



KOMPLEXNÍ
**KARDIO
VASKULÁRNÍ**
CENTRUM
VFN Praha



1. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova



**VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE V PRAZE**

PARENTERÁLNÍ VÝŽIVA

JANA ŠMALCOVÁ

II. INTERNÍ KLINIKA KARDIOLOGIE A ANGIOLOGIE VFN
A 1.LF UK V PRAZE

KRITICKY NEMOCNÝ PACIENT



- ❖ bezprostřední ohrožení na životě
- ❖ hemodynamická nestabilita, selhávání životních funkcí
- ❖ porucha perfuze a oxygenace tkání
- ❖ ischemicko-reperfuzní poškození
- ❖ hypermetabolický stav s proteinovým katabolismem a tkáňovou regenerací



PATOFYZIOLOGIE MALNUTRICE V KRITICKÉM STAVU

- ❖ aktivace stresové reakce těžkým onemocněním - SIRS
- ❖ zvýšení endogenních katecholaminů, glukokortikoidů
- glukoneogeneze, proteolýza, hyperglykémie
- ❖ úbytek svalové hmoty - **MYOPATIE KRITICKY NEMOCNÝCH**
- ❖ zhoršení hojení ran , imunokompromitace

VÝŽIVA V KRITICKÉM STAVU



CÍLE

- ❖ vytvoření podmínek pro anabolické a reparační děje
- ❖ substituce ztracených energetických zásob
- ❖ hrazení ztráty proteinové hmoty - převaha katabolismu
- ❖ udržení obranyschopnosti vůči infekcím

RIZIKA

- ❖ trávení a vstřebávání je energeticky náročný proces
- ❖ riziko narušení stability vnitřního prostředí
- ❖ zvýšení energetického výdeje - termický efekt stravy

POSOUZENÍ NUTRIČNÍHO STAVU

- ❖ zhodnocení závažnosti stavu - závažnost SIRS, MODS
- ❖ anamnestická data - vstupní malnutrice, etylismus, drogová závislost
- ❖ fyzikální vyšetření - svalová atrofie, edémy, kachexie
- ❖ biochemické parametry
 - nespecifické
 - vývoj v čase - efektivita nutriční podpory
 - K, P, Mg, albumin, prealbumin, cholinesteráza, transferin

NUTRIC skóre



Table 1: NUTRIC Score variables

Variable	Range	Points
Age	<50	0
	50 - <75	1
	≥75	2
APACHE II	<15	0
	15 - <20	1
	20-28	2
	≥28	3
SOFA	<6	0
	6 - <10	1
	≥10	2
Number of Co-morbidities	0-1	0
	≥2	1
Days from hospital to ICU admission	0 - <1	0
	≥1	1
IL-6	0 - <400	0
	≥ 400	1

Table 2: NUTRIC Score scoring system: if IL-6 available

Sum of points	Category	Explanation
6-10	High Score	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Associated with worse clinical outcomes (mortality, ventilation). ➤ These patients are the most likely to benefit from aggressive nutrition therapy.
0-5	Low Score	<ul style="list-style-type: none"> ➤ These patients have a low malnutrition risk.

<https://www.criticalcarenutrition.com/resources/nutric-score>



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition ESPEN

journal homepage: <http://www.clinicalnutritionespen.com>

Original article

The modified NUTRIC score (mNUTRIC) is associated with increased 28-day mortality in critically ill COVID-19 patients: Internal validation of a prediction model

Matteo Luigi Giuseppe Leoni ^{a,b,*}, Elisa Moschini ^a, Maurizio Beretta ^c, Marco Zanella ^d, Massimo Nolli ^a

^a Department of Anesthesia and Intensive Care Unit, Guglielmo da Saliceto Hospital, Piacenza, Italy

^b Unit of Interventional Pain Management, Guglielmo da Saliceto Hospital, Piacenza, Italy

^c Department of Medicine and Surgery, University of Parma, School of Nursing, Piacenza, Italy

^d University Alma Mater Studiorum, Department of Biomedical and Neuromotor Sciences (DIBINEM), Bologna, Italy

