

Enterálna a parenterálna výživa



Jozef Firment – Vladimír Hudák

CEEA

Košice 30. 11. 2017

14.35 - 15.30





ESPEN, SSPEV

KE 2005 a 2006



<http://www.espen.org/>

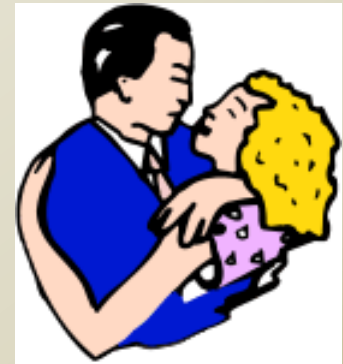


Process of Care

Checklist

- **F**eeding
- **A**nalgesia & **S**edation
- **T**hrombosis prophylaxis

- **H**ead of the bed elevated
- **U**lcer prophylaxis
- **G**lucose levels



FAST HUG
(„pevné objatie“)



Úlohy výživy na ICU

- Zabezpečiť **nutričnú podporu** všetkým pacientom, ktorí ju potrebujú
- Identifikácia **hroziacej a prítomnej malnutrície**
- Určiť **naliehavosť** podávania výživy

Ciele nutričnej podpory

- zachovanie **aktívnej telesnej hmoty**
- podpora **imunitných obranných mechanizmov**

Vážne nutričné riziko

Severe nutritional risk



- Pojem **nutričné riziko** sa používa na vyjadrenie **prognózy** lepšieho alebo horšieho výsledku priebehu ochorenia alebo operačného zákroku vysloveného na základe súčasného alebo vyvíjajúceho sa **stavu výživy a metabolizmu**.
- Vážne **nutričné riziko** sa definuje ako prítomnosť aspoň jedného kritéria z nasledujúcich:
 - pokles telesnej hmotnosti $>10-15\%$ počas 6 mesiacov (7-10 kg/70 kg),
 - BMI $<18,5 \text{ kg/m}^2$ ($N = 18,5-25$),
 - Subjective global assesment (SGA) stupeň C alebo hodnota Nutrition risk screening (NRS) ≥ 3 ,
 - sérový albumín $<30 \text{ g/l}$ (bez prítomnosti ochorenia pečene alebo obličiek).

Riziká podvýživy

- Je nepochybné, že **podvýživa je nezávislým rizikovým faktorom**
 - zvýšenej **chorobnosti**,
 - **predĺženia** hospitalizácie,
 - vyššej frekvencie **znovuprijatia** do nemocnice,
 - spomaľovania **zotavovania**,
 - nižšej **kvality** života,
 - vyšších **nákladov** na liečbu a
 - vyššej **úmrtnosti**.

Následky malnutricie

U krit. chorých po veľkých op. zákrokoch

- Pokles imunit. schopností



(Chandra, Lancet 1983, Deitch JPEN 1992)

- Zlé hojenie rán

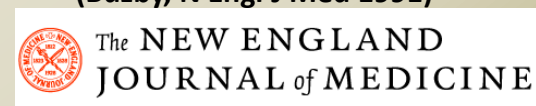


(Shukla, Ann Surg 1985)

- Zvýšenie pooperačných komplikácií

(Buzby, N Engl J Med 1991)

- Predĺženie hospitalizácie



(Robinson, JPEN 1987)



Subjektívne celkové hodnotenie (SGA)

1. Zmeny telesnej hmotnosti:

Celkový úbytok za posledných 6 mesiacov: (.....) kg: (.....) %

Zmena počas posledných 2 týždňov: vzostup, bez zmien, pokles

2. Zmeny v stravovaní v porovnaní s bežným stavom:

bez zmien, zmena, trvanie = (.....) týždňov

typ zmeny: suboptim. tuhá strava, úplná tekutá diéta, nízkoenerg. tekutiny, hladovanie

3. Gastrointestinálne príznaky (trvajúce dlhšie ako 2 týždne):

žiadne, nauzea, vracanie, hnačky, nechutenstvo

4. Fyzická zdatnosť:

nezmenená, zmenená, trvanie = (.....) týždňov

druh: mierne znížená, schopný chôdze, upútaný na lôžko

Fyzikálny nález, vždy spresniť :

(0 = normálny, 1 = mierna zmena, 2 = zmena stredného stupňa, 3 = ťažká zmena)

Úbytok podkožného tuku (nad tricepsom, hrudník), Úbytok svaloviny (quadriceps, deltoideus),

Opuchy členkov, Opuch sakrálnej oblasti, Ascites

SGA (Subjective Global Assessment = Subjektívne celkové hodnotenie)

A = dobre živý

B = malnutícia mierneho stupňa (príp. podozrenie na ňu)

C = malnutícia ťažkého stupňa

ZÁZNAM O ANESTÉZII

I. KAIM, FNLP Košice, Rastislavova 43, pracovisko Trieda SNP č.1, Košice

PRIEZVISKO, MENO	Rodné číslo	Polst.	Por.č.
Bydlisko	Sála výkonu	Nákladové stredisko	
Diagnóza	MKCH	Výkon	E - P

PREDANESTETICKÉ VYŠETRENIE

		ASA					1		2		3		4		5		E		Dátum	
Ochorenie	A	N	Iné údaje	A	N	Vyšetrenia	A	N	LABORATORNÉ VYŠETRENIA											
ICHS			Predošlá anestézia			Interné			Hb / HTK	Urea										
AP / IM			Anest. komplikácie			Pediatrické			Leu	Kreatinín										
Dysrytmia			Lieky dlhodobé			EKG			Tr	Bilirubin										
A. hypertenzia			Zubná protéza			ECHO			PT / INR	AST/ALT										
Astma			Fajčenie			RTG hrud			APTT	Hmožn										
CHOPCH			Alkohol			Spirometria			Fibrinog	Výška										
Neurof. choroba			Návykové látky			ORL			Na	TK										
DM / PGT			Trizmus po káve			Obšiažna intub.			K	PF										
Koagulopatia			Malig. hypert. v anam.			Zily prístupné			Glykémia	TT										
Hepatopatia			ALERGIA						SGA	A B C										
Nefropatia									ABO Rh											

PREMEDIKÁCIA



ANAMNÉZA, STATUS PRAESENS:

PREDANESTETICKÁ PRÍPRAVA:

Príprava SZP pred anestéziou

Ordinované Vykonané

Identifikácia mena

Žiadna špec. príprava

Krvná skupina

Objednať krv

Hb

Krvné plyn

K-Na

Kreatinín

Glykémia

PT/INR

EKG

RTG

EMCLA

Sondáž DK

Močový katéter

Profylaxia trombózy

ATB profylaxia

Premedikácia

Označenie strany

Oholiť op. pole

Použiť o VAS

Zubná protéza

Okulára

Naslúchací aparát

Podpis SZP:

Bol som primerane poučený a súhlasím s anestéziou a predoperačnou prípravou.
Dátum a podpis pacienta

LEKÁR (podpis a pečiatka)

Uvod do anestézie	Dátum	Stupeň A / N
Spôsob anestézie	Km	Poloha pacienta
Zabezpečenie DC	Kontrola dychania	
EDA / SAA / BLOK	Etia	Metoda spachu
	Koaxor	Výška anestézie
		Počet pokusov
		Neurostimulácia
		ov
		Operatív

Anest. prírodný	SpO ₂	EtO ₂	NSP	E-CO ₂	PiO ₂	N ₂ O	AA	Vt/MV	BIP	TOF	CVR	Sondáž	Mod. L	TT	Trvanie anest.
EKG															Trvanie opit.
Čas															Krvná stráž
SpO ₂	240														Durážka
E-CO ₂	220														in
EtO ₂ /MAC	200														STRATY Σ
	190														
	170														
	160														
	150														
	140														
	130														
	120														
	110														
TK (norm.)	100														Krv. báňky
TK (norm.) *	90														
PF (norm.) *	80														Koality
	70														
	60														Krv. defekty
	50														
	40														in
TOF/PTC	30														PRÍEM Σ
TT/Durážka	20														
Absorbér	10														
Ventilácia	0														SPOTREBA
O ₂ (min)															
N ₂ O / AIR (min)															
AA (%)															
Propof. / Thiopent.															
Dormicum															
Fentanyl / Sufenta															

KOMENTÁR: SPOTREBOVANÝ SZM

Stav pacienta	PRÍCHOD =	PREKLAD =	STAROSTLIVOSŤ NA ZOBUZDACEJ IZBE	
Pri vedení	Čiastočne sbe	Km		
Intubovaný	Áno	Nie	Áno	Nie
Dychanie	Spont.	UVP	Spont.	UVP
SpO ₂	%	%		
TK	mmHg	mmHg		
PF	mm	mm	KOMPLIKÁCIE	100
			závažnosť	mesia

ČASOVÝ SLED DEFICITU

Griffiths, *Congress ESPEN 1997*



- **KYSLÍK** - životne dôležitý
- **Žiadne zásoby** v tkanive
- Hypoxia
 - tkanivová hypoxia
 - zmenšenie metabolizmu
 - **narušenie funkcií**
- Zmeny počas **minút**
- **Rýchla** odpoveď na liečbu
- **VÝŽIVA** - životne dôležitá
- **Veľké** telesné zásoby
- Hladovanie
 - malnutrícia
 - zmenšenie metabolizmu
 - **narušenie funkcií**
- Zmeny počas **dní/týždňov**
- **Pomalá** odpoveď na liečbu (cca 10-14 dní)

ENERGETICKÝ ZISK

pri **aeróbných** podmienkach:

- glukóza (+HbO₂) + 38 ADP + 38 P = **38 ATP** (+CO₂)

pri **hypoxických** podmienkach:

- glukóza + 2 ADP + 2P = **2 ATP** + 2 laktát
- P-Cr + ADP + H = **ATP** + kreatín
- 2 ADP = **ATP** + AMP

ATP = ADP + P + H + energia
(osmóza, syntéza, mechanická práca...)

Problémy výživy na ICU

- Voľba nutričnej **cesty**
- Voľba **prípravku**
- **Tolerancia** umelej výživy
- **Komplikácie** výživy a ich riešenie
- **Špecifiká** nutričnej podpory podľa dg

ZÁKLADNÉ ŽIVINY

- Sacharidy **4** kcal/g
- Aminokyseliny (bielkoviny)
4 kcal/g
- Tuky **9** kcal/g

kcal vs kJ **4,18**

POŽIADAVKY NA PRÍSUN ŽIVÍN

(% energie) denná potreba

- Cukry 55% (3-6 g/kg)
- Bielkoviny 15% (1-2 g/kg)
- Tuky 30% (0,5 – 1,5g/kg)

POŽIADAVKY NA PRÍVOD DUSÍKA

Bazálna potreba:

8-10 g N/24h (60g bielkovín, resp. 60g AK)

t.j 250 g mäsa alebo 750 ml 8% AK roztoku

1 g dusíka =

5-6 g AK =

6,25 g bielkovín =

= 25 g svalového tkaniva

Nečinnosť čreva

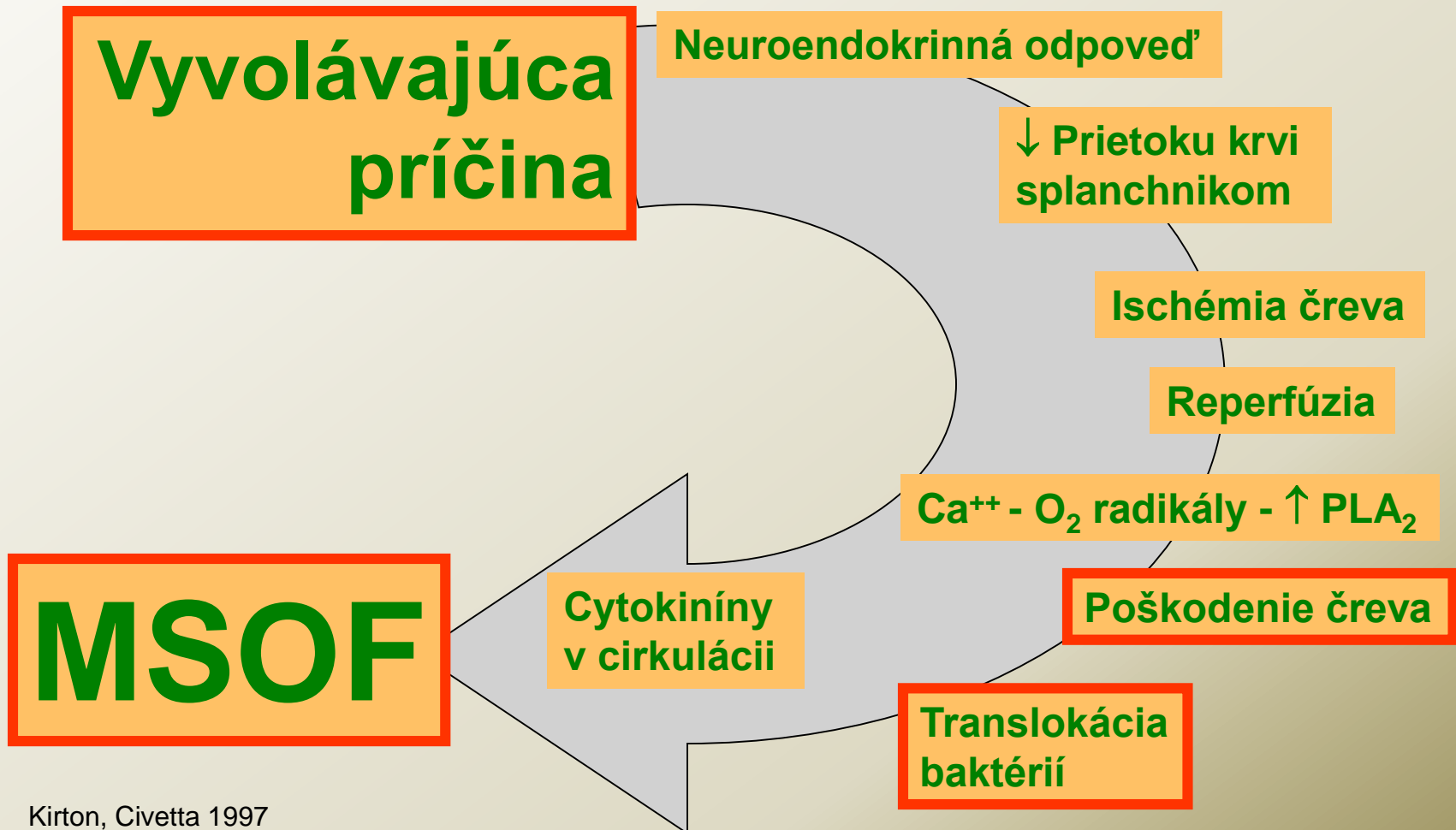
Všeobecne sa uznáva, že **nečinnosť čreva** počas TPN dlhšej než týždeň vedie k

- atrofii sliznice čreva,
- zníženiu aktivity enzýmov kĺkov,
- zvýšeniu priepustnosti epitelu,
- zmenšeniu absorpčnej kapacity a
- vzniku hnačky po začatí EN.

Gastrointestinal Associated Lymphoid Tissue (GALT)

- Jedna z najväčších lymfoidných štruktúr tela.
- 50% masy imunitného systému je lokalizovaných v čreve!
- 80% IgA je tvorených GIT!
- Payerské plaky, appendix, mezenterálne Ly uzliny, solitárne Ly uzliny

Črevo ako štartér a motor multiorgánového zlyhania



ALGORITMUS UMELEJ VÝŽIVY

Je gastrointestinální trakt funkční?

Áno

Použít enterální výživu

Nie

Použít parenterální výživu

Súhrn pre podávanie EV v intenzívnej medicíne

Cesty podávania

NG sonda

- Využiť **EV** u pacientov, ktorí môžu byť živení enterálne (C).
- U kriticky chorých **nie je významný** rozdiel v efekte vo výžive **jejunálnou** alebo **gastrickou** cestou. (C).
- **Vyhnuť sa PV** u pacientov, ktorí **tolerujú EV** a môžu byť živení **cieľovými** množstvami EV (A).
- Využiť **doplnkovú PV** u pacientov, ktorí nemôžu byť živení dostatočne EV (C).
- Dôsledne zvážiť **PV** podľa nárokov pacienta, **bez prekročovania dávok** u pacientov netolerujúcich EV (C).

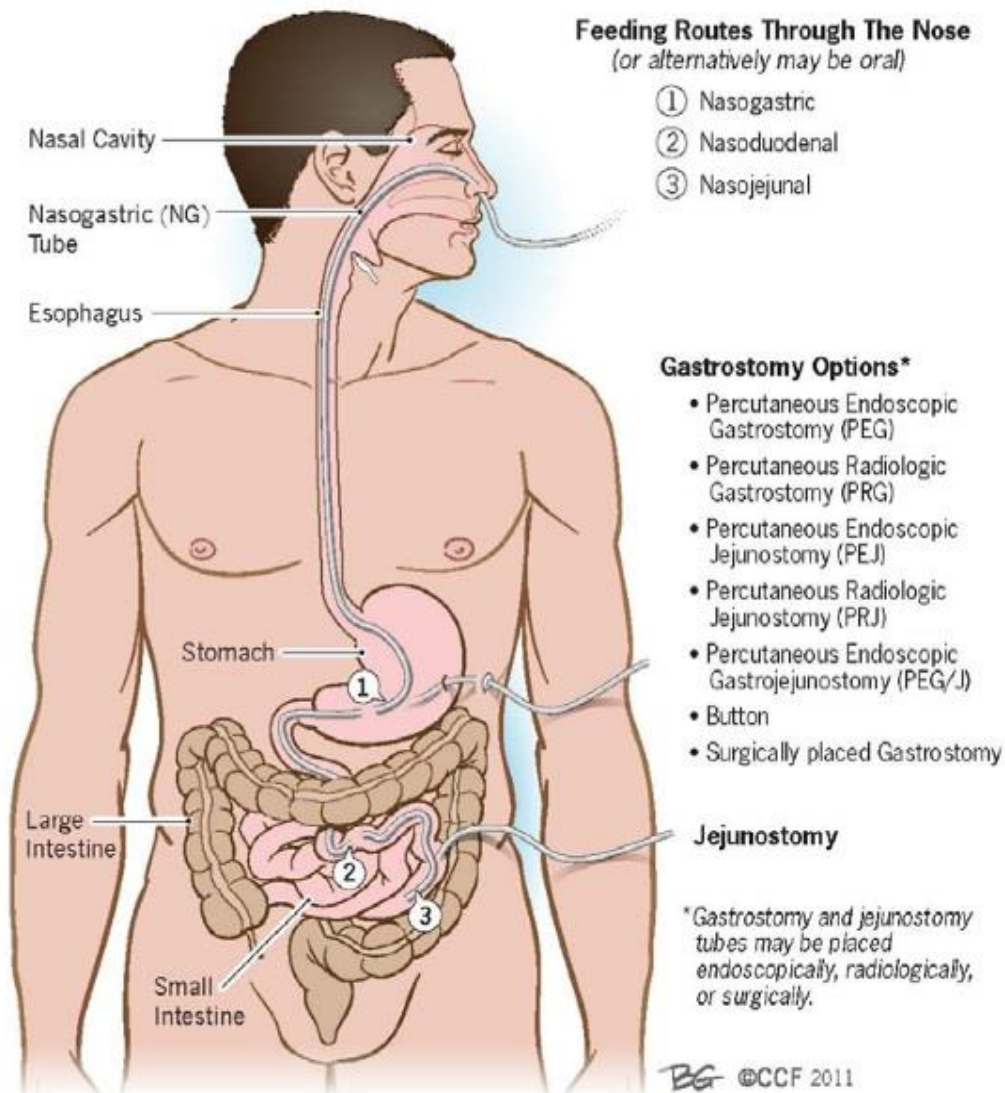
Spôsob podávania sondovej výživy

- Zavedenie ihlovej **jejunostómie** alebo **nazojejunálnej** sondy sa odporúča u všetkých kandidátov EV podstupujúcich **veľkú brušnú** operáciu (A).
- U anastomóz na hornom GIT podávať EV sondou umiestnenou **distálne od anastomózy** (B).
- Zvážiť zavedenie **PEG**, ak je nutná dlhodobá sondová výživa (**> 4 týždne**), napr. pri ťažkom úraze hlavy (C).

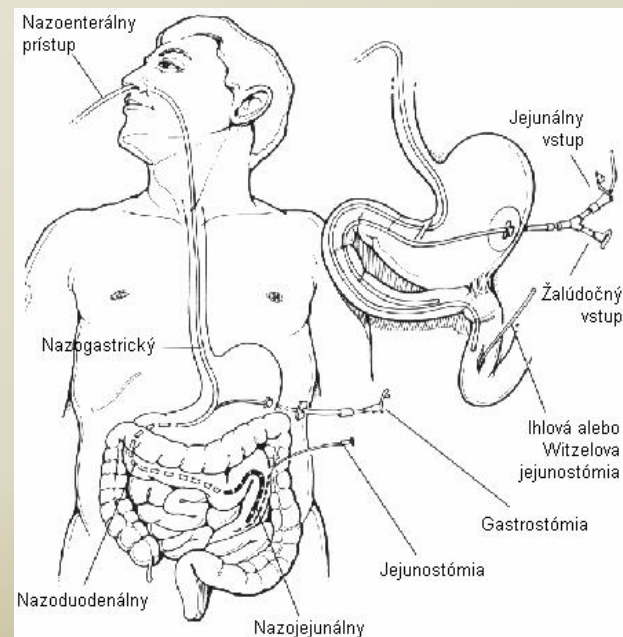
Enterálna výživa

AKO ZAČAŤ?

