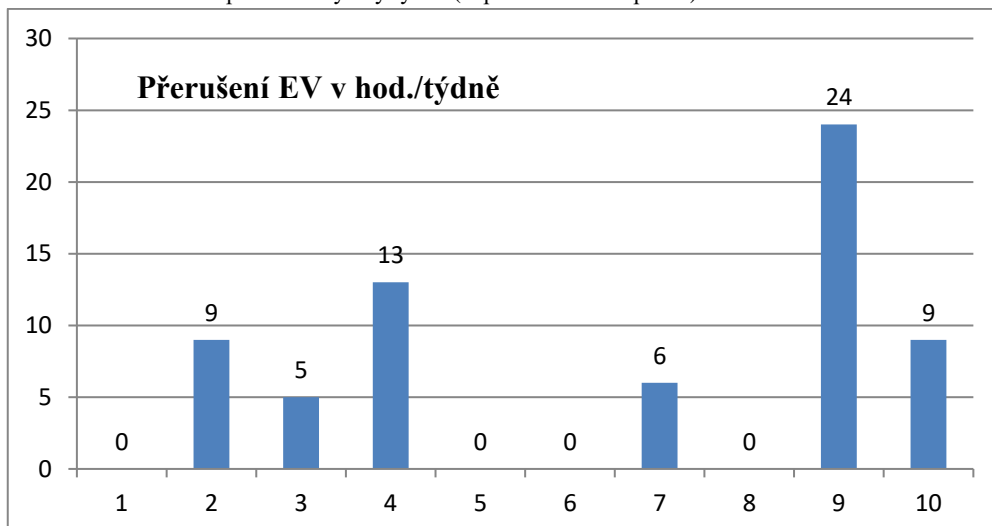
GRV bylo monitorováno u každého pacienta, ne však každý pacient měl EV celý týden a z těchto důvodů byl GRV spočítán jako průměr na den na pacienta.

Graf č. 18 Množství GRV v ml/den v průběhu podávání EV



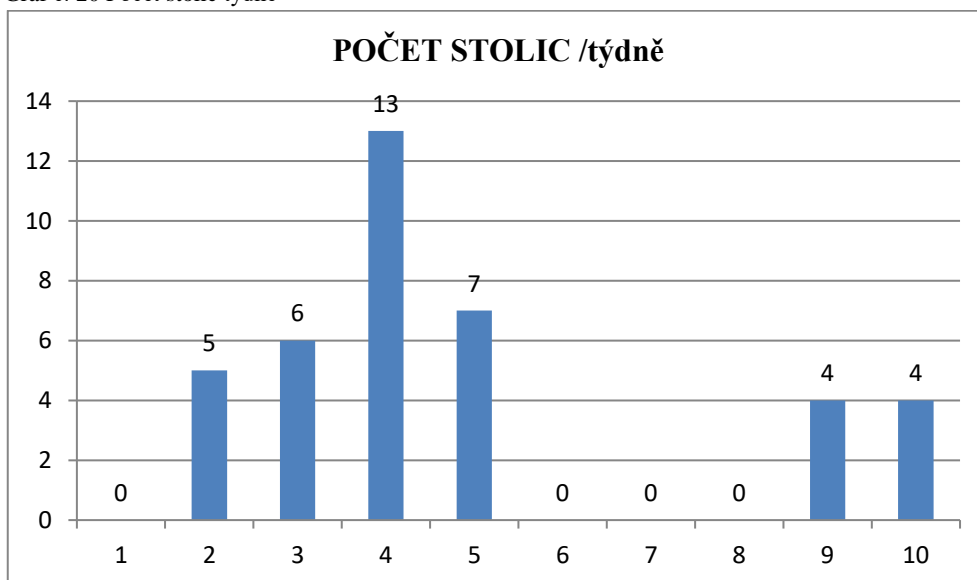
Jak popisuje graf níže, 40% pacientů nemuselo mít přerušenu EV vůbec. Pouze pacient č. 9 měl EV přerušenu 24 hodin za týden.

Graf č. 19 Počet hodin přerušeni výživy/týdně (nepočítá se noční pauza)



Z 10 pacientů bylo 40% bez stolice, pacient č. 6, 7, 8 měli EV celý týden, pacient č. 1 pouze jeden den.