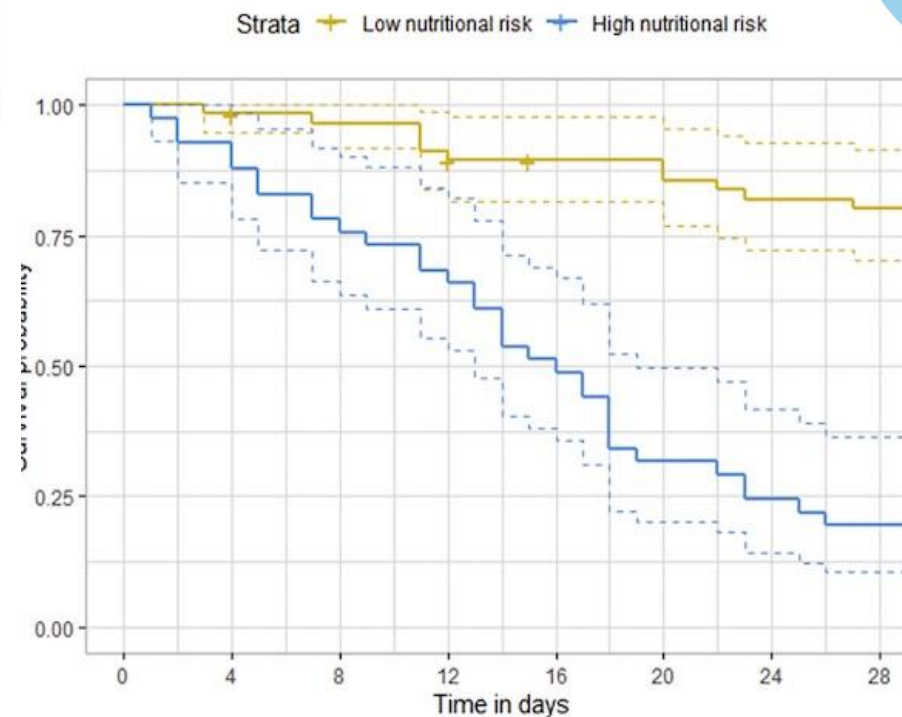


Fig. 1. Survival probability in critically ill COVID-19 patients with high and low nutritional risk. Patients with high nutritional risk (mNUTRIC score ≥ 5 points) showed a higher 28-day mortality than those with low nutritional risk (mNUTRIC score < 5 points), log-rank $p < 0.0001$.

Conclusions: A high prevalence of malnutrition as revealed by mNUTRIC was found in our critically ill COVID-19 patients once admitted in ICU. After adjustment for covariables, mNUTRIC ≥ 5 and CRP levels were independently associated with 28-day mortality in critically ill COVID-19 patients. The final model revealed good discrimination and calibration. Nutritional risk assessment is essential for the management of critically ill COVID-19 patients as well as for outcome prediction.

© 2022 Published by Elsevier Ltd on behalf of European Society for Clinical Nutrition and Metabolism.

KONTRAINDIKACE ENTERÁLNÍ VÝŽIVY



- ❖ ABSOLUTNÍ - mechanická obstrukce střeva
- ❖ RELATIVNÍ - individuální zvažení
 - intestinální ischemie - okluzivní , nonokluzivní
 - akutní fáze krvácení do GIT
 - těžká hemodynamická nestabilita vedoucí k hypoperfuzi splachniku
 - intolerance enterální výživy
 - akutní fáze střevních onemocnění

INDIKACE PARENTERÁLNÍ VÝŽIVY



- výživa u nemocných, kde enterální přívod živin selhává
- ❖ **těžká oběhová nestabilita** s předpokladem hypoperfuze GIT - dle klinických a laboratorních známek hypoperfuze
- ❖ **intolerance enterální výživy** nebo její snížená účinnost (odpady NGS >500ml/6h)
- ❖ **intraabdominální hypertenze** s abdominálním compartment syndromem
- ❖ **poruchy funkce střeva** - těžké průjmy, malabsorpce, ileus, zánět, dysmikrobie
- ❖ **snížení absorpční plochy střeva** - sy krátkého střeva, střevní píštěle
- ❖ **vysoké nároky na přívod živin** -popáleniny, hyperkatabolické stavy, refeeding sy

