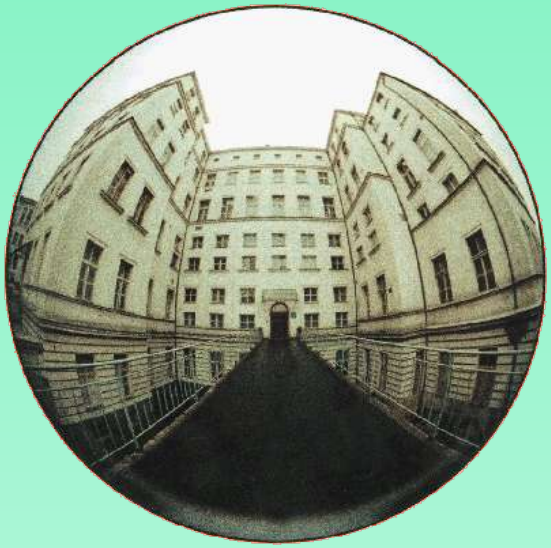


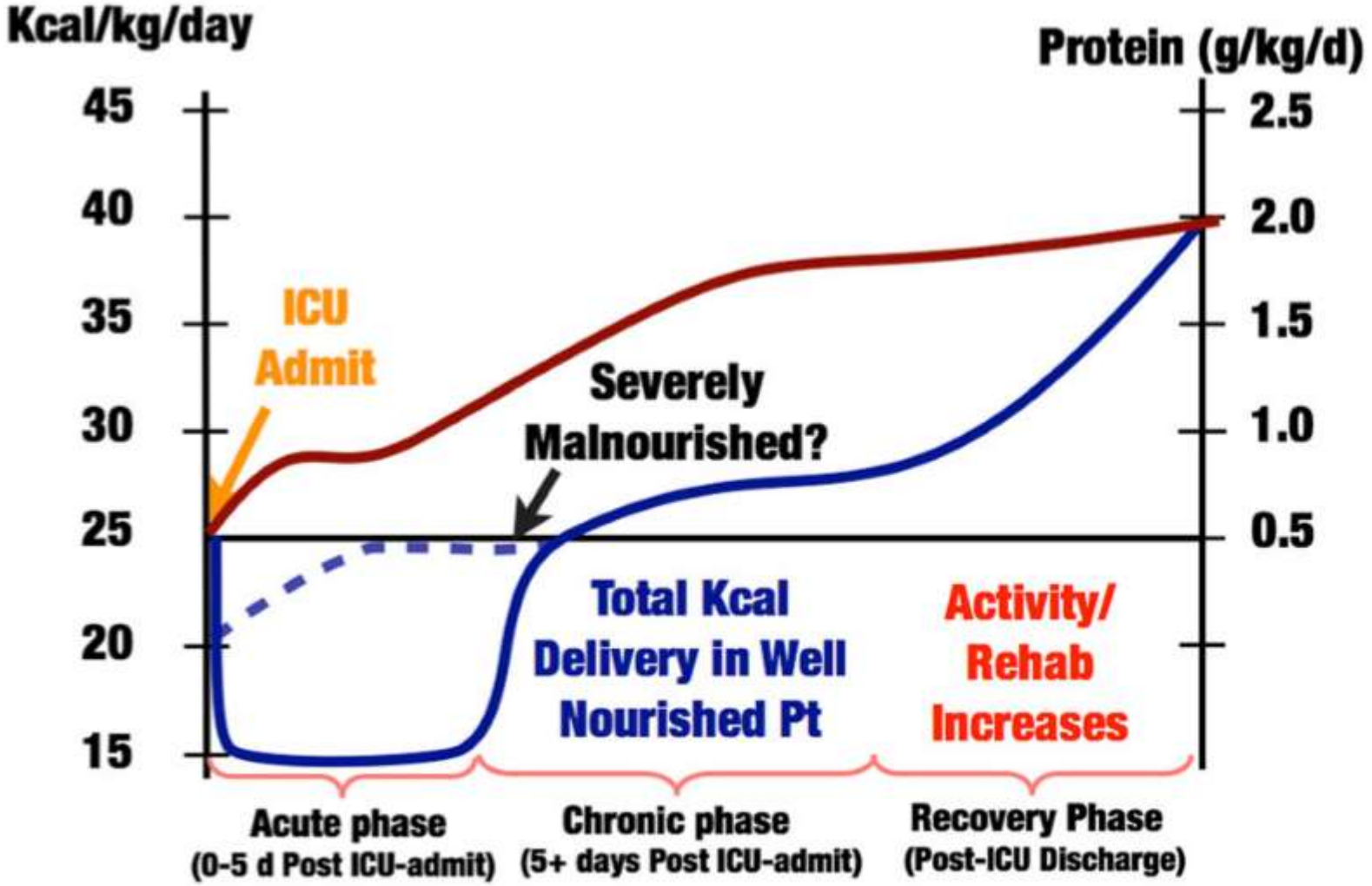
Specifické živiny v intenzivní péči a rekonvalescenci

František Novák

4. interní klinika VFN a 1. LF UK v Praze

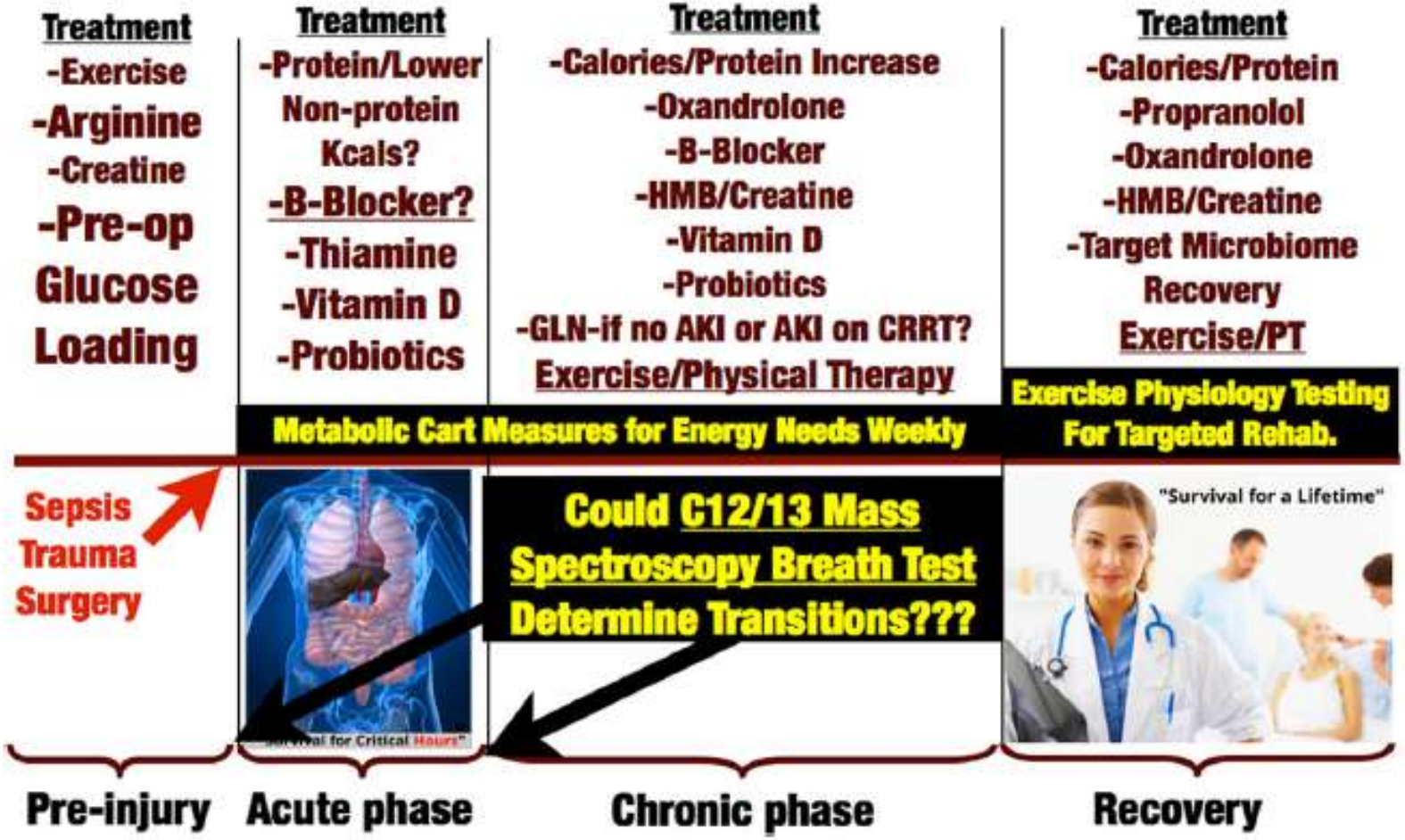
Cíle sdělení

- Shrnutí aktuálních doporučení pro nutriční podporu kriticky nemocných a v rekonvalescenci.
- Revidovat možnosti suplementace specifických živin
  - v průběhu iniciální stresové odpovědi
  - na počátku realimentace
  - v anabolické fázi v průběhu rekonvalescence



Wischmeyer *Critical Care* 2017, **21**(Suppl 3):316

Tailoring Metabolic and Nutrition Therapy in ICU: The Future?



Wischmeyer *Critical Care* 2017, **21**(Suppl 3):316

Kolik potřebujeme?