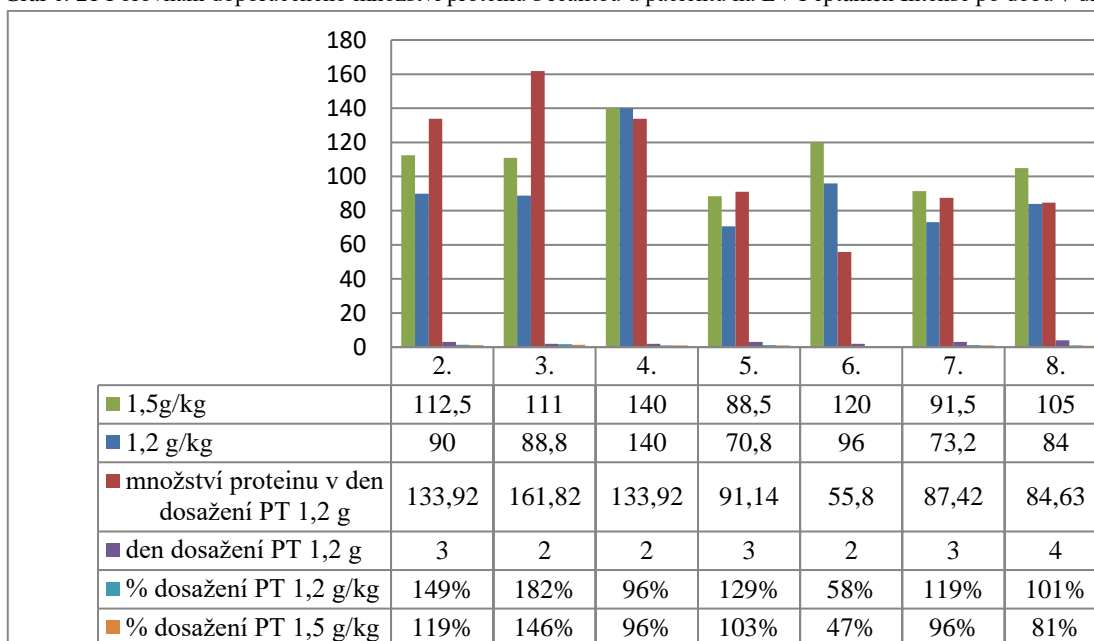
Graf č. 20 Počet stolic týdně



22.4. Dosažení bílkovinných a energetických cílů

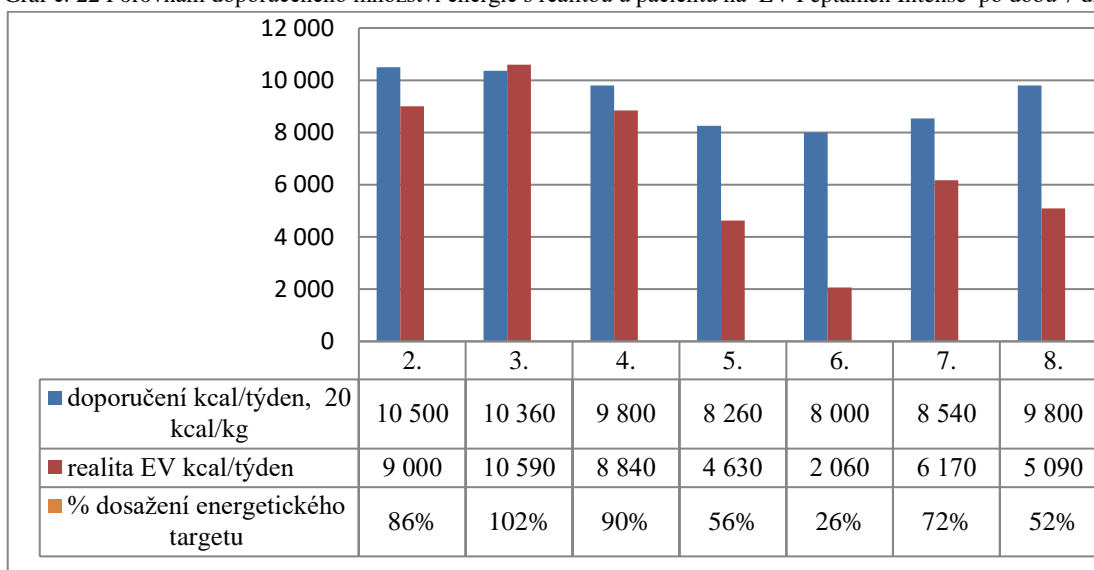
Důležitost zajištění dostatečného množství proteinů v prvních dnech akutního stavu byla zmíněna již dříve. Graf níže ukazuje vztah mezi doporučeným množstvím proteinů 1,2-1,5 g/kg ABW /den (u pacienta č. 4 na RRT 2 g/kg ABW) v porovnání s realitou. Zařazeni byli pouze pacienti, kteří byli na EV 7 dní, včetně pacienta č. 6 (5 dní), který jako jediný nedosáhl > 80% doporučeného množství proteinu.

Graf č. 21 Porovnání doporučeného množství proteinů s realitou u pacientů na EV Peptamen Intense po dobu 7 dní



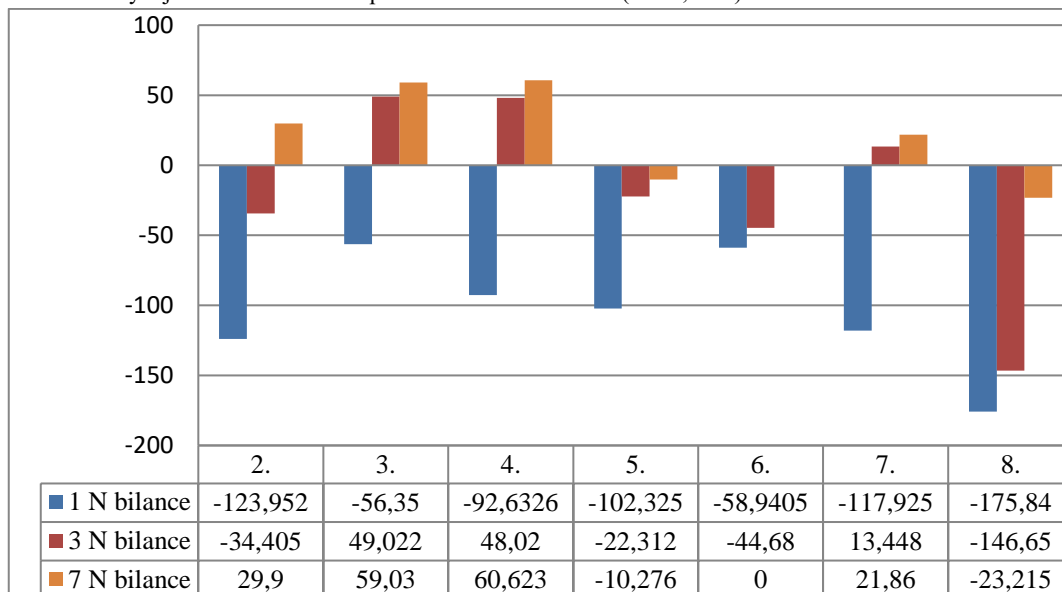
Dalším parametrem bylo sledování množství dodané energie v EV (za týden) v porovnání s doporučením guidelines (počítáno 20 kcal/kg/den ABW). Zařazeno bylo výše uvedených 7 pacientů s tím, pacient č. 6 měl EV přepočítanou na 5 dní, a tedy k dostatečnému postupnému navyšování EV nemohlo dojít v plném rozsahu. Tři pacienti dosáhli > 80% doporučeného množství energie.

Graf č. 22 Porovnání doporučeného množství energie s realitou u pacientů na EV Peptamen Intense po dobu 7 dní



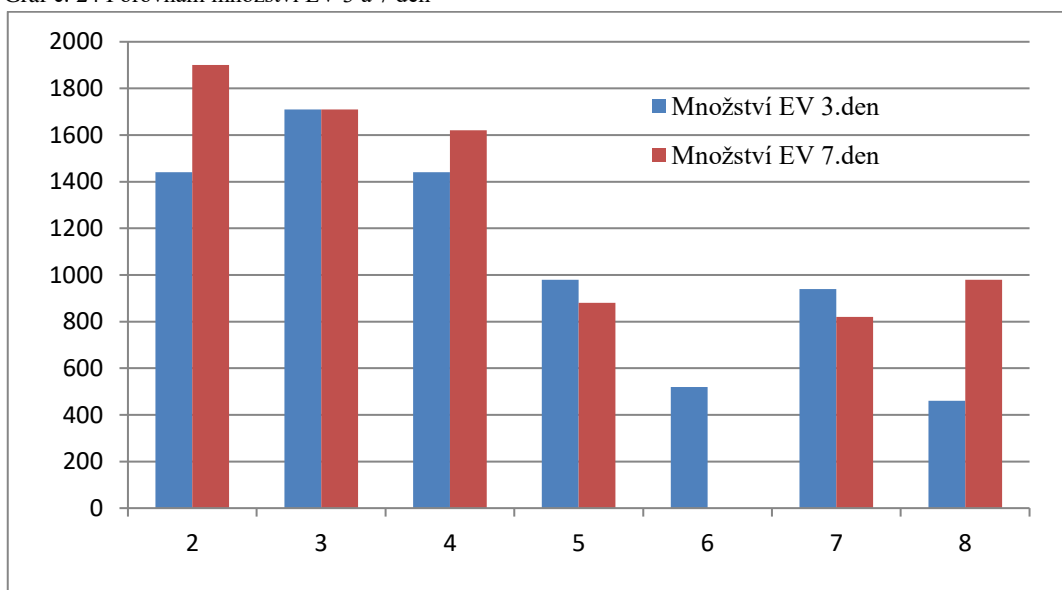
Posledním hodnotícím kritériem byla N-bilance, která byla vypočítána u 7 pacientů, kteří měli EV min. 5 dní. Pacient č. 6 neměl EV 7 den.