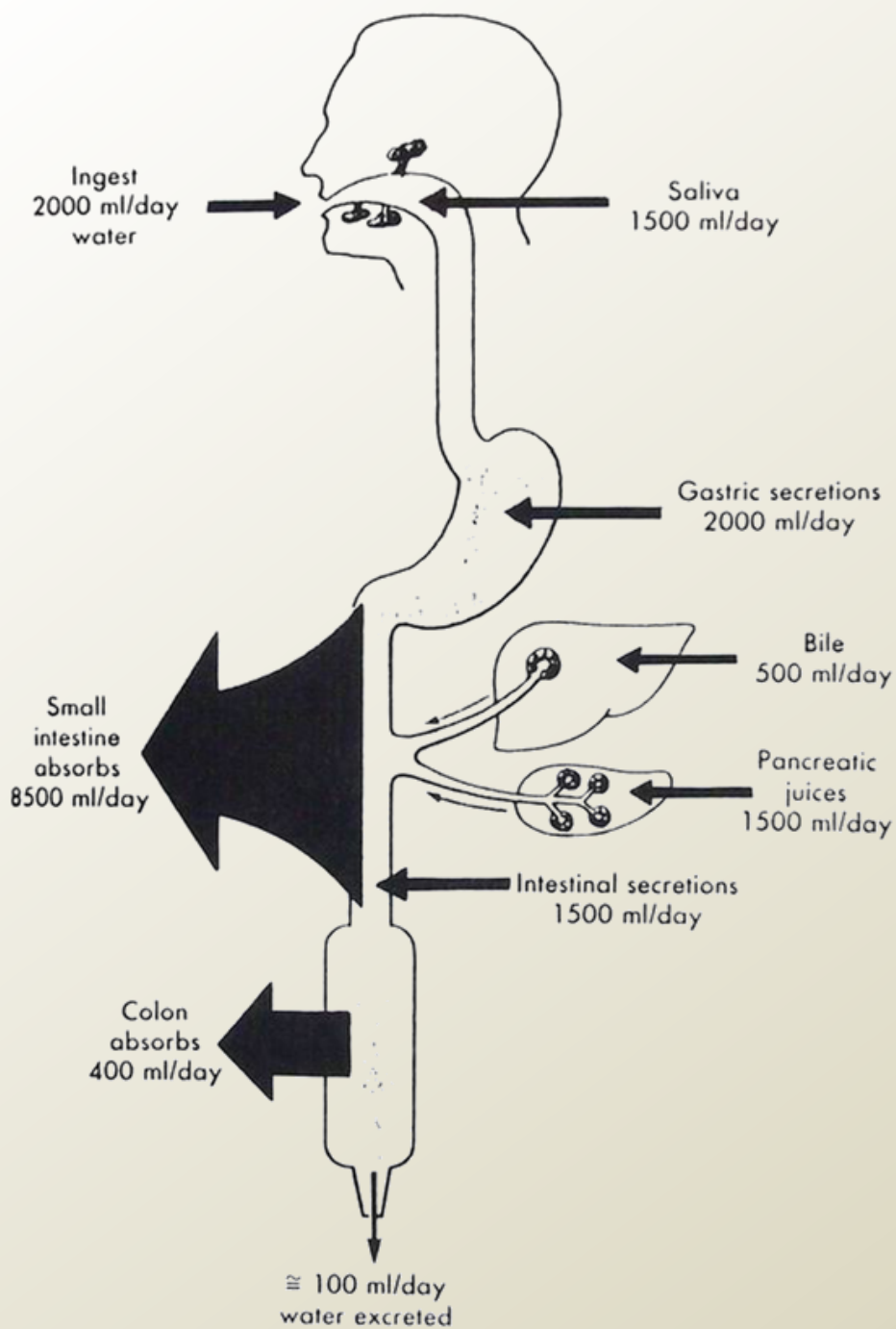
Examples of Enteral Access



- Nazogastrická sonda
- Nazojejunálna sonda
- PEG / jejunostómia
- Chirurgická gastrostómia / jejunostómia
- ...



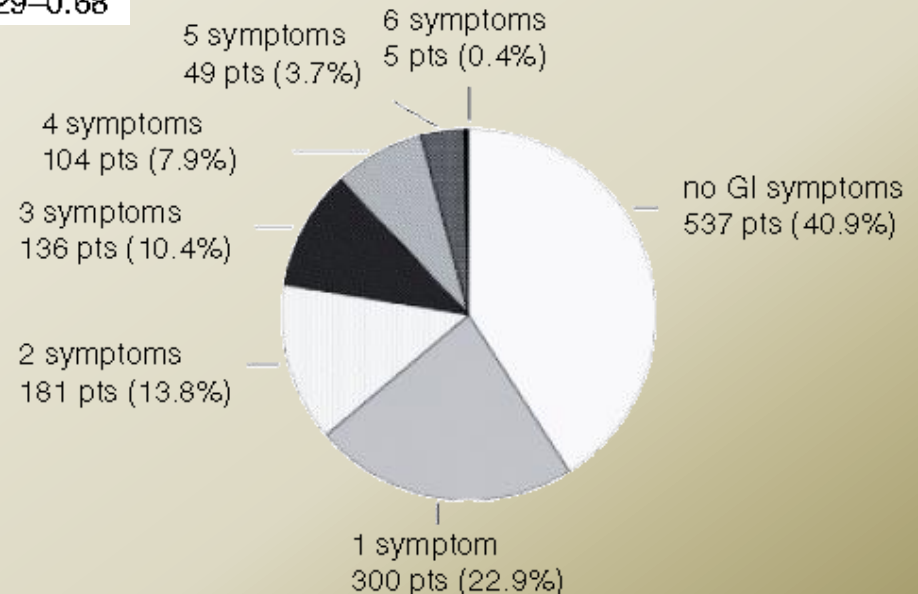
Bilancia objemu GIT ±9000 ml/deň!



Gastrointestinal symptoms in intensive care patients

GI symptoms in regres analysis for prediction of ICU moratlity.

	<i>P</i> -value	OR	95% CI
Absent/abnormal bowel sounds	<0.001	9.49	6.62–13.61
GI bleeding	<0.001	2.88	1.75–4.75
Bowel distension	0.025	1.64	1.07–2.53
Diarrhoea	0.832	0.95	0.61–1.50
High nasogastric aspirate volume	0.352	0.81	0.51–1.27
Vomiting	<0.001	0.44	0.29–0.68



Súhrn pre podávanie EV v perioperačnom období

Včasné zotavenie pacientov po operácii („ERAS“)

- vyhnúť sa dlhému obdobiu **hladovania** pred operáciou
- obnoviť **perorálny** príjem tak zavčas, ako je to možné
- integrovať výživu do **celkovej** starostlivosti o pacienta
- kontrolovať metabolizmus, napríklad hladiny **glykémie**
- redukovať faktory, provokujúce katabolizmus spojený so **stresom** alebo poškodzujú funkcie GIT
- včasná **mobilizácia**

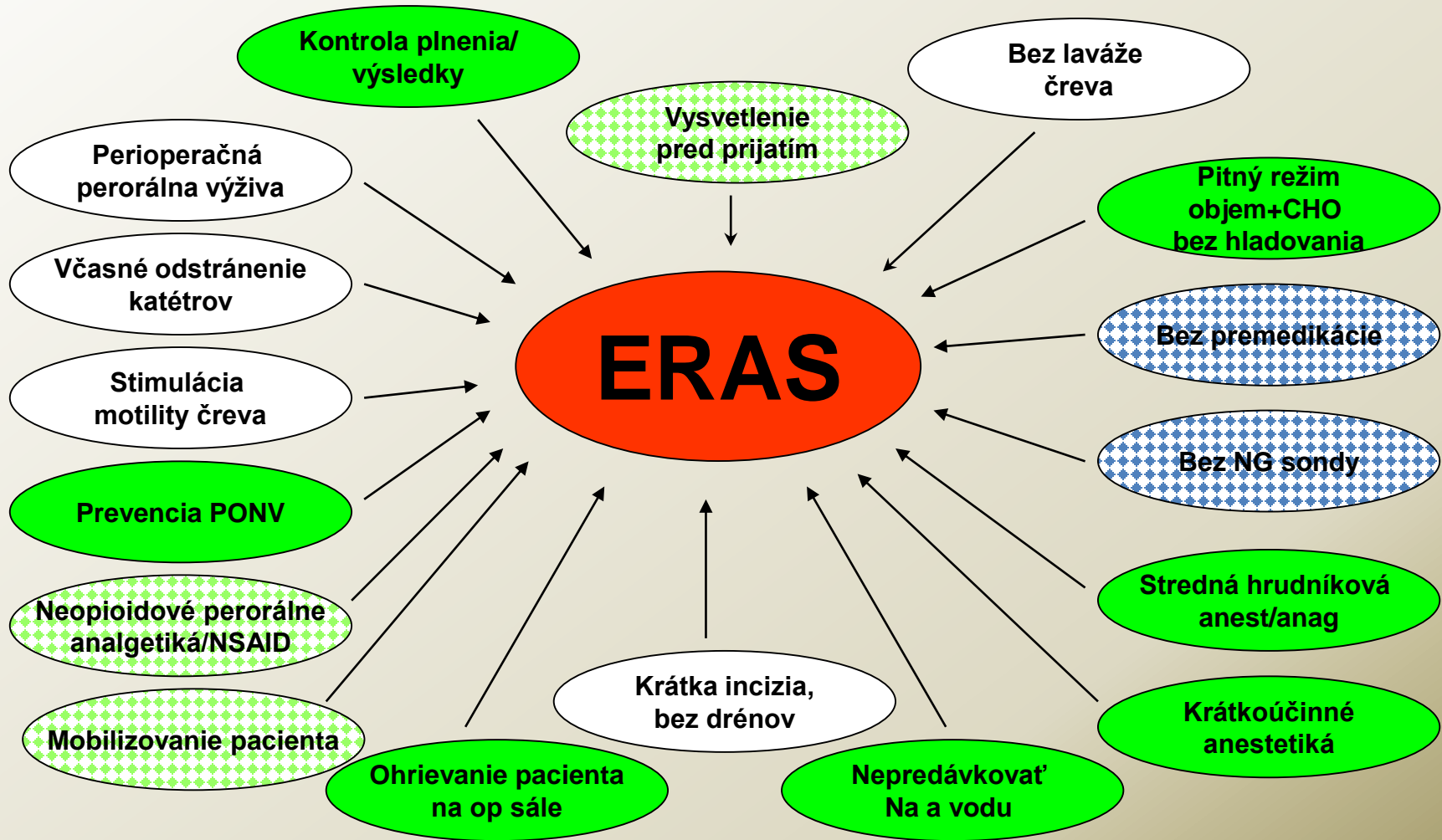
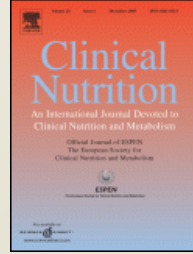
fast track vs ERAS

Všeobecne

- **Predoperačné** hladovanie od polnoci u väčšiny pacientov nie je nevyhnutné (A).
- Prerušenie nutričného príjmu **po operácii** u väčšiny pacientov nie je potrebné (A).

	anestéziológ
	spoločné
	chirurg

Hlavné prvky ERAS protokolu



Fearon K.C.H. et al.: Enhanced recovery after surgery: A consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection
 Clinical Nutrition (2005) 24, 466–477

2017

<http://www.espen.org/education/espen-guidelines>



Clinical Nutrition 36 (2017) 623–650



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clnu>

ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery

Arved Weimann ^{a, *}, Marco Braga ^b, Franco Carli ^c, Takashi Higashiguchi ^d,
Martin Hübner ^e, Stanislaw Klek ^f, Alessandro Laviano ^g, Olle Ljungqvist ^h, Dileep N. Lobo ⁱ,
Robert Martindale ^j, Dan L. Waitzberg ^k, Stephan C. Bischoff ^l, Pierre Singer ^m

2017

<http://www.espen.org/education/espen-guidelines>

ARTICLE IN PRESS

Clinical Nutrition xxx (2017) 1–18



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clnu>

ESPEN guidelines on nutritional support for polymorbid internal medicine patients

Filomena Gomes ^{a, n, 1}, Philipp Schuetz ^{a, n, *, 1}, Lisa Bounoure ^{a, n}, Peter Austin ^b,
María Ballesteros-Pomar ^c, Tommy Cederholm ^d, Jane Fletcher ^e, Alessandro Laviano ^f,
Kristina Norman ^g, Kalliopi-Anna Poulia ^h, Paula Ravasco ⁱ, Stephane M. Schneider ^j,
Zeno Stanga ^k, C. Elizabeth Weekes ^l, Stephan C. Bischoff ^m

