



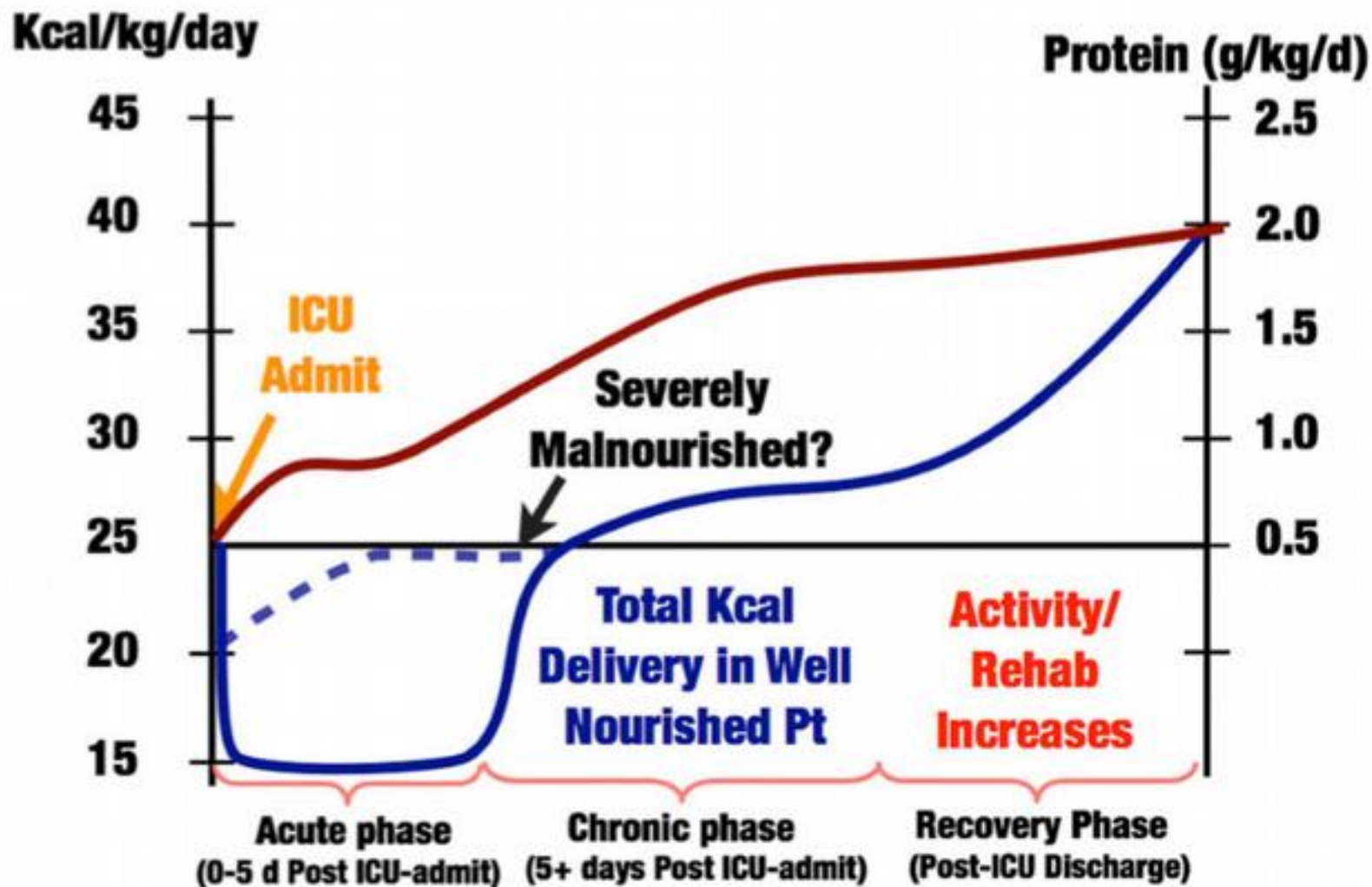
# Chronicky podvyživený v intenzivní péči: velká výzva?

**František Novák**

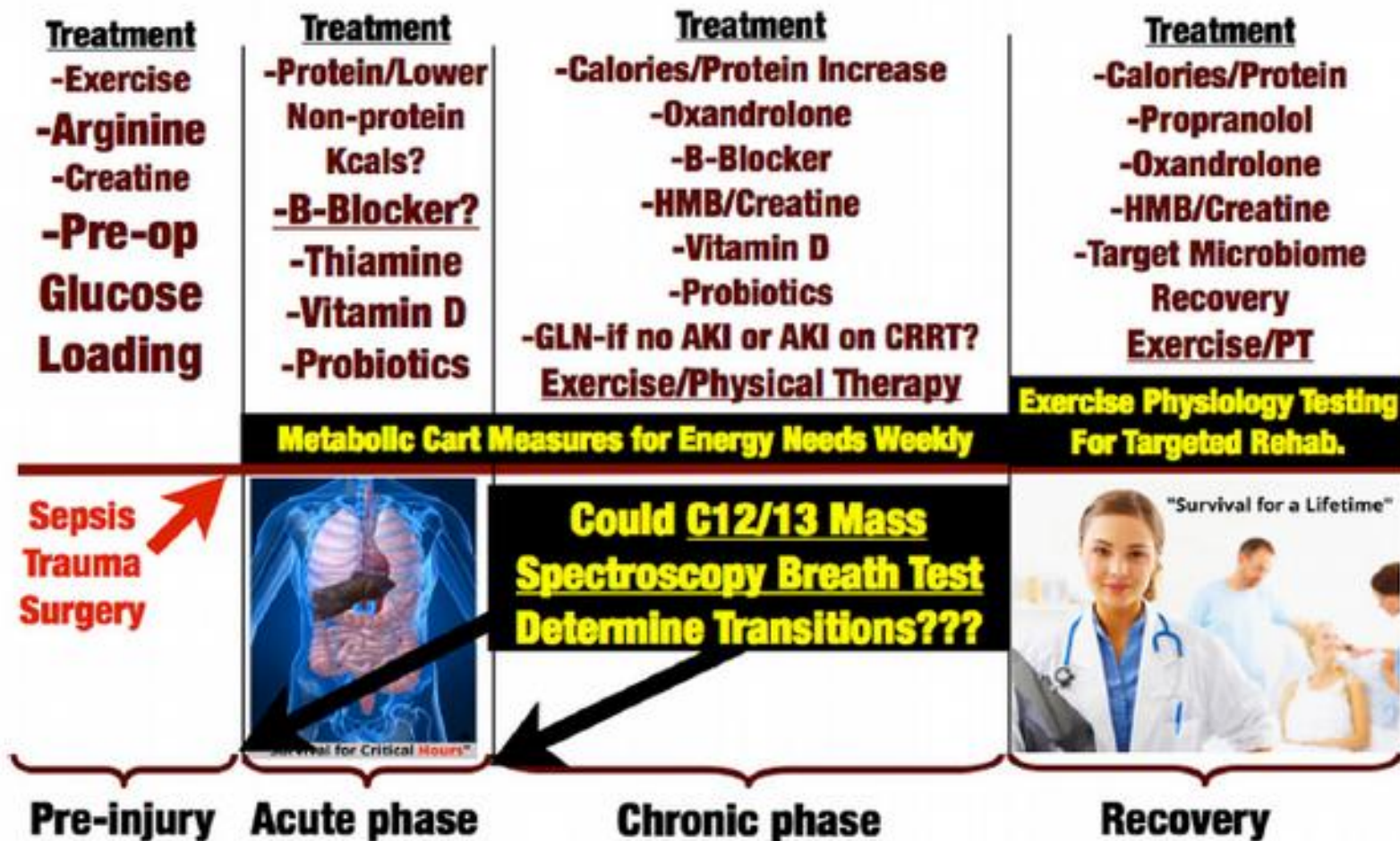
**4. interní klinika VFN a 1. LF UK v Praze**

# Cíle sdělení

- Diagnostika malnutrice – nový konsensus - GLIM
- Monitorace fáze a intenzity zánětlivé odpovědi
  - v průběhu iniciální stresové odpovědi
  - na počátku realimentace
  - v anabolické fázi v průběhu rekonvalescence
- Dávkování a cíle nutriční podpory u malnutrice v nemoci