Graf č. 23 Vývoj dusíkové bilance u pacientů na EV min 5 dní (den 1,3 a 7)



Vzhledem k N-bilanci je graf níže zaměřen na množství EV 3. a 7. den s cílem poukázat na vztah EV s vysokým množstvím proteinů a jejího vlivu na zlepšení této bilance.

Graf č. 24 Porovnání množství EV 3 a 7 den



23. Diskuze

Z 10 pacientů, kteří byli zařazeni do sledování bylo nutné vyloučit 3 pacienty, kteří neměli EV min. 5 dní. Právě u těchto pacientů by bylo zajímavé posoudit dosažení vyrovnání dusíkové bilance vzhledem k mimořádným nárokům na dávku bílkoviny. U obézních pacientů se jak dávka energie, tak dávka proteinů počítá ne na ABW, ale na IBW, na co se v běžné praxi často zapomíná. U většiny sledovaných bylo BMI v intervalu nadváhy s průměrem 27. Vždy je ale zásadní se podívat, zdali není vysoká hodnota tohoto ukazatele spojena s otoky, pak může být špatný stav výživy dobře „maskován“. V každém případě i vysoké BMI může znamenat možnost malnutrice a je tedy vždy nutné dle laboratorních hodnot validovat naše závěry. Obvod paže byl zaznamenán pouze u dvou pacientů s tím, že byl v normě a jeho vývoj byl +0,03, -1 cm u druhého pacienta. Lze se domnívat, že tento parametr se v běžné praxi neužívá zřejmě z důvodu krátkého pobytu na lůžkách IP.

UPV u 50% pacientů ze sledovaného souboru potvrdila údaje z ÚZIS, že více než polovina pacientů na těchto odděleních IP je na UPV. Principem znamená UPV přetlak v dutině břišní a z tohoto důvodu mohou být některé významné tepny, které zásobují střevo stlačené a tím může dojít k tzv. ischemii splachniku s následkem malabsorbce živin. Podobná situace nastává i při podávání katecholaminů zejména noradrenalinu (vasokonstrikce) s cílem zvýšit krevní tlak.

RRT u jednoho pacienta je významné z pohledu nutnosti navýšení množství bílkoviny (bylo počítáno pro tohoto pacienta 2 g/kg) díky vzniklým ztrátám proteinů během této terapie až kolem 10-15 gramů [s. 253, 5].

Pacienti s DM II. byli 3 a měli by mít korigované množství sacharidů v EV z důvodu akcelerace glykemie při zvyšování množství podávané výživy. Peptamen Intense obsahuje pouze 29% energie v sacharidech (z celkového množství energie) a je tedy ideální pro tyto pacienty. Většina pacientů na těchto odděleních má kontinuálně podávaný inzulin (vzniká hyperglykemie jako reakce na stres), přesto zbytečně vysoké dávky inzulinu negativně ovlivňují např. játra (steatóza jater) a lze vhodným složením EV předejít navyšování dávky inzulinu.

Podle různých typů aplikace EV je vhodné volit typ sond a management podávání EV. Jejunalní aplikace vždy vyžaduje kontinuální podávání EV s využitím enterální pumpy (bez nebo s noční pauzou) většinou z důvodu špatné tolerance bolusových dávek EV přímo do tenkého střeva. Také NSJ sonda má menší lumen než sonda gastrická, a bylo by velmi obtížné bolusovou dávku EV do této sondy aplikovat. Ze souboru pacientů měla většina NSG sondu. Její snadné zavedení (může i zdravotní sestra) je první volba u pacientů nově přijatých na IP. Následně při komplikacích s tolerancí EV (nebo jiných) je až na druhém místě zaváděna NSJ pomocí endoskopu (většinou), což byl i případ našich 4 pacientů. Samozřejmě hraje roli i cena, kdy NSG sonda stojí kolem 30-50 Kč a NSJ kolem 250 Kč.

Průměrné APACHE skóre 17 jasně prokázalo, že tito pacienti jsou ve vysokém riziku s 30% pravděpodobností úmrtí. SOFA skóre u těchto pacientů (tam, kde bylo vyplněno) prokázalo 30% závažnost orgánového poškození vztahujícího se k SEPSI. V dostupných datech je uvedeno, že cut off point je >7 a od této hodnoty má SOFA skóre 75% specifitu v pravděpodobnosti mortality [41].

CRP je u většiny pacientů zvýšené, je to protein akutní fáze a jasně odráží zánětlivou reakci organismu. U čtyř pacientů CRP v průběhu 7 dnů klesá a u tří stoupá, vidíme až trojnásobný nárůst u pacienta č. 4. Zvýšení proteinů akutní fáze je spojené se zánětem a se zvýšenou potřebou bílkovin pro obranu organismu. Právě pro tyto proteiny je spuštěn katabolismus LBM u pacientů v IP již v časně fázi onemocnění.

Albumin jak bylo uvedeno výše, byl použit jako vstupní marker pro posouzení stavu výživy neboť jeho poločas je 21 dní a není tedy možné z jeho sedmidenního vývoje posoudit vliv vysokoproteinové výživy, což zde bylo i prokázáno. Jasně ale jeho hodnoty prokázaly, že 90 % pacientů již první den při příjmu na IP jsou v hypoalbuminémii a tedy je absolutně nezbytné řešit otázku dostatečného zajištění proteinů.

Prealbumin má poločas 2 dny a odráží úspěšnost naší terapie, enterální výživu nevyjímaje. Při porovnání hodnot prealbuminu a albuminu u pacientů č. 7 a č. 8., je vidět zlepšení těchto markerů právě jen u těchto dvou pacientů v průběhu týdne. Nejdříve se zlepšil prealbumin a následně albumin, i když bych neočekávala z toho co bylo zmíněno výše tak rychlou reakci albuminu. Zlepšení hodnot viscerálních proteinů u těchto dvou pacientů za 7 dní lze považovat za velký úspěch (2 ze 7 pacientů) a stabilní hladiny prealbuminu u dalších dvou sledovaných ze 7 pacientů můžeme zhodnotit jako pozitivní výsledek.

Jaká je otázka vztahu hodnoty albuminu, prealbuminu a CRP? Ve skupině 7 pacientů první den nejvyšší CRP (219) není spojeno s nejnižší hypoalbuminémií (26,3). Sedmý den již je nejvyšší CRP(195) spojeno s nejnižší hypoalbuminémií (20,4). V případě, že se zaměříme pouze na 4 pacienty, kde kleslo CRP, vidíme, že nejvyšší pokles CRP (-48,7) nastal v průběhu 7 dní u pac. č. 5, u kterého také významně klesl albumin (-4,2), ale prealbumin zůstal stejný. U dalšího pacienta č. 6 s poklesem CRP klesl i albumin i prealbumin. U posledních dvou pacientů narostl albumin i prealbumin. Naopak růst CRP je vždy spojen s poklesem jak albuminu, tak prealbuminu, viz pac.č. 3,4 a 5.

Velké tzv. odpady ze žaludku (GRV) často bývají důvodem zavedení NSJ sondy nebo přerušeni EV. Pacient č. 9 měl nejvyšší odpady ze všech sledovaných i když měl zavedenou NSJ sondu. Zároveň se u něj 2. den objevil pooperační ileus (GRV 2150 ml), EV tedy musela být přerušena. Je zajímavé, že pacienti č. 3 a č. 4 dostávali velké množství EV na den (1500-1800 ml) již od 2 až 3 dne s výbornou tolerancí a minimálním množstvím GRV. Z uvedených dat vyplývá, že 60% pacientů mělo GRV do 500 ml/den tzn. v rámci doporučení lze v EV pokračovat bez přerušeni.