	Mean REE (kcal/day)	TEE (kcal/day)	TEE/weight (kcal/kg/day)
Uehara et al., ICU study [12]			
Sepsis patients (mean age 67)			
Week 1	~ 1854	1927 ± 370	25 ± 5
Week 2		3257 ± 370	47 ± 6
Trauma patients (mean age 34)			
Week 1	~ 2122	2380 ± 422	31 ± 6
Week 2		4123 ± 518	59 ± 7
WHO calorie requirements, healthy subjects[a]			
Men		~ 3000	44 (range 35–53)
Women		~ 2500	36 (range 29–44)
Minnesota Starvation Study calorie delivery		Delivered energy (kcal/day)	Delivered energy/weight (kcal/kg/day)
Baseline period		3200	~ 50
Starvation period		~ 1800	23–30
Recovery period delivery (for recovery to occur)		~ 4000	~ 60

Wischmeyer *Critical Care* 2017, **21**(Suppl 3):316

Doporučené nutriční cíle a poměr neproteinová energie/bílkovinný dusík

	Kombinace energie a protein/ Kg^{-1} TBW	Poměr nebílkovinné energie kCal / g N v výživě (kCal/ N g)
Inciální fáze akutního stavu- nutriční riziko +	15- 25 kCal 1,0 – 1,2 g	cca 70 - 120
Rekonvalescence	25-45 kCal 1,2-1,8 g	cca 110-130
Morbidně obézní pacient	20 kCal 2,0 g	cca 40
„Racionální" dieta	25-30 kCal 0,8 g	cca 175-205

Potřeba vysokého příjmu nebo zastoupení bílkovin v dietě a v umělé výživě

1. Vysokoproteinová dieta vs. bílkovinné přídavky

2. Vysokoproteinový sipping vs. modulární proteinová dietetika

3. Parenterální výživa s vyšším obsahem aminokyselin vs. přídavek aminokyselinových roztoků

Výživy z hlediska poměru energie/protein (kCal/gN)

	Vysoko-proteinové	„Standardní"
Enterální preparáty	55-90	90-150
Parenterální směsi AIO 3-komory	90-120	120-170

Zásady nutriční podpory v IP

- monitorace a prevence rekurence zánětu
  - nozokom. Nákazy
- šetrná UPV a CRRT
- mimimalizace sedace
- nutriční podpora
- časná mobilizace a fyzioterapie
- komplexní multidisciplinární přístup
- plánování další péče včetně nutriční podpory – ideálně ve spolupráci s NT a v komplikovaných případech nutricionistou

Na co se nemá zapomínat

1. rutinní podávání i.v. mikronutrientů u PV
2. prevence realimentačního syndromu u rizikových pacientů a při laboratorních známkách realimentace (zejména K, P, Mg a vit. B1)
3. zvážení individuální indikace specifických substrátů u pacientů s detekovaným nebo předpokládaným deficitem (protein, Gln, EEA, vit. B1, vit. D, vyvážený poměr n-6/n-3)

Možnosti suplementace stopových prvků

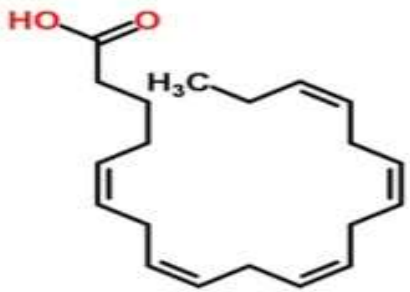
Produkt (výrobce) *obsah 1 amp.*		Fe (mg)	Zn (mg)	Mn (mg)	Cu (mg)	Cr (μg)	Se (μg)	Mo (μg)	I (mg)	F (mg)
Tracutil	(BBraun)	2	3,3	0,55	0,76	10	24	10	0,13	0,57
Nutryelt	(Baxter)	1	10	0,055	0,3	10	70	20	0,13	0,95
Addaven	(Fresenius Kabi)	1,1	5	0,055	0,38	10	79	19	0,13	0,95
Peditrace	(Fresenius Kabi)	–	2,5	0,1	0,2	–	20		0,01	0,57
Denní doporučená dávka pro PV		1-1,2	0,15-0,8(0,055!)			10-15(1)		2,5-5		1
ESPEN 2009 (ASPEN 2014)			2,5-6,5(3-4)		0,3-1,5(0,5)		20-72(60-100)		0,01-0,13	

Možnosti suplementace kompletního spektra vitaminů

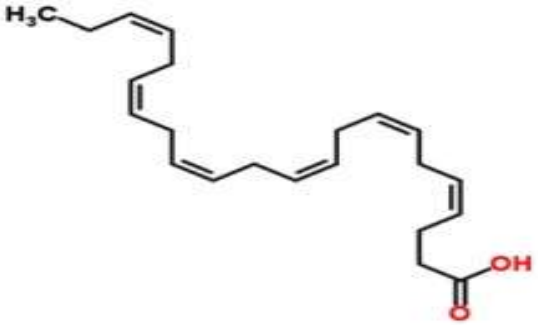
Produkt (výrobce)	Content per	A (IU)	D (IU)	E (IU)	B_1 (mg)	B_2 (mg)	B_3 (mg)	B_5 (mg)	B_6 (mg)	B_{12} (µg)	C (mg)	Biotin (µg)	Folic acid (mg)	K_1 (µg)
Soluvit N (Fresenius Kabi)	10 mL	0	0	0	3	3.6	40	15	4	5	100	60	0	0
Vitalipid Adult (Fresenius Kabi)	10 mL	3300	200 D_2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150
Vitalipid Infant (Fresenius Kabi)	10-mL	2300	400 D_2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
Cernevit (Baxter)	5 mL	3500	220 D_3	11	4	4.1	46	17.3	4.5	6	125	69	0	4
Doporučená denní dávka pro PV		3300	200	10	6	3,6	40	15	6	5	200	60	0,6	150