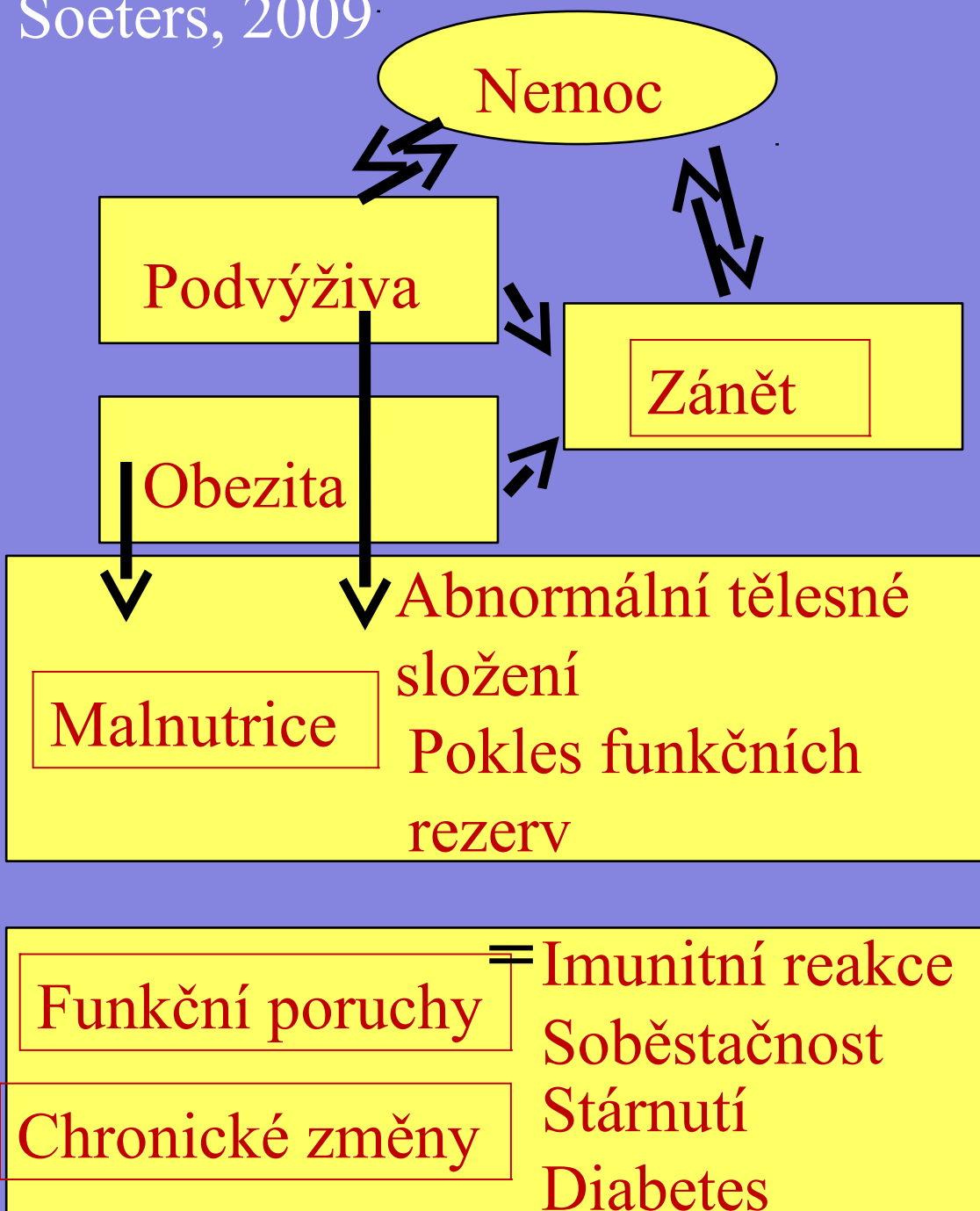


# Tailoring Metabolic and Nutrition Therapy in ICU: The Future?



# Jak poznat chronicky podvyživeného

1. Diagnostika malnutrice – abnormality v tělesném složení – GLIM kritéria
2. Dlouhodobá hospitalizace nebo ztráta soběstačnosti
3. Nebochybné realimentační projevy po zahájení výživy



Skríning: závažnost stavu

Skríning: nutriční stav –  
hmotnost, úbytek, BMI,  
věk, nutriční bilance

Vyšetření: Albumin, CRP

Vyšetření: FFM, buněčná  
hmota, svalová hmota, ICT,  
ECT. ICT/ECT

Vyšetření:

Svalová síla – hand grip

Kognitivní fce – MMSE

Imunitní funkce





ESPEN Endorsed Recommendation

## GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community<sup>☆</sup>

T. Cederholm<sup>a, b, \*, 1</sup>, G.L. Jensen<sup>c, 1</sup>, M.I.T.D. Correia<sup>d</sup>, M.C. Gonzalez<sup>e</sup>, R. Fukushima<sup>f</sup>, T. Higashiguchi<sup>g</sup>, G. Baptista<sup>h</sup>, R. Barazzoni<sup>i</sup>, R. Blaauw<sup>j</sup>, A. Coats<sup>k, l</sup>, A. Crivelli<sup>m</sup>, D.C. Evans<sup>n</sup>, L. Gramlich<sup>o</sup>, V. Fuchs-Tarlovsky<sup>p</sup>, H. Keller<sup>q</sup>, L. Llido<sup>r</sup>, A. Malone<sup>s, t</sup>, K.M. Mogensen<sup>u</sup>, J.E. Morley<sup>v</sup>, M. Muscaritoli<sup>w</sup>, I. Nyulasi<sup>x</sup>, M. Pirlich<sup>y</sup>, V. Pisprasert<sup>z</sup>, M.A.E. de van der Schueren<sup>aa, ab</sup>, S. Siltharm<sup>ac</sup>, P. Singer<sup>ad, ae</sup>, K. Tappenden<sup>af</sup>, N. Velasco<sup>ag</sup>, D. Waitzberg<sup>ah</sup>, P. Yamwong<sup>ai</sup>, J. Yu<sup>aj</sup>, A. Van Gossum<sup>ak, 2</sup>, C. Compher<sup>al, 2</sup>, GLIM Core Leadership Committee, GLIM Working Group<sup>3</sup>

Thresholds for severity grading of malnutrition into Stage 1 (Moderate) and Stage 2 (Severe) malnutrition.

	Phenotypic Criteria <sup>d</sup>		
	Weight loss (%)	Low body mass index (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	Reduced muscle mass <sup>c</sup>
<b>Stage 1/Moderate Malnutrition</b> (Requires 1 phenotypic criterion that meets this grade)	5–10% within the past 6 mo, or 10–20% beyond 6 mo	<20 if < 70 yr, <22 if ≥ 70 yr	Mild to moderate deficit (per validated assessment methods – see below)
<b>Stage 2/Severe Malnutrition</b> (Requires 1 phenotypic criterion that meets this grade)	>10% within the past 6 mo, or >20% beyond 6 mo	<18.5 if < 70 yr, <20 if ≥ 70 yr	Severe deficit (per validated assessment methods – see below)

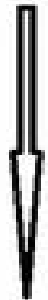
# Diagnostika malnutrice - GLIM

## Global Leadership Initiative in Malnutrition

Screening rizika



Vyšetření  
nutričního stavu



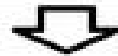
Diagnóza



Stupeň  
závažnosti

### V riziku malnutrice

- S využitím validovaných screeningových testů



nezbytný pozitivní výsledek screeningu

### Diagnostická kritéria

- **Fenotypová**
  - Nechtěný pokles hmotnosti
  - Nízký index tělesné hmotnosti (BMI)
  - Snížení svalové hmoty
- **Etiologická**
  - Snížený příjem nebo porucha vstřebávání živin
  - Přítomnost onemocnění/zánětlivý stav



### Splnění kritérií pro diagnózu malnutrice

- Vyžaduje přítomnost nejméně jednoho fenotypového a jednoho etiologického kritéria



### Určení stupně závažnosti malnutrice

- Stanovení pomocí fenotypového kritéria



# Diagnostika závažnosti malnutrice - GLIM

---

## Stádium 1/ Středně těžká malnutrice

(alespoň jedno fenotypické kritérium splňuje hodnotu)

nechtěný pokles hmotnosti

5-10% za posl. 6 měs.  
nebo 10-20% nad 6 měs.

BMI a věk

< 20 ve věku < 70 let  
< 22 ve věku ≥ 70 let

**Nebo mírná až středně těžká sarkopenie**

## Stádium 2/ těžká malnutrice

(alespoň jedno fenotypické kritérium splňuje hodnotu)

> 10% za posl. 6 měs.  
nebo > 20% nad 6 měs.

< 18,5 ve věku < 70 let  
< 20 ve věku ≥ 70 let

**Nebo těžká sarkopenie**

---

# Závažnost sarkopenie

Stadium	Svalová hmota	Svalová síla	Výkonnost
Presarkopenie	↓		
Sarkopenie	↓	↓	nebo ↓
Těžká sarkopenie	↓	↓	↓

# Diagnostika sarkopenie

Variable	Research	Clinical practice
Muscle mass	Computed tomography (CT) Magnetic resonance imaging (MRI) Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) Bioimpedance analysis (BIA) Total or partial body potassium per fat-free soft tissue	BIA DXA Anthropometry
Muscle strength	Handgrip strength Knee flexion/extension Peak expiratory flow	Handgrip strength
Physical performance	Short Physical Performance Battery (SPPB) Usual gait speed Timed get-up-and-go test Stair climb power test	SPPB Usual gait speed Get-up-and-go test

# Referenční rozmezí pro sarkopenii

## METODA

## muži

## ženy

EWGSOP2 sarcopenia cut-off points for low strength by chair stand and grip strength

## SÍLA

Grip strength

<27 kg

<16 kg

Dodds (2014)

Chair stand

>15 s for five rises

Cesari (2009)

EWGSOP2 sarcopenia cut-off points for low muscle quantity

## SVALOVÁ HMOTA

ASM

<20 kg

<15 kg

Studenski (2014)

ASM/height<sup>2</sup>

<7.0 kg/m<sup>2</sup>

<6.0 kg/m<sup>2</sup>

Gould (2014)

EWGSOP2 sarcopenia cut-off points for low performance

## VÝKONNOST

Gait speed

≤0.8 m/s

Cruz-Jentoft (2010)

Studenski (2011)

SPPB

≤8 point score

Pavasini (2016)

Guralnik (1995)