Přerušeni EV může být krátkodobé (vyšetření, případně převoz pacienta) nebo dlouhodobé (nejčastěji intolerance, ileus). U většiny sledovaných pacientů nebyla důvodem přerušeni výživy intolerance (žádné vysoké GRV, žádné průjmovité stolice). Pouze u pacienta č. 10 se jednalo o zvracení a i z tohoto důvodu byla EV zastavena. Je zajímavé, že pacient č. 4 měl i nejvíce stolic týdně a dalo by se tedy uvažovat o souvislosti mezi tímto parametrem jako důvodem přerušeni výživy. Z vyplněného PIP formuláře však nevyplývá kauzální vztah. Celkově je počet stolic malý a můžeme konstatovat, že produkt měl velmi dobrou toleranci. Často to takto v praxi nebývá, průjmovité a časté stolice bývají někdy důvodem k přerušeni EV a zahájení výživy parenterální. Dobrá tolerance je klíčem k úspěšné nutriční intervenci.

Jak je patrné z grafu č. 21, ze 7 pacientů bylo dosaženo 100% proteinového targetu (PT) 1,2 g/kg/den u 6 pacientů do 4 dnů, což více než odpovídá doporučení guidelines, která zdůrazňují dosažení 80% PT jako významného faktoru pozitivně ovlivňující celkový stav pacienta. Dávku 1,5 g/kg ABW/den dosáhlo během 4 dnů také těchto 6 pacientů tj. více než 80% PT. Ze 7 pacientů bylo dosaženo doporučení energie u 3 pacientů (> 80%), což je ovlivněno tím, že produkt je izokalorický. V prvních dnech akutního stavu je pro nás vždy zásadní v první řadě dosáhnout dostatečného množství proteinů, energie patří až druhé místo, lépe méně energie než více.

N-bilance dokáže zřejmě nejlépe zachytit, jak se nám daří zajistit dostatečné množství proteinů k pokrytí probíhajícího katabolismu. U všech 7 pacientů nastal pokles negativní N-bilance během 3. dne a u čtyř pacientů byla do 7. dne dosažena pozitivní N-bilance. Jak je ukazuje graf. č. 21, pozitivní N - bilance odráží množství vysokoproteinové EV, které pacient dostane. Čím více EV tím lepší N - bilance. Pacienti č. 2, 3, 4 dostávali v průměru na den 1 600 ml Peptamen Intense tj. 149 gramů bílkovin, které dokážou pokrýt ztrátu 24 gramů dusíku. Základním předpokladem pro pozitivní N-bilanci je tedy podávání EV s vysokým množstvím proteinů.

Určitě je nutné si připustit, že počet pacientů nebyl velký, důvody byly uvedeny výše a v případě, že by se jednalo o všechny pacienty se sondou, kteří byli přijati na oddělení intenzivní péče, skupina by se zcela zásadně změnila. Ale právě pacienti s prvním zavedením sondy a první EV mohou nejlépe prokázat dobrou toleranci produktu a tedy i významný profit ze získané bílkoviny v akutní fázi jejich nemoci. Za zamyšlení však stojí, jak by vypadaly výsledky kontrolní skupiny pacientů na standardní výživě? Zdali by např. rychleji prealbumin a albumin neklesaly, zdali není 7 denní doba sledování příliš krátká, aby mohla odrazit zlepšení těchto ukazatelů nebo zdali pouze u těchto pacientů vzhledem k akutnímu stavu nemůže dojít ke zlepšení těchto plasmatických proteinů vůbec, přetrvává-li např. SIRS. Nesporně by dusíková bilance nevypadala tak jak zde a byla by více negativní bez pozitivního vývoje k zlepšení. Bez kontrolní skupiny lze jen spekulovat, jak by výsledky vypadaly, ale souhrn studií z praxe jasně poukazuje na problematiku dosažení proteinového cíle, jak uvádí tabulka níže.

Tabulka č. 14: Přehled studií v rámci dosažení proteinového cíle

Autor	Časopis/rok	Procento dosažení proteinového cíle
Adams	Int Care Med 97	51%
McClave	CCM 99	58%
Montejo	CCM 99	63%
Braga	CCM 01	80%
Woodcock	Nutr 01	25%
DeJonge	CCM 01	86%
Kozar	J Surg Res 02	65-85%
Genton	Clin Nutr 04	30% (protein)

Výsledky studií realizovaných v zahraničí na tomto produktu dokumentují dosažení proteinového cíle s Peptamenem Intense u 64 pacientů z klinik IP v Kanadě z toho 34

pacientů bylo obézních. Proteinový cíl byl 1,9 g/kg/den a realita byla 1,6 g/kg/den s tím, že více jak 75% pacientů dosáhlo více jak 80% doporučeného množství proteinů v průběhu 5 dní [42].

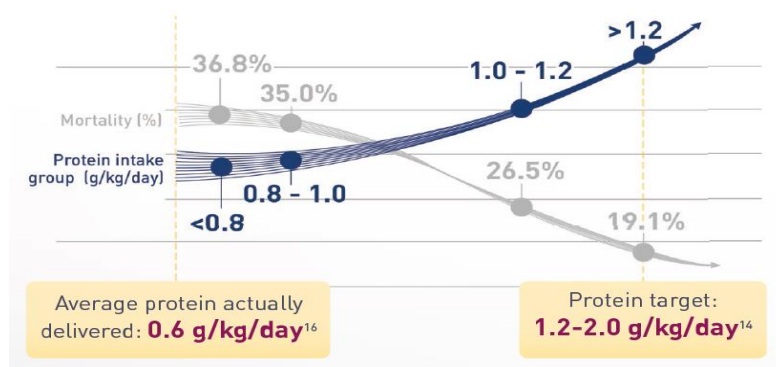
Při porovnání 7 pacientů z mého sledování dosáhlo proteinového cíle 1,2 - 1,5 g/kg/den 6 pacientů do 4 dnů. V České republice zatím nebyla žádná studie s tímto tématem realizována, a proto je velmi zásadní se touto problematikou zabývat i v dalším období. Jak je vidět, lze dosáhnout dostatečné dávky proteinů pro pacienty v IP, ale je velmi důležité vybrat tu správnou výživu. Bohužel realita praxe je „tragická“. U většiny pracovišť IP se používá standardní výživa a tím se nerespektuje doporučení proteinů pro pacienty v intenzivní péči. Zároveň se někde preferuje PV jako cesta první volby s tím, že až po pár dnech se EV „zkusí“.

Důvody, proč nejsou tyto postupy dodržovány, jsou podle mého názoru různé např.:

- vyšší cena vysokoproteinového produktu,
- netolerance EV ze strany pacienta,
- neznalost doporučení,
- nepochopení priority proteinu před energií,
- strach z overfeedingu,
- na trhu není přítomný produkt EV, který by tyto proteiny zajistil v požadovaném množství bez rizika hyperglykemie a overfeedingu,
- preference PV před EV,
- obavy ze zahájení časně EV (24 - 48 hodin od přijetí na IP),
- neuvědomění si konsekvencí proteinového deficitu ve vztahu k mortalitě nebo následné invalidizaci pacienta v budoucnu (návrát do kvalitního života).