Vyvážené spektrum mastných kyselin

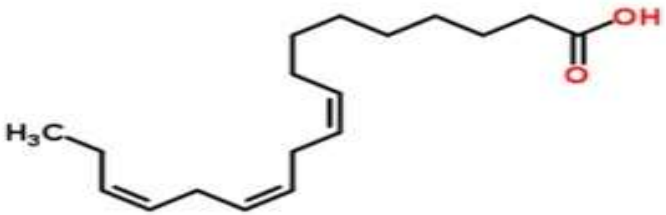
n-3 Polyunsaturated fatty acids



Eicosapentaenoic acid (EPA)
$C_{20}H_{30}O_2$

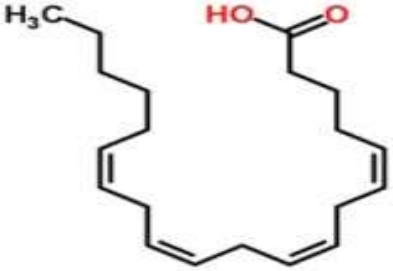


Docosahexaenoic acid (DHA)
$C_{22}H_{32}O_2$

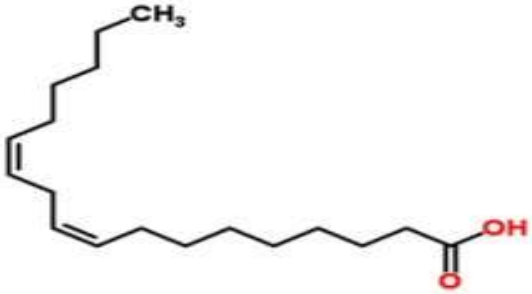


Alpha-linolenic acid (ALA)
$C_{18}H_{30}O_2$

n-6 Polyunsaturated fatty acids

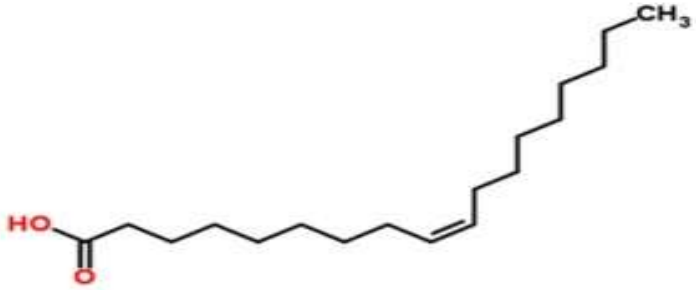


Arachidonic acid (AA)
$C_{20}H_{32}O_2$



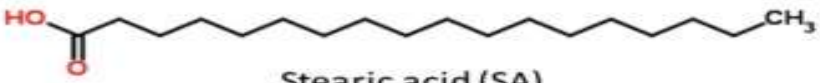
Linoleic acid (LA)
$C_{18}H_{32}O_2$

Monounsaturated fatty acids



Oleic acid (AA)
$C_{18}H_{34}O_2$

Saturated fatty acids

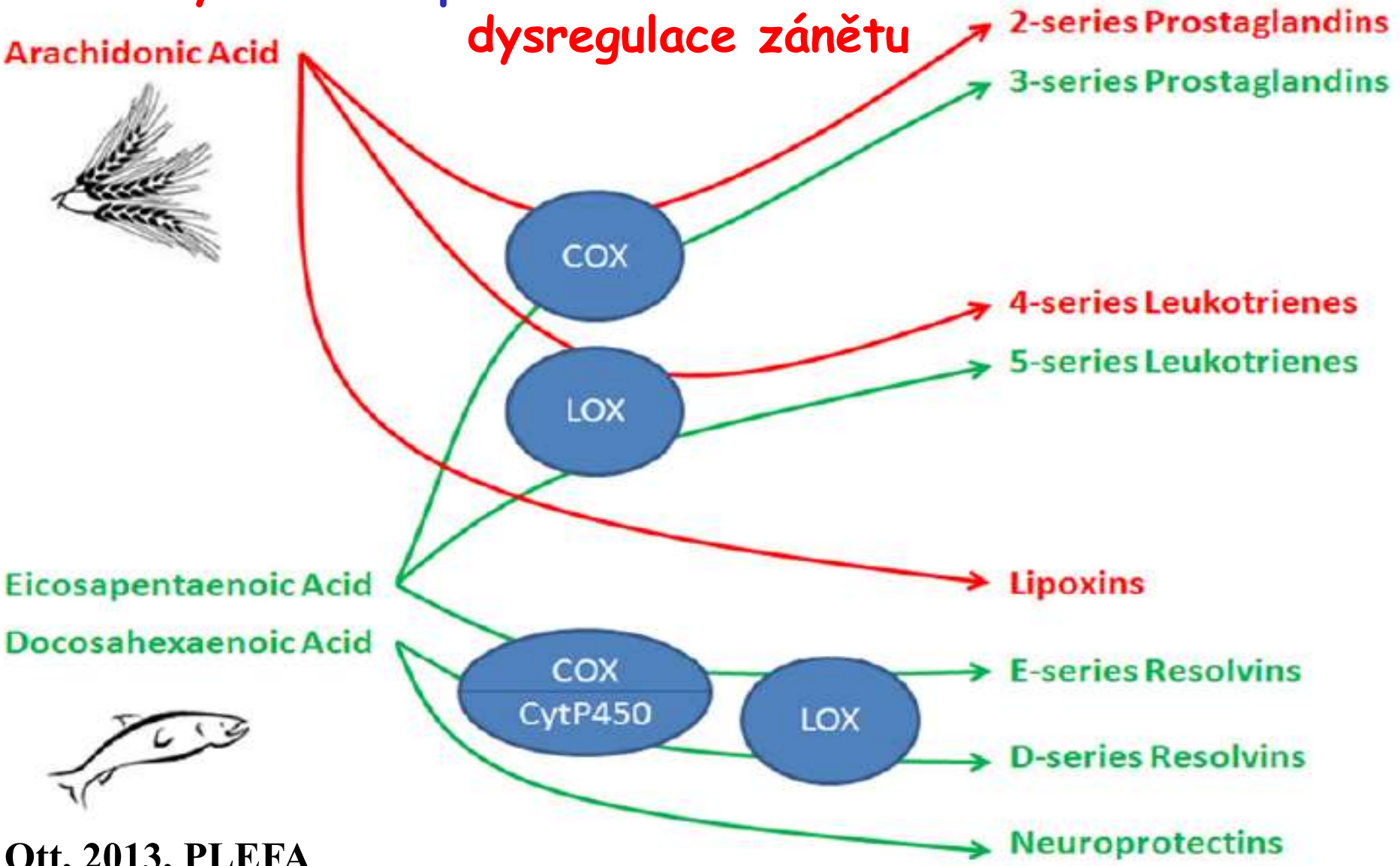


Stearic acid (SA)
$C_{18}H_{36}O_2$

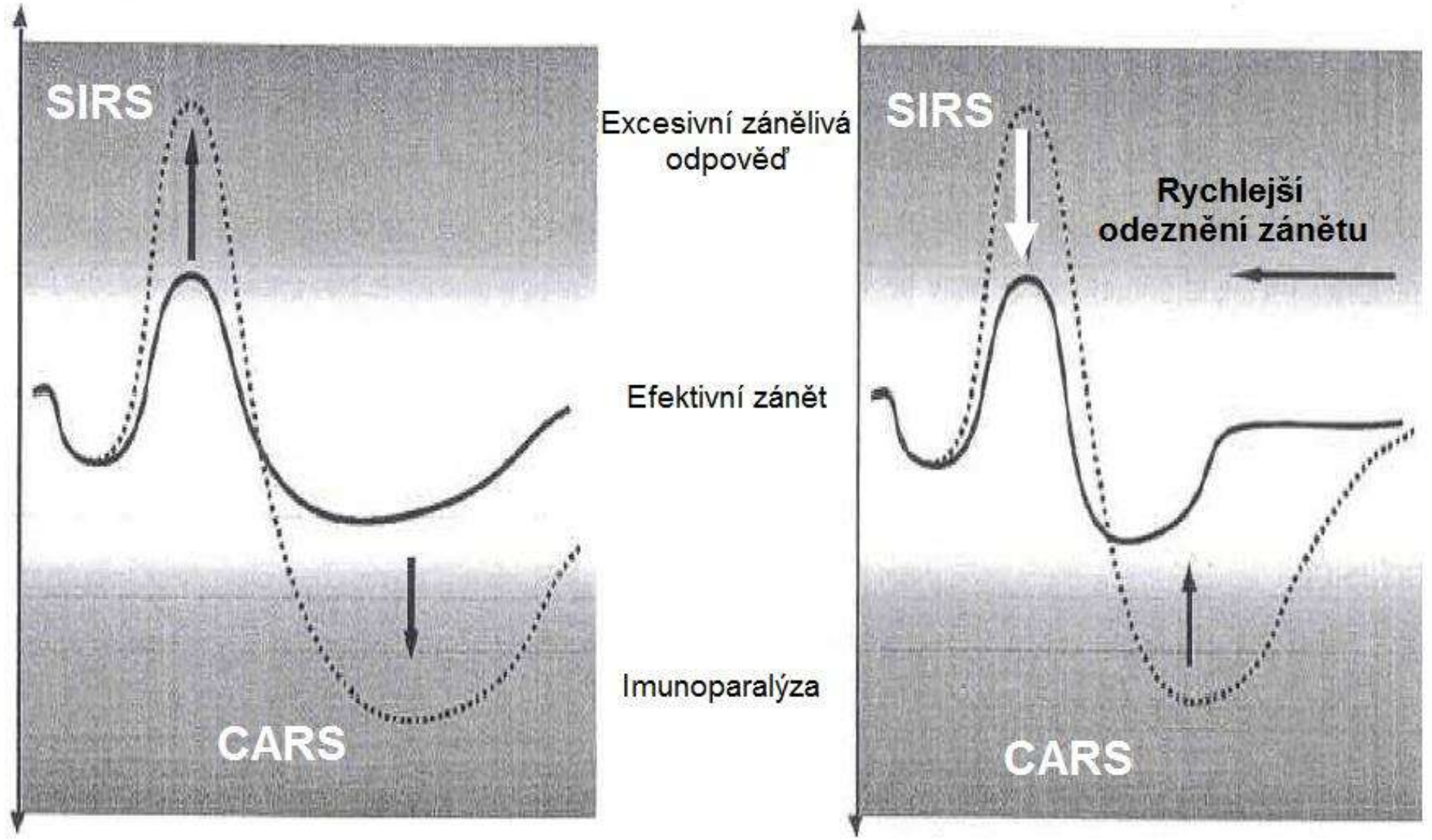
Palmitic acid (PA)
$C_{16}H_{32}O_2$

Rovnováha v zastoupení n-3 a n-6 PUFA umožňuje správnou regulaci zánětlivého procesu

Nevyváženost poměru nebo absolutní nedostatek = dysregulace zánětu



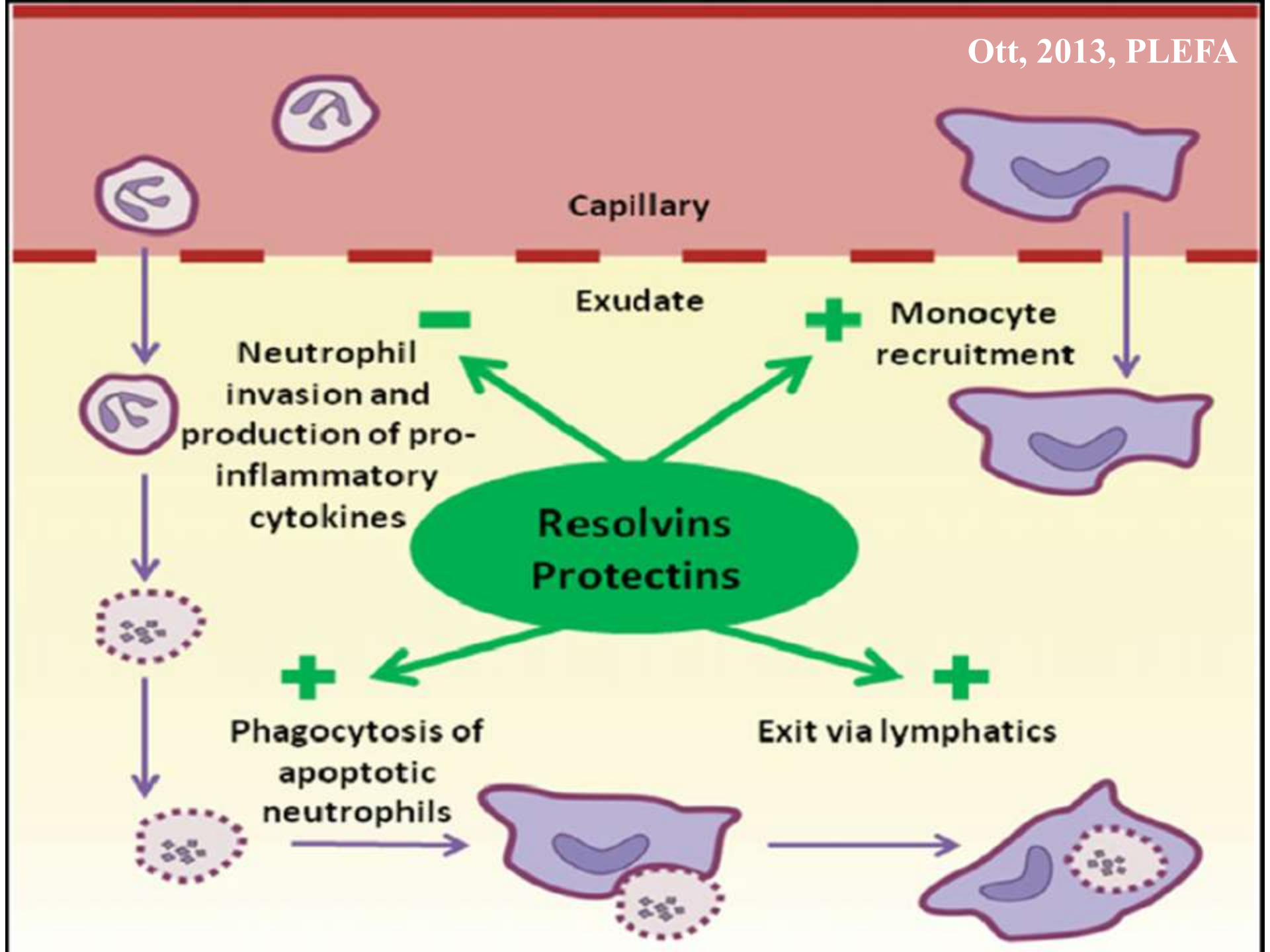
Ott, 2013, PLEFA



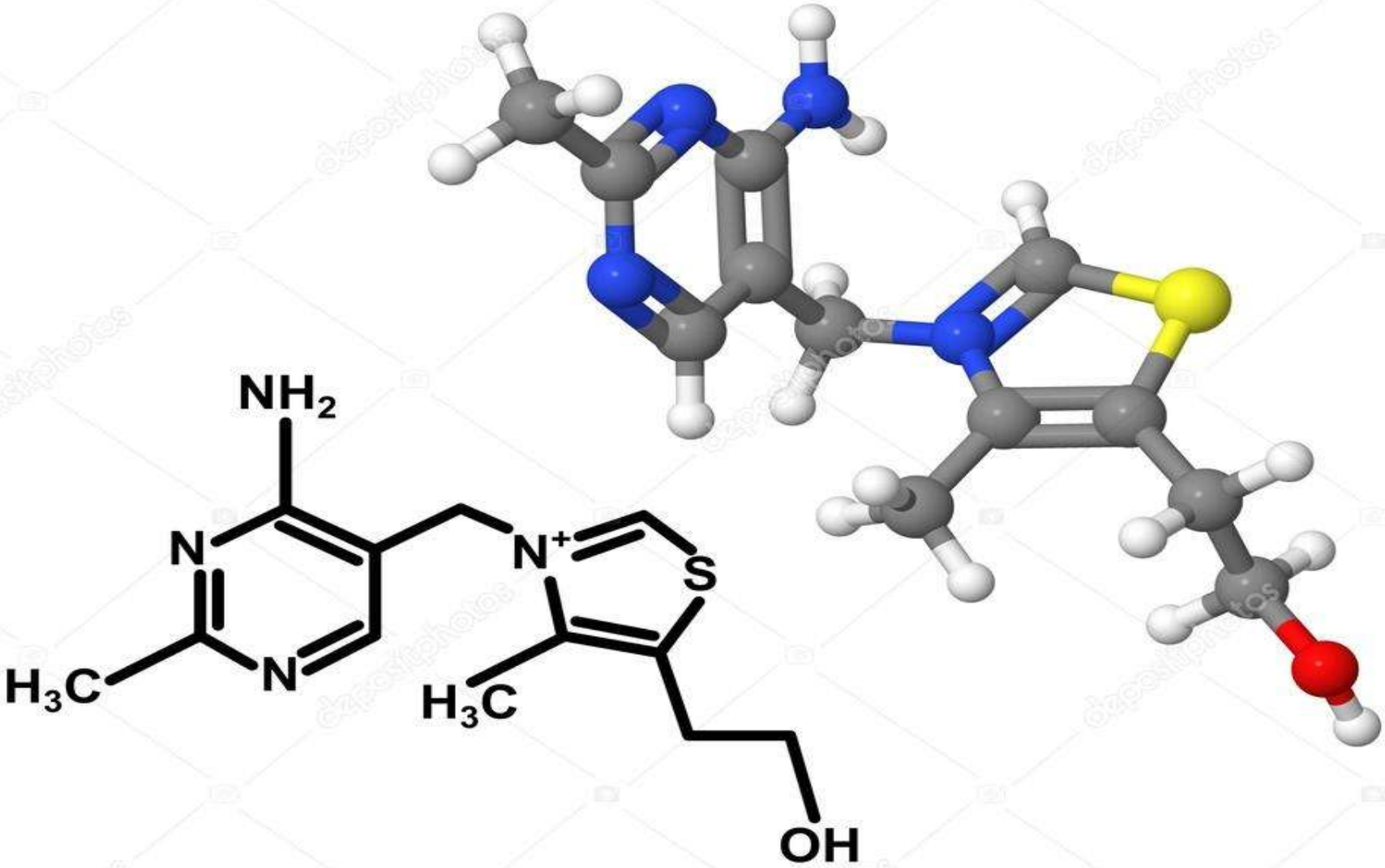
Účinek LCT (n-6) tukových emulzí sojový olej

Účinek LCT (n-3) tukových emulzí rybí tuk

Singer, Intensiv Care Med 2008


Ott, 2013, PLEFA
Capillary
Exudate
Neutrophil invasion and production of pro-inflammatory cytokines
Monocyte recruitment
Resolvins Protectins
Phagocytosis of apoptotic neutrophils
Exit via lymphatics

Thiamin – vitamin B1

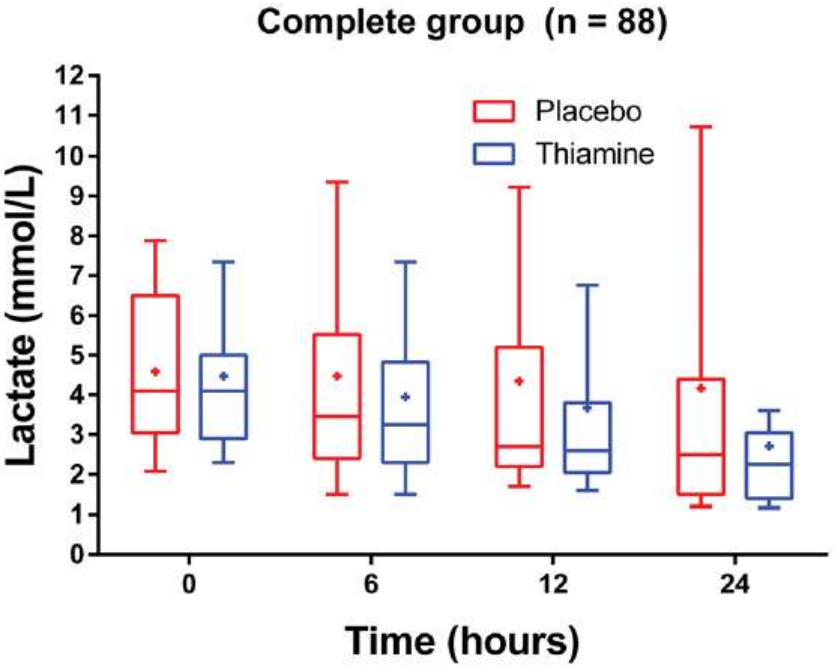


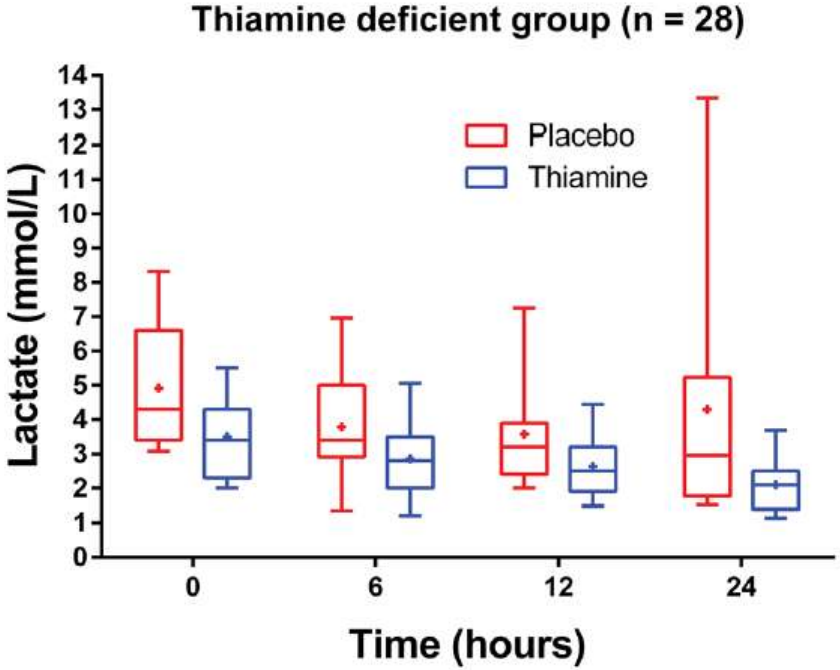
Crit Care Med. 2016 February ; 44(2): 360–367. doi:10.1097/CCM.0000000000001572.

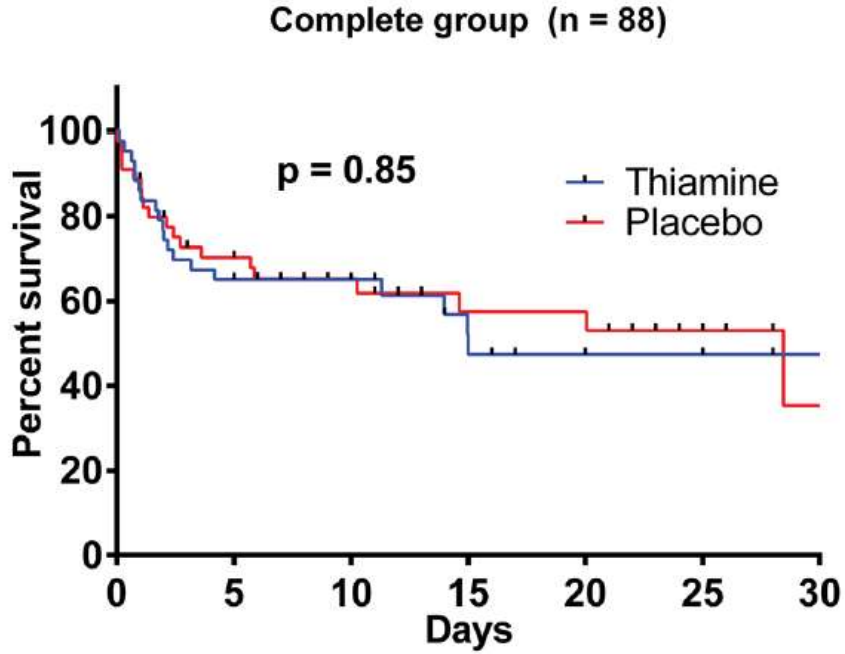
Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial of Thiamine as a Metabolic Resuscitator in Septic Shock: A Pilot Study

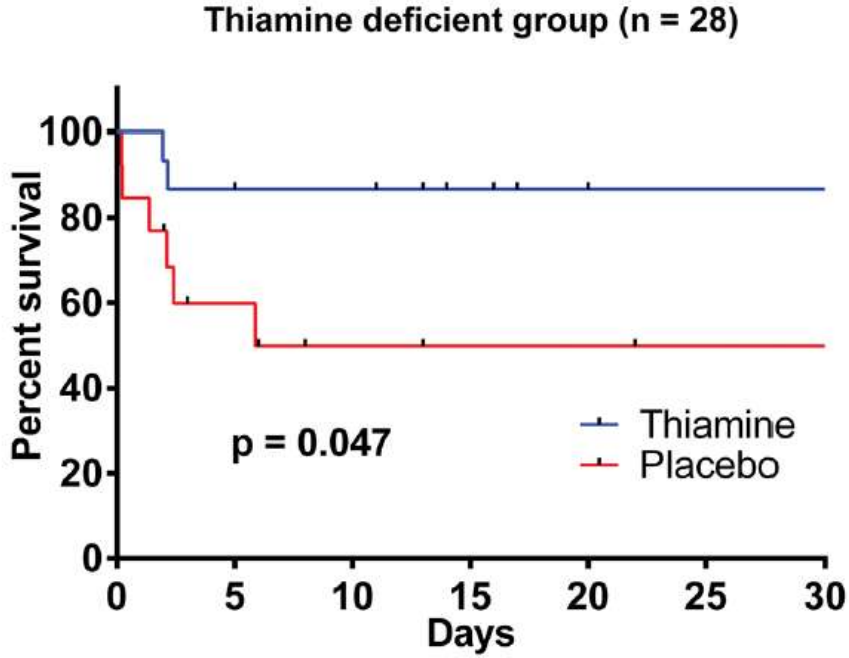
Michael W. Donnino, M.D.[1,2], Lars W. Andersen, M.D.[1,3], Maureen Chase, M.D., M.P.H.[1], Katherine M. Berg, M.D.[2], Mark Tidswell, M.D.[4], Tyler Giberson, B.S.[1], Richard Wolfe, M.D.[1], Ari Moskowitz, M.D.[5], Howard Smithline, M.D.[6], Long Ngo, Ph.D.[5], and Michael N. Cocchi, M.D.[1,7] for the Center of Resuscitation Science research group

- Sepse
- Po úvodní stabilizaci 2l krystaloidů
- Laktát > 3
- Vazopresory – NA > 5 ug /kg/min
- > 25% deficit vit B1
- Subtituce thiaminu 2x 100mg denně všem pacientům


Complete group (n = 88)
Placebo
Thiamine
Lactate (mmol/L)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
0
6
12
24
Time (hours)


Thiamine deficient group (n = 28)
Placebo
Thiamine
Lactate (mmol/L)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
0
6
12
24
Time (hours)


Complete group (n = 88)
p = 0.85
Thiamine
Placebo
Percent survival
0
20
40
60
80
100
0
5
10
15
20
25
30
Days


Thiamine deficient group (n = 28)
p = 0.047
Thiamine
Placebo
Percent survival
0
20
40
60
80
100
0
5
10
15
20
25
30
Days

Vitamin D

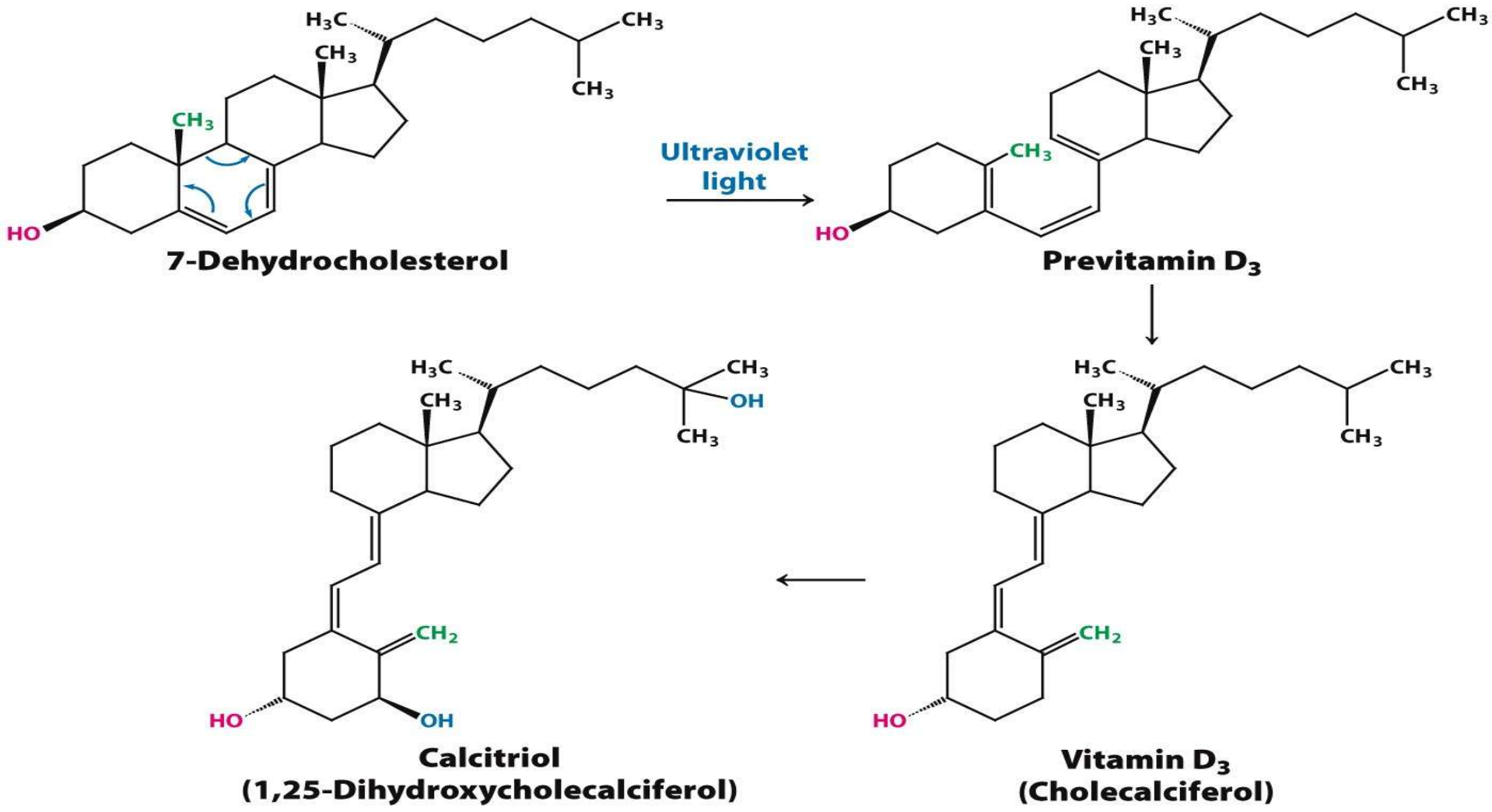
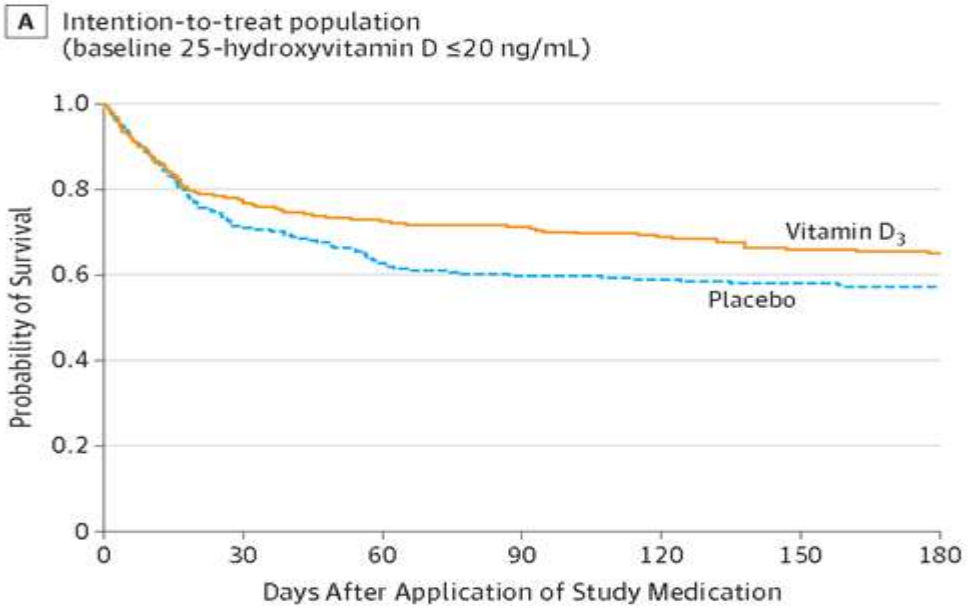


Figure 26.32
***Biochemistry*, Seventh Edition**
© 2012 W. H. Freeman and Company

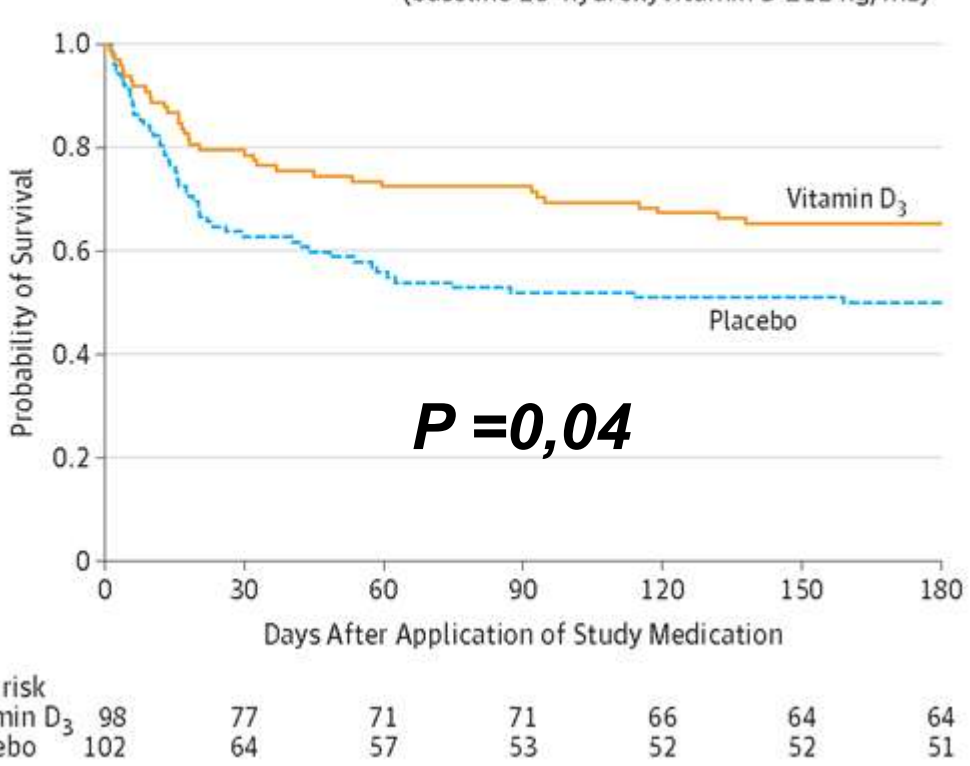


Pacienti s těžkým deficitem vit D

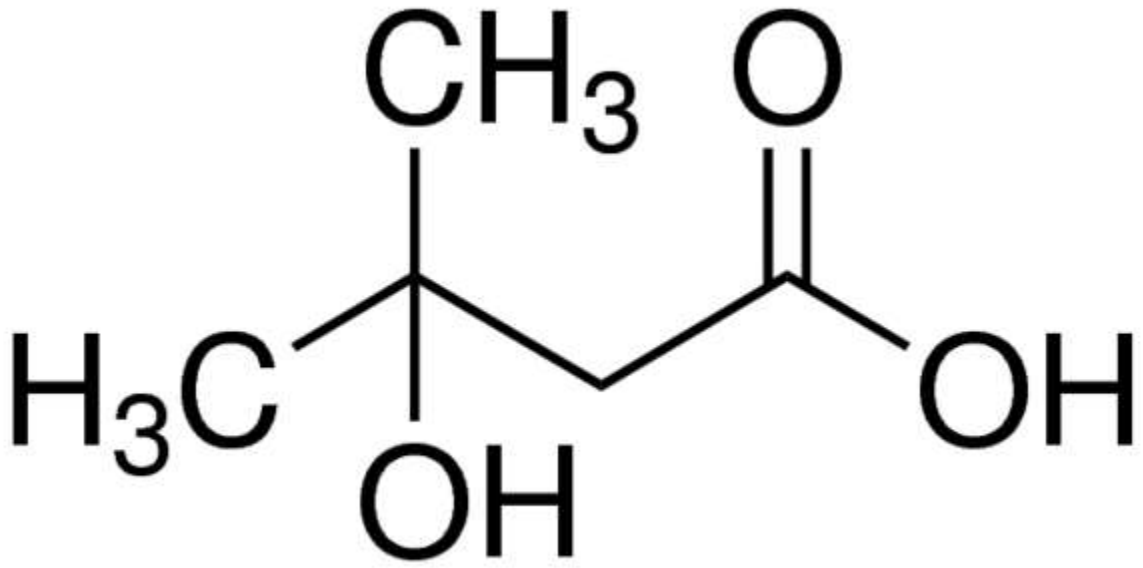
- **< 12 ng/ml**

Celková populace

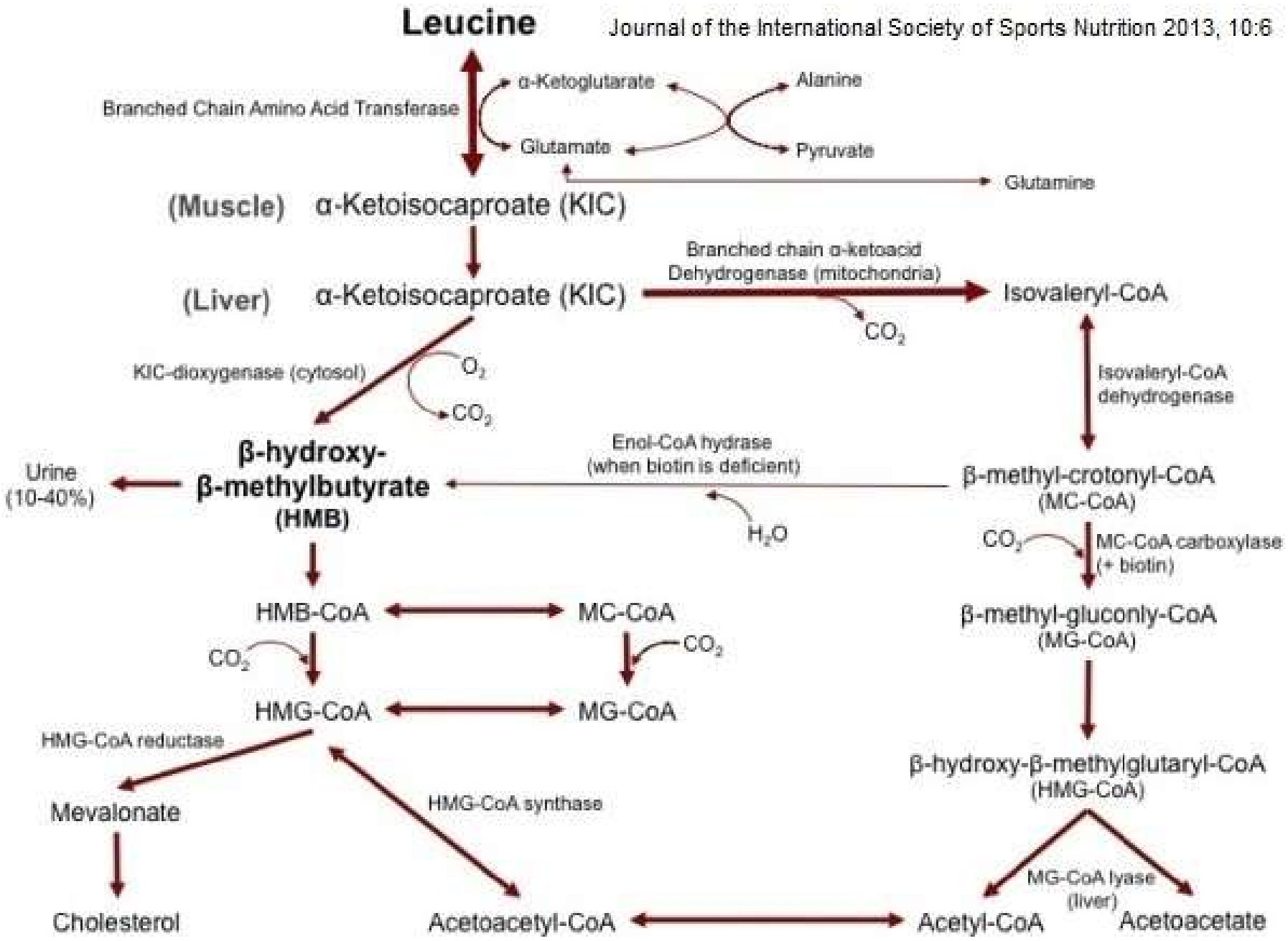
- **deficit vit D< 20 ng/ml**
- **úvodní dávka 540 tis. IU**
- **následně 90000 tis. 1xMěs.**



β-hydroxy β-methyl butyrát (β-HMB)



Journal of the International Society of Sports Nutrition 2013, 10:6



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

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

Randomized control trials

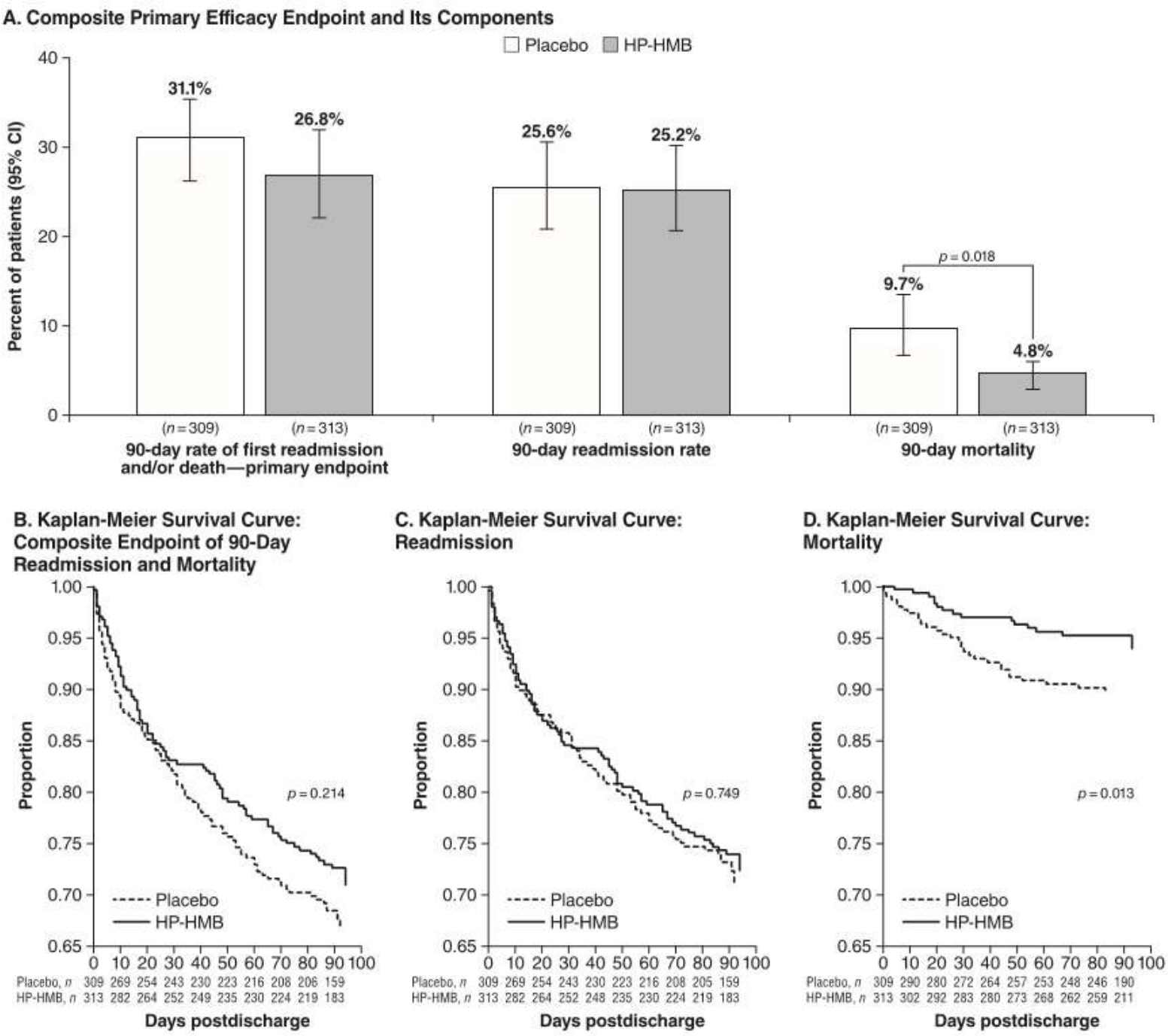
Readmission and mortality in malnourished, older, hospitalized adults treated with a specialized oral nutritional supplement: A randomized clinical trial

Nicolaas E. Deutz [a, *], Eric M. Matheson [b], Laura E. Matarese [c], Menghua Luo [d], Geraldine E. Baggs [d], Jeffrey L. Nelson [d], Refaat A. Hegazi [d], Kelly A. Tappenden [e], Thomas R. Ziegler [f], on behalf of the NOURISH Study Group

[a] Center for Translational Research in Aging & Longevity, Department of Health & Kinesiology, Texas A&M University, 1700 Research Parkway, College Station, TX 77845, USA
[b] Department of Family Medicine, Medical University of South Carolina, 5 Charleston Center Dr, Charleston, SC, USA
[c] Brody School of Medicine, East Carolina University, 600 Moye Blvd, Greenville, NC, USA
[d] Abbott Nutrition, Research and Development, 3300 Stelzer Rd, Columbus, OH, USA
[e] Department of Food Science and Human Nutrition, University of Illinois at Urbana-Champaign, 905 S. Goodwin Ave, Urbana, IL, USA
[f] Division of Endocrinology, Metabolism and Lipids, Emory University School of Medicine, 1648 Pierce Dr NE, Atlanta, GA, USA

Starší pacienti (n=622) hospitalizovaní pro:
- srdeční selhání
- exac. CHOPN
- pneumonii

Intervence vysokoproteinový sipping + HMB vs. placebo


A. Composite Primary Efficacy Endpoint and Its Components
Placebo
HP-HMB
Percent of patients (95% CI)
40
30
20
10
0
31.1%
26.8%
25.6%
25.2%
p = 0.018
9.7%
4.8%
(n = 309)
(n = 313)
(n = 309)
(n = 313)
(n = 309)
(n = 313)
90-day rate of first readmission and/or death—primary endpoint
90-day readmission rate
90-day mortality
B. Kaplan-Meier Survival Curve: Composite Endpoint of 90-Day Readmission and Mortality
C. Kaplan-Meier Survival Curve: Readmission
D. Kaplan-Meier Survival Curve: Mortality
Proportion
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
p = 0.214
p = 0.749
p = 0.013
Placebo
HP-HMB
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Placebo, n 309 269 254 243 230 223 216 208 206 159
HP-HMB, n 313 282 264 252 249 235 230 224 219 183
Placebo, n 309 269 254 243 230 223 216 208 205 159
HP-HMB, n 313 282 264 252 248 235 230 224 219 183
Placebo, n 309 290 280 272 264 257 253 248 246 190
HP-HMB, n 313 302 292 283 280 273 268 262 259 211
Days postdischarge

Specifické živiny a anabolismus

- odstranění detekovaného (případně předpokládaného) nutričního deficitu zlepšuje vyhlídky na zotavení
  - Esenciální AA
  - Podmínečně esenciální AA
  - Vitamin D
  - Thiamin
  - Mikronutrienty k odstranění deficitu
  - Vyvážený poměr n-6/n-3 MK 2-4:1

Fáze realimentace a patofyziologie realimentačního sy

1. Hladovění
2. Přívod substrátů
3. Hormonální změny:
   - ↑ inzulínu
   - ↓ glukagonu
4. Metabolický rozvrat:

   Nevyvážené spektrum živin
   - Iontové dysbalance
   - Deficit vitamin
   - Retence tekutin
   - Hyperglykémie
5. Klinická manifestace

   Realimentační syndrom
   - Slabost
   - Orgánové selhání
   - Arytmie

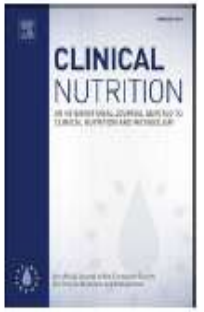
ARTICLE IN PRESS

Clinical Nutrition xxx (2017) 1–9

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

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



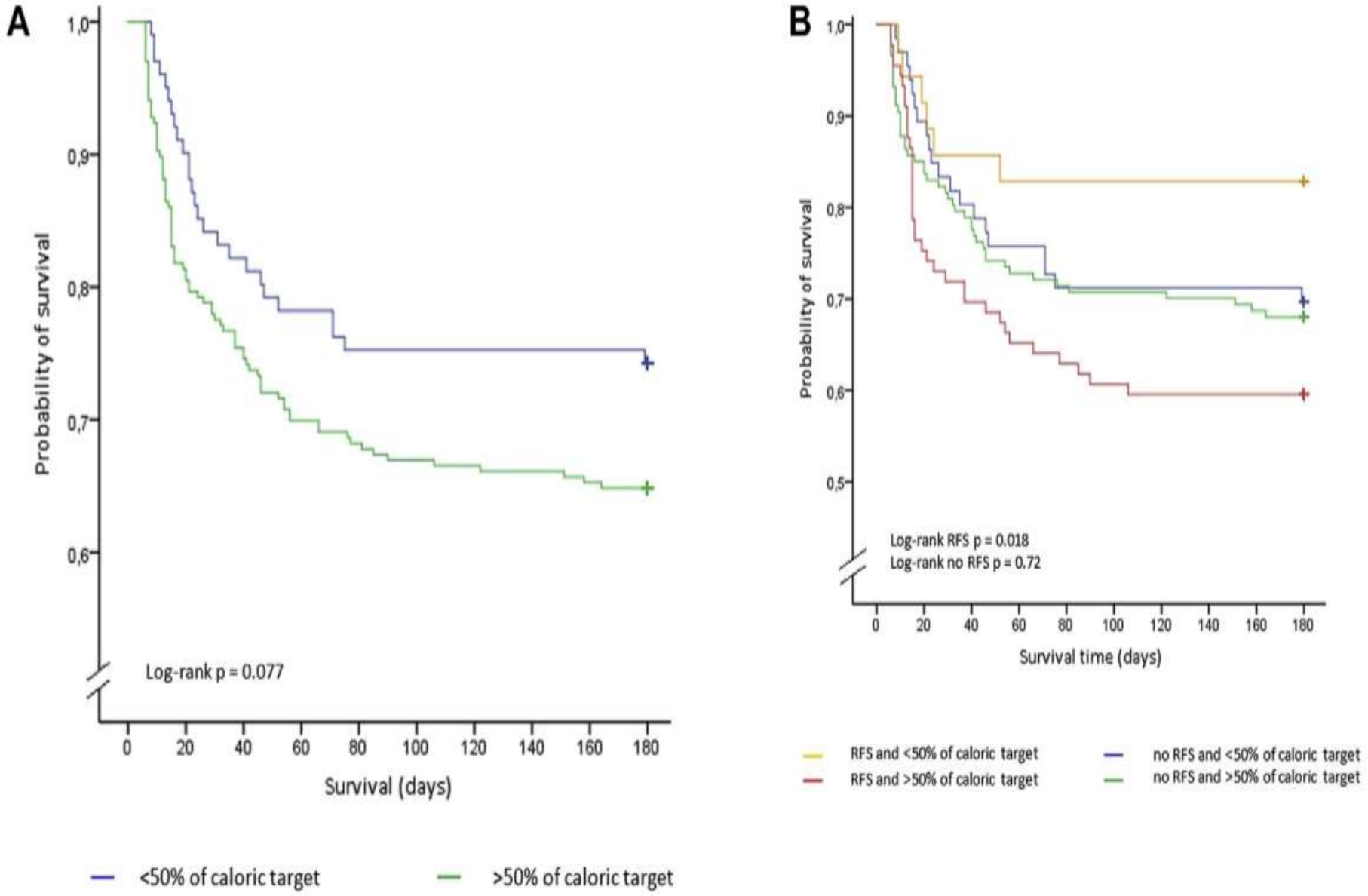
Original article

Impact of caloric intake in critically ill patients with, and without, refeeding syndrome: A retrospective study

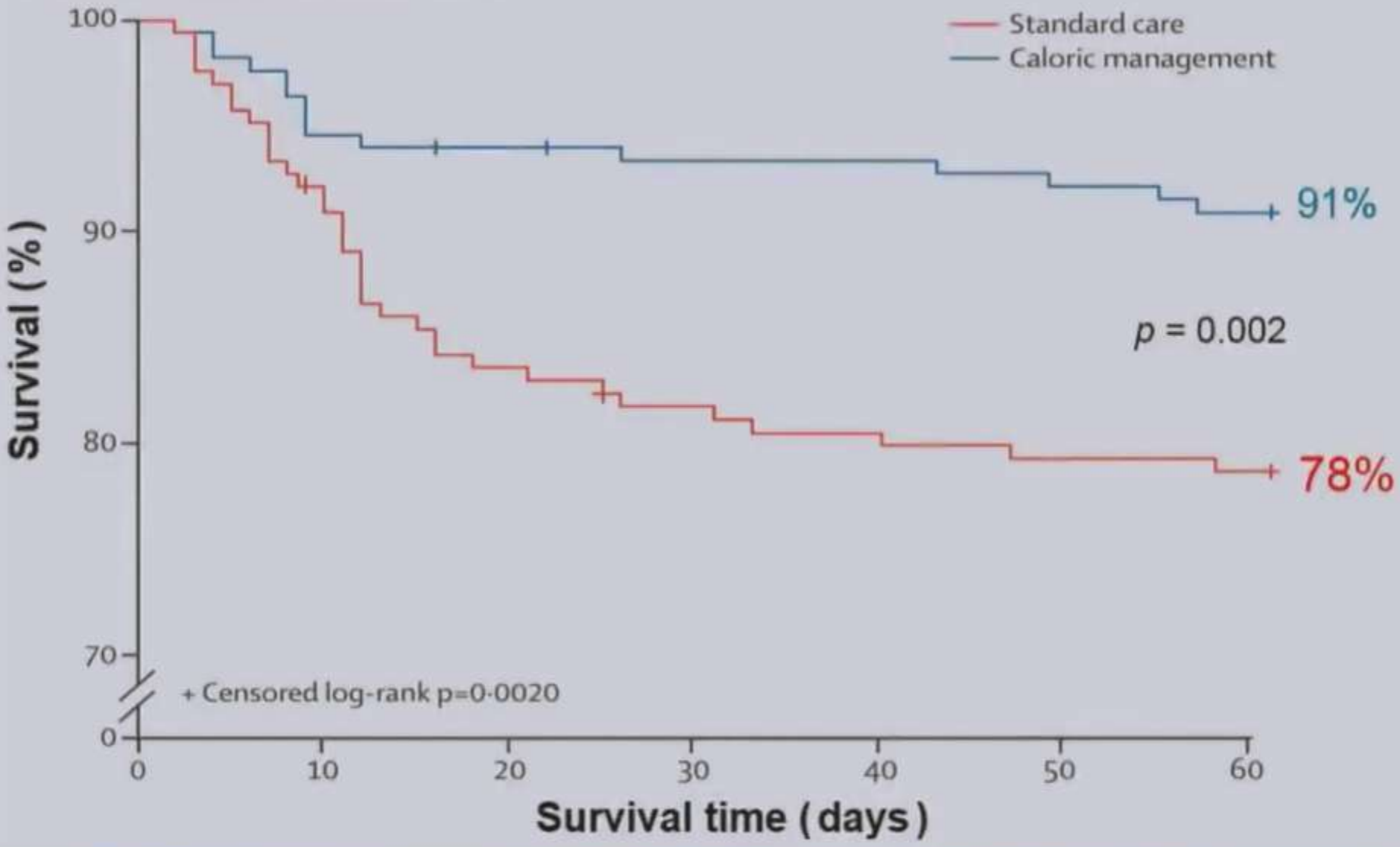
Laura E. Olthof [a], W.A.C. Kristine Koekkoek [b], Coralien van Setten [a], Johannes C.N. Kars [c], Dick van Blokland [a], Arthur R.H. van Zanten [a, *]

[a] Department of Intensive Care Medicine, Gelderse Vallei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RP, Ede, The Netherlands
[b] Department of Internal Medicine, Gelderse Vallei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RP, Ede, The Netherlands
[c] Gelderse Vallei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RP, Ede, The Netherlands

N= 337 z toho 36,4 % realimentační syndrom


A
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
Probability of survival
Log-rank p = 0.077
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
Survival (days)
<50% of caloric target
>50% of caloric target
B
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
Probability of survival
Log-rank RFS p = 0.018
Log-rank no RFS p = 0.72
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
Survival time (days)
RFS and <50% of caloric target
RFS and >50% of caloric target
no RFS and <50% of caloric target
no RFS and >50% of caloric target

Overall survival time



Doig GS et al. Lancet Respir Med 2015

Rizikové faktory rozvoje realimentačního syndromu (dle NICE)

Velké	BMI <16 kg/m2
	nechtěný váhový úbytek > 15% za 3 až 6 měsíců
	nízký/žádný příjem >10dní
	primárně nízké hladiny fosfátu, draslíku a hořčíku, nízký prealbumin
Malé	BMI <18,5 kg/m2
	nechtěný váh. úbytek > 10% za 3 až 6 měsíců
	nízký/žádný příjem >5dní
	abus alkoholu, léků-insulin, antacida, diuretika, chemoterapie

Riziko rozvoje realimentačního syndromu

Míra rizika	Rizikové faktory
Nízká	1 malé kritérium dle Nice
Vysoká	1 velké nebo 2 malá kritéria dle Nice
Velmi vysoká	1 z následujících: •BMI <14 •pokles těl. hmotn. > 20% •hladovění > 15 dnů

Specifické živiny – doporučení pro praxi

vit. B1	deficit až u 35% s hyperlaktatémii v septickém šoku suplementace 2x200mg/d iv.
vit.D	celopopulační deficit, měřit hladiny na ICU a suplementovat hladiny <20 ng/ml → 200 000j. D1-3-5, pak 1x týdně (p.o.), 1xměs. Parenterálně
Gln	jasné KI u MOF x některá příznivá data pro vybrané sk. pac. u PICS (chronicky kriticky nemocný)
Rybí tuk (n-3 MK)	příznivá data oproti čistému sójovému tuku (poop. PV na ICU)
β-HMB	vysokoproteinový sipping s HMB v rámci rekonvalescence u starší populace s orgánovou nedostatečností

Děkuji za pozornost