TUG

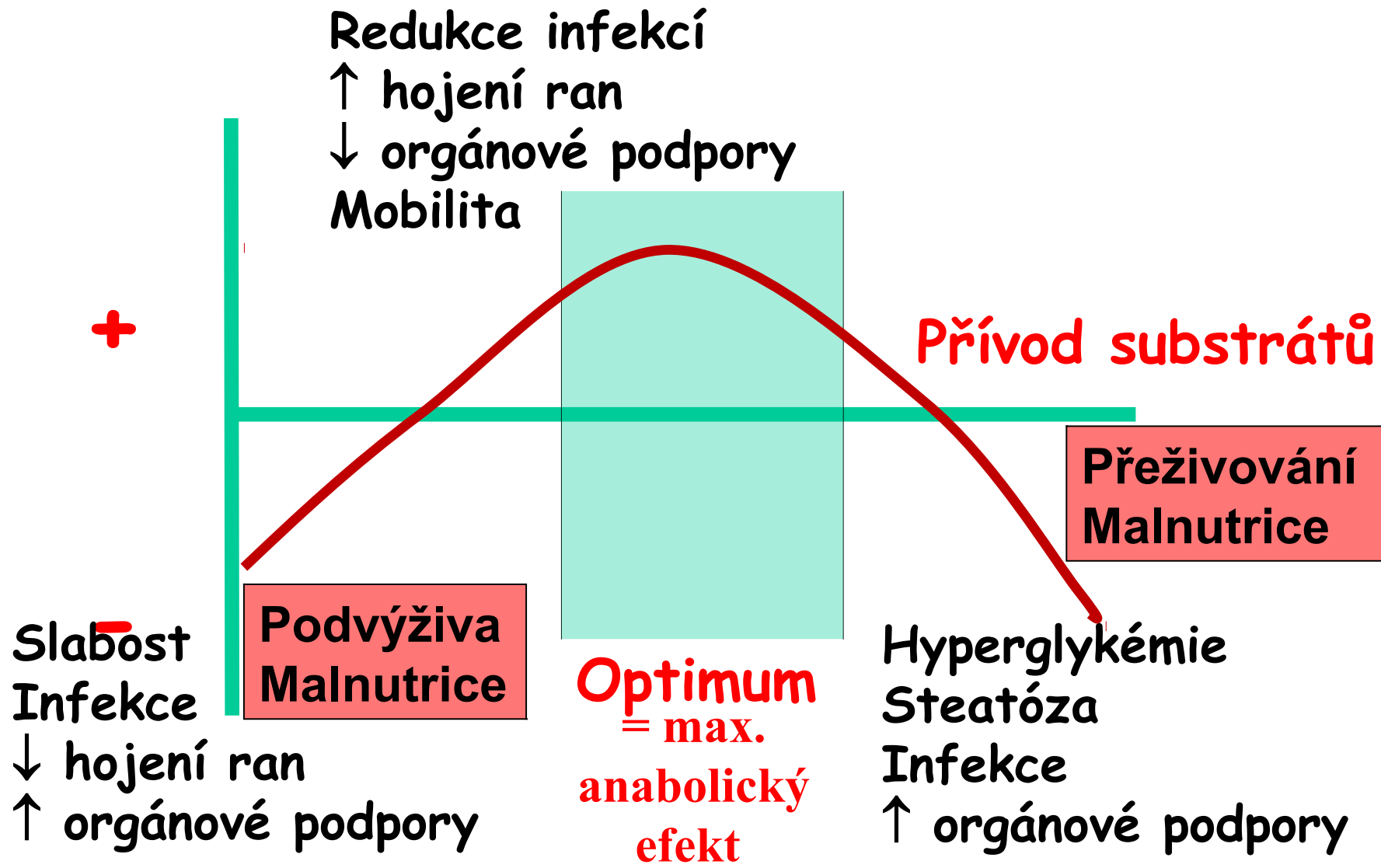
≥20 s

Bischoff (2003)

400 m walk test

Non-completion or ≥6 min for completion Newman (2006)

# Význam optimalizace dodávky energie, proteinu a dalších nutrientů pro anabolismus





# Fáze kritického stavu

## Hypometabolizmus

- Ebb fáze
- Startování zánětlivé reakce
- Nedostatek substrátů
- Mitochondriální dysfunkce

↑ **VO<sub>2</sub>**

↑ **VCO<sub>2</sub>**

↑ **REE**

## Hypermetabolizmus

- Flow fáze
- Rozvinutý akutní zánět
- Vysoká mediátorová a endokrinní aktivita
- Orgánová dyfunkce
- Autofagie, mitofagie

↑ **VO<sub>2</sub>**

↑ **VCO<sub>2</sub>**

↑ **REE**

# Fáze zánětu a laboratorní monitorace



## Lab. monitorace zánětu

↑↑↑CRP,  
IL6  
↓↓↓ALB,  
HDL-C

↑CRP,  
TNF $\alpha$   
↓ALB,  
HDL-C

↑TNF $\alpha$   
↓CRP  
↑PREALB  
↓ALB,  
HDL-C

↓TNF $\alpha$   
↓CRP  
↑PREALB  
↑ALB,  
HDL-C

## Fáze zánětlivé odpovědi

Akutní

Chronická/  
perzistující

Rekonva-  
lescence

Zdraví

Časování

5 dní

> 5 dní

2-12-- týdnů

3-6-- měs.

# Rozhodovací nástroje k indikaci nutriční podpory

- indirektní kalorimetrie v klinické praxi
- rutinní měření odpadů dusíku do moči, spotřeby O<sub>2</sub> a produkce CO<sub>2</sub>
- monitorace klinického stavu a indikace zkušeným klinikem
- dávám standardní doporučenou dávku výživy 25 kcal/kg, < 70 % 1-3(5) den, 80-100% od 4-6 dne – guideline přístup

# Doporučené nutriční cíle a poměr neproteinová energie/bílkovinný dusík

	Kombinace energie a protein/ kCal / g N / TBW	Poměr nebílkovinné energie kCal / g N v výživě (kCal / g N)
<b>Iniciální fáze akutního stavu- nutriční riziko + Rekonvalescence</b>	10- 20 kCal 1,0 – 1,2 g	cca 70 - 120
<b>Morbidně obézní pacient</b>	20 kCal 1,5 g	cca 55
<b>„Racionální“ dieta</b>	25-30 kCal 0,8 g	cca 175-205

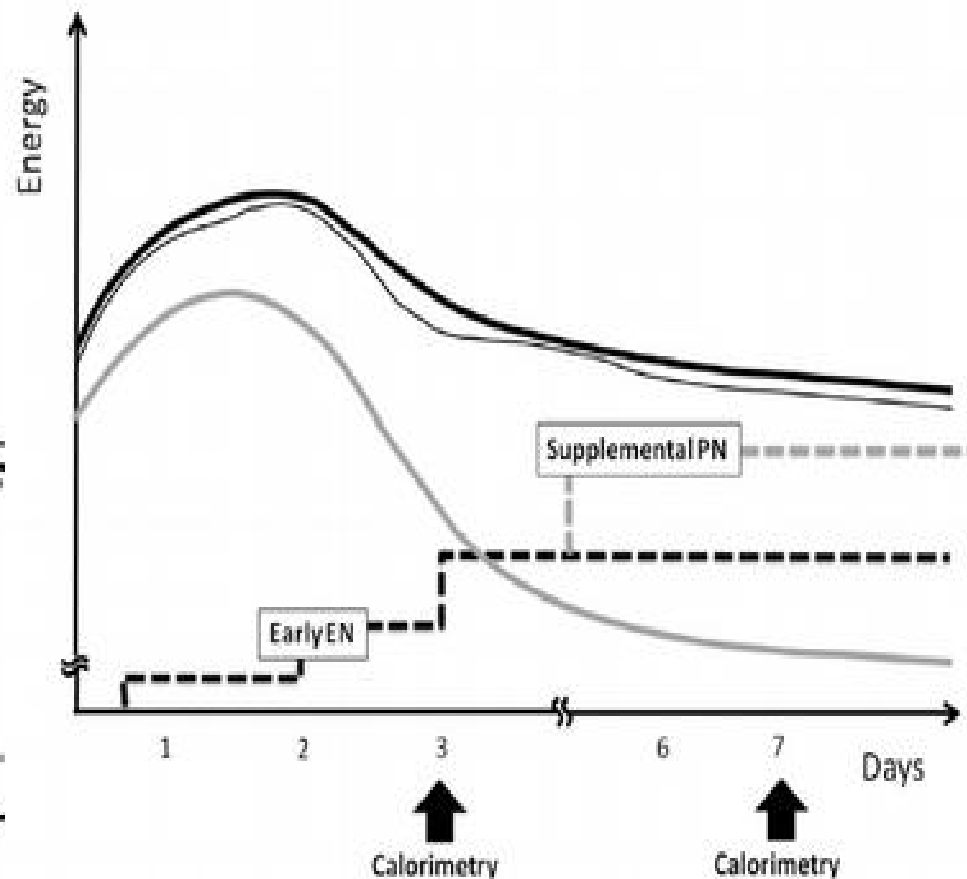
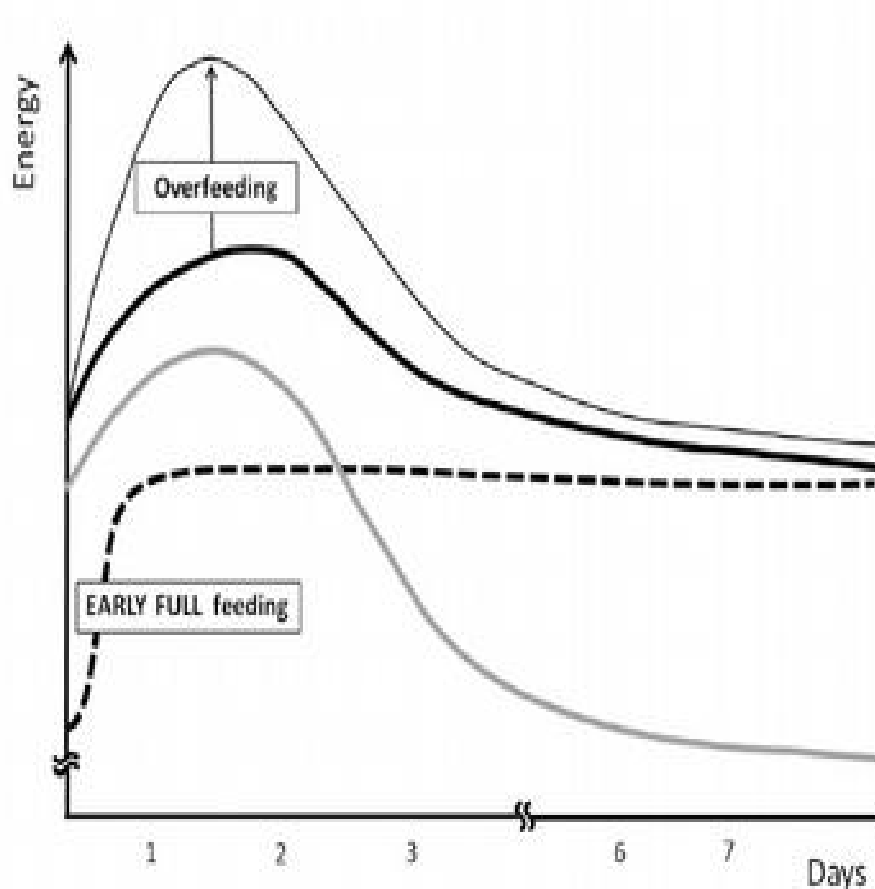


## Review

# Indirect calorimetry in nutritional therapy. A position paper by the ICALIC study group



Taku Oshima <sup>a</sup>, Mette M. Berger <sup>b</sup>, Elisabeth De Waele <sup>c</sup>, Anne Berit Guttormsen <sup>d, e, f</sup>,  
 Claudia-Paula Heidegger <sup>g</sup>, Michael Hiesmayr <sup>h</sup>, Pierre Singer <sup>i</sup>, Jan Wernerman <sup>j</sup>,  
 Claude Pichard <sup>k, \*</sup>