Jak je uvedeno výše, a praxe to dokazuje, je mnoho důvodů, proč pacienti v IP nedostávají v rámci dávky proteinů to, co mají, ale všechny tyto důvody lze odbourat uvědoměním si základní věci, že pacient v kritickém stavu by měl hned od začátku dostávat tu nejlepší EV, co nám trh nabízí s cílem mu pomoci překonat iniciální fázi akutního stavu. Který jiný ukazatel než mortalitní data nás mohou přesvědčit o důležitosti proteinů pro kriticky nemocné pacienty? Graf z práce Dr. Weijse viz níže jasně poukazuje na tento kauzální vztah.

Obr. č. 23 Vztah 28 denní mortality a dávky proteinů



Tento graf zcela jasně poukazuje na vztah 28-mi denní mortality u 886 pacientů na UPV na intenzivní péči a jejího poklesu o 50% při dodržení >1,2 g/kg proteinů. O tomto poklesu mortality nelze mluvit při dodržení doporučené dávky energie. [43,44].

Je velmi důležité, jak bylo uvedeno výše, zapojit do sledování efektivity nutriční terapie více pracovišť. Poukazovat na sice malý, ale první vzorek pacientů z této práce a snažit se získat více pacientů do dalšího sledování. Současně upravit PIP protokol dle prvních poznatků z praxe a zajistit větší motivaci personálu k evidenci potřebných parametrů. Zdůraznit, že když nemůžeme v počáteční fázi nemoci živit pacienta enterálně, měli bychom živit alespoň jeho enterocyt. Jako velké pozitivum všech sledovaných pacientů vidím časné zahájení EV. PV v tomto sledování nebyla první volba, ale častokrát panuje názor lékařů, že bez PV to nejde. PV bývá často na pracovištích využívána, aniž by vůbec proběhl „pokus“ o výživu enterální, často ze strachu před komplikacemi, které třeba vůbec nastat nemusí. Opět se tímto vracím k myšlence trofické a tedy pozvolné výživy s cílem postupně adaptovat střevo na EV a pozvolna tuto EV navyšovat. I zde výsledky této práce nesporně dokumentují, že lze zajistit dostatečnou enterální výživu s vysokým množstvím proteinů i bez nutnosti použití PV.

24. Závěr

Práce přinesla mnoho témat k dalšímu zamyšlení a zajímavých podnětů pro pokračování sledování problematiky výživy pacientů v IP. Vzhledem k malému počtu pacientů nelze zatím mluvit o tom, zdali byl anebo nebyl prokázán vliv vysokoproteinové EV na vybrané nutriční markery, výsledky jsou nejednoznačné. Co však potvrzeno bylo, že většina pacientů byla již při příjmu v proteinové karenci a tedy je zcela nutné přestat používat standardní EV a začít používat vysokoproteinovou EV bez ohledu na cenu. Zde si dovoluji zdůraznit, že pobyt pacienta na lůžku ARO stojí na den tisíce korun a hodnota EV je v řádech 200-300 Kč/den.

Další výsledky poukázaly na vztah rostoucího CRP a klesajícího albuminu včetně prealbuminu a na možnost dosažení rostoucího prealbuminu a albuminu u pacientů dostatečně zajištěných dávkou proteinů viz vývoj N-balance u pac. č. 7 a 8. Dále bylo prokázáno, že dobrá tolerance EV i v časné fázi akutních stavů je možná a není nutné se ukvapeně rozhodnout pro PV se všemi jejími komplikacemi. Prokázalo se, že lze dosáhnout doporučení guidelines na dávku proteinů v IP se správným druhem výživy (což bylo považováno ze strany lékařů za dost nereálné) a tím dosáhnout zlepšení dusíkové bilance v průběhu týdne u všech živěných pacientů. Zajištěním dostatečného množství proteinů u pacientů v akutním stavu nám možná nepřinese okamžitý efekt na sledované markery, ale je to ta nejlepší investice, kterou můžeme pro budoucnost pacienta udělat a tím mu zajistit vyšší pravděpodobnost úspěchu na jeho dlouhé cestě k uzdravení a zpět do kvalitního života.

25. Bibliografická citace

1. KOHOUT, Pavel. Enterální výživa. *REMEDIA* [online]. 2013, vol. 4, s. 282 -287 [cit. 2017-10-16]. Dostupné z:<http://www.remedia.cz/Clanky/Prehledy-nazory-diskuse/Enteralni-vyziva/6-F-1xb.magarticle.aspx>.
2. Doporučené postupy pro enterální výživu (ESPEN). *SKVIMP* [online]. 2007 [cit. 2017-10-16]. Dostupné z: <http://www.skvimp.cz>.
3. NOVÁK, František. Nutriční propedeutika. *Wikiskripta* [online]. 2012, [cit. 2017-10-28]. Dostupné z:http://www.wikiskripta.eu/index.php/Nutri%C4%8Dn%C3%AD_propedeutika
4. RONNI, Chernoff. History of tube Feeding. An Overview of Tube Feeding: From Ancient Times to the future. *Nutrition in Clinical Practice*. 2006, vol. 21, issue 4, s. 408-410, ISSN: 0884-5336/06/2104-0408\$03.00/0
5. ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kol. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, 2016. ISBN 978-80-88129-03-5.
6. KŘÍŽOVÁ, Jarmila, Jaromír KŘEMEN a Eva KOTRLÍKOVÁ. *Enterální a parenterální výživa*. Vyd. 2. Praha: Mladá Fronta, 2014. ISBN 978-80-204-3326-8.
7. KASPER, Heinrich. *Výživa v medicíně a dietetika*. Překlad 11.vyd. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4533-6.
8. ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2. rozšíř. a aktualiz. vyd. Praha 7: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2844-5.
9. TAYLOR, Beth E., Stephen A. MCCLAVE, Robert G. MARTINDALE. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Critical Care Medicine* [online]. 2016, vol. 44, issue 2, s. 399 - 404 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: http://journals.lww.com/ccmjournals/Fulltext/2016/02000/Guidelines_for_the_Provision_and_Assessment_of.20.aspx.
10. KOHOUT, Pavel a Eva KOTRLÍKOVÁ. *Základy klinické výživy - svazek I*. Praha: Forsapi, 2009. ISBN 978-80-87250-05-1.
11. Plazmatické bílkoviny. *Wikiskripta* [online]. 2007 [cit. 2017-10-16]. Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/w/Plazmatick%C3%A9_b%C3%ADlkoviny