ERAS guidelines

1. Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CH, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing **colonic resection**. Clin Nutr 2005;24:466e77
2. Bakker N, Cakir H, Doodeman HJ, Houdijk AP. **Eight years of experience** with Enhanced Recovery After Surgery in patients with colon cancer: impact of measures to improve adherence. Surgery 2015;157:1130e6.
3. Mortensen K, Nilsson M, Slim K, Schafer M, Mariette C, Braga M, et al. Consensus guidelines for enhanced recovery after **gastrectomy**: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. Br J Surg 2014;101:1209e29.
4. Nygren J, Thacker J, Carli F, Fearon KC, Norderval S, Lobo DN, , et al Enhanced Recovery After Surgery Society. Guidelines for perioperative care in elective **rectal/pelvic surgery**: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. Clin Nutr 2012;31:801e16.
5. Wijk L, Franzen K, Ljungqvist O, Nilsson K. Implementing a structured Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) protocol reduces length of stay after **abdominal hysterectomy**. Acta Obstet Gynecol Scand 2014;93:749e56.
6. Nelson G, Altman AD, Nick A, Meyer LA, Ramirez PT, Ahtari C, et al. Guidelines for pre- and intra-operative care in **gynecologic/oncology surgery**: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations e part 1. Gynecol Oncol 2016;140:313e22.
7. Braga M, Pecorelli N, Ariotti R, Capretti G, Greco M, Balzano G, et al. Enhanced recovery after surgery pathway in patients undergoing **pancreaticoduodenectomy**. World J Surg 2014;38:2960e6.
8. Bond Smith G, Belgaumkar AP, Davison BR, Gurusamy KS. Enhanced recovery protocols for **major upper gastrointestinal, liver and pancreatic surgery**. Cochrane Database Syst Rev 2016;1:2. CD011382.
9. Patel HR, Cerantola Y, Valerio M, Persson B, Jichlinski P, Ljungqvist O, et al. Enhanced recovery after surgery: are we ready, and can we afford not to implement these pathways for patients undergoing **radical cystectomy**? Eur Urol 2014;65:263e6.
10. Slieker J, Frauche P, Jurt J, Addor V, Blanc C, Demartines N, et al. Enhanced recovery ERAS for **elderly**: a safe and beneficial pathway in **colorectal** surgery. Int J Colorectal Dis 2017;32:215e21.
11. Thorell A, MacCormick AD, Awad S, Reynolds N, Roulin D, Demartines N, et al. Guidelines for perioperative care in **bariatric** surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) society recommendations. World J Surg 2016;40:2065e83.

Pooperačné zotavovanie

- úzkosť, strach
- predoperačná orgánová dysfunkcia
- reakcia na operačný stres
- hypotermia
- nauzea a vracanie
- ileus
- polohladovanie
- hypoxémia

S
P
O
M
A
Ľ
U
J
Ú

U
R
Ý
C
H
Ľ
U
J
Ú

- predoperačné vysvetlenie, psychologická príprava
- zlepšenie komorbidity
- zlepšenie nutričného deficitu
- zmena abúzu alkoholu/fajčenia
- neuraxiálna blokáda
- analgézia s obmedzením opioidov
- prevencia nauzey a ileu
- minim invazívna operácia
- udržanie dodávky O₂
- nenarušený spánok
- EBM pooperčná starostlivosť

Hrudníková epidurálna analgézia

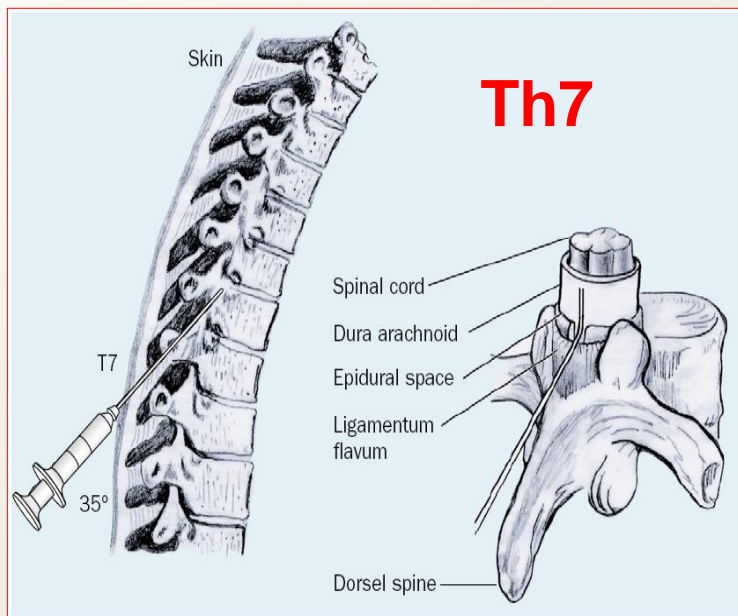
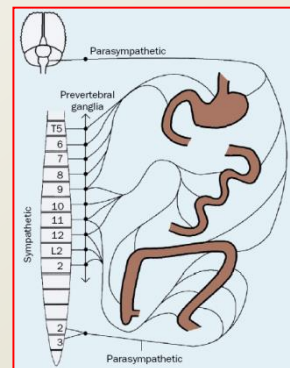


Figure 5. Approach to the epidural space at the 7th thoracic interspace (left). An acute angle is required to access the interspace. The catheter is threaded 3-6 cm into the epidural space (right).



Torakotómia	Th 6-7 (3-8)
Horná laparotómia	Th 7-8 (7-10)
Nefrektómia	Th 8-10
Stred laparotómia	Th 10-11 (8-12)
Dolná laparotómia	Th 10 – L 1
Vaginálna operácia	L 1-2
Op. bedra, kolena	L 1-2

Breivik, Rikshospitalet 2001

„Chemická sympatektómia“
lokálnymi anestetikami sa dosiahne
umiestnením špičky epidurálneho
katétra v hrudníkovej oblasti

Lidokain v liečbe paralytického ilea

- **Discontinuation of all drugs** likely to promote ileus,
- **reduction of oral** intakes if necessary and
- **i.v. adequate hydratation** as recommended in medical literature,
- followed a **few days later by i.v. neostigmine** 2 mg 3xd.
- After 48 h of neostigmine inefficiency, **lidocaine** was introduced: 1mg/kg **bolus**, followed by continuous **infusion** of 2–3 mg/min.



Perioperačné indikácie

- Podávať nutričnú podporu u pacientov v ťažkom nutričnom riziku počas **10–14 dní pred veľkou operáciou**, aj za cenu jej odkladu (A).
- Zahájiť nutričnú podporu (**enterálne**, ak to je možné) bez odkladu: (C)
 - aj u pacientov bez zjavnej proteínovo-energetickej podvýživy, u ktorých sa predpokladá, že perioperačne nebudú schopní jesť **dlhšie ako 7 dní** (C).
 - u pacientov, ktorí nemôžu udržať príjem per os **nad 60 %** odporúčaného množstva dlhšie ako **10 dní** (C).
- Zvážiť kombináciu s PV u pacientov, u ktorých je indikovaná nutričná podpora, ale nie je možné dosiahnuť energetický príjem enterálne (**< 60 % kcal potreby**)
- Uprednostniť enterálnu cestu okrem nasledujúcich **kontraindikácií**: črevná obštrukcia alebo ileus, ťažký šok, ischémia čreva (C).

60%

Predoperačne

- Pacienti, ktorí nedosahujú svoje energetické nároky normálnou stravou, nech v predoperačnom období **popíjajú perorálne** nutričné doplnky (C).
- Podávať predoperačnú EV prednostne **pred prijatím** do nemocnice (C).
- Pacienti podstupujúci operáciu, ktorí nemajú žiadne zvláštne riziko aspirácie, môžu piť číre tekutiny **ešte 2 hodiny pred anestéziou. Pevná strava** je povolená **do 6 hodín** pred anestéziou (A).
- Použiť predoperačne **cukrové roztoky** (večer a 2 hodiny pred operáciou) u väčšiny pacientov podstupujúcich väčšiu operáciu (B).



10 – 20 ml/h

Pooperačne

- Začať normálny príjem stravy alebo EV **zavčasu** po výkonoch na GIT (A).
- P.o. príjem **čírých tekutín** môže byť zahájený počas **hodín** po operácií u pacientov, ktorí podstúpili resekciu hrubého čreva (A).
- P.o. príjem musí byť prispôsobený **pac. tolerancii** a oper. **výkonu** (C).
- Zaviest' výživu **sondou** tam, kde nemôže byť skorý perorálny príjem, so zvláštnym zreteľom na pacientov:
 - podstupujúcich veľký výkon pre **malignitu** na hlave, krku nebo GIT (A).
 - s ťažkou **traumou** hlavy (A).
 - s jasnou proteínovo-energetickou **podvýživou** v čase operácie (C).
 - u ktorých **nebude adekvátny** perorálny príjem (> 60 %) dlhšie ako 10 dní (A).
- Zahájiť sondovú výživu u pacientov, ktorí ju potrebujú, **do 24 hodín po operácii** (C).
- Začať podávať sondovú výživu malou rýchlosťou (napr. 10 – **20 ml/h**) vzhľadom na obmedzenú toleranciu čreva (C).
- Dosiahnutie **cieľového príjmu môže trvať 5–7 dní**, bez toho, aby to bolo škodlivé (C).
- **Prehodnotiť** opakovane a pravidelne nutričný stav a ak to je nutné, pokračovať v nutričnej podpore, ak bola podávaná perioperačne, i po prepustení.