PARENTERÁLNÍ VÝŽIVA V KRITICKÉM STAVU

ASPEN - po týdnu snahy enterálního příjmu, kdy se nepodařilo dosáhnout >60% DDD

ESPEN - kombinovaná výživa od 3.dne s hypokalorickým režimem s postupným navyšováním během prvního týdne, zohlednění individuálních rozdílů

VÝHODY

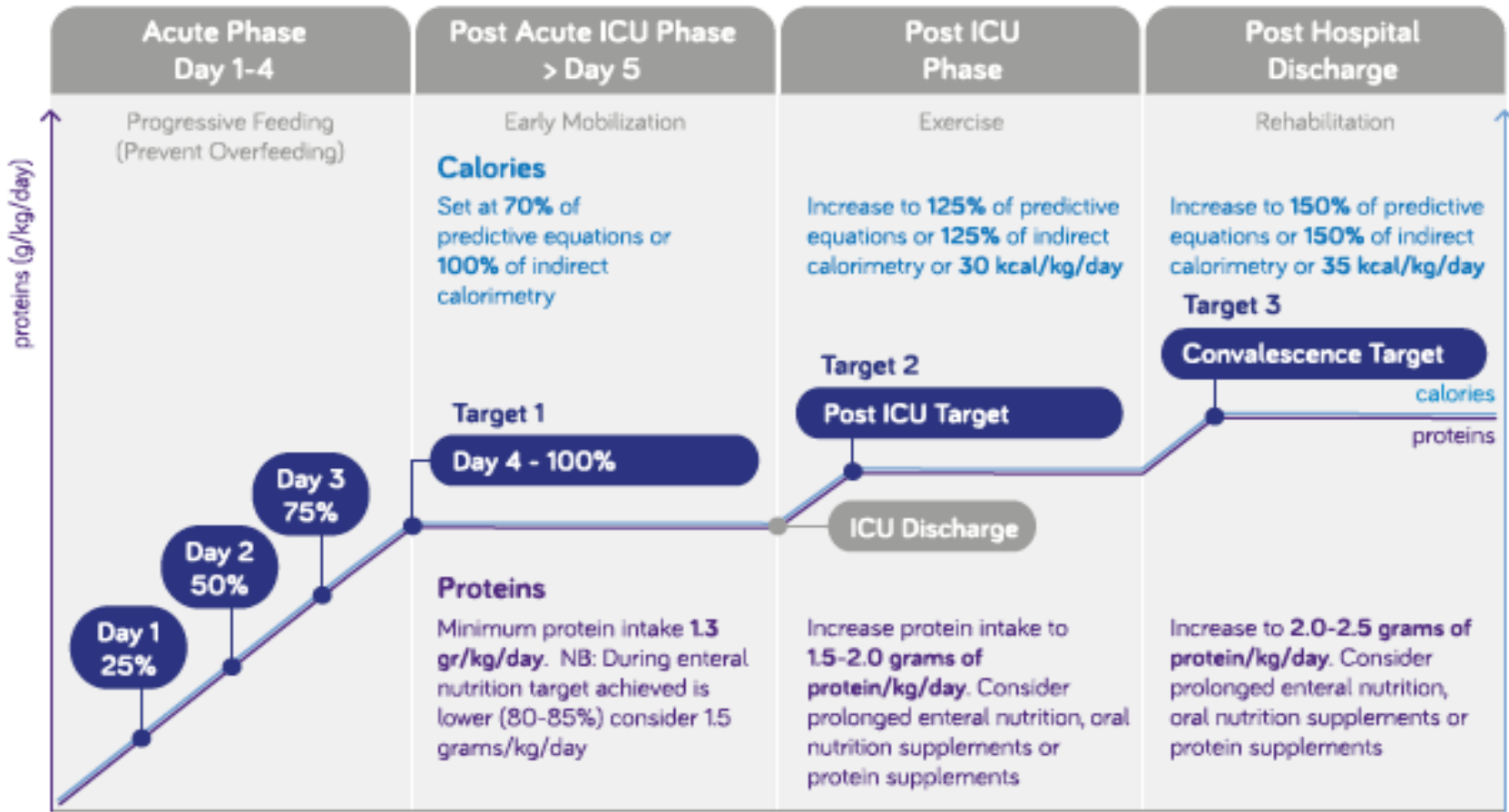
- ❖ přesně monitorovaná dodávka živin, minerálních látek, vitamínů, stopových prvků
- ❖ lze korigovat výkyvy vnitřního prostředí
- ❖ timing a množství podávané energie
- ❖ all-in-one vaky - směs AK, glukózy a tuků
- ❖ kontinuální podávání