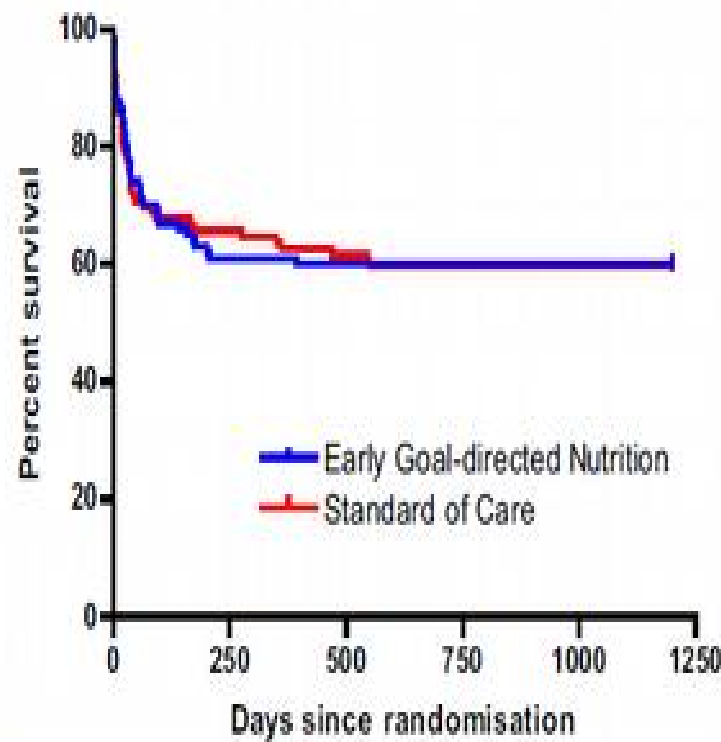
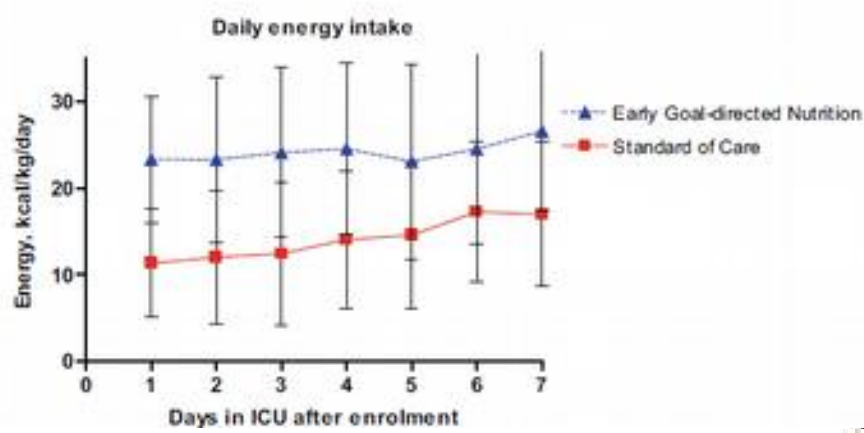
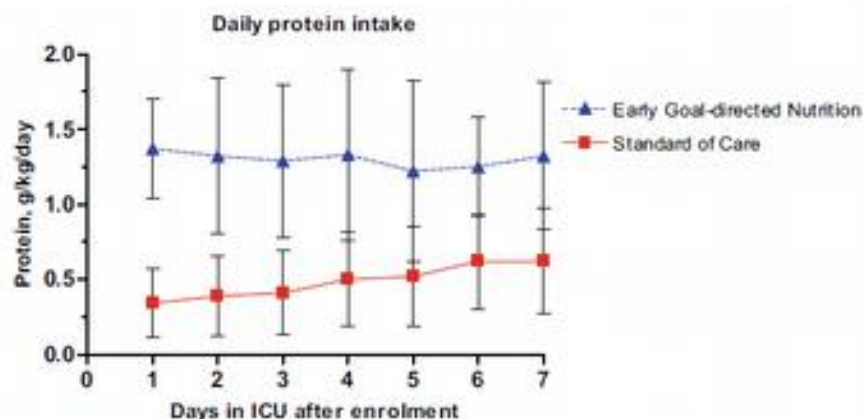


SEVEN-DAY PROFILE PUBLICATION

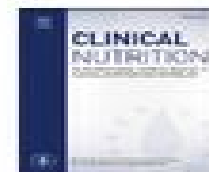


# Early goal-directed nutrition versus standard of care in adult intensive care patients: the single-centre, randomised, outcome assessor-blinded EAT-ICU trial

Madsde Jø Allingstrup<sup>1</sup>, Jens Kondrup<sup>2</sup>, Jørgen Wis<sup>3</sup>, Casper Claudius<sup>4</sup>, Ulf Gottrup Pedersen<sup>5</sup>, Rikke Hein-Rasmussen<sup>6</sup>, Mads Rye Bjerregaard<sup>7</sup>, Morten Steendal<sup>8</sup>, Tom Hartvig Jensen<sup>9</sup>, Thies Lange<sup>10</sup>, Martin Bruun Madsen<sup>1</sup>, Morten Hylander Møller<sup>1</sup> and Anders Perner<sup>1</sup>



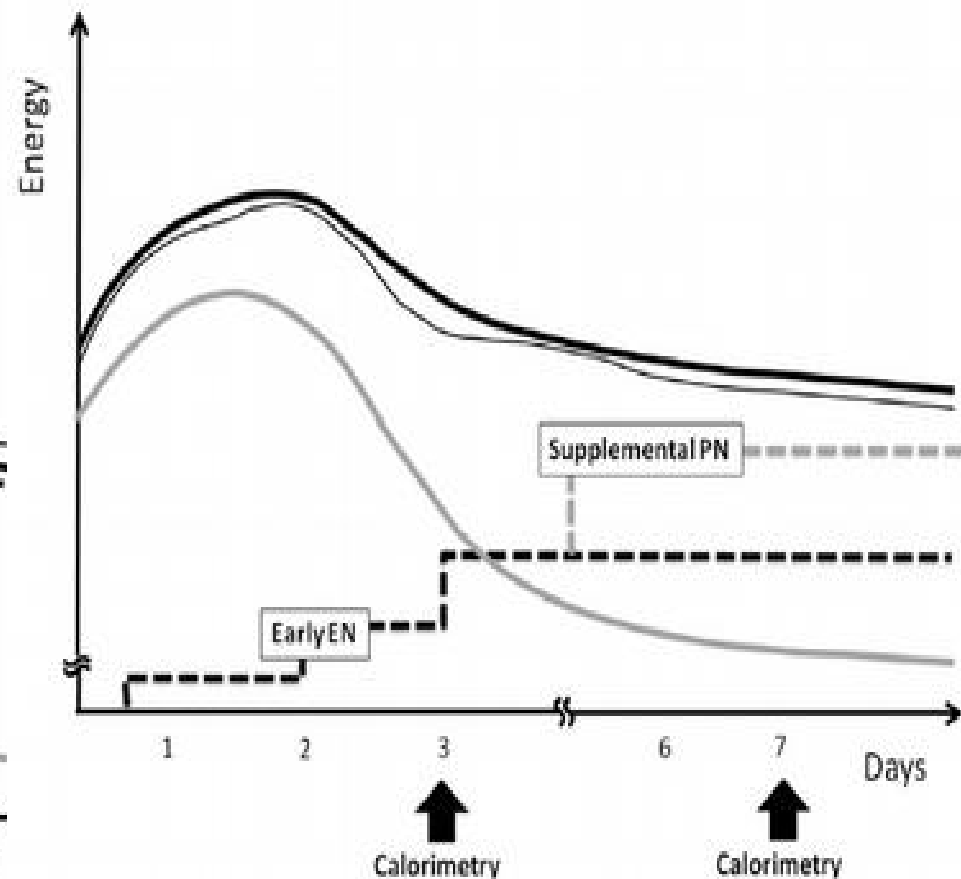
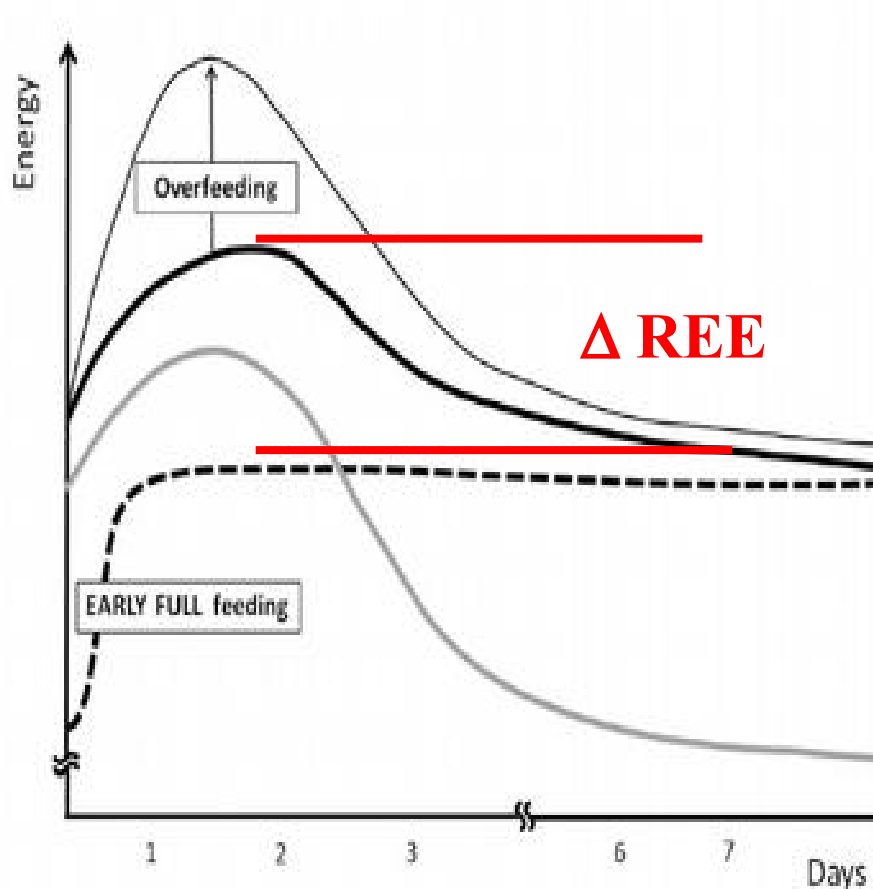
	0	250	500	1250
n, at risk	100	38	10	10
EDN	100	38	10	10
Standard of Care	99	41	8	8