Súhrn pre podávanie EV v intenzívnej medicíne

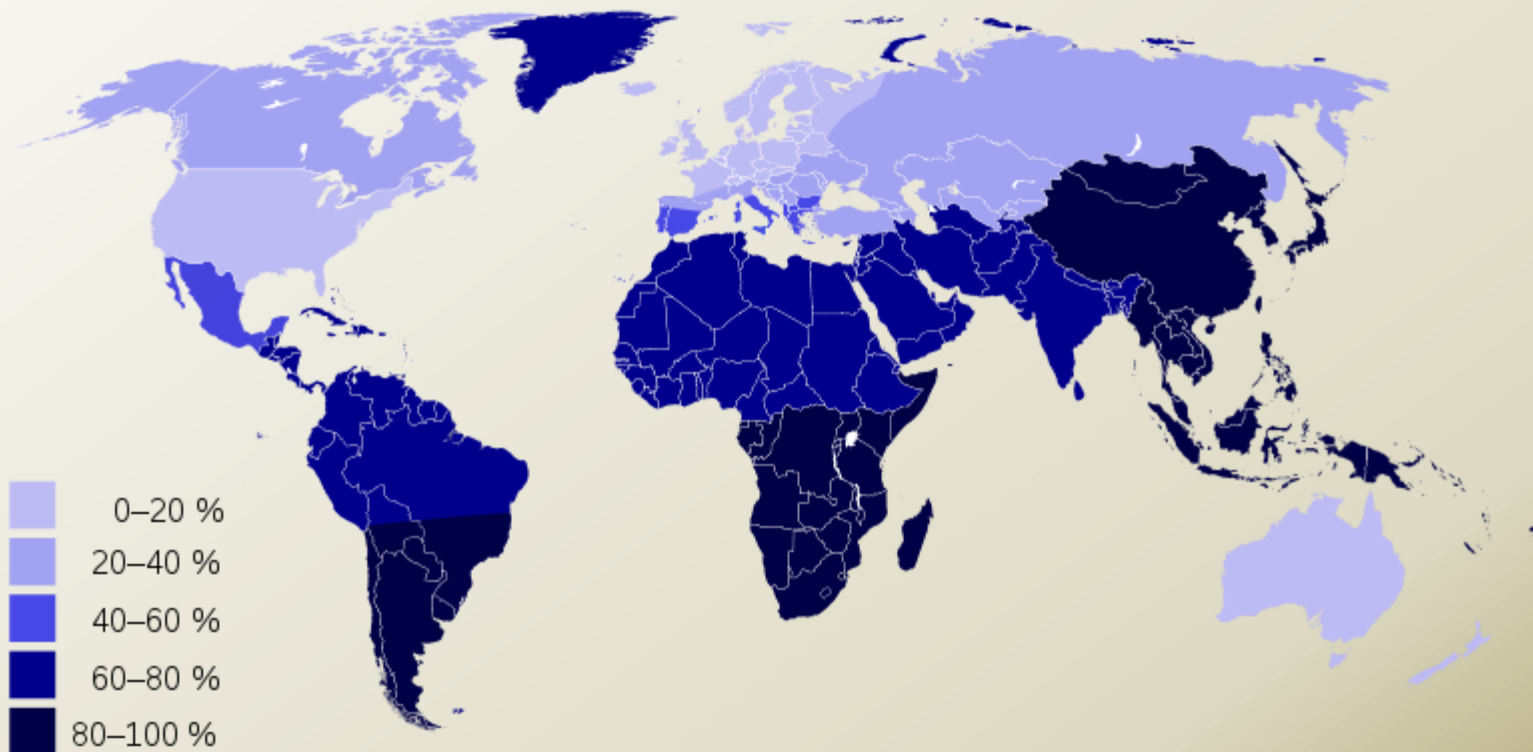
Druhy prípravkov

- Prípravky s **neštiepenými proteínmi** sú pre väčšinu pacientov **vhodné**. Nie je žiadna výhoda peptidových diét (C).
- **Imunomodulačné** prípravky (Arg, NK, ω -3 MK) sú nadradené štandardným prípravkom EV nasledovne:
 - U elektívnych chirurgických výkonov na **hornej časti GIT** (A).
 - U pacientov s **miernou sepsou** (APACHEII<15) (B).
 - U pacientov s ťažkou sepsou môžu škodiť a neodporúčajú sa (B).
 - U pacientov s **traumou** (A).
 - U pacientov s **ARDS** (prípravky s ω -3 MK a antioxidantami) (B).
- U **popálených** sú **nedostatočné** údaje pre imunomodulačné diéty, vo zvýšenej dávke podávať **stopové prvky** (Cu, Se, Zn) (A).
- **Veľmi ťažkí pacienti** v intenzívnej medicíne, neznášajúci >700 ml EV/d nemajú dostávať imunomodulačný prípravok s Arg, NK a ω -3 mk (B).
- **Glutamín** sa má pridávať do EV u popálených pacientov (A) a u pacientov s traumou (A).

Druhy prípravkov

- U väčšiny pacientov je vhodná **štandardná** diéta s celými **neštepenými** proteínmi (C).
- Prednostne podať EV s **imunomodulačnými** substrátmi (arginin, n-3 mastné kyseliny a nukleotidy) perioperačne nezávisle na nutričnom riziku u týchto pacientov (A)
 - podstupujúcich veľký krčnı́ výkon (laryngektomiı́, faryngektomiı́)
 - podstupujúcich veľký brušný výkon pre malignitu (esofagektomiı́, gastrektomiı́ a duodenopankreatektomiı́)
 - po ťažkej traume (C)
- Ak to je možné, začať s podávaním tejto výživy vŕždy **5–7 dní pred operáciou** a pokračovať počas 5–7 dní **po** nekomplikovanom výkone (C).

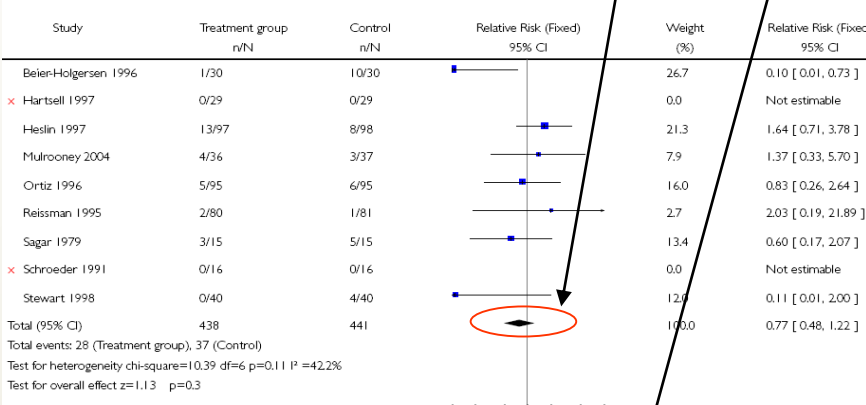
Intolerancia laktózy



Včasná EV a infekcia rany, intra-abdominalny absces, dehiscencia, mortalita

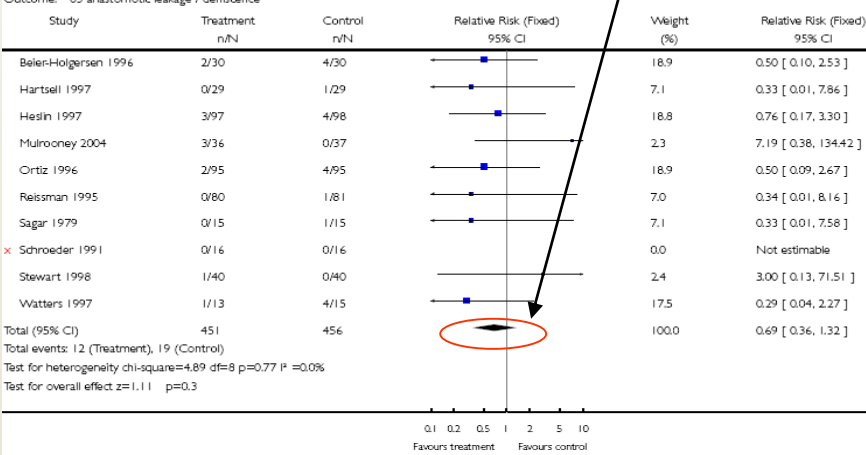
Analysis 01.01. Comparison 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery, Outcome 01 woundinfection

Review: Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding for postoperative complications
 Comparison: 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery
 Outcome: 01 woundinfection



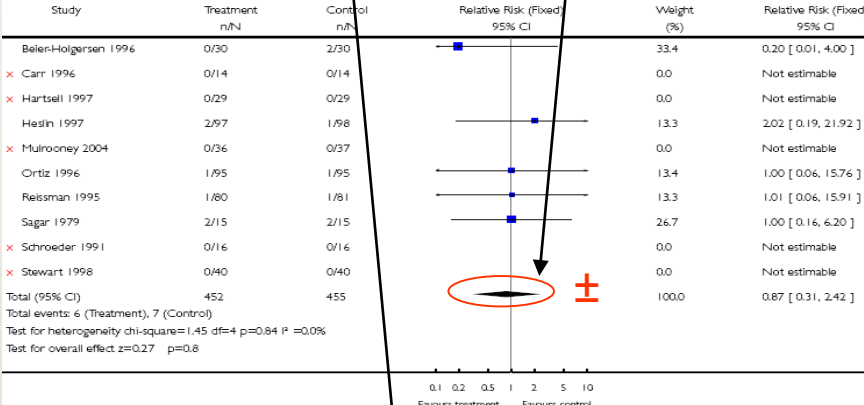
Analysis 01.03. Comparison 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery, Outcome 03 anastomotic leakage / dehiscence

Review: Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding for postoperative complications
 Comparison: 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery
 Outcome: 03 anastomotic leakage / dehiscence



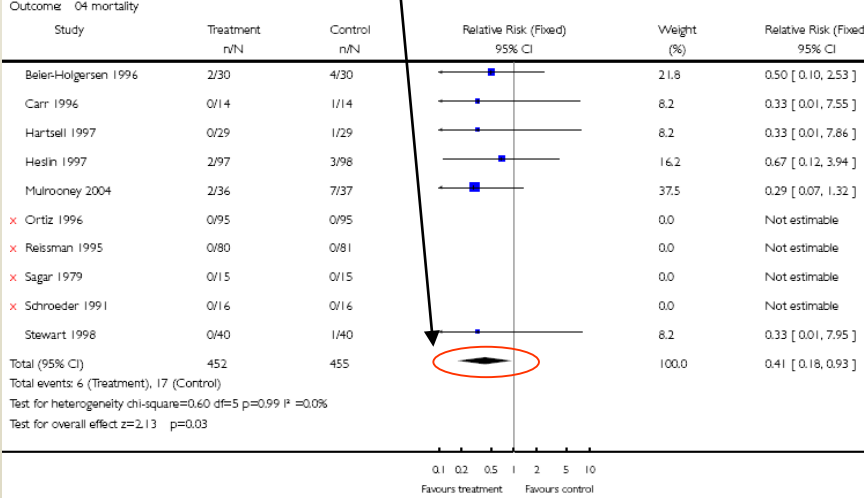
Analysis 01.02. Comparison 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery, Outcome 02 intraabdominal abscess

Review: Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding for postoperative complications
 Comparison: 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery
 Outcome: 02 Intraabdominal abscess



Analysis 01.04. Comparison 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery, Outcome 04 mortality

Review: Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding for postoperative complications
 Comparison: 01 Early enteral nutrition versus later commencement after gastrointestinal surgery
 Outcome: 04 mortality

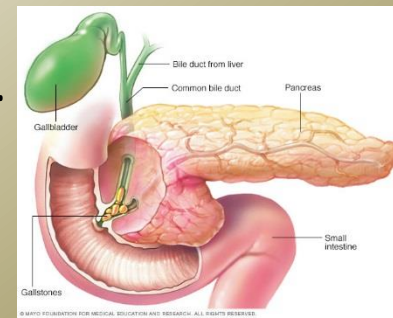


Ťažká nekrotizujúca pankreatitída

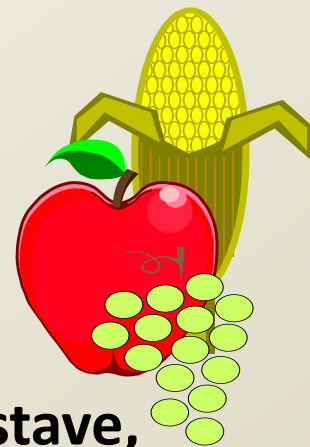
- EV má byť **doplnená parenterálnou**, ak je to potrebné (C).
- Pri ťažkej akútnej pankreatitíde s **komplikáciami** (fistuly, ascites, pseudocysty) môže byť s úspechom podaná **sondová** výživa.
- Pokúsiť sa o **jejunálne** podanie, ak nie je tolerovaná gastrická výživa (C).
- V prípade chirurgického zákroku kvôli pankreatitíde, je možné peroperačne zaviesť **jejunostomiu** na pooperačnú sondovú výživu (C).
- Pri obštrukcii vývodovej časti žalúdka má byť koniec sondy **uložený distálne** až za zúžením. Ak to nie je možné, má sa podať PV (C).

Druhy prípravkov

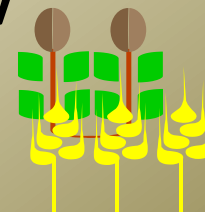
- **Štandardné** diéty sa môžu dávať, ak sú tolerované (C).
- **Peptidové** (oligomérne) diéty môžu byť bezpečne použité (A).