12. ŠTERN, Petr a kol. *Obecná a klinická biochemie: pro bakalářské obory studia. 2.*, uprav. vyd. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1979-8.
13. Prokalcitonin .*Wikipedie: otevřená encyklopedie*[online]. c2016 [citováno 18. 11. 2017]. Dostupný z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Prokalcitonin&oldid=14215691>
14. MUST. *Bapen* [online]. 2016[cit. 2017-10-16]. Dostupné z: <http://www.bapen.org.uk/images/must-images/muac-fig1.png>
15. JEANS, Kondrup, Henry H. RASMUSSEN, Ole HAMBERG, Zeno STANGA, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical nutrition* [online]. 2003, vol. 22, issue 3, pages 321–336 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: [http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(02\)00214-5/pdf](http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(02)00214-5/pdf)
16. *Anestezie, resuscitace a intenzivní medicína* [online]. Praha: Národní lékařská knihovna, 2017, svazek 64, číslo 2. ISSN 1805-4005. Dostupné z: https://nlk.cz/wp-content/uploads/2016/10/AR_2017_2.pdf
17. DUTCH MALNUTRITION STEERING GROUP. *Fightmalnutrition.eu* [online].[cit. 2017-10-16]. Dostupné z: http://www.fightmalnutrition.eu/wp-content/uploads/2017/04/SNAQ_Engels.jpg
18. EMAD, F. A., Fahad JAVED, Balaji PRATAP, Dan MUSAT, Amjad NADER, Sandeep PULIMI, Carlos L. ALIVAR, Eyal HERZOG, Marrick L. KUKIN .Malnutrition as assessed by nutritional risk index is associated with worse outcome in patients admitted with acute decompensated heart failure: an ACAP-HF data analysis. *Heart International* [online]. 2011, Jun 2; Vol. 6(1): e2. Published online 2011, Jun 15. doi: 10.4081/hi.2011.e2.[cit. 2017-10-28] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3184716>
19. VILIKUS, Zdeněk. *Výživa silových sportovců a sportovní výkon*. 2016. Prezentace k předmětu Výživa ve sportu. 1. lékařská fakulta UK.
20. Biologická hodnota proteinů. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie*[online]. c2014 [citováno 29. 10. 2017]. Dostupný z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Biologick%C3%A1_hodnota_protein%C5%AF&oldid=12088117
21. Bílkovina. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie*[online]. c2017 [citováno 29. 10. 2017]. Dostupný z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=B%C3%ADlkovina&oldid=15484341>

22. Aminokyselina. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie*[online]. c2017 [citováno 29. 10. 2017]. Dostupný z:
<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Aminokyselina&oldid=15390578>
23. DVOŘÁČKOVÁ, Svatava. *Chemie pro každého aneb rychlokurz chemie*. Olomouc: Rubico, 2011. ISBN 978-80-7346-098-3.
24. GANONG, William F. *Přehled lékařské fyziologie*. 20. vyd. Praha: Galén, 2005. ISBN 9788072623112.
25. ADAMS, Rachel L., Broughton, Kenneth S. Insulinotropic effects of whey: mechanisms of actions, recent clinical trials, and clinical applications. *Ann Nutr Metab*[online]. 2016, vol. 69, pages 59-63, DOI: 10.1159/000448665. Dostupné z:
<https://www.karger.com/Article/Pdf/448665>
26. Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Sacharidy [online]. c2017 [citováno 29. 10. 2017]. Dostupný z WWW:
<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Sacharidy&oldid=15390722>
27. FONTANA, Josef. Tvorba a odbourávání glukózy. In: Youtube[online]. [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: <https://youtu.be/OzVLTZF-JUU>
28. Vyhláška o potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich použití, akt.znění 2014. In: zakonyprolidi.cz [citováno 29. 10. 2017]. Dostupné z:
<https://zakonyprolidi.cz/cs/2004-54#p23>
29. Kreymann K.G., et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care. *Clinical Nutrition* [online]. 2006, vol. 25, p. 212. Dostupné z:
<http://espen.info/documents/ENICU.pdf>
30. URBÁNKOVÁ, Pavla, Libor URBÁNEK a Jaroslava MARKOVÁ. *Klinická výživa v současné praxi*. 2. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotních oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-525-9.
31. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Critical Care Medicine*: [online]. [citováno 25. 2. 2018]. February 2016, vol. 44, number 2, pages 390 - 427. Dostupný z
https://journals.lww.com/ccmjournals/Fulltext/2016/02000/https://journals.lww.com/ccmjournals/Fulltext/2016/02000/Guidelines_for_the_Provision_and_Assessment_of.20.aspx

32. STEPHEN, A. McClave et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN, February 2016; 40(2): 159-211.
33. Činnost oboru anesteziologie a resuscitace v České republice v roce 2006. Aktuální informace č. 39/2007, Dostupný z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/cinnost-oboru-anesteziologie-resuscitace-ceske-republice-roce-2006>. [online]. c2017 [citováno 29. 10. 2017].
34. SEPSE. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. c2017 [citováno 29. 10. 2017]. Dostupný z WWW: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Sepse>
35. JABOR, Antonín a kol. *Vnitřní prostředí*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-1221-5.
36. KREYMANN, K. G., et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: *Clinical Nutrition* (2006) vol. 25, p.210–223: [online]. [citováno 25. 2. 2018]. Dostupný z: <http://espen.info/documents/ENICU.pdf>
37. RYAN T, H., et al. Summary Points and Consensus Recommendations From the International Protein Summit: *Nutrition in Clinical Practise* (2017) vol. 32, p.142-149. Dostupný z: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0884533617693610>
41. WEIS, PJ et al. Optimal protein and energy nutrition decreases mortality in mechanically ventilated critical ill patients: A prospective observation cohort study. *J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(1):60-68
42. ALBERDA, C., et al. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Intensive Care Med.* 2009 Oct;35(10):1728-37. doi: 10.1007/s00134-009-1567-4. Epub 2009 Jul 2.
40. Interní materiál společnosti Nestlé
41. SEED, S., et al. Accuracy of SOFA score in prediction of 30-day outcome of critically ill patients. *NCBI* [online]. [citováno 25. 2. 2018]. Dostupný z <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5154578/>
42. HOPKINS, B., presented at *Clinical Nutrition Week*, February 20, 2017 in Orlando