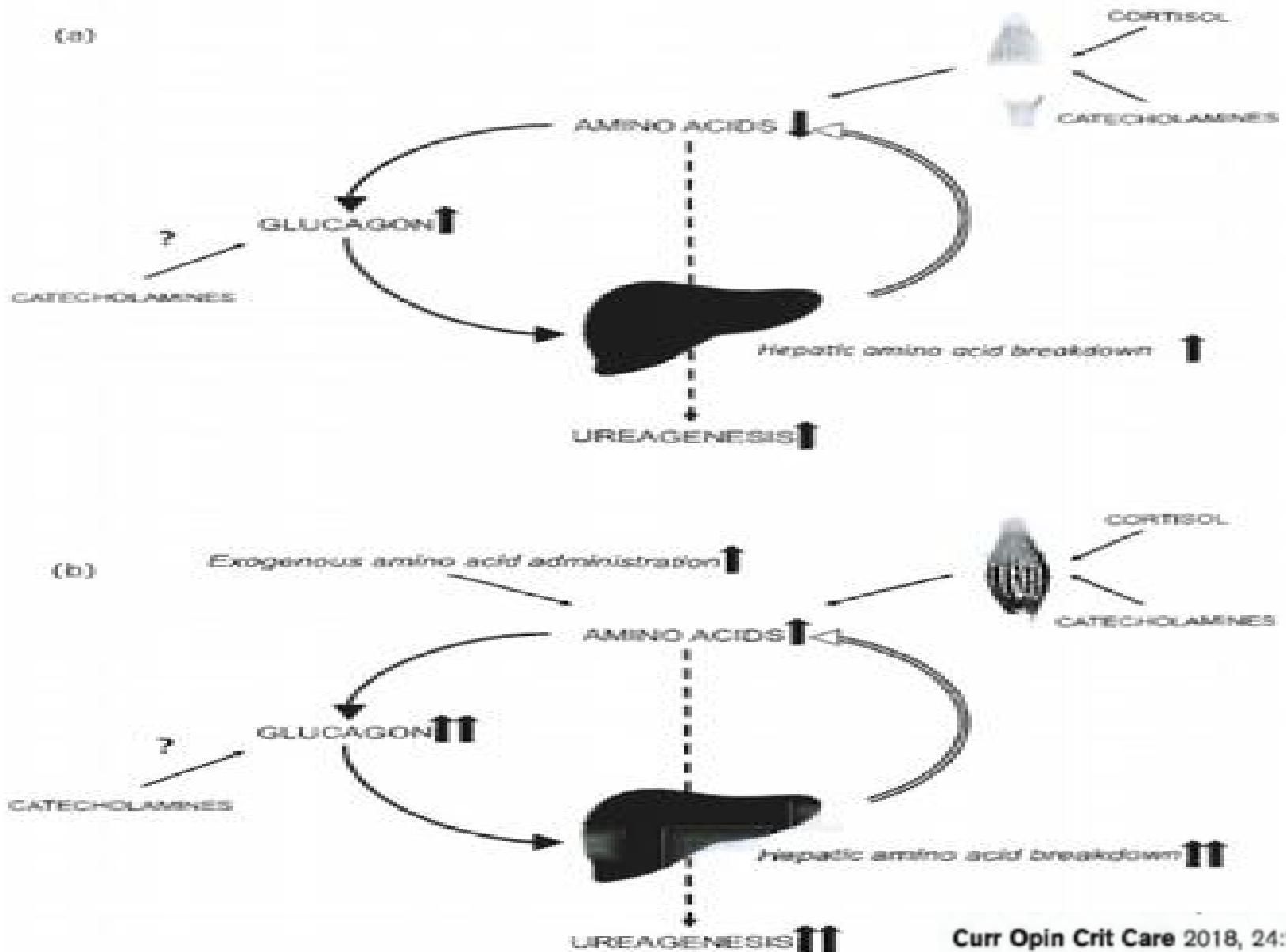
## Review

# Indirect calorimetry in nutritional therapy. A position paper by the ICALIC study group

Taku Oshima<sup>a</sup>, Mette M. Berger<sup>b</sup>, Elisabeth De Waele<sup>c</sup>, Anne Berit Guttormsen<sup>d, e, f</sup>,  
 Claudia-Paula Heidegger<sup>g</sup>, Michael Hiesmayr<sup>h</sup>, Pierre Singer<sup>i</sup>, Jan Wernerman<sup>j</sup>,  
 Claude Pichard<sup>k, \*</sup>



# Role glukagonu v katabolismu proteinů



# PICS

– persistující imunosuprese, zánět a katabolismus

**Pobyť na JIP > 14 dnů**

**CRP >1.5 mg/l,**

**Počet lymfocytů <0.80 x 10<sup>9</sup>/l,**

**Pokles hmotnosti >10% během hospitalizace, nebo BMI <18**

**Kreatinine výškový index <80%**

**Albumin <30 g/l**

**Prealbumin <0,10 g/l**

**Retinol binding protein <1 mg/l.**

**Gentile LF, Cuenca AG, Efron PA et al. Persistent inflammation and immunosuppression:**

**a common syndrome and new horizon for surgical intensive care.**

**J Trauma Acute Care Surg 2012;72:1491–501.**

# Zásady nutriční podpory u chronicky podvyživených v IP

- monitorace intenzity a fáze zánětlivé odpovědi a prevence rekurence zánětu
- šetrná orgánová podpora
- minimalizace sedace
- časná nutriční podpora k udržení fu
- **cyklická nutriční podpora po stabilizaci**
- **časná mobilizace a fyzioterapie**
- plánování další péče včetně nutriční podpory – ideálně ve spolupráci s NT a v komplikovaných případech nutricionistou





## 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 <sup>a,\*</sup>, Eric M. Matheson <sup>b</sup>, Laura E. Matarese <sup>c</sup>, Menghua Luo <sup>d</sup>,  
Geraldine E. Baggs <sup>d</sup>, Jeffrey L. Nelson <sup>d</sup>, Refaat A. Hegazi <sup>d</sup>, Kelly A. Tappenden <sup>e</sup>,  
Thomas R. Ziegler <sup>f</sup>, on behalf of the NOURISH Study Group

<sup>a</sup> Center for Translational Research in Aging & Longevity, Department of Health & Kinesiology, Texas A&M University, 1700 Research Parkway, College Station, TX 77845, USA

<sup>b</sup> Department of Family Medicine, Medical University of South Carolina, 5 Charleston Center Dr, Charleston, SC, USA

<sup>c</sup> Brody School of Medicine, East Carolina University, 600 Moye Blvd, Greenville, NC, USA

<sup>d</sup> Abbott Nutrition, Research and Development, 3300 Stelzer Rd, Columbus, OH, USA

<sup>e</sup> Department of Food Science and Human Nutrition, University of Illinois at Urbana-Champaign, 905 S. Goodwin Ave, Urbana, IL, USA

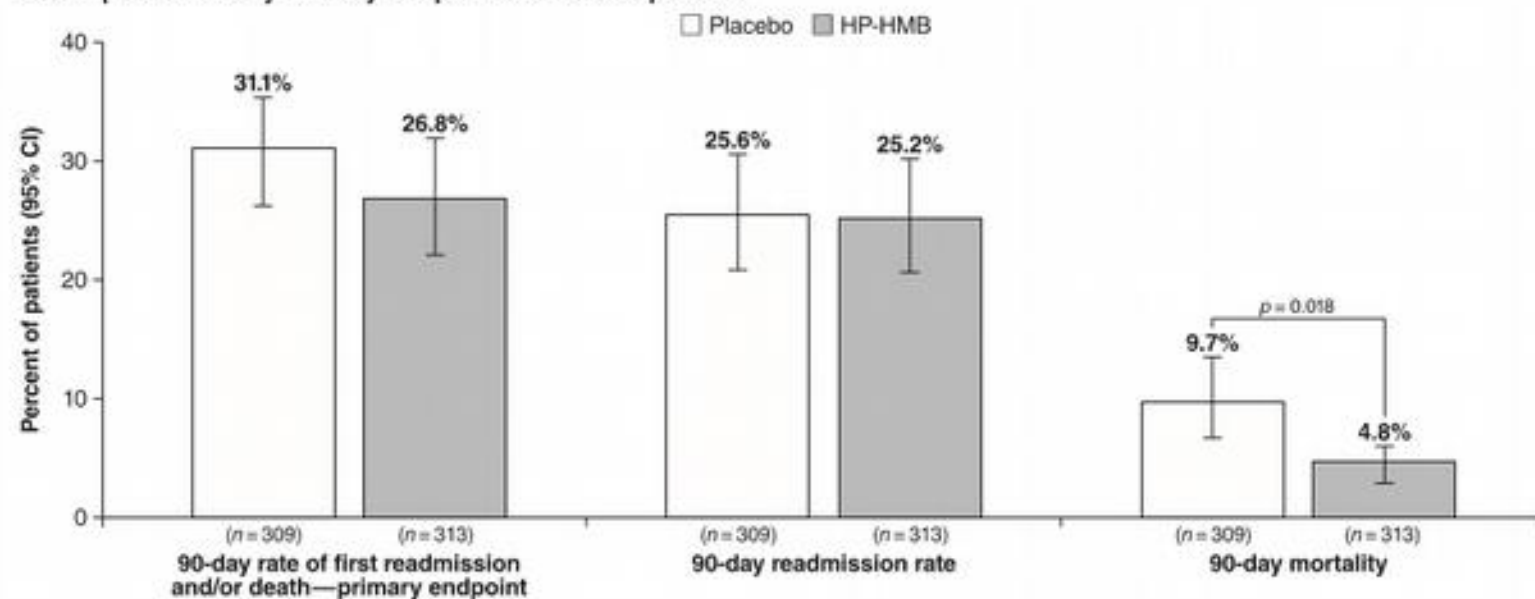
<sup>f</sup> Division of Endocrinology, Metabolism and Lipids, Emory University School of Medicine, 1648 Pierce Dr NE, Atlanta, GA, USA

Starší pacienti (n=622) hospitalizovaní pro:

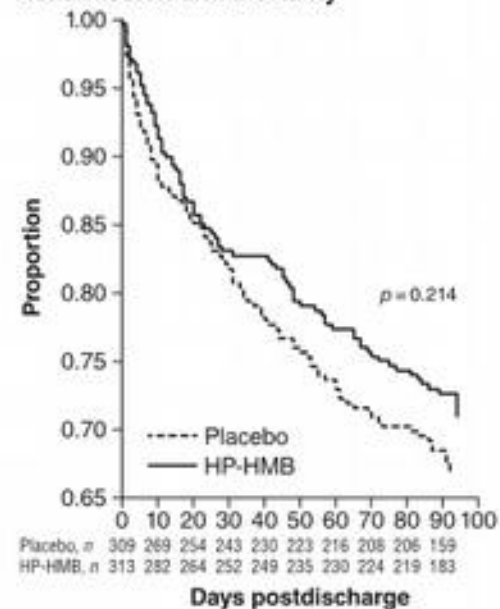
- srdeční selhání
- exac. CHOPN
- pneumonii

Intervence vysokoproteinový sipping + HMB vs. placebo

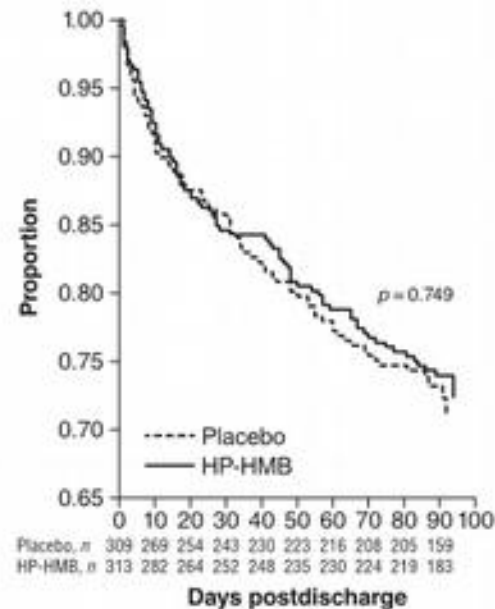
**A. Composite Primary Efficacy Endpoint and Its Components**



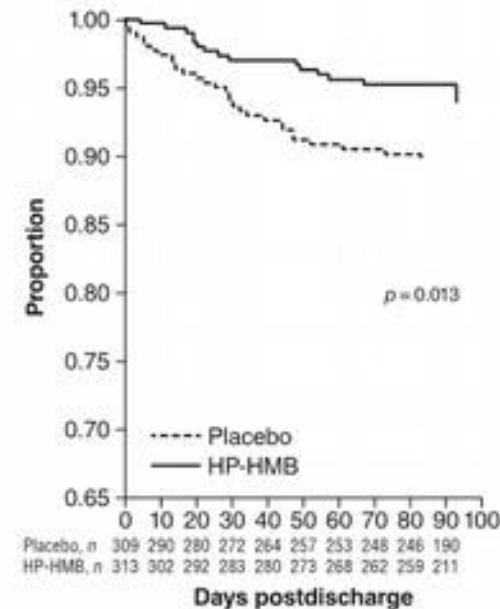
**B. Kaplan-Meier Survival Curve: Composite Endpoint of 90-Day Readmission and Mortality**



**C. Kaplan-Meier Survival Curve: Readmission**



**D. Kaplan-Meier Survival Curve: Mortality**



# 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

# Patofyziologie realimentace

- Bez ohledu na cestu nutriční podpory
- Nárůst dostupnosti glukózy
- Zvýšený metabolismus glukózy
- Zvýšená potřeba fosforylovaných meziproduktů metabolismu
- Zvýšené vychytávání fosfátů
- Předcházející deplece tělesných fosfátů
- Hypofosfatémie (pokles o 0,16 mmol/l nebo < 0,6 mmol/l)



# Rizikové faktory rozvoje realimentačního syndromu (dle NICE)

---

## Velké

BMI <16 kg/m<sup>2</sup>

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/m<sup>2</sup>

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

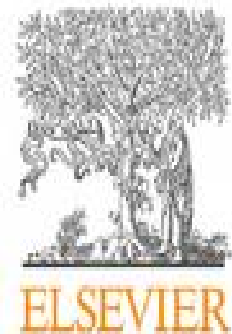
**Vysoká**

1 velké nebo 2 malá kritéria dle Nice

**Velmi vysoká**

1 z následujících:

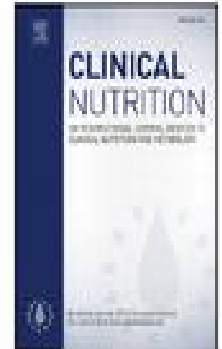
- BMI < 14
- pokles těl. hmotn. > 20%
- hladovění > 15 dnů



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

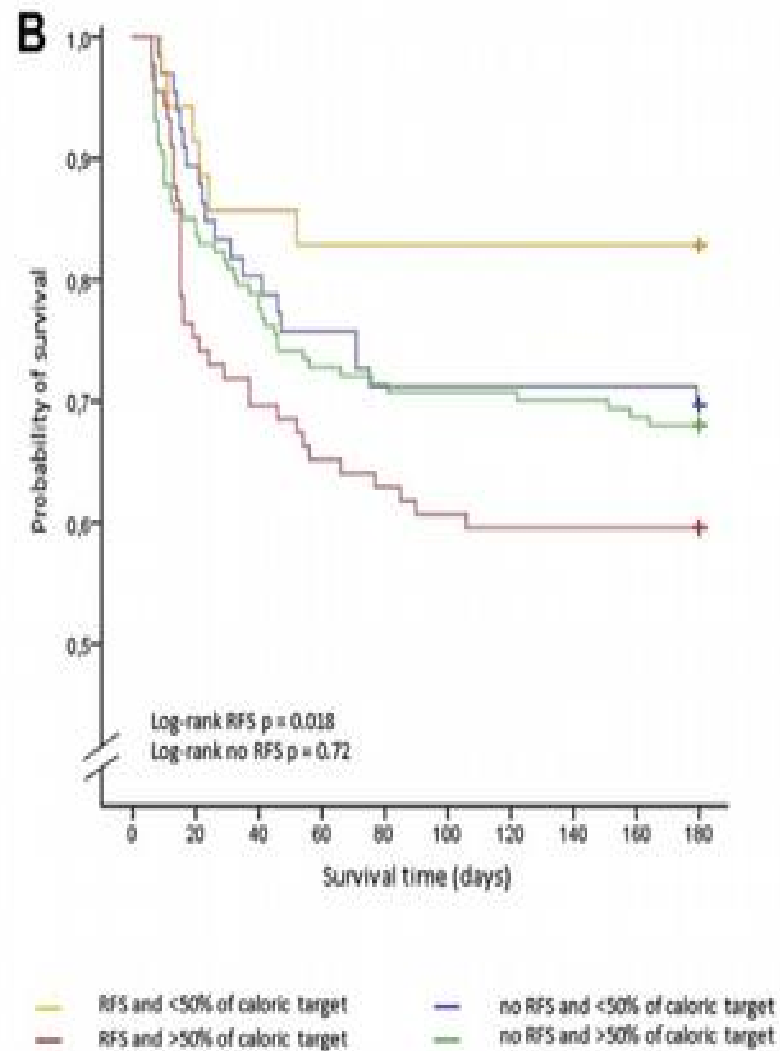
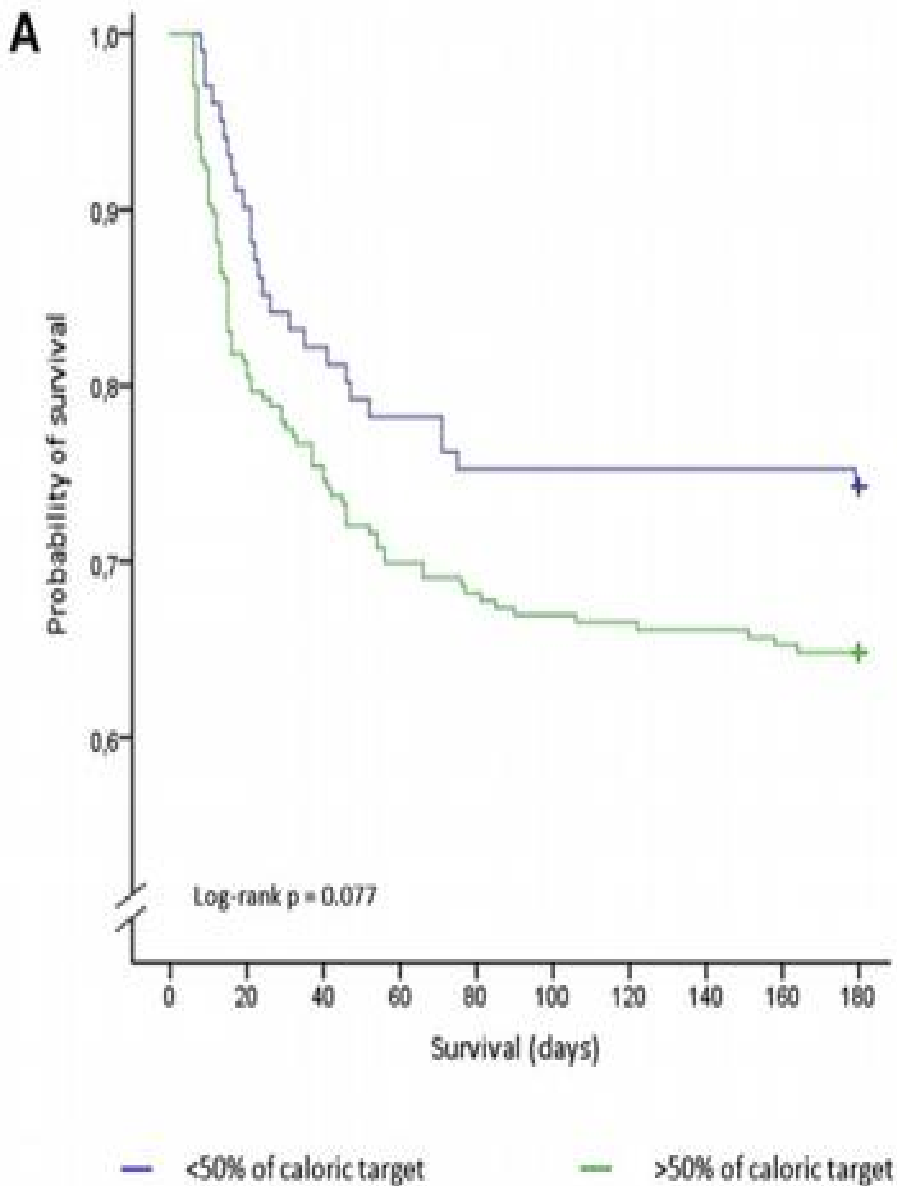
Laura E. Olthof<sup>a</sup>, W.A.C. Kristine Koekkoek<sup>b</sup>, Coralien van Setten<sup>a</sup>, Johannes C.N. Kars<sup>c</sup>,  
Dick van Blokland<sup>a</sup>, Arthur R.H. van Zanten<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Intensive Care Medicine, Gelderse Vallei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RP, Ede, The Netherlands

<sup>b</sup> Department of Internal Medicine, Gelderse Vallei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RP, Ede, The Netherlands

<sup>c</sup> Gelderse Vallei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RP, Ede, The Netherlands

**N= 337 z toho 36,4 % realimentační syndrom**

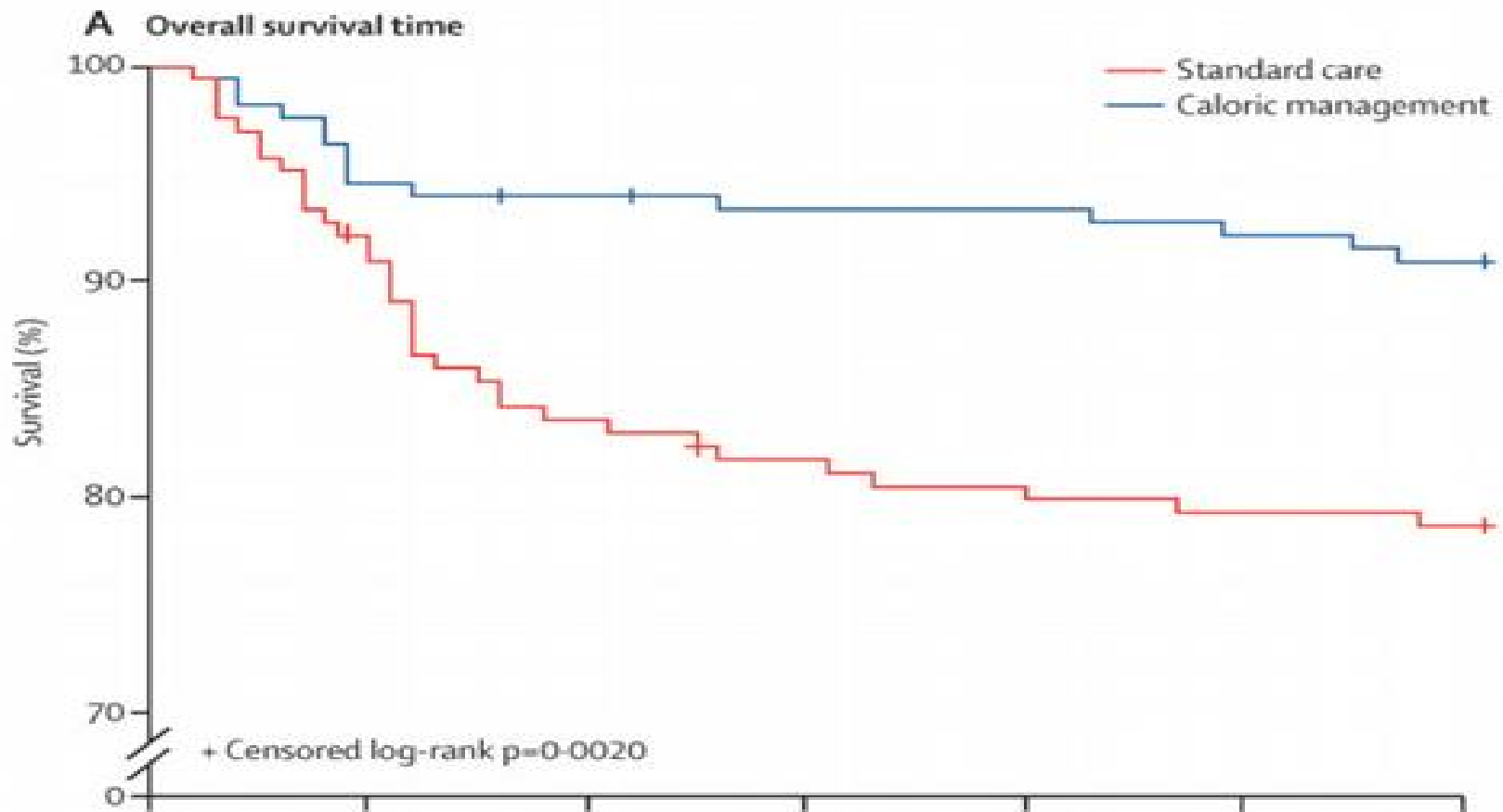


ARTICULO

**Restricted versus continued standard caloric intake during the management of refeeding syndrome in critically ill adults: a randomised, parallel-group, multicentre, single-blind controlled trial**

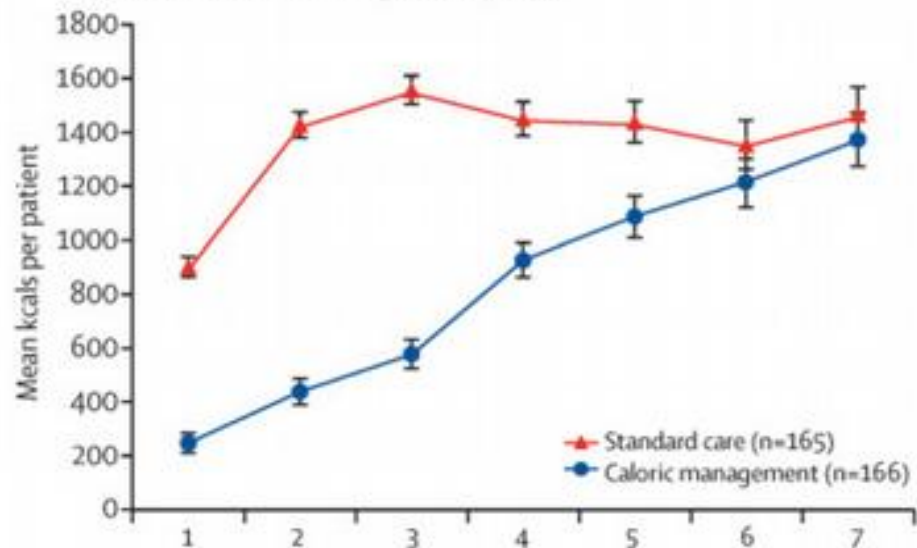
Gordon S Doig Dr, Fiona Simpson PhD, Philippa T Hughes MSc, Rinaldo Bellomo Prof, Douglas Chesher PhD, Ian D Caterson Prof, Michael C Reade Prof y Peter W J Harrison FRCM

Lancet Respiratory Medicine, The, 2015-12-01, Volumen 3, Número 12, Pages 943-952, Copyright © 2015 Elsevier Ltd



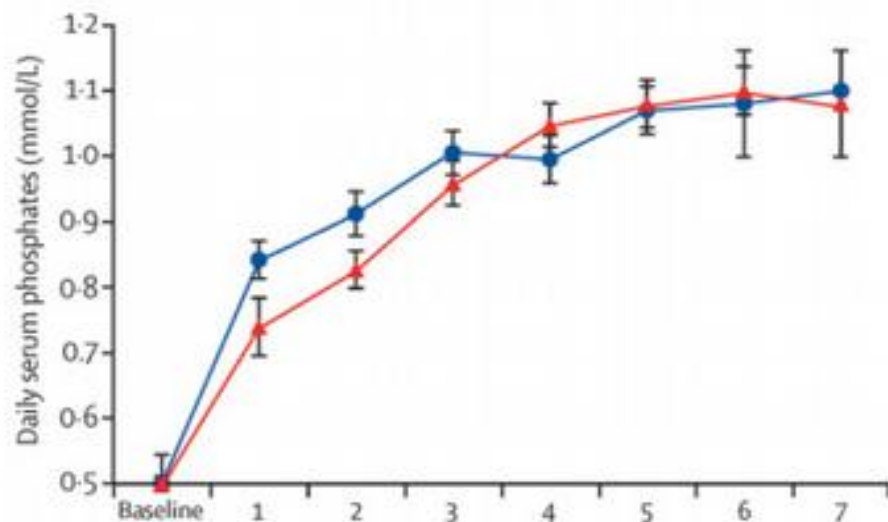
### Study process measures

**A** Mean caloric intake per study day

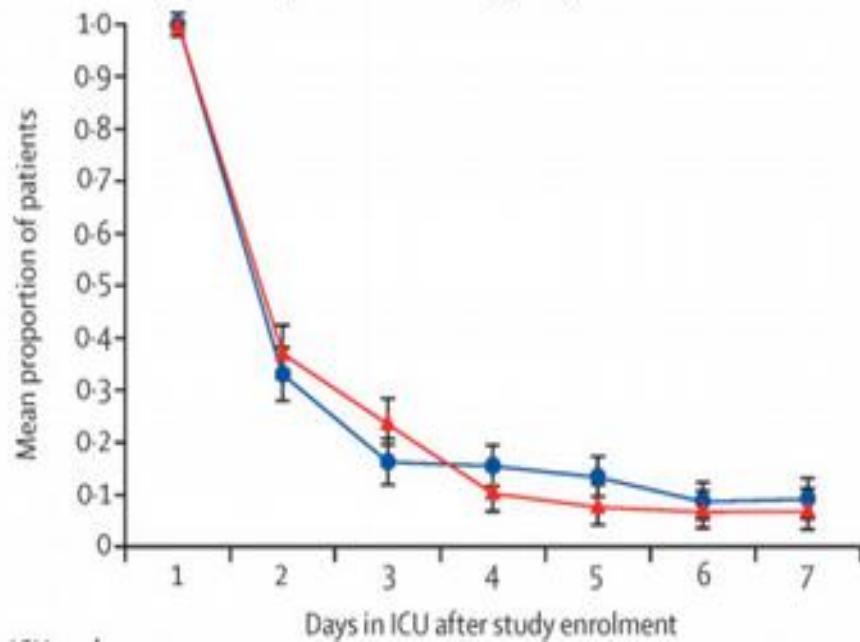


### Physiological response

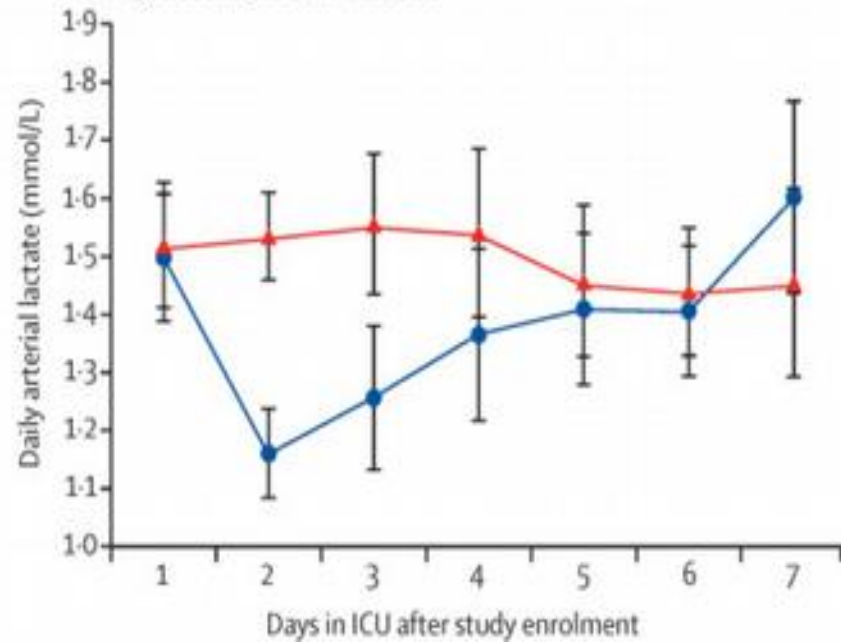
**D** Lowest daily serum phosphates



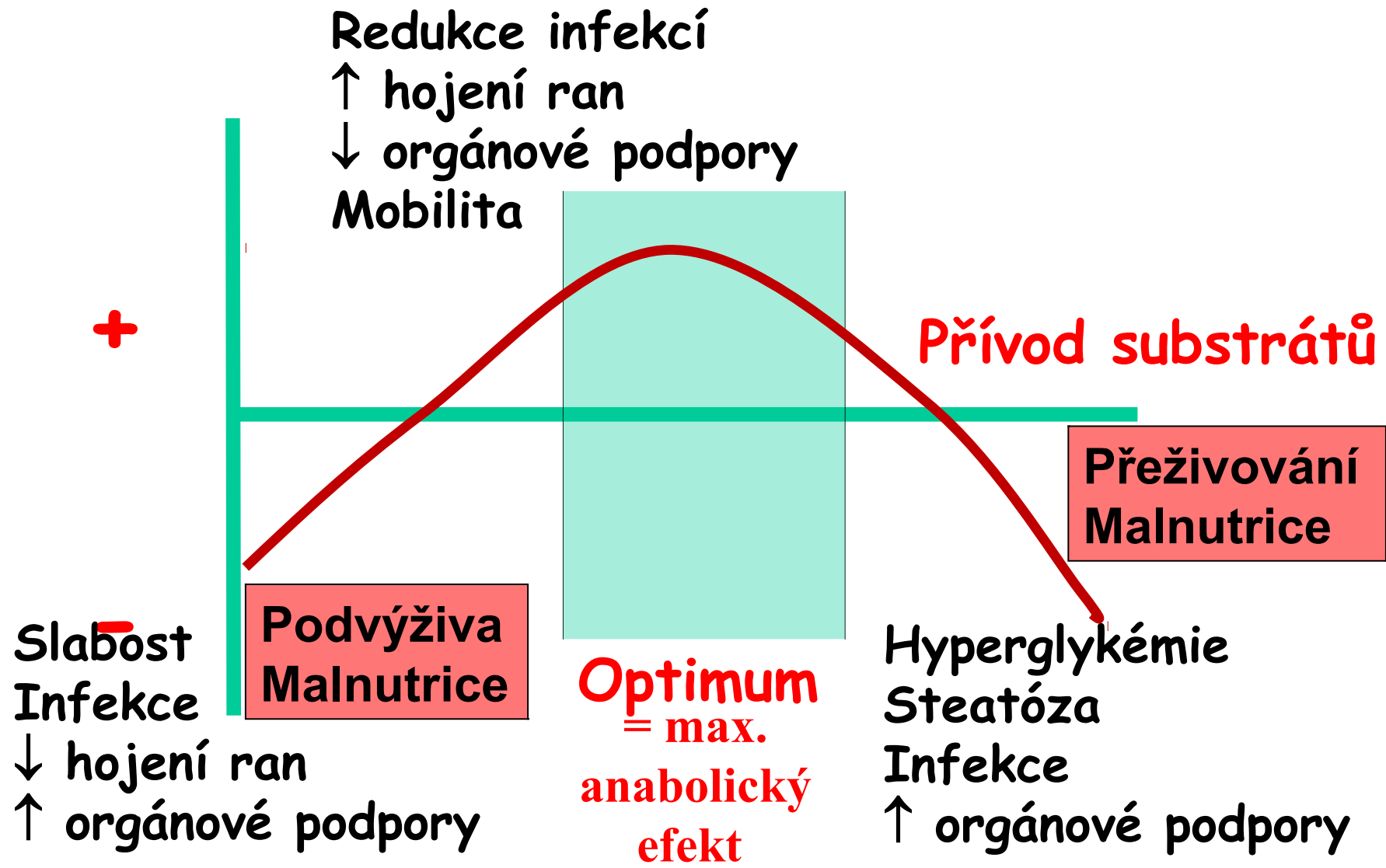
**C** Proportion of patients receiving phosphate



**F** Highest daily arterial lactate



# Jak optimalizovat dávky energie, proteinu a dalších nutrientů pro přechod do anabolismu?

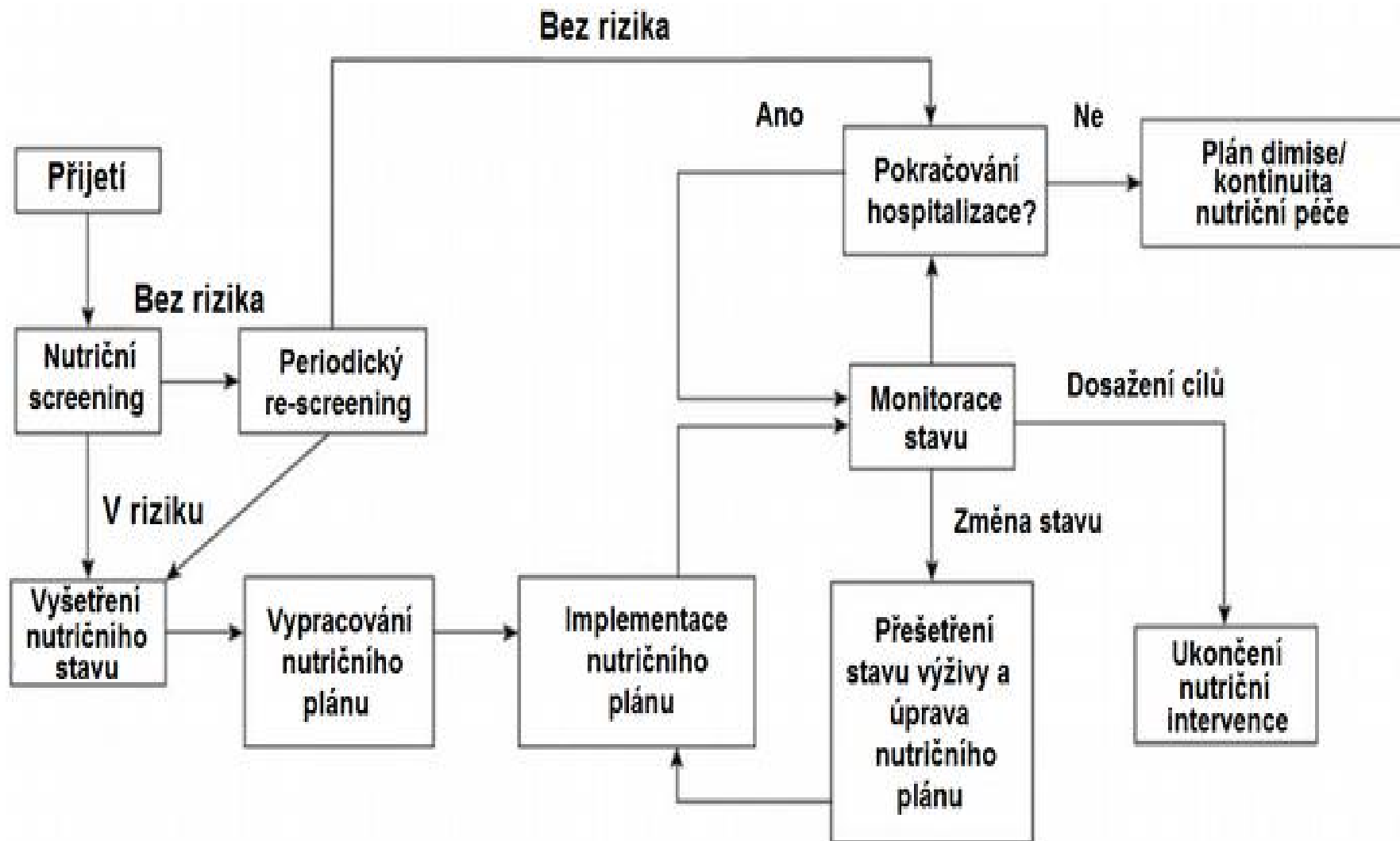


# Zahájení nutriční intervence

- **Podle naléhavosti**
  - **Nedostatečné, především svalové, zásoby**
  - **Prognóza s výhledem dlouhodobého katabolismu**
- **Funkční stav GIT a ostatních orgánů**
  - **Enterální výživa udržuje funkci GIT**



# Logistika nutriční péče za hospitalizace



# 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)**

# Závěry

- **Užitečnost celoplošného vyhledávání nutričního rizika**
- **Důležitost validizace testů u dané populace**
- **Indikace vyšetření nutričního stavu a nutriční bilance**
- **u rizikových jedinců a nutriční plán**
- **Intervence podle nutričního plánu**
- **Pravidelné hodnocení a zajištění kontinuity nutriční péče**

**Děkuji za pozornost**