Rozpustné vlákniny v EV – štandard na ICU



- Vlákniny = **prebiotiká** → probiotiká
- **SCFA** – energia pre colonocyty - pacienti **po šokovom stave, popáleninová trauma, rozsiahle chirurgické výkony**
- Podporujú **črevnú bariéru** u kriticky chorých, zvýšenie odolnosti voči patogénom v čreve
- Zlepšujú hojenie sliznice hr. čreva pri **črevných zápaloch**
- Zlepšujú adaptáciu čreva pri **syndróme krátkeho čreva**
- Solubilné vlákniny pôsobia **protihnačkovo**
- (Nerozpustné zlepšujú **peristaltiku**)
- Bez glukózy, spomalenie využitia G vhodnosť u **diabetikov**

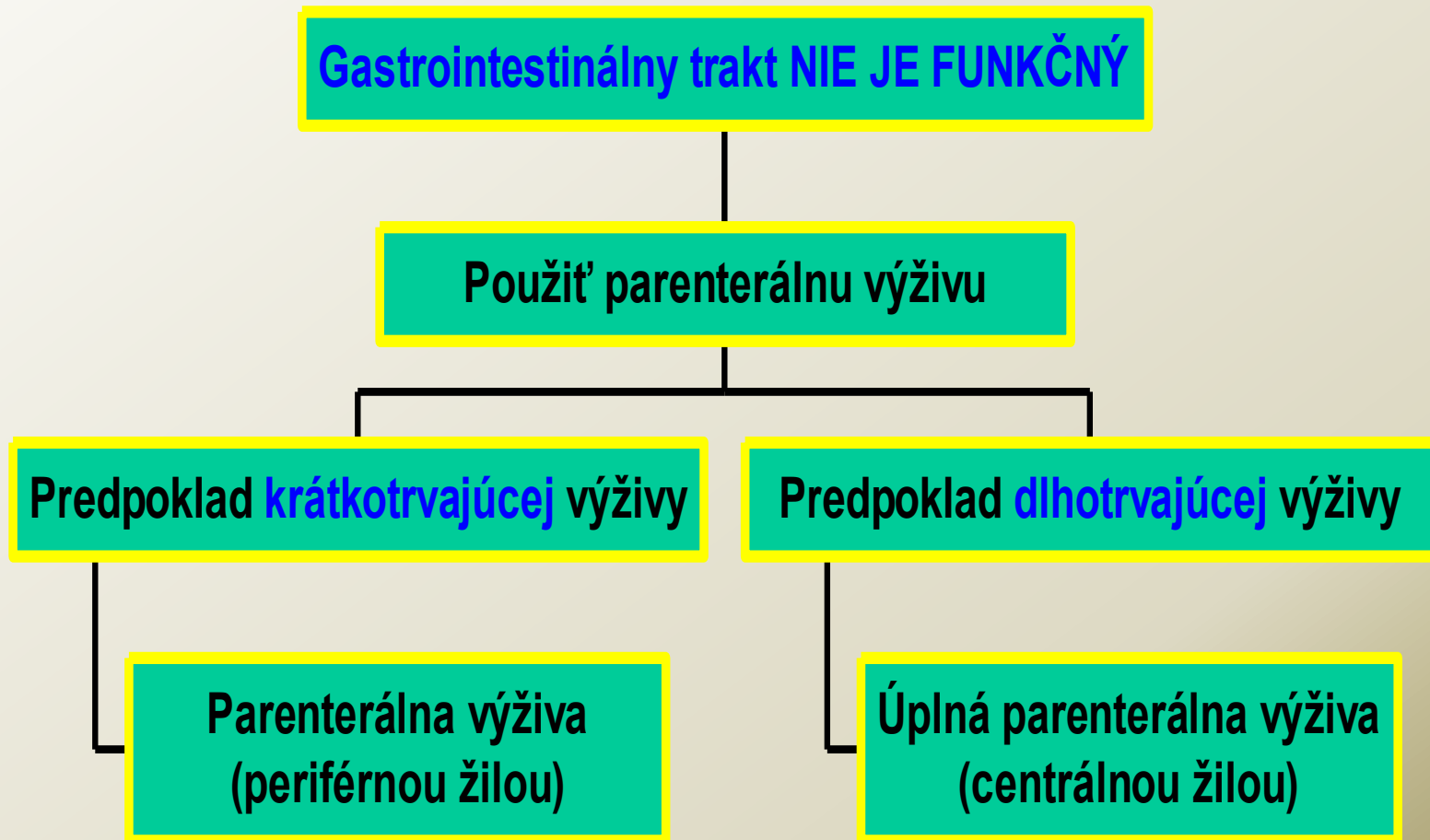


Súhrn pre podávanie EV v intenzívnej medicíne



- Ak sa nepredpokladá plný perorálny príjem ≥ 3 dni podať EV (C).
- Nie sú dáta ukazujúce zlepšenie relevantných parametrov výsledného stavu pri použití **včasnej EV** u kriticky chorých.
- U **hemodynamicky** stabilných kriticky chorých s funkčným GIT sa odporúča vykonať **včasnú EV** (<24 h) (C).
- Neodporúča sa konkrétne množstvo výživy, pretože EV sa musí **prispôbiť stupňu/stavu choroby** a tolerancii čreva.
- V **akútnej** počiatočnej fáze kritického stavu prekročenie **20-25** kcal/kg/d môže zhoršiť výsledky (C).
- V **anabolickej** fáze zotavovania má byť cieľom podanie **25-30** kcal/kg/d (C).
- Pacienti s **ťažkou** proteínovo-energetickou malnutríciou majú dostávať 25-30 kcal/kg/d. Ak to je nedosiahnuteľné, podať **doplnkovú PV** (C).
- Ak je vysoké **rezíduum** v žalúdku, zvážiť podanie metoclopramidu alebo erytromycínu (C).

PARENTERÁLNA VÝŽIVA



Plánovanie úplnej parenterálnej výživy

1. Naplánovanie celkového **objemu** roztokov
2. Potreba **aminokyselín**
3. **Energetická** hodnota, pomer aminokyselín a energie
4. **Pomer energie** z cukrov a tukov
5. Zastúpenie **jónov**
6. Pridanie **vitamínov** a **stopových** prvkov
7. **Inzulín**
8. Možnosti **prispôsobovania** objemu a ostatných zložiek výživy

Technika PV

- Centrálna vs periférna 900 mosmol/kg
- Budovanie PV - adaptácia metabolizmu
- Doplnková k EN
- Pumpy, rýchlosť aplikácie

900 mosmol/kg

Cukry

- Bazálna potreba G 100-200 g (400-800 kcal)
- Rýchlosť využitia: 0,5 g/kg/hod =
(80 kg = 40 g/hod = 400 ml G 10 % /hod)
- <10 mmol/l, CO₂, osmolalita, dehydratácia...

I.V. roztoky aminokyselín

- Renálna insuficiencia
esenciálne AK
- Pečeň
ureogenetické AK (Cit, Arg, Orn)
vetvené AK (Val, Leu, Ile)
- Trauma, sepsa
vetvené AK (Val, Leu, Ile), Gln

Glutamín v PV

Griffiths Congress ESPEN 1997

- Zlepšuje **N-bilanciu**
- Stimuluje **proteosyntézu**, redukuje proteokatabolizmus (chir. brušná a koxy)
- Zmenšuje **infekčné komplikácie**
- Zvyšuje proliferáciu a funkciu **imun. bb.** (transpl. k.d., popál. detí, kolorektal. chir.)
- Zlepšuje **6 mesačné prežívanie** (ICU)

Tuky

- Rýchlosť využitia: 500 ml 20 % roztoku najmenej **8 hodín**
- Chylozita séra, **triglyceridy** v sére

– Koncentr. zdroj energie	– Esenciálne MK
– Fyziol. zdroj energie	– Obsahujú fosfor
– Tonicita blízka krvi	– Obsahujú vit. E
– Podobné chilomikrónom	– LCT/MCT
– Nevylučujú sa ani močom ani stolicou	- TG v sére

Vývoj parenterálnych tukových emulzií

1. Generácia

2. Generácia

3. Generácia

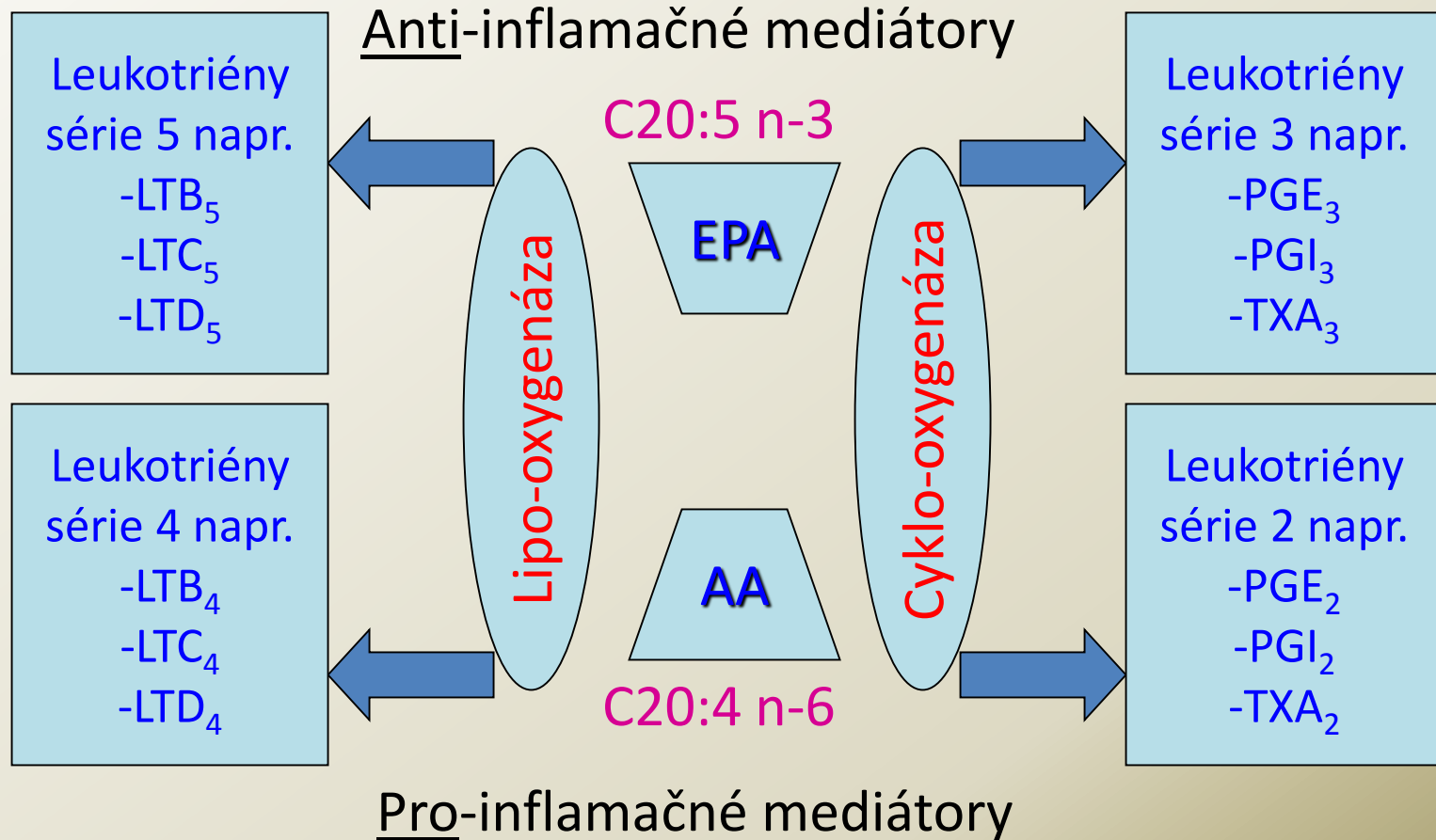
<p>Conventional lipid emulsions</p>	<p>Lipid emulsions with a reduced amount of PUFA</p>	<p>Lipid emulsions with a specific FA pattern and $\omega 6/\omega 3$ FA-ratio</p>
<ul style="list-style-type: none"> • LCT (soybean oil) • LCT (soy/safflower) 	<ul style="list-style-type: none"> • MCT/LCT • Olive oil containing lipid emulsion • Structured Lipids (MCT/LCT) 	<ul style="list-style-type: none"> • FO (Fish Oil) (Omegaven[®]) • SO/MCT/OO/FO (SMOFlipid[®])

PUFA = polyunsaturated fatty acids; FA = fatty acids

LCT = long chain triglycerides; MCT = medium chain triglycerides; FO = fish oil;

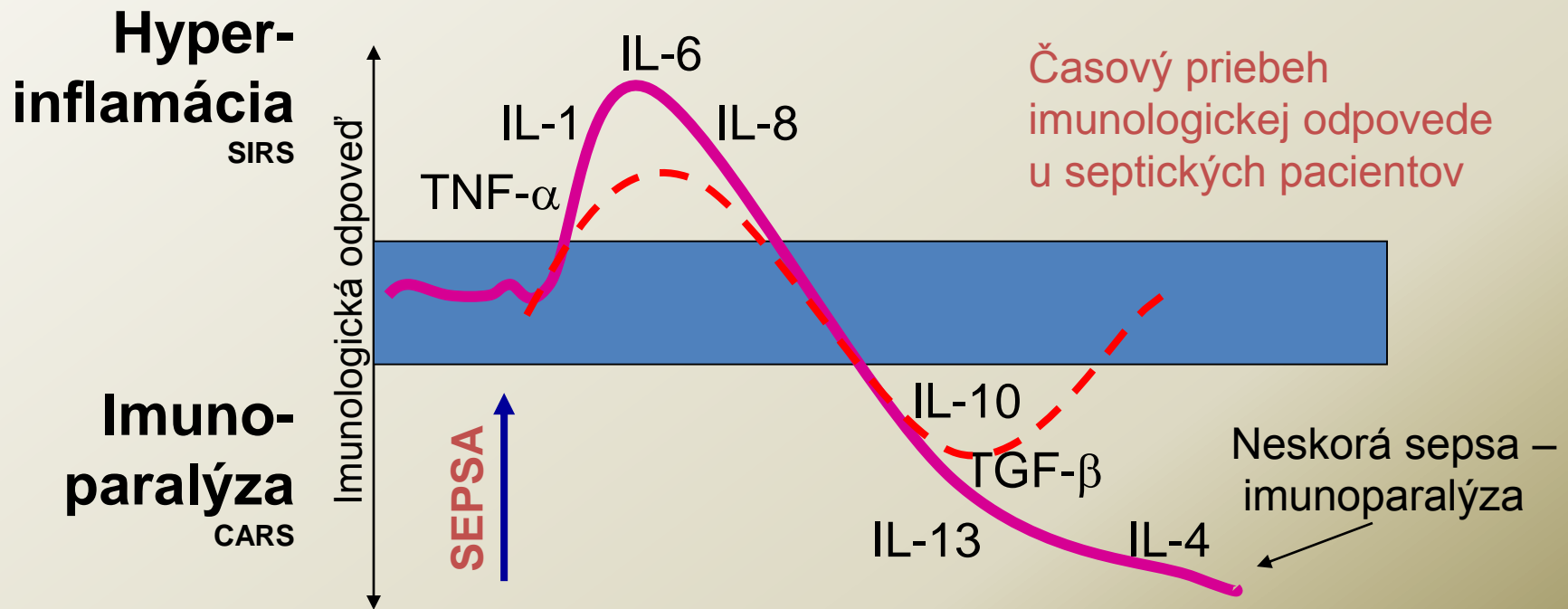
SO = soybean oil; OO = olive oil

Metabolizmus eicosanoidov (EPA a AA)



Bifázický priebeh imunologickej odpovede pri sepe

TNF- α	IL-2	IL-12	IL-8	TGF- β	IL-10
IL-1	IFN- γ		IL-6	IL-4	IL-13



Účinok EPA, GLA a antioxidantov na ARDS

100% T = Canola 32, MCT 25,
borage 20, rybí 20, soj lecitín 3

- PaO₂/FiO₂ >100, EN 4-7 dní
- >70% H-B energie x1,3,
- B=63 g/l (17%), C=105 g/l (28%), T=94g/l (55%), E=1,5 kcal/l, antioxidanty mg/l (Tau 316, C 844, A 5, E 317 j), osmolalita 493

Výsledky:

- ↓ LOS na ICU, ↑ oxygenáciu a ↓ trvanie UVP
- ↓ nové zlyhania orgánov,
- ↓ vychytávanie Ne v pľúcach, ↓ permeabilitu pľúc pre proteíny a zápalové mediátory

EPA = eicosapentaénová kyselina

GLA = γ -linolénová kyselina

Ostatné zložky výživy

- **Jóny** - podobne ako **voda** (bilancia):
 1. základná potreba
 2. deficit (nadbytok)
 3. zvýšené straty
- **Vitamíny** (akútne C a B, zásoby)
- **Stopové prvky** (deficit, TPN, plazma...)

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clnu>



ELSEVIER

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e,
Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

Subject	Recommendations	Grade
Indications	Patients should be fed because starvation or underfeeding in ICU patients is associated with increased morbidity and mortality	C
	All patients <u>who are not expected to be on normal nutrition within 3 days</u> should receive PN within 24 to 48 h if EN is contraindicated or if they cannot tolerate EN.	C
Requirements	ICU patients receiving PN should receive a complete formulation to cover their needs fully.	C
	During acute illness, the aim should be to provide energy as close as possible to the measured energy expenditure in order to decrease negative energy balance.	B
	In the absence of indirect calorimetry, ICU patients should receive <u>25 kcal/kg/day</u> increasing to target over the next 2–3 days.	C
Supplementary PN with EN	All patients receiving less than their targeted enteral feeding after 2 days should be considered for <u>supplementary PN</u> .	C
Carbohydrates	The minimal amount of carbohydrate required is about <u>2 g/kg of glucose per day</u> .	B
	Hyperglycemia (<u>glucose >10 mmol/L</u>) contributes to death in the critically ill patient and should also be avoided to prevent infectious complications.	B
	Reductions and increases in mortality rates have been reported in ICU patients when blood glucose is maintained between 4.5 and 6.1 mmol/L. No unequivocal recommendation on this is therefore possible at present.	C
	There is a higher incidence of severe hypoglycemia in patients treated to the tighter limits.	A

Lipids	Lipids should be an integral part of PN for energy and to ensure essential fatty acid provision in long-term ICU patients.	B
	Intravenous lipid emulsions (LCT, MCT or mixed emulsions) can be administered safely at a rate of <u>0.7 g/kg up to 1.5 g/kg over 12 to 24 h</u>	B
	The tolerance of mixed LCT/MCT lipid emulsions in standard use is sufficiently documented. Several studies have shown specific clinical advantages over soybean LCT alone but require confirmation by prospective controlled studies.	C
	Olive oil-based parenteral nutrition is well tolerated in critically ill patients.	B
	Addition of EPA and DHA to lipid emulsions has demonstrable effects on cell membranes and inflammatory processes. <u>Fish oil-enriched lipid emulsions probably decrease length of stay in critically ill patients.</u>	B
Amino Acids	When PN is indicated, a balanced amino acid mixture should be infused at approximately <u>1.3–1.5 g/kg ideal body weight/day</u> in conjunction with an adequate energy supply.	B
	When PN is indicated in ICU patients the amino acid solution should contain <u>0.2–0.4 g/kg/day of L-glutamine</u> (e.g. 0.3–0.5 g/kg/day alanyl-glutamine dipeptide).	A
Micronutrients	All PN prescriptions should include a daily dose of <u>multivitamins and of trace elements.</u>	C
Route	A central venous access device is often required to administer the high osmolarity PN mixture designed to cover the nutritional needs fully.	C
	<u>Peripheral venous access devices may be considered for low osmolarity (<850 mOsmol/L) mixtures</u> designed to cover a proportion of the nutritional needs and to mitigate negative energy balance.	C
	If peripherally administered PN does not allow full provision of the patient's needs then PN should be centrally administered	C
Mode	PN admixtures should be administered as a complete <u>all-in-one bag</u>	B

Monitorovanie výživy

- Denne
glykémia, K, Na, Cl, osmolalita, N bilancia
- 2x týždenne
Bi, AST, ALT
- 1x týždenne
tel. hotnosť, stav výživy, Alb, Tf, ChE...

PV – ako nepredávkovať?

- Glukóza - glykémia - inzulín
- AK - urea
- Tuky - triglyceridy v sére

Komplikácie PV

- Technické
(vzduchová embólia, PNO...)
- Metabolické
(glykémia, Na⁺, P - refeeding sy, osmolalita...)
- Infekčné
(katéetrová sepsa...)

Refeeding Syndrome

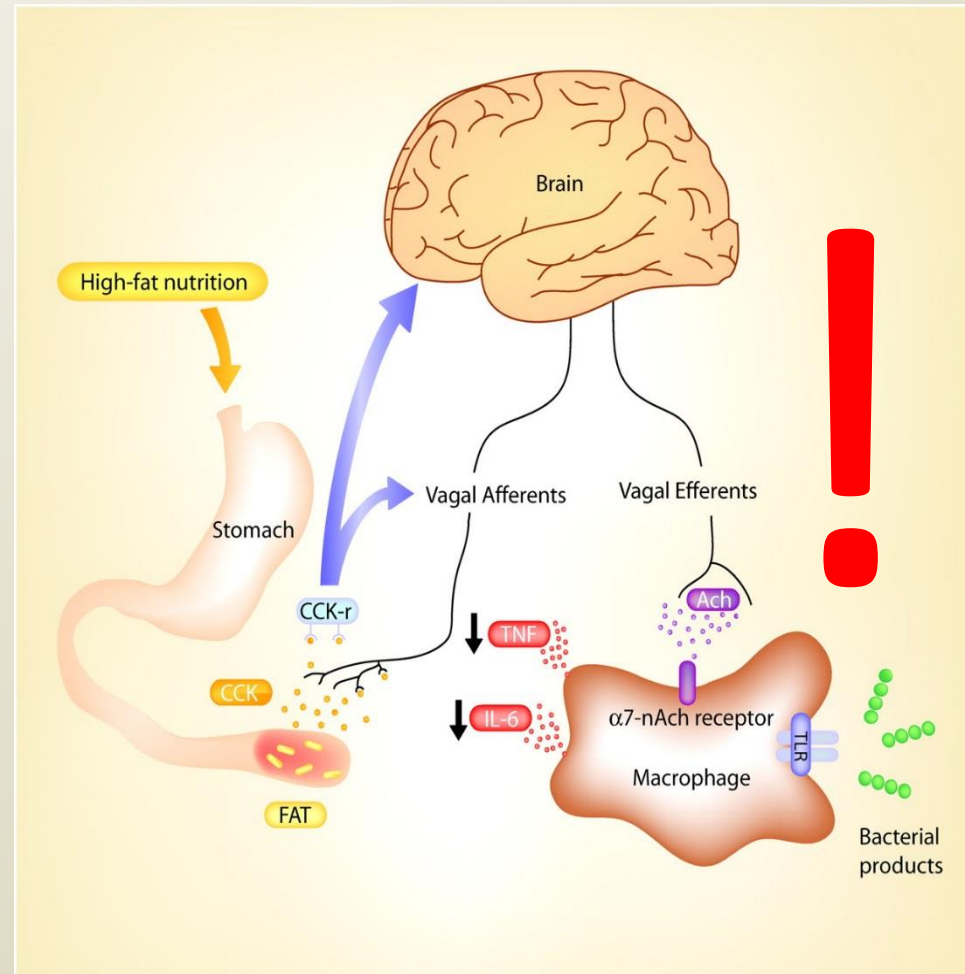
- ❖ Consequences:
 - ❖ Hypokalemia
 - ❖ Hypomagnesemia
 - ❖ Hypophosphatemia
 - ❖ Thiamine Deficiency
 - ❖ Salt and water retention
 - ❖ Hyponatremia
 - ❖ Heart and pulmonary complications

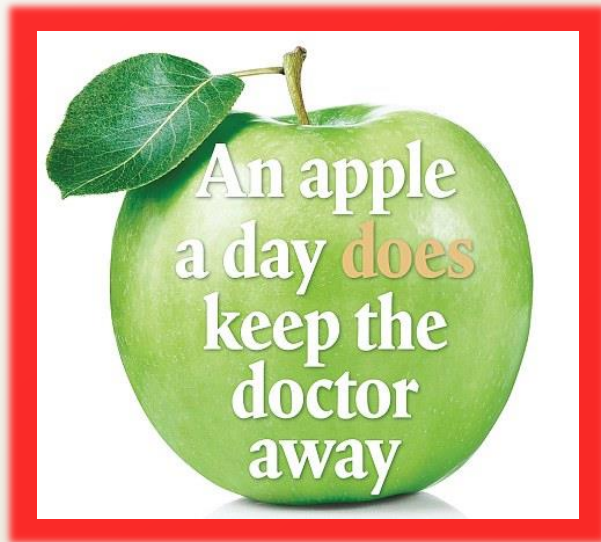
Nerologicko-diétologická regulácia imunitného systému – úloha tukov

Tuk v EV inhibuje zápalovú odpoveď cestou stimulovania receptorov CCK, čím sa cez eferentnú časť n. X stimulujú nikotínové receptory.

Prijatie **tuku** navodzuje uvoľnenie **CCK**, ktorý sa viaže na CCK-A a CCK-B receptory (CCK-r) lokalizované centrálne alebo na periférnych **aferečných** častiach n. X. Aktivovanie CCK-r spúšťa **eferentnú** aktivitu n. X, čím stúpa Ach, hlavný neurotransmitter PS NS.

Takto sa cez väzbu Ach na $\alpha 7$ -nAChR imunitných bb **znižuje tvorba cytokínov TNF- α a IL-6**, ktoré sú v nich tvorené po aktivácii Toll-like receptorov bakteriálnymi produktami (LPS...).

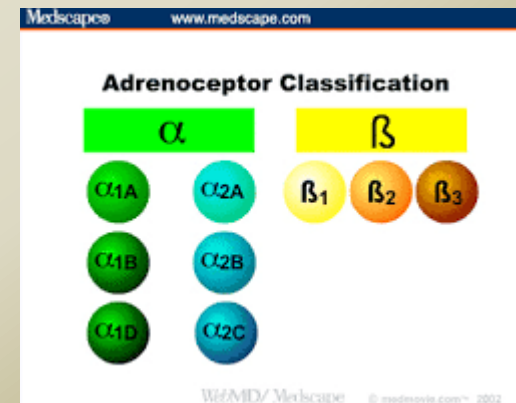
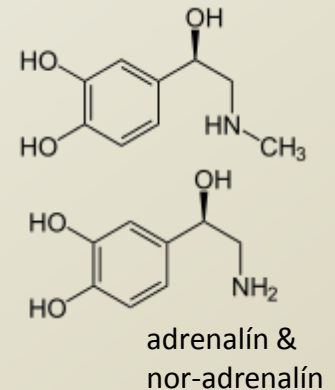




A little fat every day
keeps the doctor away...

Metabolické dôsledky stimulácie β receptorov prostredníctvom A a NA

- **β_1 receptory**
 - Vzostup tvorby ghrelínu v žalúdku (pocit hladu)
 - Vzostup tvorby amyláz
 - Zhoršujú bariérové funkcie čreva?
 - Zvýšenie tvorby renínu v obličkách?
- **β_2 receptory**
 - **Lipolýza v tukovom tkanive**
 - Katabolizmus v kostrových svaloch
 - **Glykogenolýza a tvorba laktátu v k. svalstve**
 - Glykogenolýza a **glukoneogenéza v pečeni**
 - Inhibícia tvorby inzulínu
 - Zvýšenie salivácie
 - Pokles tónusu hl. svalov a kontrakcia sfinkterov GIT
- **β_3 receptory**
 - **Zvýšenie lipolýzy** v tukovom tkanive v hnedom tuku
 - Termogenéza v kostrovom svalstve



Laktát je nespoľahlivý indikátor tkanivovej hypoxie pri traume a v seipse

- Predpokladá sa, že zvýšenie Lt v krvi často odráža **zvýšenú aeróbnú glykolýzu** v kostrovom svalstve ako dôsledok stimulácie aktivity Na-K-ATP-ázy **adrenalinom** a nie z anaeróbnej glykolýzy z hypoperfúzie
- Táto hypotéza vysvetľuje, prečo **hyperlaktatémia často nekoreluje** s tradičnými ukazovateľmi perfúzie ani s dodávkou kyslíka
 - Cave! Pokračovanie v resuscitačnom úsilí iba na základe hladiny laktátu môže viesť k nepotrebným **transfúziám** krvi a podávaniu **inotropných** liekov v snahe zabezpečiť dodávku kyslíka a zníženie laktátu.



James JH, Luchette FA, McCarter FD, Fischer JE: Lactate is an unreliable indicator of tissue hypoxia in injury or sepsis. Lancet 1999, 7, 354 (9177), 505-8.

Hyperlaktatémia v šoku a zvýšená glykogenolýza vo svaloch - podávať β B?

- **Adrenergná blokáda** znižuje plazmatický laktát, v skupine šoku s β B signifikantne znižuje plazm laktát, svalový laktát a G-6-P obsah a zásoby fosfokreatínu
- Dôležitý podiel na zvýšení glykolýzy vo svalstve a zvýšení plazm laktátu počas hemoragického šoku má rýchla anaeróbna glykolýza v kostrovom svale ako dôsledok **vzostupu adrenalínu** v plazme
- Silnejším stimulátorom **stúpania laktátu** pri šoku ako hypoxia je **adrenergná** stimulácia glykogenolýzy vo svalstve cez Na/ka ATPázu

1. Kriticky chorým so sepsou alebo septickým šokom, ktorých **je možné živiť enterálne**, odporúčame **nepodávať včasnú parenterálnu výživu samotnú** alebo parenterálnu výživu v **kombinácii** s enterálnou (radšej začať **včasnú enterálnu výživu**) (strong recommendation, moderate quality of evidence).
2. Pacientom, kde **včasná enterálna výživa nie je realizovateľná** odporúčame **nepodávať parenterálnu výživu samostatne** alebo v kombinácii s enterálnou výživou (ale radšej iniciovať i.v. glukózu a pokračovať s enterálnym živením podľa tolerovania) počas prvých 7 dní u kriticky chorých so sepsou a septickým šokom (strong recommendation, moderate quality of evidence).
3. U kriticky chorých so sepsou alebo septickým šokom, ktorí môžu byť živení enterálne, navrhujeme **uprednostniť včasné začatie s enterálnou výživou** pred kompletným hladovaním alebo len podávaním i.v. glukózy (weak recommendation, low quality of evidence).

4. U kriticky chorých so sepsou alebo septickým šokom navrhujeme buď **včasnú trofickú/hypokalorickú** alebo **včasnú plnú enterálnu výživu**. Ak je iniciálnou stratégiou trofická/hypokalorická, potom má enterálna výživa postupovať podľa tolerovania pacientom (weak recommendation, moderate quality of evidence).
5. Odporúčame **nepodávať omega-3 mastné kyseliny** ako imunologický doplnok u kriticky chorých so sepsou alebo septickým šokom (strong recommendation, low quality of evidence).
6. Navrhujeme **nemonitorovať rutinne reziduálny objem žalúdka** u kriticky chorých so sepsou alebo septickým šokom (weak recommendation, low quality of evidence). Avšak navrhujeme **monitorovať reziduálny objem žalúdka** u pacientov s **intoleranciou enterálneho príjmu** alebo u tých, kde je **vysoké riziko aspirácie** (weak recommendation, very low quality of evidence).

*Poznámka: Toto odporúčanie sa týka **nechirurgických** kriticky chorých so sepsou alebo septickým šokom*

T. VÝŽIVA



7. U kriticky chorých so sepsou alebo septickým šokom s intoleranciou enterálnej výživy navrhujeme **použiť prokinetiká** (weak recommendation, low quality of evidence).
8. U kriticky chorých so sepsou alebo septickým šokom s **intoleranciou enterálnej výživy** alebo s vysokým **rizikom aspirácie** navrhujeme zaviesť **postpylorickú vyživovaciu sondu** (weak recommendation, low quality of evidence).
9. Pri liečbe sepsy a septického šoku **neodporúčame i.v. podávanie selénu** (strong recommendation, moderate quality of evidence).
10. Odporúčame **nepoužívať arginín** v liečbe sepsy a septického šoku (weak recommendation, low quality of evidence).
11. Odporúčame **nepoužívať glutamín na** pri liečbe sepsy a septického šoku (strong recommendation, moderate quality of evidence).
- 12. Nemáme odporúčanie o používaní karnitínu** pri liečbe sepsy a septického šoku.

Optimum?

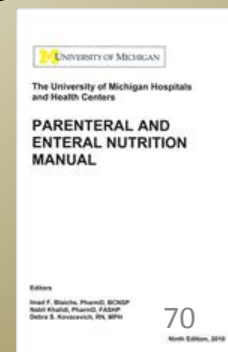
- Lepšie výsledky sa dosahujú u pacientov energeticky **mierne poddávkových**. U pacientov so SAPS 50>, najlepšie výsledky sa dosiahli v tertile II (33-66% ACCP odporúčanej dávky energie, t.j. **9-18 kcal/kg/d**). Horšie výsledky boli v I. tertile (<9 kcal) a najhoršie v tertile III. s vysokou energiou príjmu 19-27 kcal/kg/d.

<9 kcal/kg/d

9-18 kcal/kg/d

19-27 kcal/kg/d

- Viacerí experti odporúčajú, že v čase akútneho stresového metabolizmu má byť cieľom nutričnej podpory podanie dennej energie v množstve **10-20 kcal/kg IBW** alebo modifikovanej BW a 1,5-2 g/kg bielkovín.



Záver Early vs Late nutrition

Preferovať **EV** (včasnú, do 48 hod)

Pacienti bez malnutrície tolerujú **underfeeding** (EU <3 dní, US <7 dní)

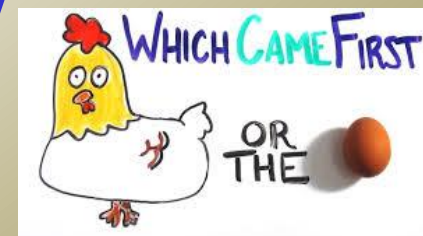
Čím je vyššie **riziko úmrtia**, tým je vyšší benefit zo **včasnej PV**

Malnutrícia v predchorobí BMI <25 a **obezita** s BMI >35 vyžaduje včasný energetický prívod EV alebo PV

Cave overfeeding, najmä v PV

Zvýšenie dodávky energie → zlepšenie prognózy?

Ťažší stav → pokles schopnosti prijímať EV



Kedy začať s EN? - ASAP

- Po zvládnutí akútnej **resuscitačnej fázy**
- Po kompenzovaní šoku (**obehu a metabolizmu**)
 - Potreba vazopresorov (NA pri vazodilatačnej hypotenzii nie je KI pre podávanie EN)
 - Laktatémia
 - Bikarbonáty, pH, SvO₂, BE
 - Diuréza
 - Mikrocirkulácia v koži
- Pri intolerancii - **PN...**



Nielen **láska**
prechádza cez žalúdok,
ale aj **imunokompetencia!**

Pacient **hladujúci >7 dní**
(hospitalizovaný > 7 dní) je
ohrozený komplikáciami
z **malnutrície!**