26. Seznam obrázků

- Obr. č. 1** - [Rozdělení nutriční podpory]vlastní zdroj.
- Obr. č. 2** - [Rozdělení EV včetně synonym]vlastní zdroj.
- Obr. č. 3** - [Rozdělení EV podle množství energie a makronutrientů] vlastní zdroj.
- Obr. č. 4** - [Funkční skupiny AMK a jejich sekvence]interní materiál společnosti Nestlé.
- Obr. č. 5** - Dipeptid (Peptidová vazba AMK). In: *google.cz* [online] [cit. 2017-10-29].
Dostupné z: http://www.aldebaran.cz/bulletin/2010_16/dipeptid.gif.
- Obr. č. 6** - Protein absorbtion (Enzymatické štěpení bílkovin v GIT). In: *bing.com*[online] [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: https://s3.amazonaws.com/classconnection/944/flashcards/831944/png/screen_shot_2015-11-24_at_101444_am-15139D935DB2E4A7AF6.png.
- Obr. č. 7** - Protein absorbtion (Vstřebávání bílkovin. In: *myopure.com.au*[online] [cit. 2017-10-29] Dostupné z: <https://www.myopure.com.au/wpcontent/uploads/protein-absorption.png>.
- Obr. č.8** - Schéma odbourávání bílkovin.In: *studium biochemie.cz* [online] [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: <http://www.studiumbiochemie.cz/metabolismus/bil8.jpg>.
- Obr. č. 9** - [Přehled rozdělení sacharidů] vlastní zdroj.
- Obr. č. 10** - [Struktura škrobu] interní zdroj Nestlé.
- Obr. č. 11** - Digestion of Carbohydrates (Trávení sacharidů). In: *bing.com*. [online] [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: <http://i2.wp.com/www.namrata.co/wp-content/uploads/2015/05/Oveview-of-digestio>.
- Obr. č. 12** - [Vstřebávání sacharidů] interní zdroj Nestlé.
- Obr. č. 13** - [Struktura omega 9 MK] interní zdroj Nestlé.
- Obr. č. 14** - Struktura omega 3 MK - ALA. Chemical structure of alpha-linolenic acid. In: *commons.wikimedia.org*. [online] [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/ALAnumbering.svg>.
- Obr. č. 15** - [Vstřebávání lipidů] interní zdroj Nestlé.
- Obr. č. 16** - Dynamometr pružinový. In: *weve -reha.cz*[online].[cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://wevereha.cz/images/5457bbee9cd1a/shopItemThumb>.
- Obr. č. 17** - Dynamometr analogový. In: *cvicebni -pomucky.cz* [online]. 28. 10. 2017[cit. 2017-10-28]. Dostupné z: https://www.cvicebni-pomucky.cz/2941-large_default/dynamometr-analogovy.jpg.

- Obr. č. 18** - Mid upper arm circumference (MUAC) In: *Bapen.org.uk* [online] 28. 10. 2017[cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://www.bapen.org.uk/images/must-images/muac-fig1.png>.
- Obr. č. 19** - Měření kožní řasy pomocí kaliperu. In: *trenovani.com* [online] [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <https://i2.wp.com/www.trenovani.com/wp-content/uploads/2016/12/tuk-v-lidskem-tele->.
- Obr. č. 20** - ZADÁK, Zdeněk. Schéma prostého krátkodobého hladovění. In: ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči. 2.*, rozšířené a aktualizované vydání. Praha. Grada Publishing, 2008, s. 192-194. ISBN 978-80-247-2844-5.
- Obr. č. 21** - ZADÁK, Zdeněk. Schéma prostého dlouhodobého hladovění. In: ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči. 2.*, rozšířené a aktualizované vydání. Praha. Grada Publishing, 2008, s. 192-194. ISBN 978-80-247-2844-5.
- Obr. č. 22** - ZADÁK, Zdeněk. Schéma stresového hladovění. In: ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči. 2.*, rozšířené a aktualizované vydání. Praha. Grada Publishing, 2008, s. 194-196. ISBN 978-80-247-2844-5.
- Obr. č. 23** - WEIS PJ, et al. Optimal protein and energy nutrition decreases mortality in mechanically ventilated, critically ill patients: A prospective observational cohort study. *J Parenter Enteral Nutr* 2012; 36(1):60-68.

27. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Rozdělení lipidů. In: DVOŘÁČKOVÁ, Svatava. *Chemie pro každého aneb rychlokurz chemie*. Olomouc: Rubico, 2011, 195-197. ISBN 978-80-7346-098-3.

Tabulka č. 2 - ZADÁK, Zdeněk. Ukazatele stupně malnutrice. In: ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2. rozšíř. a aktualiz. vyd.. Praha. Grada Publishing, 2008, s. 201. ISBN 978-80-247-2844-5.

Tabulka č. 3 - ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kol. Střední obvod paže (MUAC). In: ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kol. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, 2016, s. 62. ISBN 978-80-88129-03-5.

Tabulka č. 4 - ZADÁK, Zdeněk. Obvod svaloviny paže. In: ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2. rozšíř. a aktualiz. vyd. Praha. Grada Publishing, 2008, s. 199. ISBN 978-80-247-2844-5.

Tabulka č. 5 - ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kol. Kožní řasa nad tricepsem (MUAC). In: ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kol. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, 2016, s. 62. ISBN 978-80-88129-03-5.

Tabulka č. 6 - ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kol. Intervaly BMI včetně názvu kategorie. In: ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kol. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, 2016, s. 61. ISBN 978-80-88129-03-5.

Tabulka č. 7 - Rozdělení pozitivních reaktantů akutní fáze.

In: *wikiskripta.eu* [online] [cit. 2017-10-16].

Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/w/Plazmatick%C3%A9_b%C3%ADlkoviny.

Tabulka č. 8 - ZADÁK, Zdeněk. Sérové koncentrace a poločasy plazmatických proteinů v diagnostice malnutrice. In: ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2. rozšíř. a aktualiz. vyd. Praha. Grada Publishing, 2008, s. 200. ISBN 978-80-247-2844-5

Tabulka č. 9 - KASPER, Heinrich. Laboratorní parametry při různém stupni malnutrice. In: KASPER, Heinrich. *Výživa v medicíně a dietetika*. Překlad 11.vyd. Praha: Grada Publishing, 2015, s. 135. ISBN 978-80-247-4533-6.

Tabulka č. 10 - ZADÁK, Zdeněk. Laboratorní a klinické rozdíly mezi prostým hladověním a stresovým hladověním. In: ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2. rozšíř. a aktualiz. vyd. Praha. Grada Publishing, 2008, s. 202. ISBN 978-80-247-2844-5.

Tabulka č. 11 - Vztah mezi hodnotou skóre APACHE II a pravděpodobností úmrtí. JABOR, Antonín a kol. *Vnitřní prostředí*. Praha: Grada Publishing, 2008, s. 469. ISBN 978-80-247-1221-5.

Tabulka č. 12 - Měřítka orgánových postižení v systému SOFA. JABOR, Antonín a kol. *Vnitřní prostředí*. Praha : Grada Publishing, 2008, s.466. ISBN 978-80-247-1221-5.

Tabulka č. 13 - [Seznam diagnóz zařazených pacientů]. Vlastní zdroj.

Tabulka.č. 14 - [Přehled studií v rámci dosažení proteinového cíle].

In: *interní materiál Nestlé*.

Video:

FONTANA, Josef. Tvorba a odbourávání glukózy. In: *Youtube*[online]. [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: <https://youtu.be/OzVLTZF-JUU>.