NEVÝHODY

- ❖ riziko zanedbání enterální výživy
 - atrofie střevní sliznice
 - stimulace zánětu translokací bakterií ze střeva
- ❖ vyšší riziko overfeedingu a refeeding syndromu
- ❖ vyšší náklady
- ❖ udržování normoglykémie
- ❖ kontrola vnitřního prostředí pro riziko refeeding sy
- ❖ CŽK s vyšším rizikem kanylové sepse
- ❖ přetížení pacienta tekutinami

DOPORUČENÍ VÝŽIVY



Zanten et al. *Critical Care* (2019) 23:368
<https://doi.org/10.1186/s13054-019-2657-5>

Critical Care

REVIEW

Open Access

Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases

Arthur Raymond Hubert van Zanten^{1*}, Elisabeth De Waele^{2,3} and Paul Edmund Wischmeyer⁴



Recommendations

Adjust caloric intake for non-nutritional calories from: glucose, propofol and citrate	Patients are at-risk for reductions in caloric intake after cessation of enteral nutrition	Patients are at-risk for prolonged reduced caloric intake consider the use of oral nutrition supplements
--	--	--

PARENTERÁLNÍ VÝŽIVY - ESPEN TARGET



	D 1	D2-3	D4-6	D7-15
Energie (kcal/kg/d)	10	15	20	25
Bílkoviny (g/kg/d)	0,6	0,9	1,3	1,3

DENNÍ PŘÍJEM TEKUTIN

- ❖ při těžké malnutrici - cca 20ml /kg optimální tělesné hmotnosti
- ❖ standardní příjem tekutin - cca 35-40ml/kg optimální tělesné hmotnosti

SLOŽENÍ PARENTERÁLNÍ VÝŽIVY



- ❖ **ALL-IN-ONE VAKY** - roztoky glukózy, elektrolytů, aminokyselin a emulze tuků
- s osmolaritou do 900mosmol/l je možno do periferní žíly
- ❖ **SUPLEMENTA** - vitamíny, stopové prvky
- přidávat do vaků hodinu před dokapáním nebo v jiné infuzi

CAVE - NENUTRIČNÍ ENERGETICKÝ PŘÍJEM

PROPOFOL - 10ml 1% Propofolu = 1,2g tuku = 46,2 kJ

Propofol 1% nebo 2% = **stejně množství tuku**

- **100kg pacient - 20ml propofolu/h = 480ml/24h = 58,6g tuku = 2217,6kJ/d**

- **pomocné látky** - čištěný sójový olej, TG se středním řetězcem, glycerol, vaječný

lecitin,

natrium-oleát

CITRÁT - 1mmol/l -2,48kJ

GLUKÓZA 10% - 1ml = 1,68kJ

GLUKÓZA 5% = 1ml = 0,84kJ

REFEEDING SYNDROM



- ❖ u malnutričních nebo hladovějících v prvních 72 h po zahájení výživy
- ❖ KLINICKÉ PŘÍZNAKY - poruchy dýchání
 - poruchy vědomí
 - arytmie
 - křeče, svalová slabost, rhabdomyolýza
 - retence Na⁺, vody, periferní otoky
- ❖ příčina - minerálová dysbalance po obnovení metabolické aktivity
- ❖ HYPOFOSFATÉMIE - akcelerace fosforylace glukózy a syntézy ATP po obnovení energetického příjmu
 - rizikové hodnoty P - **<0,65mmol/l** nebo **pokles o >0,16 mmol/l** po zahájení výživy
 - těžká hypofosfatémie **<0,3mmol/l** - svalová slabost, parestezie, křeče, hypoventilace, koagulopatie, hemolýza, delirantní stavy, bezvědomí

REFEEDING SYNDROM



- ❖ další příčiny hypofosfatémie
 - G- sepse
 - zvýšený transport P do bb při terapii katecholaminy
 - respirační alkalóza , metabolická acidóza
 - fosfaturie - zvýšená aktivita nikotinamid fosforibosiltransferázy v prox. tubulu ledvin

- ❖ **KALIUM** - v anabolismu rychle transportován do bb

- ❖ **MAGNEZIUM** - zapojené do syntézy ATP
 - arytmii, neuromuskulární dysfunkce, svalová slabost, rhabdomyolýza, parestezie, zmatenost

- ❖ **DEPLECE THIAMINU**
 - zvýšení metabolismu glukózy spotřebovává thiamin- kofaktor
 - manifestace srdečního selhání
 - Wernickeho encefalopatie - letargie a delirantní stav
 - častější u abusu alkoholu



- ❖ přechodné snížení příjmu energie na 500kcal/d na 48 h
- ❖ postupně zvyšovat po $\frac{1}{4}$ cílového energetického příjmu
- ❖ **v praxi příjem obvykle nesnižujeme pokud se daří substituovat ionty**
- ❖ kontrola hladin iontů obvykle po 6h
- ❖ substituce FOSFÁTU by neměla přesahovat 50 mmol/l
- ❖ substituce KALIA může přesahovat až 200 mmol/d
- ❖ THIAMIN 400mg /d několik dní

OVERFEEDING



- ❖ nadměrný příjem energie přesahující 110% definovaného cíle
- ❖ **MANIFESTACE** - hyperglykémie
 - hyperlipidémie
 - hyperkapnie z přetížení glukózou
 - porucha imunity a infekční komplikace
 - jaterní steatóza
- ❖ **PŘÍČINA** - časná aplikace parenterální výživy
 - AK, tuky v kritickém stavu - hromadění poškozených mitochondrií, toxických bílkovinných agregátů ve tkáních - narušení regenerace
- ❖ **vysoká koncentrace AK a proteinový katabolismus** - rychlý metabolismus v játrech → urea
- ❖ **vysoká urea** = riziko osmotické polyurie, hypertonická dehydratace
- ❖ při nedostatečné tvorbě urey = deaminace AK - **hromadění amoniaku** - encefalopatie
- ❖ **hypertriglyceridémie** - zvýšení syntézy MK
 - působí respirační selhání koagulopatie, pankreatitida, hepatosplenomegalie

SELHÁNÍ STŘEVA



- ❖ **primární střevní onemocnění**
- ❖ **non-okluzivní střevní ischemie** - ischemicko -reperfuzní poškození GIT v těžkém šokovém stavu
- porucha střevní bariéry, mikrobionty
- dysregulace v oblasti střevního epitelu, imunitního systému střeva
- indukce epiteliální střevní apoptózy
- zvýšení permeability střeva - **bakteriální translokace**
- **diagnostika** - endotoxin, D-laktát, intestinal fatty-acid binding protein

UDRŽENÍ OPTIMÁLNÍ SITUACE VE STŘEVĚ

- i malá dávka - **20kcal/h** - je efektivní v podpoře střevní funkce a bariéry
- preventivní efekt enterální výživy - zahájení časně po hemodynamické stabilizaci kritického stavu - do 48h
- respektování KI enterální výživy

ORIGINAL



Factors associated with acute mesenteric ischemia among critically ill ventilated patients with shock: a post hoc analysis of the NUTRIREA2 trial

Gael Piton , Amélie Le Gouge, Julie Boisramé-Helms et al.

Table 2 Univariate analysis of the variables associated with acute mesenteric ischemia among 2410 critically ill patients ventilated with shock

Variable	Absence of AMI n = 2386	AMI n = 24	p value
Clinical variables			
Age (year)	67 [58–77]	74 [66–78]	0.045
Male sex	1608 (67)	16 (67)	1.0
Lactate (mmol/L)	2.6 [1.6–4.7]	4.7 [3–6.5]	0.002
Hemoglobin (g/dL)	11 [9.3–12.8]	9.6 [8.2–10.7]	0.006
Norepinephrine infusion	2245 (94)	21 (88)	0.17
Epinephrine infusion	198 (8)	4 (17)	0.14
Dobutamine infusion	342 (14)	8 (33)	0.02
Enteral nutrition	1183 (50)	19 (79)	0.004
SAPS II score	60 [47–74]	73 [63–90]	<0.001
Bacteremia	89 (4)	4 (17)	0.01
28-day mortality rate	842 (35)	14 (58)	0.03
90-day mortality rate	1019 (43)	18 (75)	0.003

- 2410 ICU pacientů – 1202 s enterální výživou, 1208 s parenterální výživou
- 24 (1%) pacientů s AMI - 12 NOMI, 4 okluzivní, 8 neurčeno
- věk M 67 let, 67% muži, SAPS II score M 59

RF stran AMI v šokovém stavu

- enterální nutrice
- dobutamin
- SAPS II >62
- hemoglobin <109g/l

NOMI hl. mechanismus AMI

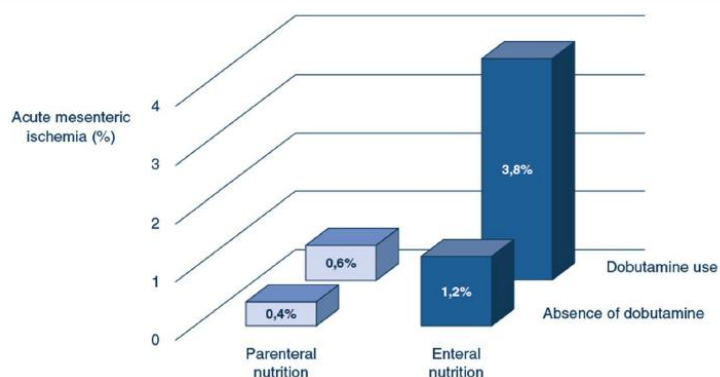


Fig. 1 Prevalence of acute mesenteric ischemia according to the route of nutrition and the dobutamine use

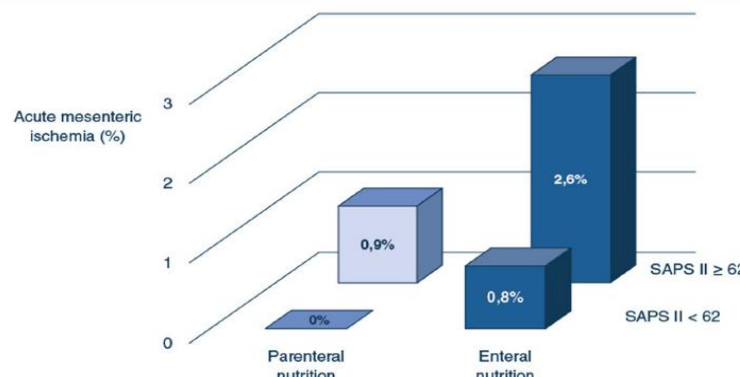


Fig. 2 Prevalence of acute mesenteric ischemia according to the route of nutrition and the SAPS 2 score

- ❖ nutriční podpora se neliší od ostatních kriticky nemocných
- ❖ riziko objemového přetížení u parenterální výživy
- ❖ doporučení vyššího podílu E v tucích - glc do 6g/kg/d , tuky do 2,5g/kg/d
- ❖ mikronutrienty - **SELEN** , **THIAMIN**

EXTRAKORPORÁLNÍCH OBĚHOVÉ PODPORY

- zvýšené riziko ztráty makro i mikronutrientů
- zvýšená zánětlivá reakce v důsledku kontaktu s biokompatibilními materiály, vyšší spotřeba E
- zhoršená perfuze GIT - splachnické ischemie, použití katecholaminů
- venostáza z nedostatečného CO, vyšší riziko krvácení do GIT
- riziková je vstupní malnutrice kardiaků
- tukové emulze snižují kapacitu oxygenátoru

ZÁVĚR



- ❖ výživa je nezbytná součást péče o kriticky nemocné pacienty
- ❖ nezapomínat na možné nežádoucí účinky
- ❖ jedná se o terapeutický nástroj
- ❖ enterální výživa jakmile to stav pacienta dovolí



DĚKUJI ZA POZORNOST