28. Seznam grafů

- Graf č. 1** Rozdělení pacientů podle pohlaví
- Graf č. 2** Rozdělení pacientů podle věku
- Graf č. 3** Rozložení BMI ve sledované skupině
- Graf č. 4** Zastoupení RRT, DM, UPV ve sledované skupině
- Graf č. 5** Rozdělení NGS/NSJ ve sledované skupině
- Graf č. 6** APACHE skóre vč. pravděpodobnosti úmrtí v % ve skupině pacientů
- Graf č. 7** SOFA skóre ve skupině sledovaných pacientů
- Graf č. 8** Vývoj CRP ve skupině sledovaných pacientů
- Graf č. 9** Rozdělení skupiny pacientů podle hodnot albuminu 1.den [5, s.63]
- Graf č. 10** Rozdělení skupiny pacientů podle hodnot albuminu 7. den
- Graf č. 11** Rozdělení hodnot ALBUMINU v průběhu týdne na základě vývoje
- Graf č. 12** Vývoj hodnot ALBUMINU u sledovaných pacientů
- Graf č. 13** Rozdělení skupiny pacientů podle hodnot PREALBUMINU 1.den [5, s.63]
- Graf č. 14** Vývoj hodnot PREALBUMINU u sledovaných pacientů
- Graf č. 15** Vývoj hodnot ALBUMINU a CRP u 7 sledovaných pacientů - 1. den
- Graf č. 16** Vývoj hodnot ALBUMINU a CRP u 7 sledovaných pacientů - 7. den
- Graf č. 17** Vývoj hodnot ALBUMINU, PREALBUMINU a poklesu CRP u 7 sledovaných pacientů
- Graf č. 18** Množství GRV v ml/den v průběhu podávání EV
- Graf č. 19** Počet hodin přerušení výživy/týdně
- Graf č. 20** Počet stolic týdně
- Graf č. 21** Porovnání doporučeného množství proteinů s realitou, u pacientů na EV Peptamen Intense po dobu 7 dní
- Graf č. 22** Porovnání doporučeného množství energie s realitou, u pacientů na EV Peptamen Intense po dobu 7 dní
- Graf č. 23** Vývoj dusíkové bilance u pacientů na EV min 5 dní (den 1,3 a 7)
- Graf č. 24** Porovnání množství EV 3. a 7. den

29. Seznam zkratek

ABW	actual body weight
AMK	aminokyselina
AMLS	amyotrofická laterální skleróza
APACHE	score Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II
ARDS	syndrom respirační tísně dospělých (adult respiratory distress syndrome)
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
BCAA	branched-chain amino acids: leucine, isoleucine, valine
CMP	centrální mozková příhoda
DMO	dětská mozková obrna
DM	diabetes mellitus
EC	extracelulární
ECP	extracelulární prostor
EV	enterální výživa
GALT	lymfatická tkáň asociovaná se střevem (gut associated lymphoid tissue)
GIT	gastrointestinální trakt (gastrointestinal tract)
GRW	gastric residual volume
CHOPN	chronická obstrukční bronchopulmonální nemoc
IBD	inflammatory bowel disease - idiopatické střevní záněty
IBW	ideal body weight
IC	intracelulární
IL 6	interleukin 6
IP	intenzivní péče
JIP	jednotka intenzivní péče
KPCR	kardio-pulmo-cerebrální resuscitace
KVO	kardiovaskulární onemocnění
LBM	lean body mass
LCT	triacylglyceroly s dlouhým řetězcem (long chain triglycerides)
MCT	triacylglyceroly se středním řetězcem (medium chain triglycerides)
MK	mastná kyselina
MODS	Syndrom multiorgánové dysfunkce (multiple organ dysfunction syndrome)
PEM	protein energetická malnutrice
PICC	peripherally inserted central catheter
PIP	Peptamen Intense Protokol
PV	parenterální výživa
REE	klidová energetická potřeba, výdej (resting energy expenditure)
RRT	renal replacement therapy
SIRS	systemic inflammatory response syndrome (Syndrom systémové zánětlivé reakce)
SKS	syndrom krátkého střeva
SOFA	sequential organ failure assessment
TRH	thyrotropin-releasing hormone
UPV	umělá plicní ventilace
ÚZIS	ústav zdravotních informačních služeb
WBC	white blood cell

Příloha č. 1

PIP protokol									
Tento PIP protokol je určen pro pacienty přijaté na ICU, kterým byla časně zavedena sonda a budou živeni min. 7 dní. Sleduje vliv EV Peptamen Intense na nutriční parametry včetně tolerance v průběhu 7 dní .									
Iniciály pacienta				Pohlaví		Ročník		Dg	
Váha		Výška				sonda	NGS*	NJS*	den zavedení
Den přijetí na ICU				obvod paže v cm		RRT	ANO*	NE*	
Den propuštění z ICU				obvod paže v cm		DM	ANO*	NE*	
APACHE II		SOFA:		Poznámky:					
druh EV:				druh PV:				1 den	7 den
	1. den	3. den	7. den	Poznámky:			Albumin		
Urea v mol/litr							Prealbumin		
Objem moči v litr.							CRP		
Den	EV v ml	odpady ze sondy v ml	PV v ml	stolice x	přerušení EV kromě noční pauzy v hod.	INZ dávka v j./den	Glykemie R	Glykemie P	Glykemie V
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									

Poznámky :

* nehodící se škrtněte

Příloha č. 2

Peptamen®				
Intense				
Nutrient	Units	% kcal	Per 100ml	Per 500ml
Energy	kJ	100%	421	2104
	Kcal		100	500
Fat (% kcal)	g	34%	3,7	18
of which				
Saturates	g		2,2	11
MCT	g		1,8	9,0
Monounsaturates	g		0,58	2,9
Polyunsaturates	g		0,49	2,5
Omega-3	g		0,20	0,40
Carbohydrate (% kcal)	g	29%	7,4	37
of which				
sugars	g		0,75	3,7
lactose	g		<0.50	<2.5
Fibre (% kcal)	g	0%	0	0
Protein (% kcal)	g	37%	9,3	46
Salt	g		0,25	1,2
Minerals				
Sodium	mg		100	500
Chloride	mg		38	190
Potassium	mg		177	885
Calcium	mg		63	315
Phosphorus	mg		46	230
Magnesium	mg		17	85
Iron	mg		1,6	8,0
Zinc	mg		1,3	6,5
Copper	µg		175	875
Iodine	µg		12	60
Selenium	µg		8,0	40
Manganese	mg		0,14	0,70
Chromium	µg		6,0	30
Molybdenum	µg		17	85
Fluoride	mg		0,16	0,79
Vitamins				
A	µg RE		65	325
D	µg		1,4	7,0
K	µg		4,4	22
C	mg		8,0	40
Thiamin	mg		0,10	0,50
Riboflavin	mg		0,13	0,65
B6	mg		0,17	0,85
Niacin	mg NE		3,0	15
Folic acid	µg		30	150
B12	µg		0,29	1,45

Pantothenic acid	mg		0,45	2,3
Biotin	µg		3,0	15
E	mg α-TE		1,4	7,0
Choline	mg		67	335
Taurine	mg		8,0	40
L Carnitine	mg		10	50
water content: 83g/100ml				
Osmolarity: 278 mOsm/l				
NPC:N	43 : 1			

Protokol o úplnosti náležitostí bakalářské práce

Titul, jméno, příjmení: Ing. Jitka Jirků

Název práce: Vliv vysokoproteinové enterální výživy na nutriční stav pacientů v intenzivní péči

Vedoucí práce: as. MUDr. Jarmila Křížová, Ph.D.

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

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

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

Opatřením děkana č. 10/2010

(dostupné z http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf)

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

- abstrakt ČJ
- abstrakt AJ

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

Nahrané soubory jsem následně zkontroloval (a).

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

1 exemplář práce svázaný v pevné plátěné vazbě + CD ROM s e-verze práce v příloze obsahuje všechny povinné náležitosti:

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

Příloha č. 6 – Prohlášení zájemce o nahlédnutí
http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10_10_pril6.pdf

Datum:

Podpis studenta

Kontrolu úplnosti náležitostí provedla osoba pověřená garantem:

