

Výživa kriticky nemocných

Současný pohled



Jan Maňák

III. interní klinika

Gerontologická a metabolická

Fakultní nemocnice Hradec Králové

Table 2 Energy requirements in ICU patients according to the underlying disease, as recommended by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism 2006 and 2009 guidelines

Pathologies at ICU admission	Energy requirements (kcal/kg <u>actual</u> BW/day)
Acute and initial phase whatever the underlying disease	
With severe undernutrition	25–30
Without undernutrition	20–25 (women) 25–30 (men)
With obesity	15
With overweight	20 ^a
Except for	
Burns	40
Postacute phase and long-term stay whatever the underlying disease	
With severe undernutrition	30–35
Without undernutrition	25–30
With obesity	15
With overweight	25 ^a
Except for	
Burns	40
Severe sepsis	30–35
Multiple trauma	30–35
Necrotizing pancreatitis	35–40
Heart, lung, kidney and liver insufficiency	35–40



ESPEN GUIDELINES

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care [☆]

K.G. Kreymann^{a,*}, M.M. Berger^b, N.E.P. Deutz^c, M. Hiesmayr^d, P. Jolliet^e,
G. Kazandjiev^f, G. Nitenberg^g, G. van den Berghe^h, J. Wernermanⁱ,
DGEM: [☆] [☆] C. Ebner, W. Hartl, C. Heymann, C. Spies

Clinical Nutrition 28 (2009) 387–400



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Clinical Nutrition

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



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 Kreymann^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

ORIGINAL ARTICLE

Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Adults

Michael P. Casaer, M.D., Dieter Mesotten, M.D., Ph.D., Greet Hermans, M.D., Ph.D., Pieter J. Wouters, R.N., M.Sc., Miet Schetz, M.D., Ph.D., Geert Meyfroid, Sophie Van Cromphaut, M.D., Ph.D., Cath Philippe Meersseman, M.D., Jan Muller, M.D., Dir Yves Debaveye, M.D., Ph.D., Lars Desmet, M.D., Aime Van Assche, M.D., Simon Vande Alexander Wilmer, M.D., Ph.D., and Greet Van

Energy-Dense versus Routine Enteral Nutrition in the Critically Ill

The TARGET Investigators, for the ANZICS Clinical Trials Group*

Supplemental parenteral nutrition versus usual care in critically ill patients: a randomized controlled trial

Emma J. Ridley^{1,2*}, Andrew R. Davies¹, Rachael Parke^{1,3,5}, D. James Cooper^{1,4}, Shay McGuinness^{1,3,5} and for the S

Critical Care Medicine

The Association Between Nutritional Adequacy and Long-Term Outcomes in Critically Ill Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation: A Cohort Study*

Andrew G. Day, MSc^{1,2}; Hélène Ouellette-Kuntz, PhD¹; Daren K. Heyland, MD, MSc^{2,3}

Permissive Underfeeding and Enteral Feeding in Critically Ill Patients

Yaseen M. Arabi, M.D., Abdula Hasan M. Al-Dorzi, M.D., Hami Sangeta Mehta, M.D., Laura Maram H. Sakkiha, R.D., Mus

CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

ONLINE FIRST

Early Parenteral Nutrition in Critically Ill Patients With Short-term Relative Contraindications to Early Enteral Nutrition: A Randomized Controlled Trial

Gordon S. Dalg, PhD

Importance

Optimal Protein and Energy Nutrition Decreases Mortality in Mechanically Ventilated Patients: A Randomized Controlled Trial

ARTICLE IN PRESS

Clinical Nutrition xxx (2018) 1–8

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

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

Calorie intake and patient outcomes in acute kidney injury: findings from The Randomized Evaluation of Normal vs. Augmented Level of Replacement Therapy (RENAL) study trial

Rinaldo Bellomo^{1*}, Alan Cass², Louise Cole³, Simon Finfer⁴, Martin Gallagher⁵, Joanne Lee⁵, Serigne Lo⁶, Colin

ELSEVIER

Original article

Timing of PROTEin INTake and clinical outcomes of adult critically ill patients on prolonged mechanical VENTilation: The PROTINVENT retrospective study

W.A.C. (Kristine) Koekkoek^{a,1}, C.H. (Coralien) van Setten^{a,1}, Laura E. Olthof^a, J.C.N. (Hans) Kars^b, Arthur R.H. van Zanten^{a,*}

^a Department of Intensive Care Medicine, Gelse Vellei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RB, Ede, The Netherlands
^b Department of Information Technology and Datawarehouse, Gelse Vellei Hospital, Willy Brandtlaan 10, 6716 RB, Ede, The Netherlands

The tight calorie control study: a prospective, randomized, controlled trial of nutritional support in critically ill patients

Pierre Singer, Ronit Anbar, Jonathan Cohen, Haim Shapiro, Michal Shalita-Chesner, Shaul Lev, Elad Grozovski, Miryam Theilla, Sigal Frishman, Zecharia Madar

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

Matilde Jo Allingstrup¹, Jens Kondrup², Jørgen Wiis¹, Casper Claudius¹, Ulf Gottrup Pedersen¹, Rikke Hein-Rasmussen¹, Mads Rye Bjerregaard¹, Morten Steensen¹, Tom Hartvig Jensen¹, Theis Lange^{3,4}, Martin Bruun Madsen¹, Morten Hylander Møller¹ and Anders Perner^{1*}

Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults in septic shock: a randomised, controlled, multicentre, parallel-group study (NUTRIREA-2)

Julie Boisramé-Helms, Laurent Brisard, Jean-Baptiste Lascarrou, Ali Ait Hssain, Nadia Anguel, Laurent Argaud, Karim Asehnoune,

RD¹, PhD²

rd C Reade, Peter W J Harrigan, for the



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

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



ESPEN Guideline

ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit

Pierre Singer ^{a,*}, Annika Reintam Blaser ^{b,c}, Mette M. Berger ^d, Waleed Alhazzani ^e,
Philip C. Calder ^f, Michael P. Casaer ^g, Michael Hiesmayr ^h, Konstantin Mayer ⁱ,
Juan Carlos Montejo ^j, Claude Pichard ^k, Jean-Charles Preiser ^l, Arthur R.H. van Zanten ^m,
Simon Oczkowski ^e, Wojciech Szczeklik ⁿ, Stephan C. Bischoff ^o

Clinical Nutrition 38 (2019) 48-79



Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)

Beth E. Taylor, RD, DCN;¹ Stephen A. McClave, MD;² Robert G. Martindale, MD, PhD;³ Malissa M. Warren, RD;⁴ Debbie R. Johnson, RN, MS;⁵ Carol Braunschweig, RD, PhD;⁶ Mary S. McCarthy, RN, PhD;⁷ Evangelia Davanos, PharmD;⁸ Todd W. Rice, MD, MSc;⁹ Gail A. Cresci, RD, PhD;¹⁰ Jane M. Gervasio, PharmD;¹¹ Gordon S. Sacks, PharmD;¹² Pamela R. Roberts, MD;¹³ Charlene Compher, RD, PhD;¹⁴ and the Society of Critical Care Medicine and the American Society of Parenteral and Enteral Nutrition

Critical Care Medicine

www.ccmjournal.org

February 2016 • Volume 44 • Number 2

Podmínky vzniku

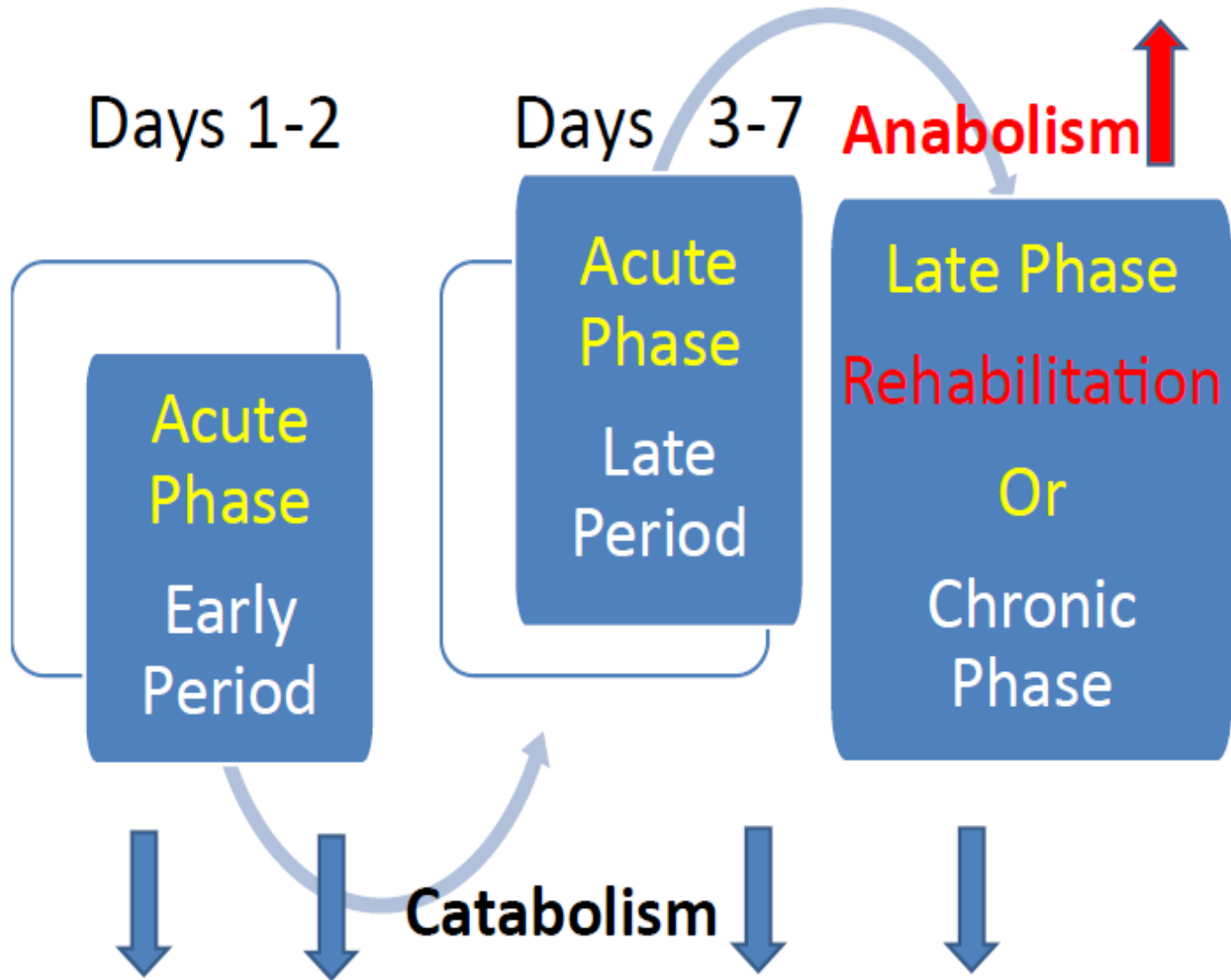
- Návaznost na předchozí guidelines
- Zahrnuty studie po r. 2000
 - změna složení léčebné výživy
 - změna stanovení potřeb energie
 - vysoké nároky na randomizované kontrolované studie
 - registr studií
- Předem dané metody (ESPEN SOP) s užitím EBM
- **Léčebná výživa – načasování - cesta podávání**

Základní pojmy

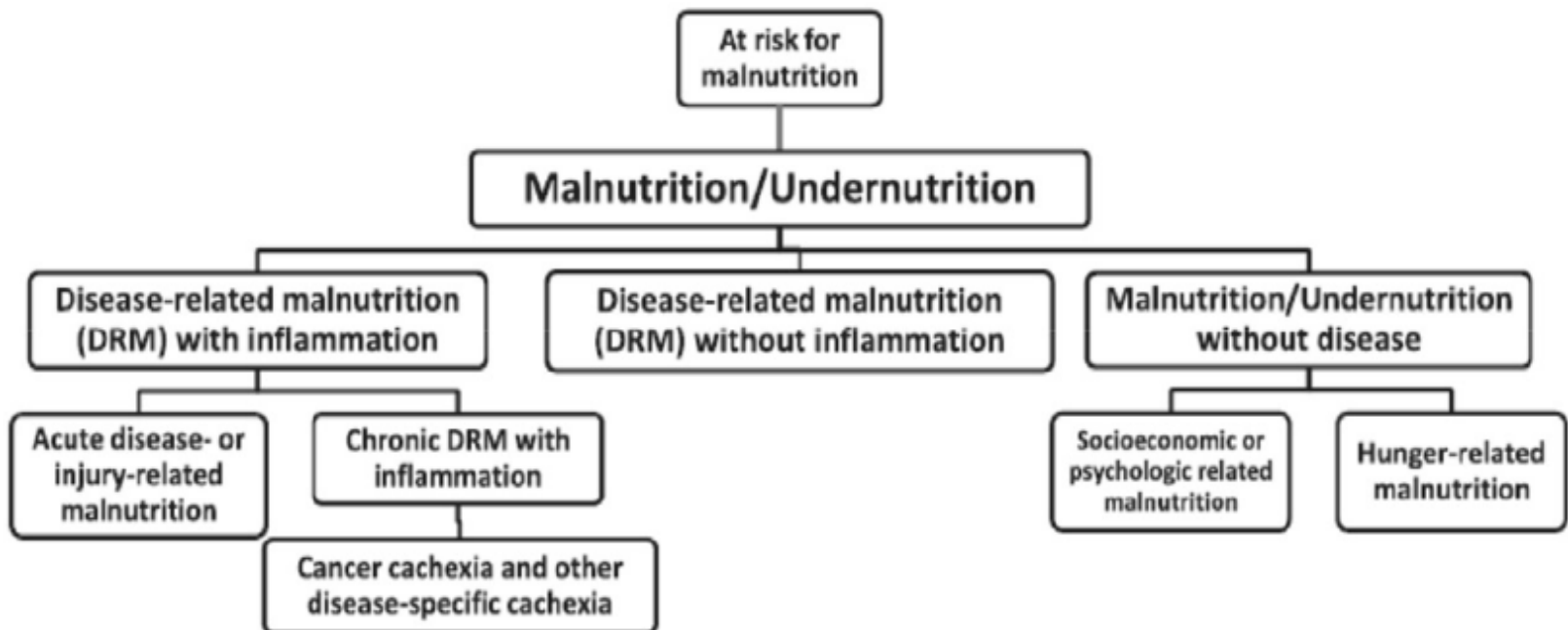
- Aktuální hmotnost
 - na začátku hospitalizace n. těsně před ní
 - před tekutinovou resuscitací
- Ideální hmotnost
 - hmotnost vztažená k výšce a BMI 25kg/m²
- Adjusted body weight
 - Ideální hmotnost + 1/3 aktuální hmotnosti

Základní pojmy

- Fáze odlivu (ebb)
 - hyperakutní časná fáze s hemodynamickou nestabilitou
- Fáze přílivu (flow)
 - následná fáze s metabolickou nestabilitou a katabolismem
 - Akutní fáze
 - časně období - metabolická nestabilita a katabolismus
 - pozdní období – úbytek svalů, metabolická stabilizace
 - Postakutní fáze
 - zlepšení, rehabilitace *nebo*
 - perzistující zánětlivý, katabolický stav, dlouhodobá hospitalizace



Co je malnutrice?



ESPEN Endorsed Recommendation

GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community[☆]

	Phenotype criteria			Etiology criteria	
	Weight loss (%)	Body mass index (kg/m ²)	Muscle mass ^a	Food intake, malabsorption or GI symptoms	Disease burden/inflammation
Stage 1/Moderate Malnutrition (Requires 1 phenotypic and 1 etiologic criterion)	5–10% within the past 6 mo, or 10–20% beyond 6 mo	<20 if <70 yr, <22 if ≥70 yr Asia:<18.5 if <70 yr, <20 if ≥70 yr	Mild to moderate deficit (per validated assessment methods – see below)	Any reduction of intake below ER for >2 weeks, or moderate mal-absorption/GI symptoms ^b	Acute disease/injury ^d , or chronic disease-related ^e
Stage 2/Severe Malnutrition (Requires 1 phenotypic and 1 etiologic criterion)	>10% within the past 6 mo, or >20% beyond 6 mo	<18.5 if <70 yr, <20 if ≥70 yr Asia: TBD	Severe deficit (per validated assessment methods – see below)	≤50% intake of ER for >1 week, or severe mal-absorption/GI symptoms ^c	Acute disease/injury ^d , or chronic disease-related ^e

ESPEN Endorsed Recommendation

GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community[☆]



Phenotype criteria



Etiology criteria

Weight loss (%)

Body mass index (kg/m²)

Muscle mass^a

Food intake, malabsorption or GI symptoms

Disease burden/inflammation

Stage 1/Moderate Malnutrition
(Requires 1 phenotypic and 1 etiologic criterion)

5–10% within the past 6 mo, or 10–20% beyond 6 mo

<20 if <70 yr, <22 if ≥70 yr
Asia: <18.5 if <70 yr, <20 if ≥70 yr

Mild to moderate deficit (per validated assessment methods – see below)

Any reduction of intake below ER for >2 weeks, or moderate malabsorption/GI symptoms^b

Acute disease/injury^d, or chronic disease-related^e

Stage 2/Severe Malnutrition
(Requires 1 phenotypic and 1 etiologic criterion)

>10% within the past 6 mo, or >20% beyond 6 mo

<18.5 if <70 yr, <20 if ≥70 yr
Asia: TBD

Severe deficit (per validated assessment methods – see below)

≤50% intake of ER for >1 week, or severe malabsorption/GI symptoms^c

Acute disease/injury^d, or chronic disease-related^e

ESPEN Endorsed Recommendation

GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community[☆]

	Phenotype criteria			Etiology criteria	
	Weight loss (%)	Body mass index (kg/m ²)	Muscle mass ^a	Food intake, malabsorption or GI symptoms	Disease burden/inflammation
Stage 1/Moderate Malnutrition (Requires 1 phenotypic and 1 etiologic criterion)	5–10% within the past 6 mo, or 10–20% beyond 6 mo	<20 if <70 yr, <22 if ≥70 yr Asia: <18.5 if <70 yr, <20 if ≥70 yr	Mild to moderate deficit (per validated assessment methods – see below)	Any reduction of intake below ER for >2 weeks, or moderate mal-absorption/GI symptoms ^b	Acute disease/injury ^d , or chronic disease-related ^e
Stage 2/Severe Malnutrition (Requires 1 phenotypic and 1 etiologic criterion)	>10% within the past 6 mo, or >20% beyond 6 mo	<18.5 if <70 yr, <20 if ≥70 yr Asia: TBD	Severe deficit (per validated assessment methods – see below)	≤50% intake of ER for >1 week, or severe mal-absorption/GI symptoms ^c	Acute disease/injury ^d , or chronic disease-related ^e

Kdo je v riziku malnutrice?



Clinical Nutrition (2003) **22**(4): 415–421
© 2003 Elsevier Ltd. All rights reserved.
doi:10.1016/S0261-5614(03)00098-0

Available online at www.sciencedirect.com

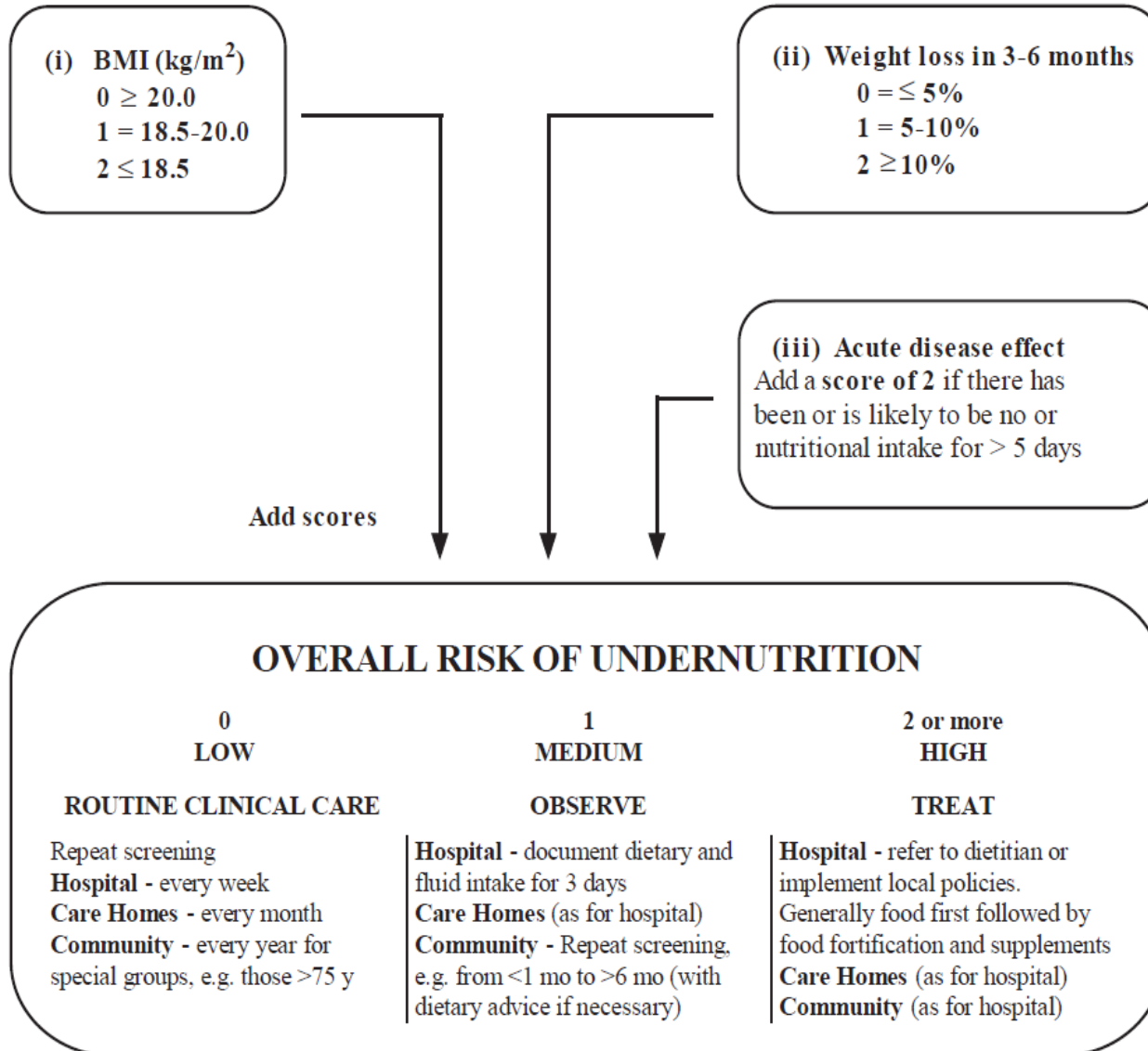
SCIENCE @ DIRECT®

SPECIAL ARTICLE

ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002

J. KONDRUP,* S. P. ALLISON,† M. ELIA,‡ B. VELLAS,¶ M. PLAUTH§

Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)



Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002)

- 1. krok
 - BMI < 20,5 ?
 - Ztráta hmotnosti v posledních 3 měsících?
 - Nízký příjem stravy v posledním týdnu?
 - Težce nemocný (např. intenzivní péče)?

- pokud aspoň 1 ano → 2. krok

NRS 2002

Table 2 Final screening

Impaired nutritional status		Severity of disease (≈ increase in requirements)	
Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Wt loss >5% in 3 mths or Food intake below 50–75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture* Chronic patients, in particular with acute complications: cirrhosis*, COPD*. <i>Chronic hemodialysis, diabetes, oncology</i>
Moderate Score 2	Wt loss >5% in 2 mths or BMI 18.5 – 20.5 + impaired general condition or Food intake 25–60% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery* Stroke* <i>Severe pneumonia, hematologic malignancy</i>
Severe Score 3	Wt loss >5% in 1 mth (>15% in 3 mths) or BMI <18.5 + impaired general condition or Food intake 0-25% of normal requirement in preceding week in preceding week.	Severe Score 3	Head injury* Bone marrow transplantation* <i>Intensive care patients (APACHE>10).</i>
Score:	+	Score:	= Total score
Age	if ≥70 years: add 1 to total score above		= age-adjusted total score
<p>Score ≥3: the patient is nutritionally at-risk and a nutritional care plan is initiated Score <3: weekly rescreening of the patient. If the patient e.g. is scheduled for a major operation, a preventive nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.</p>			

NRS 2002

Table 2 Final screening

Impaired nutritional status		Severity of disease (\approx increase in requirements)	
Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Wt loss >5% in 3 mths or Food intake below 50–75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture* Chronic patients, in particular with acute complications: cirrhosis*, COPD*. <i>Chronic hemodialysis, diabetes, oncology</i>
Moderate Score 2	Wt loss >5% in 2 mths or BMI 18.5 – 20.5 + impaired general condition or Food intake 25–60% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery* Stroke* <i>Severe pneumonia, hematologic malignancy</i>
Severe Score 3	Wt loss >5% in 1 mth (>15% in 3 mths) or BMI <18.5 + impaired general condition or Food intake 0-25% of normal requirement in preceding week in preceding week.	Severe Score 3	Head injury* Bone marrow transplantation* <i>Intensive care patients (APACHE>10).</i>
Score:	+	Score:	= Total score
Age	if ≥ 70 years: add 1 to total score above		= age-adjusted total score
<p>Score ≥ 3: the patient is nutritionally at-risk and a nutritional care plan is initiated</p> <p>Score <3: weekly rescreening of the patient. If the patient e.g. is scheduled for a major operation, a preventive nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.</p>			

NRS 2002

Table 2 Final screening

Impaired nutritional status		Severity of disease (\approx increase in requirements)	
Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Wt loss >5% in 3 mths or Food intake below 50–75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture* Chronic patients, in particular with acute complications: cirrhosis*, COPD*. <i>Chronic hemodialysis, diabetes, oncology</i>
Moderate Score 2	Wt loss >5% in 2 mths or BMI 18.5 – 20.5 + impaired general condition or Food intake 25–60% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery* Stroke* <i>Severe pneumonia, hematologic malignancy</i>
Severe Score 3	Wt loss >5% in 1 mth (>15% in 3 mths) or BMI <18.5 + impaired general condition or Food intake 0-25% of normal requirement in preceding week in preceding week.	Severe Score 3	Head injury* Bone marrow transplantation* <i>Intensive care patients (APACHE>10).</i>
Score:	+	Score:	= Total score
Age	if ≥ 70 years: add 1 to total score above		= age-adjusted total score
<p>Score ≥ 3: the patient is nutritionally at-risk and a nutritional care plan is initiated Score <3: weekly rescreening of the patient. If the patient e.g. is scheduled for a major operation, a preventive nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.</p>			

NRS 2002

Table 2 Final screening

Impaired nutritional status		Severity of disease (≈ increase in requirements)	
Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Wt loss >5% in 3 mths or Food intake below 50–75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture* Chronic patients, in particular with acute complications: cirrhosis*, COPD*. <i>Chronic hemodialysis, diabetes, oncology</i>
Moderate Score 2	Wt loss >5% in 2 mths or BMI 18.5 – 20.5 + impaired general condition or Food intake 25–60% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery* Stroke* <i>Severe pneumonia, hematologic malignancy</i>
Severe Score 3	Wt loss >5% in 1 mth (>15% in 3 mths) or BMI <18.5 + impaired general condition or Food intake 0-25% of normal requirement in preceding week in preceding week.	Severe Score 3	Head injury* Bone marrow transplantation* <i>Intensive care patients (APACHE>10).</i>
Score:	+	Score:	= Total score
Age	if ≥70 years: add 1 to total score above		= age-adjusted total score
<p>Score ≥3: the patient is nutritionally at-risk and a nutritional care plan is initiated Score <3: weekly rescreening of the patient. If the patient e.g. is scheduled for a major operation, a preventive nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.</p>			

Score > 3 = riziko → nutriční plán.

NRS 2002

Table 2 Final screening

Impaired nutritional status		Severity of disease (≈ increase in requirements)	
Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Wt loss >5% in 3 mths or Food intake below 50–75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture* Chronic patients, in particular with acute complications: cirrhosis*, COPD*. <i>Chronic hemodialysis, diabetes, oncology</i>
Moderate Score 2	Wt loss >5% in 2 mths or BMI 18.5 – 20.5 + impaired general condition or Food intake 25–60% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery* Stroke* <i>Severe pneumonia, hematologic malignancy</i>
Severe Score 3	Wt loss >5% in 1 mth (>15% in 3 mths) or BMI <18.5 + impaired general condition or Food intake 0-25% of normal requirement in preceding week in preceding week.	Severe Score 3	Head injury* Bone marrow transplantation* <i>Intensive care patients (APACHE>10).</i>
Score:	+	Score:	= Total score
Age	if ≥70 years: add 1 to total score above		= age-adjusted total score
<p>Score ≥3: the patient is nutritionally at-risk and a nutritional care plan is initiated Score <3: weekly rescreening of the patient. If the patient e.g. is scheduled for a major operation, a preventive nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.</p>			

Score > 3 = riziko → nutriční plán.



NUTRIC score

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



NUTRIC score

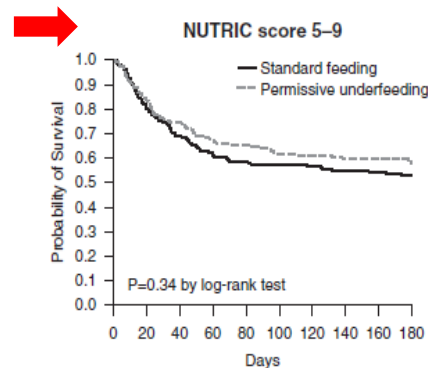
Variable	Range	Points
Age	<50	0
	50 - <75	1
	≥ 75	2
APACHE II	<15	0
	15 - <20	1
	20-28	2
	≥ 28	3
SOFA	<6	0
	6 - <10	1
	≥ 10	2
Number of Co-morbidities	0-1	0
	≥ 2	1
Days from hospital to ICU admission	0 - <1	0
	≥ 1	1
IL-6	0 - <400	0
	≥ 400	1

riziko >6 (5)

Permissive Underfeeding or Standard Enteral Feeding in High- and Low-Nutritional-Risk Critically Ill Adults

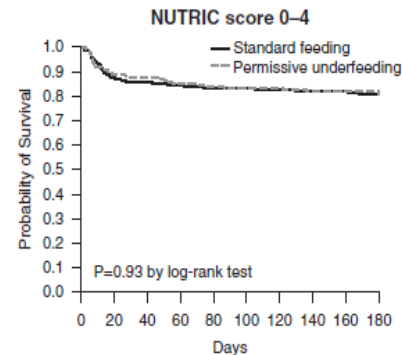
Post Hoc Analysis of the PermiT Trial

Yaseen M. Arabi¹, Abdulaziz S. Aldawood¹, Hasan M. Al-Dorzi¹, Hani M. Tamim^{1,2}, Samir H. Haddad¹, Gwynne Jones³, Lauralyn McIntyre³, Othman Solaiman⁴, Maram H. Sakkijha¹, Musharaf Sadat¹, Shihab Mundeckadan¹, Anand Kumar⁵, Sean M. Bagshaw⁶, and Sangeeta Mehta^{7,8}; for the PermiT trial group



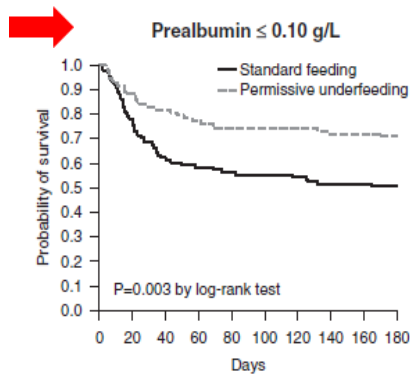
No. at Risk

Standard feeding	189	155	131	117	111	108	107	104	102	100
Permissive underfeeding	188	159	140	125	122	115	114	112	112	110



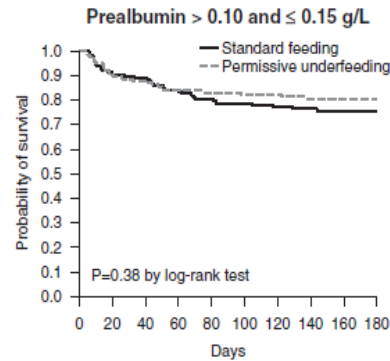
No. at Risk

Standard feeding	257	225	221	217	214	214	212	211	210	208
Permissive underfeeding	259	230	227	220	217	215	215	213	213	213



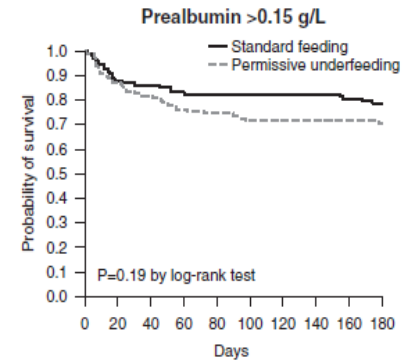
No. at Risk

Standard feeding	101	79	63	59	57	56	55	52	52	51
Permissive underfeeding	93	82	76	72	69	69	69	67	67	66



No. at Risk

Standard feeding	127	116	113	107	102	100	98	97	96	96
Permissive underfeeding	124	113	109	104	103	102	102	100	100	100



No. at Risk

Standard feeding	108	95	93	90	89	89	89	89	89	87	85
Permissive underfeeding	110	96	90	83	81	78	78	78	78	78	77



NUTRIC score

- Limitace (podle ESPEN guidelines):
 - „nezahrnuje žádné nutriční parametry“
 - nedokázalo odlišit rizikové pacienty (*Y. Arabi et al.*)
 - mortalita jako outcome nevhodná
 - lepší by byly dlouhodobé funkční výsledky
 - NRS 2002 a MUST lepším prediktorem mortality, jednodušší



- Nesouhlasíme s ASPEN/SCCM guidelines, které kategorizují pacienty podle NRS2002 nebo NUTRIC za účelem určení jejich nutričního režimu
- Než bude validován screeningový nástroj, nutno provádět celkové klinické vyšetření.
- Za rizikové doporučeno považovat:
 - pobyt na JIP > 2 dny
 - umělá plicní ventilace
 - infekce
 - nízký příjem stravy > 5 dní
 - vážné chronické onemocnění



Kdy a jak?

- **Perorální** strava je upřednostňována u nemocných, kteří mohou jíst. (100% shoda)
- Kdo nemůže jíst, měl by dostat časnou **enterální výživu** (do 48h.) (100%)
- Je-li EV nebo p.o. kontraindikována, začít s **parenterální výživou** mezi 3.-7. dnem (89%)

Kdy a jak?

- **Perorální** strava je upřednostňována u nemocných, kteří mohou jíst. (100% shoda)
- Kdo nemůže jíst, měl by dostat časnou **enterální výživu** (do 48h.) (100%)
- Je-li EV nebo p.o. kontraindikována, začít s **parenterální výživou** mezi 3.-7. dnem (89%)





Kdy a jak?

- **Perorální** strava je upřednostňována u nemocných, kteří mohou jíst. (100% shoda)
- Kdo nemůže jíst, měl by dostat časnou **enterální výživu** (do 48h.) (100%)
- Je-li EV nebo p.o. kontraindikována, začít s **parenterální výživou** mezi 3.-7. dnem (89%)
- U těžce malnutričních nemocných s kontraindikací EV může být PEV započata časně, ale postupně (95%)



Kontraindikace enterální výživy

- nekontrolovaný šok
- nekontrolovaná hypoxemie
- nekontrolovaná acidóza
- nekontrolované krvácení do GIT
- gastrický aspirát > 500ml / 6h
- střevní ischemie
- abdominální kompartment syndrom
- píštěl GIT bez možnosti podávat výživu distálně od ní



Enterální výživa by měla být použita

- Malá dávka
 - u léčebné hypotermie
 - u nitrobřišní hypertenze bez kompartment syndromu
 - u akutního selhání jater po zvládnutí nestabilit
- Časně
 - ECMO
 - kraniotrauma
 - CMP
 - poranění míchy
 - těžká akutní pankreatitis
 - po chirurgii na GIT
 - po operaci abdominální aorty
 - po břišním traumatu pokud je zachována/obnovena kontinuita GIT
 - u relaxovaných pacientů
 - v pronační poloze
 - u pacientů s otevřeným břichem
 - u nemocných s průjmem
 - při absenci slyšitelné peristaltiky nejedná-li se o střevní ischemii nebo obstrukci GIT



Doplňková parenterální výživa

- U nemocných, kteří netolerují EV
- Ne dříve než 4.-7. den
- Nutno provést veškeré úsilí ke zlepšení tolerance enterální výživy
- „Na individuálním základě“
- „Úloha doplňkové PV by měla být upřesněna po stránce načasování, dávky i složení“



Doplňková parenterální výživa

- Pokud pacient toleruje <60% energie nebo proteinu enterálně
- Ne dříve než 7.-10. dne
- Bez ohledu na nutriční riziko
- Dřívější podávání neovlivní výsledek a může být škodlivé

Kolik?

Energie



Energetická potřeba měřená

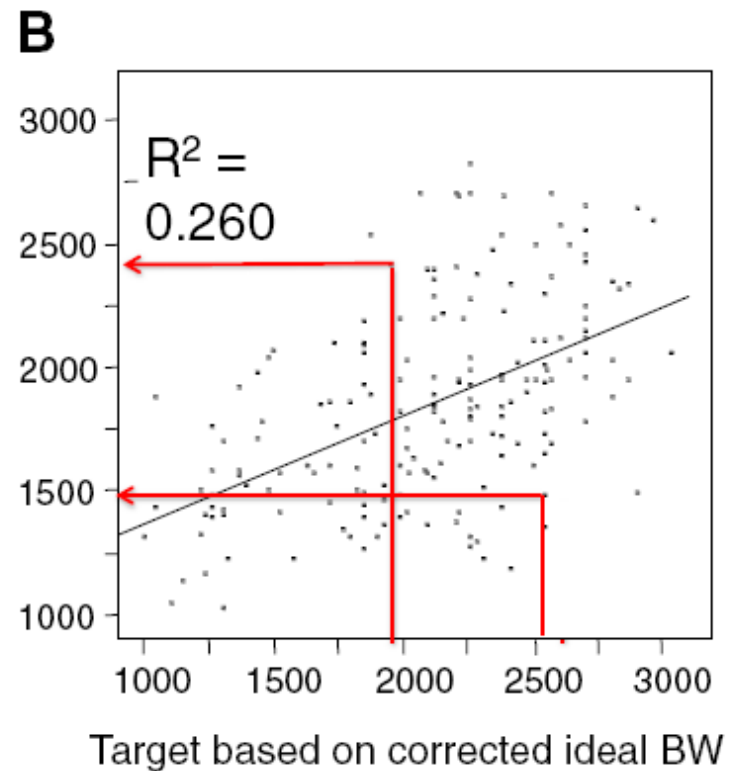
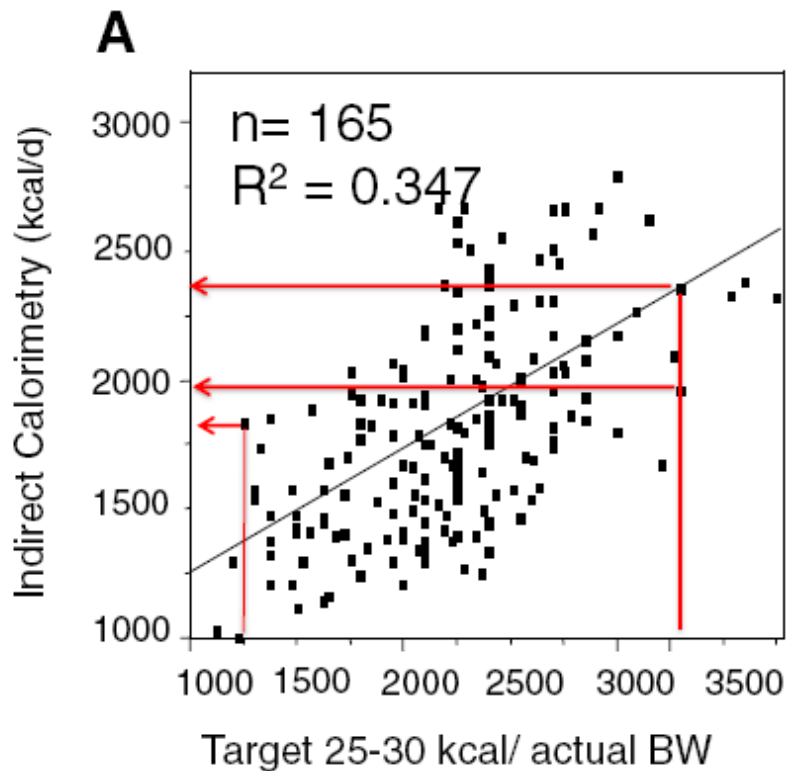
- U kriticky nemocných na UPV by měla být použita nepřímá kalorimetrie
- Není-li dostupná, je přesnější použít spotřebu O₂ z plicnicového katetru nebo produkci CO₂ z ventilátoru
- Akutní fáze – hypokalorická výživa (<70% REE)
- Po 3. dni – 80-100% REE



Energetická potřeba **vypočtená**

- Při použití prediktivních rovnic je v prvním týdnu indikována **hypokalorická** výživa (<70% výpočtu)

Doporučený nutriční cíl vs. nepřímá kalorimetrie





accurate and precise



accurate and imprecise



inaccurate and precise



inaccurate and imprecise

ASPEN / SCCM guidelines



- Nepřímá kalorimetrie by mohla být použita pokud je dostupná a při nepřítomnosti okolností ovlivňujících přesnost měření

Provedení nepřímé kalorimetrie

- $FiO_2 < 0,6$
- PEEP < 12mmHg
- oběhová a teplotní stabilita
- žádný únik z ventilačního okruhu
- žádný jiný plyn ve směsi (NO, anestetika)
- žádná eliminační nebo mimotělní metoda
- žádné odsávání, sekrety nebo vlhkost v okruhu
- bez fyzické aktivity, dušnosti nebo tachypnoe
- řádná kalibrace
- zohlednění bias-flow

ASPEN / SCCM guidelines



- Nepřímá kalorimetrie by mohla být použita pokud je dostupná a při nepřítomnosti okolností ovlivňujících přesnost měření
- Není-li IC dostupná, je možno použít prediktivní rovnice nebo jednoduchý výpočet: 25-30kcal/kg/d

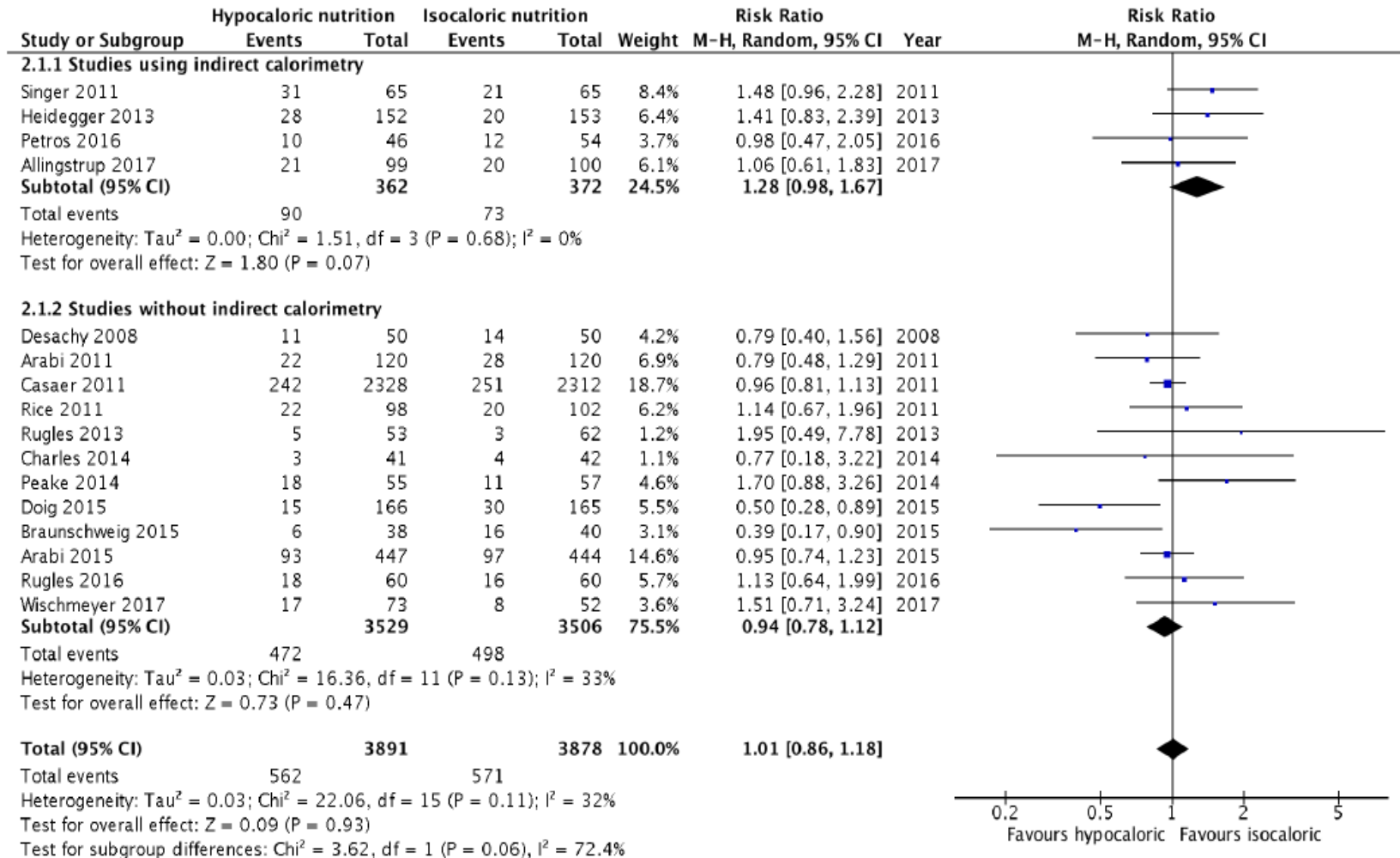


- Plná dávka výživy by neměla být podávána dříve než 3.-7. den (100%)
- proteinový a energetický cíl by neměl být dosažen dřív než za 48 hodin
- nutriční cíl = 70-100% REE - ale ne víc !
- vyhnout se příliš rychlým nebo náhlým navýšením přívodu živin

Horror abundantiae

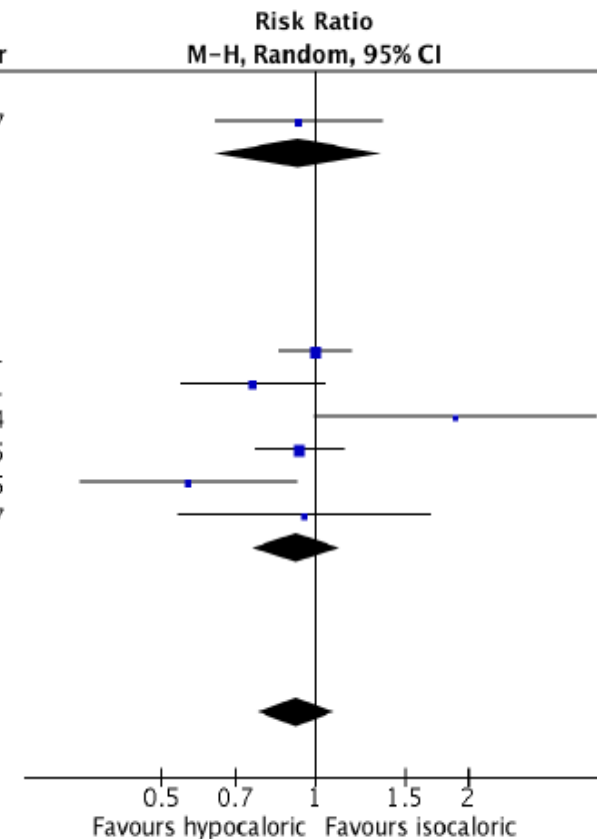


Hypo vs. izokalorická výživa krátkodobá mortalita

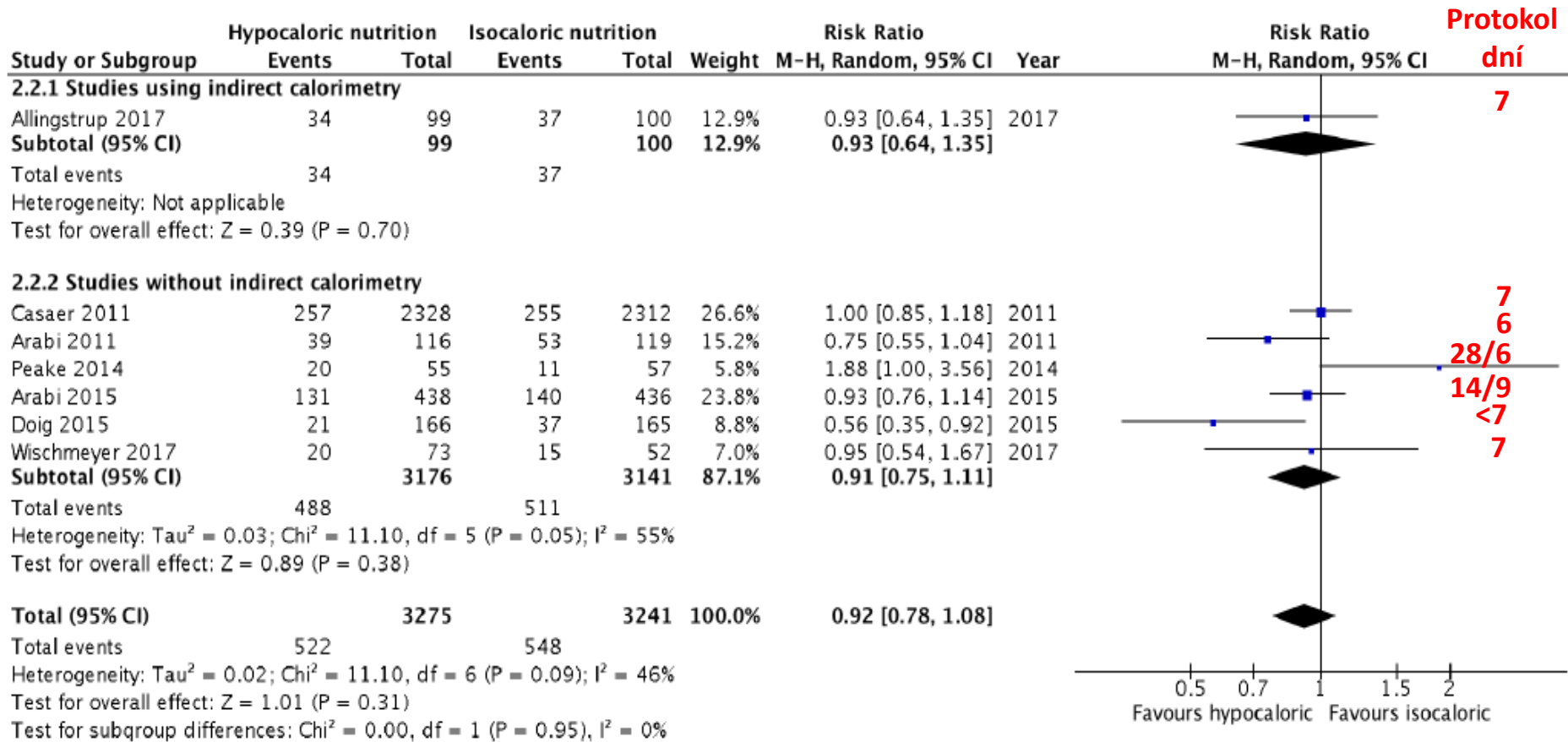


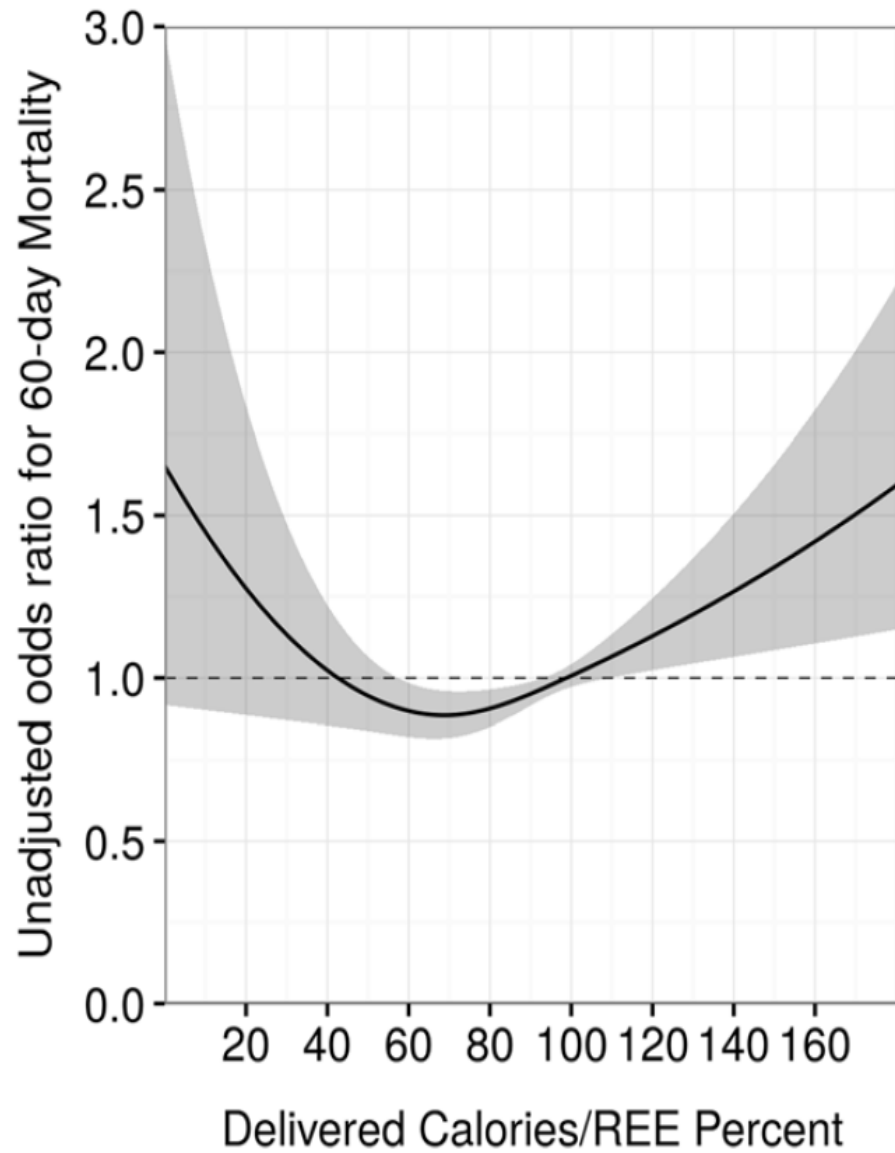
Hypo vs. izokalorická výživa dlouhodobá mortalita

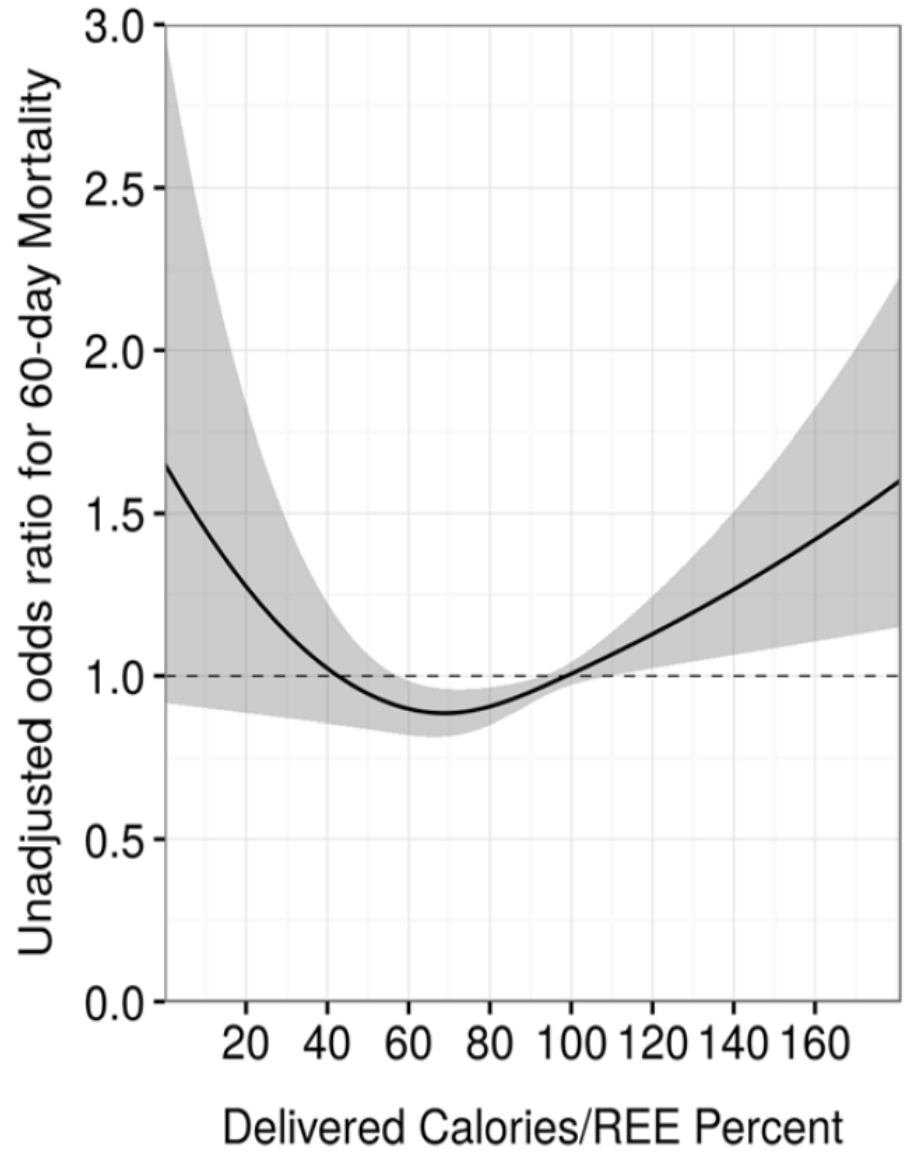
Study or Subgroup	Hypocaloric nutrition		Isocaloric nutrition		Weight	Risk Ratio		Year
	Events	Total	Events	Total		M-H, Random, 95% CI		
2.2.1 Studies using indirect calorimetry								
Allingstrup 2017	34	99	37	100	12.9%	0.93 [0.64, 1.35]		2017
Subtotal (95% CI)		99		100	12.9%	0.93 [0.64, 1.35]		
Total events	34		37					
Heterogeneity: Not applicable								
Test for overall effect: Z = 0.39 (P = 0.70)								
2.2.2 Studies without indirect calorimetry								
Casaer 2011	257	2328	255	2312	26.6%	1.00 [0.85, 1.18]		2011
Arabi 2011	39	116	53	119	15.2%	0.75 [0.55, 1.04]		2011
Peake 2014	20	55	11	57	5.8%	1.88 [1.00, 3.56]		2014
Arabi 2015	131	438	140	436	23.8%	0.93 [0.76, 1.14]		2015
Doig 2015	21	166	37	165	8.8%	0.56 [0.35, 0.92]		2015
Wischmeyer 2017	20	73	15	52	7.0%	0.95 [0.54, 1.67]		2017
Subtotal (95% CI)		3176		3141	87.1%	0.91 [0.75, 1.11]		
Total events	488		511					
Heterogeneity: Tau ² = 0.03; Chi ² = 11.10, df = 5 (P = 0.05); I ² = 55%								
Test for overall effect: Z = 0.89 (P = 0.38)								
Total (95% CI)		3275		3241	100.0%	0.92 [0.78, 1.08]		
Total events	522		548					
Heterogeneity: Tau ² = 0.02; Chi ² = 11.10, df = 6 (P = 0.09); I ² = 46%								
Test for overall effect: Z = 1.01 (P = 0.31)								
Test for subgroup differences: Chi ² = 0.00, df = 1 (P = 0.95), I ² = 0%								



Hypo vs. izokalorická výživa dlouhodobá mortalita







Protein



Dávka proteinu

- 1,3 g /kg/den (slabé důkazy, silný konsensus)
- postupně navyšovat
- fyzická aktivita zvyšuje pozitivní efekt výživy



Protein - komentáře

- Potřeby energie a proteinu se mění rozdílně
 - nadbytek energie – overfeeding
 - vysoká dávka proteinu – překonání anabolické rezistence?



Protein -komentáře

- **Observační studie**
 - 9 studií popsalo souvislost dávky proteinu a klinického výsledku
- **Randomizované klinické studie**
 - méně průkazné
 - 8 studií bez jasného pozitivního výsledku
 - 1 RCT zkrácení doby ventilace (*Doig, 2013*)
 - 1 RCT prodloužení UPV, pobytu na JIP, víc infekcí (EPaNIC, 2011)



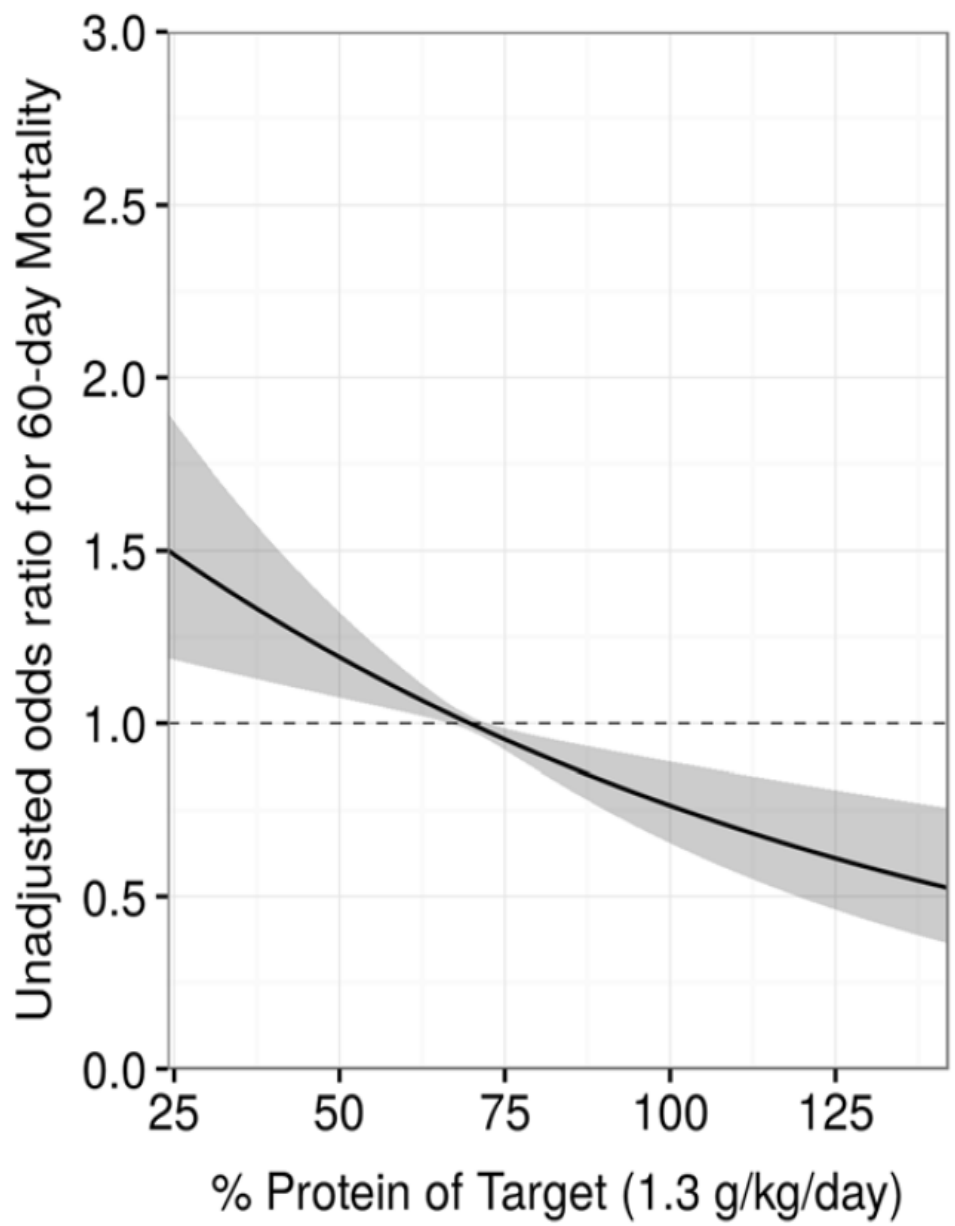
Protein -komentáře

- Načasování příjmu proteinu nejasné
- Studie jsou navzájem neporovnatelné
 - výběr pacientů rozdílný
 - příjem kalorií , proteinů, načasování a cesta podávání
 - možná se potřeba bílkovin mění v čase
 - možná je protein prospěšný jen pokud není spojen v overfeedingem
- Cvičení v kombinaci s proteinem ?

ASPEN / SCCM guidelines



- 1,2 – 2,0 g/kg/den ABW
- možná i vyšší (polytrauma, popáleniny)
- observační studie
- „většina kliniků používá jednoduchý výpočet 1,20-2,0 g/kg/den“

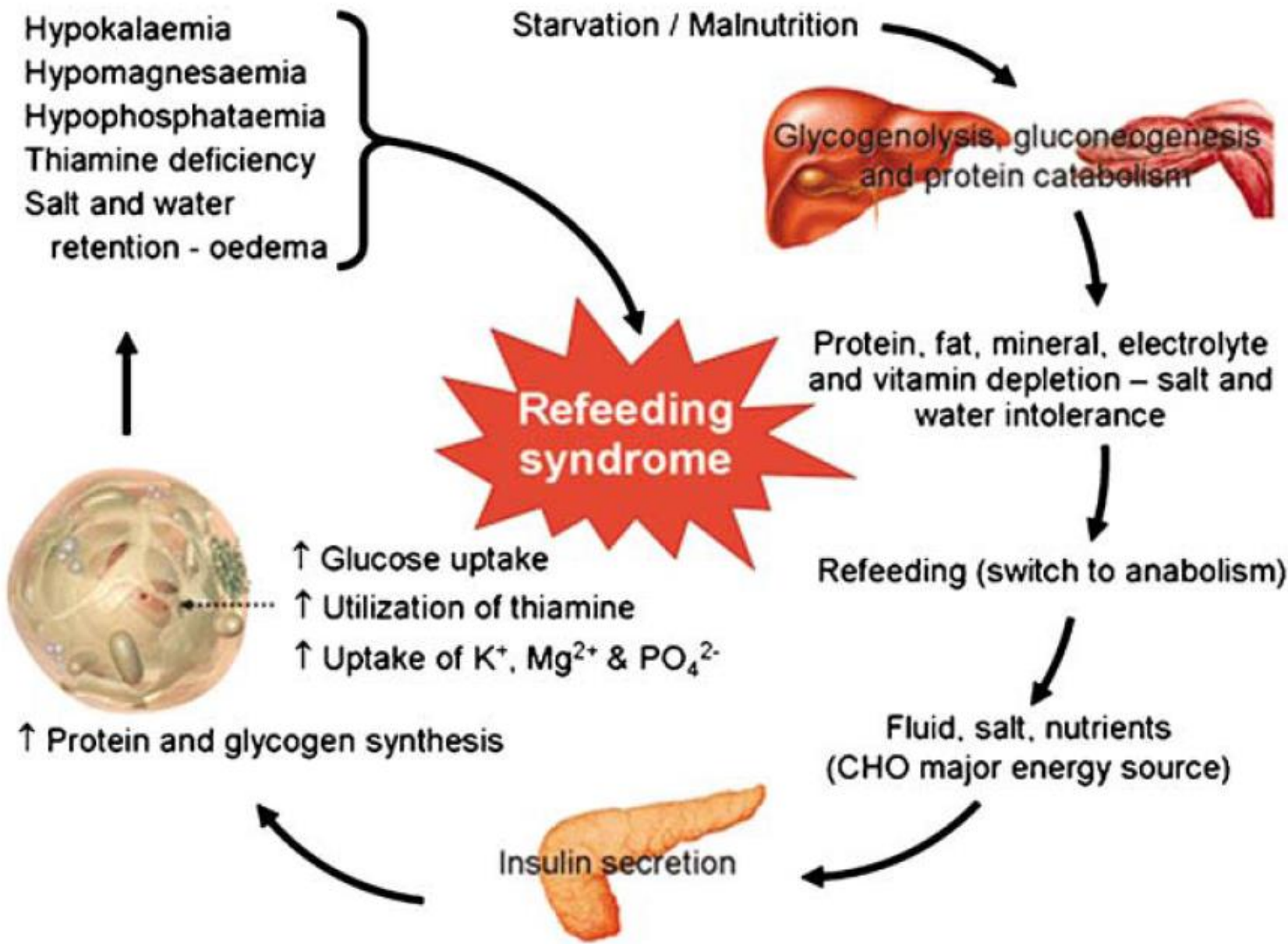


Cukry a tuky

- Množství glukózy (PN), resp. karbohydrátů (EN) by nemělo překročit 5mg/kg/min.
 - (= 576g/den u 80kg)
- Tuková emulze by měla být součástí PN
 - max. 1,5g/kg/den
 - doporučena směs tuků (MCT, n-3, n-9)
 - pozor na propofol (1,1kcal/ml)

Refeeding syndrom

- U nemocných s refeeding syndromem (fosfatemie $<0,65\text{mmol/l}$)
 - měřit fosfatemii a ostatní elektrolyty 2-3x denně
 - substituovat deficity
 - příjem energie by měl být snížen na 48 hodin, poté postupně navyšován (100% shoda)
 - *G. Doig, Lancet 2015*



Management and prevention of refeeding syndrome in medical inpatients: An evidence-based and consensus-supported algorithm

Natalie Friedli M.D.^a, Zeno Stanga M.D.^b, Alison Culkin Ph.D., R.D.^c,
 Martin Crook M.D., Ph.D.^d, Alessandro Laviano M.D.^e, Lubos Sobotka M.D.
 Reto W. Kressig M.D.^g, Jens Kondrup M.D.^h, Beat Mueller M.D.^a,
 Philipp Schuetz M.D., M.P.H.^{a,*}

1. Initial Risk Assessment

<u>Minor risk factors</u>	<u>Major risk factors</u>	<u>Specific patient populations at high risk</u> (careful assessment is recommended)
<ul style="list-style-type: none"> • BMI <18.5 kg/m² • Unintentional weight loss >10% in the past 3–6 mo • Little or no nutritional intake for >5 d • History of alcohol abuse or drugs including insulin, chemotherapy, antacids, or diuretics 	<ul style="list-style-type: none"> • BMI <16 kg/m² • Unintentional weight loss >15% in the past 3–6 mo • Little or no nutritional intake for >10 d • Low baseline levels of potassium, phosphate, or magnesium before feeding 	<ul style="list-style-type: none"> • Hunger strike, chronic severe dieting • History of bariatric surgery, short bowel syndrome • Tumor patients, frail elderly patients with chronic debilitating disease

Management and prevention of refeeding syndrome in medical inpatients: An evidence-based and consensus-supported algorithm

Natalie Friedli M.D.^a, Zeno Stanga M.D.^b, Alison Culkin Ph.D., R.D.^c,
 Martin Crook M.D., Ph.D.^d, Alessandro Laviano M.D.^e, Lubos Sobotka M.D.
 Reto W. Kressig M.D.^g, Jens Kondrup M.D.^h, Beat Mueller M.D.^a,
 Philipp Schuetz M.D., M.P.H.^{a,*}

Prevenca refeeding syndromu

Preventive measures before/during nutritional therapy	Careful restoration of fluid balance to avoid fluid overload (see Table 1): % dehydration x BW (kg) = volume to be replaced in L (rough estimate of fluid loss)
	<p>No other preventive measures needed</p> <p><u>Depending on the risk, consider electrolyte substitution</u> if lower than normal/in low normal range* with daily adaption according to serum levels: 1–1.5 mmol/kg/d potassium, 0.2–0.4mmol/kg/d magnesium, 0.3–0.6 mmol/kg/d phosphate</p> <p><u>Depending on the risk, consider other measures:</u> use of thiamine (200–300 mg on days 1–5), Multivitamins during days 1–10, replace specific deficiency of trace elements, sodium restriction (<1 mmol/kg/d) for days 1–7</p>

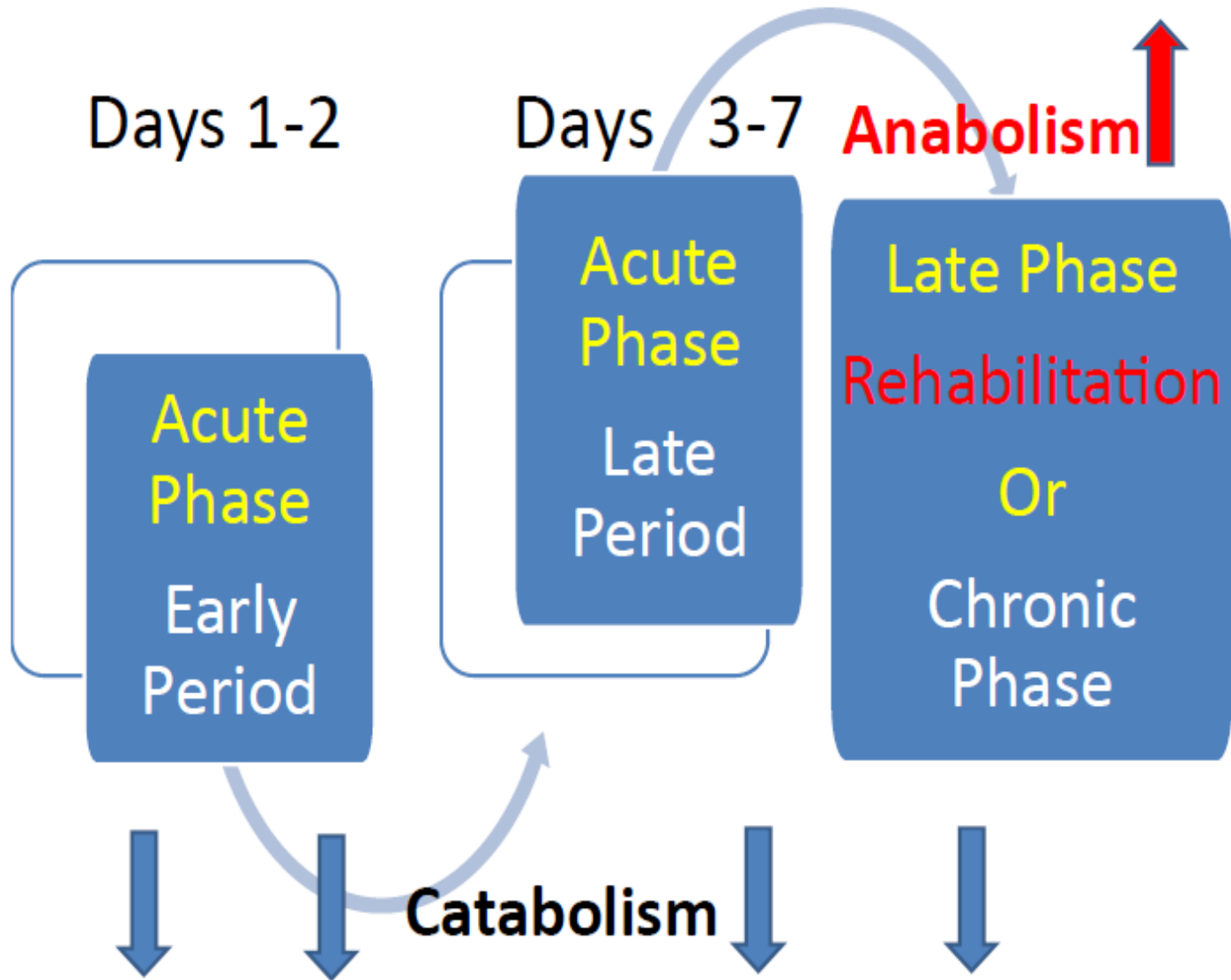
Substituace kalia, magnesia, fosfátu, thiaminu, ostatních vitaminů a stopových prvků.
 Restrikce sodíku.

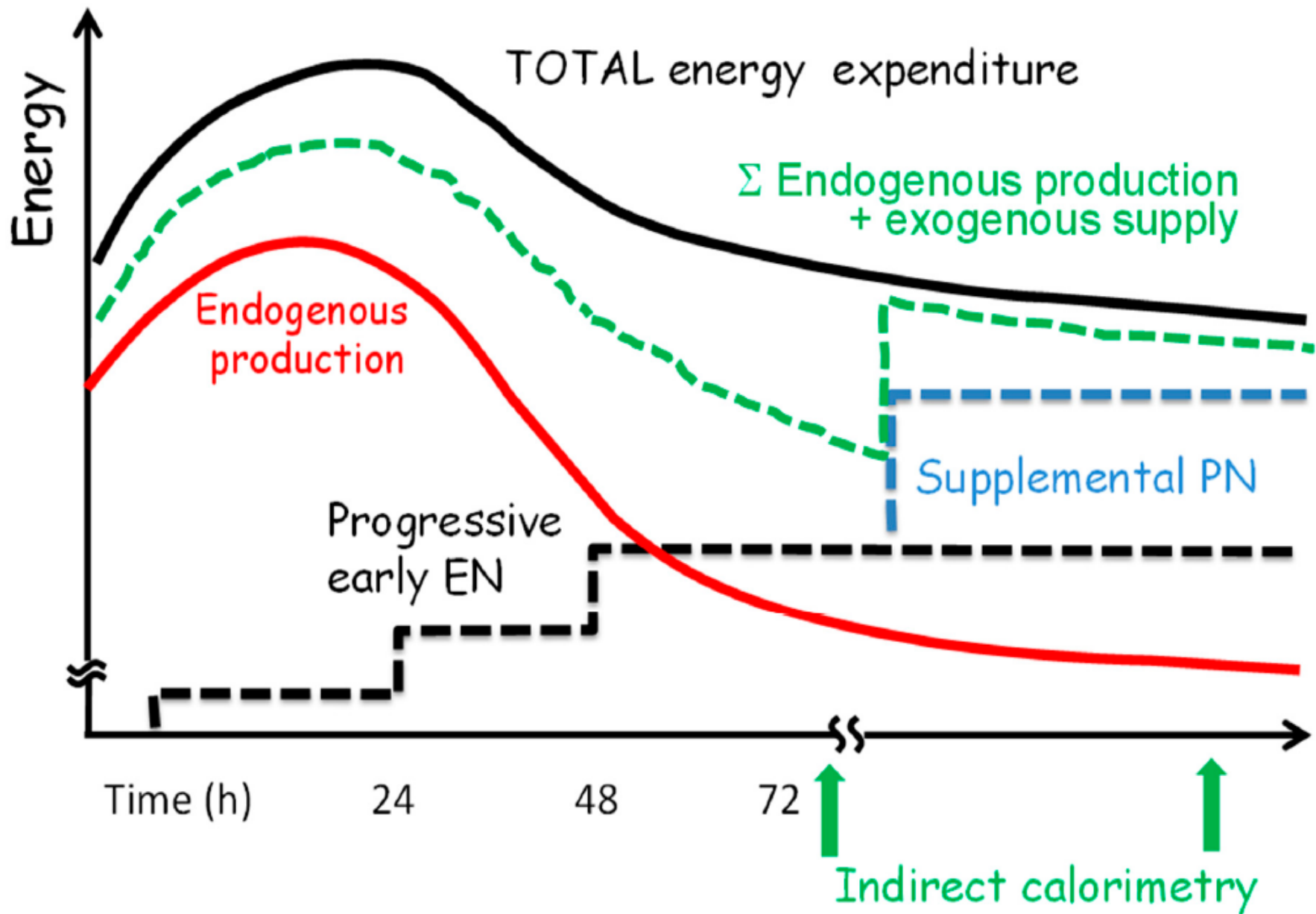
Management and prevention of refeeding syndrome in medical inpatients: An evidence-based and consensus-supported algorithm

Natalie Friedli M.D.^a, Zeno Stanga M.D.^b, Alison Culkin Ph.D., R.D.^c,
 Martin Crook M.D., Ph.D.^d, Alessandro Laviano M.D.^e, Lubos Sobotka M.D.
 Reto W. Kressig M.D.^g, Jens Kondrup M.D.^h, Beat Mueller M.D.^a,
 Philipp Schuetz M.D., M.P.H.^{a,*}

	bez rizikových faktorů	malé riziko	střední riziko	vysoké riziko
Days 1–3†	Energy (by all routes): Full requirements (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	Energy (by all routes): 15–25 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	Energy (by all routes): 10–15 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	Energy (by all routes): 5–10 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)
Day 4†		Energy (by all routes): 30 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	Energy (by all routes): 15–25 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	Energy (by all routes): 10–20 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)
Day 5†				
Day 6†		Energy (by all routes): full requirements (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	Energy (by all routes): 30 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	Energy (by all routes): 20–30 kcal/kg/d (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)
Days 7–9†			Energy (by all routes): full requirements (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)	
>10 d†				Energy (by all routes): full requirements (40–60% carbohydrates, 30–40% fat, 15–20% proteins)

Načasování

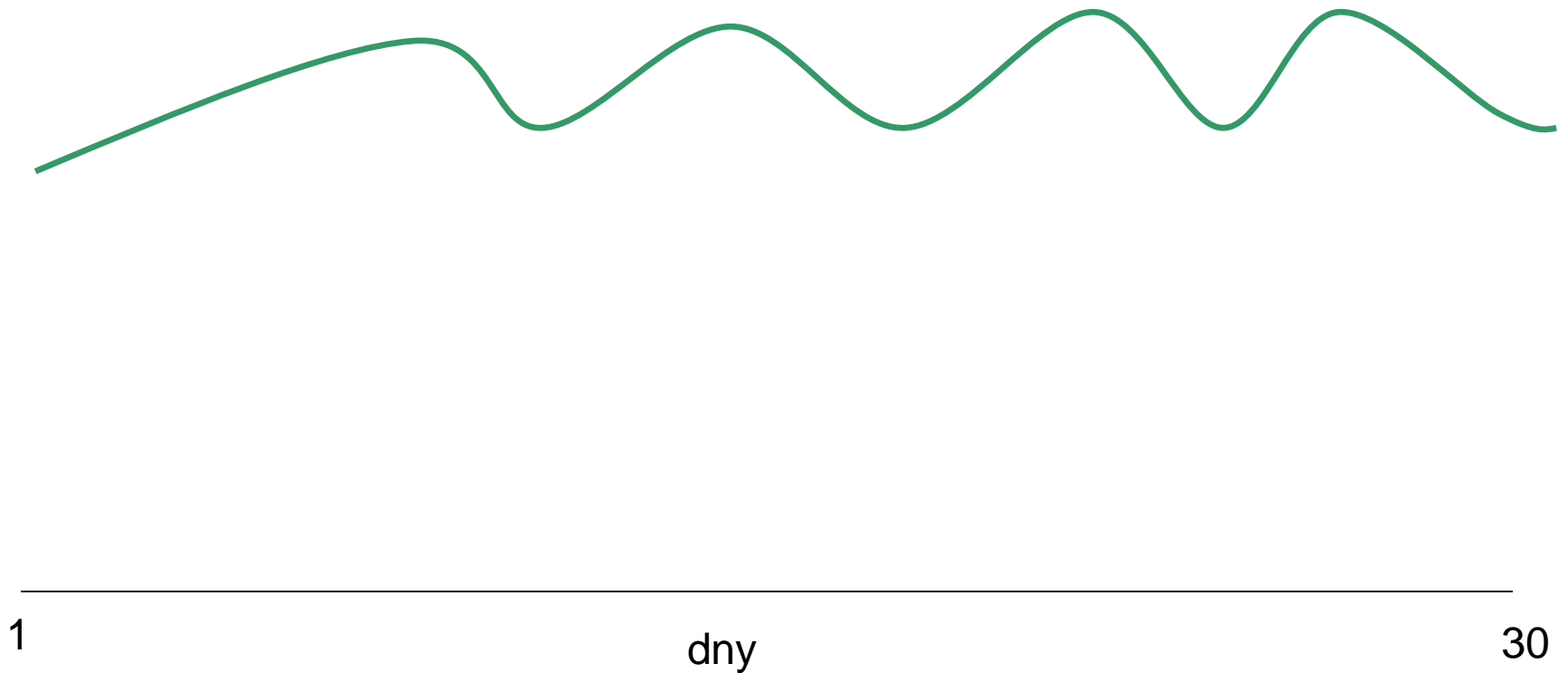




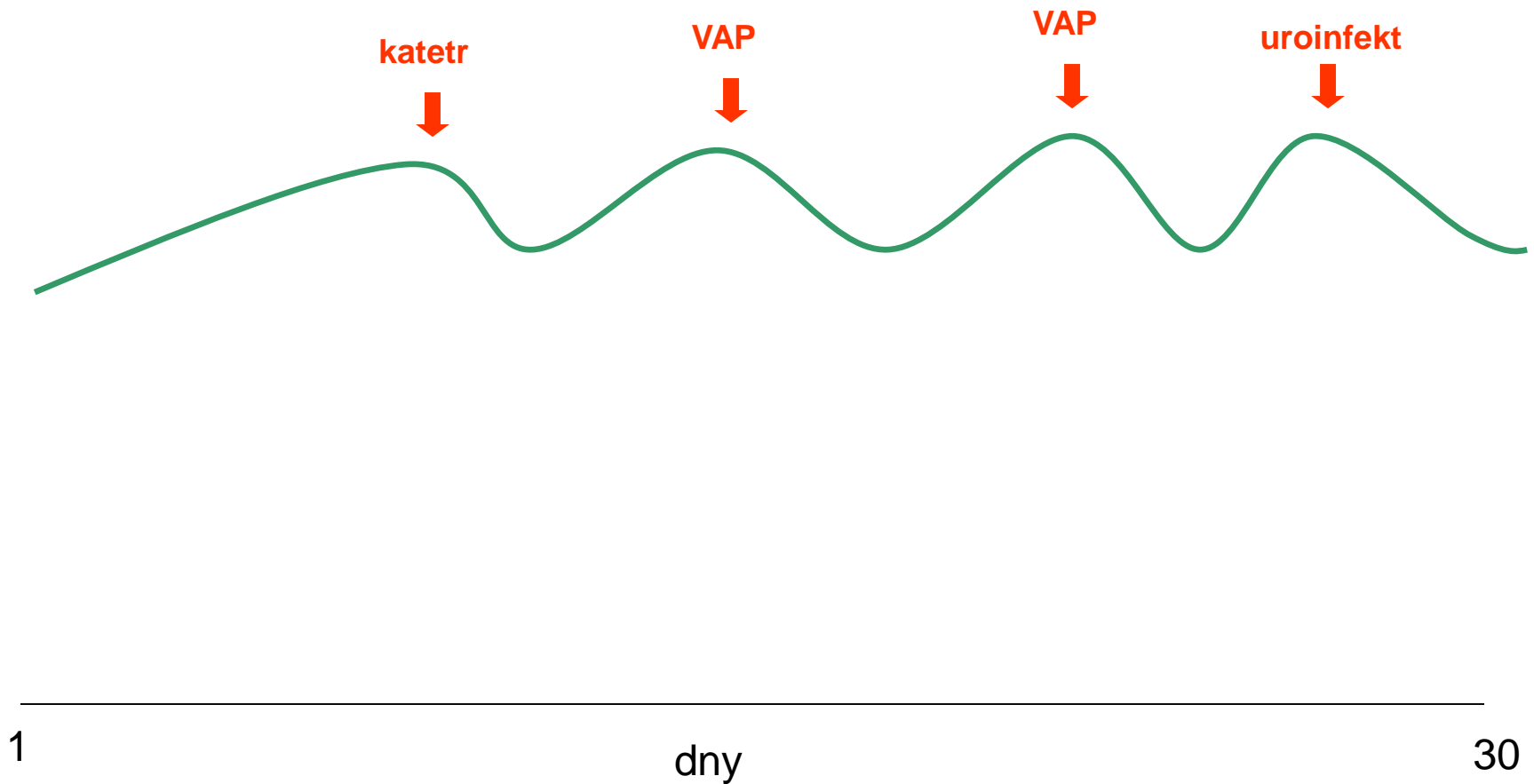
Hypokalorický koncept - model

- Kalorická restrikce je indikována
 - v úvodu pro endogenní mobilizaci substrátů
 - při těžkém stavu k podpoře autofagie jako součásti fyziologické reakce na inzult?
 - při refeeding syndromu

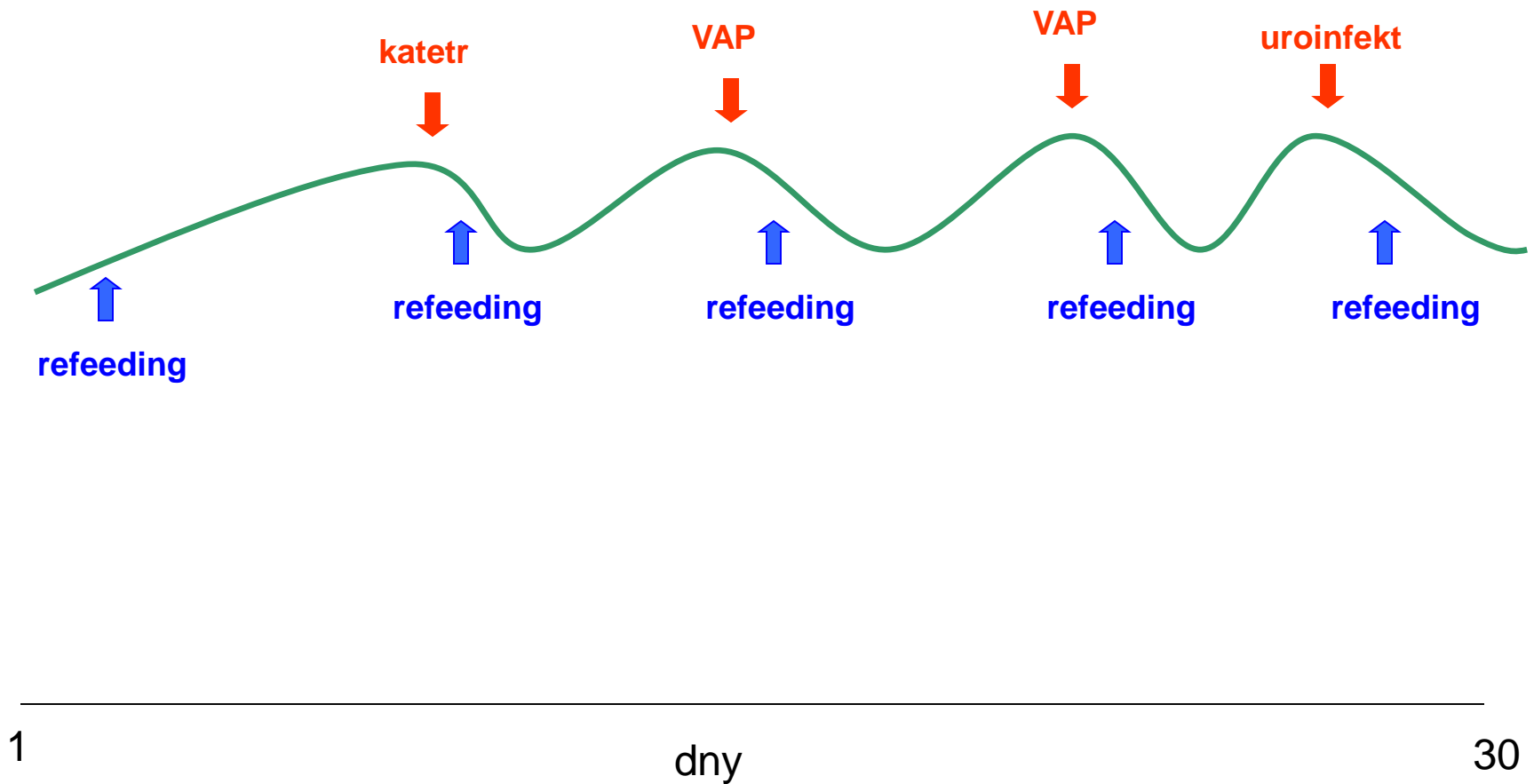
Hypokalorický koncept - model



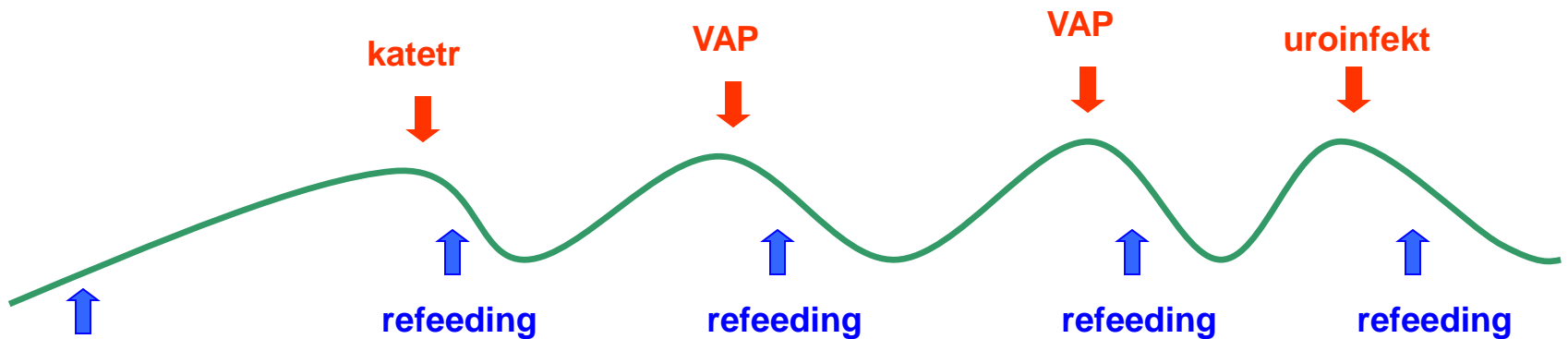
Hypokalorický koncept - model



Hypokalorický koncept - model



Hypokalorický koncept - model

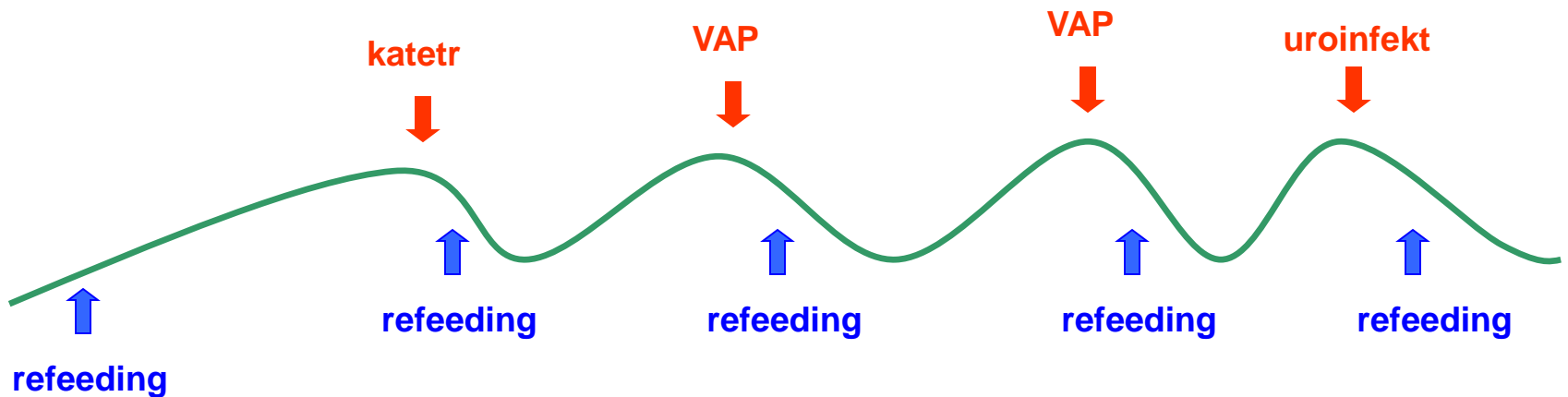


refeeding

1 nozokomiální infekt = 2 dny → hypokalorická výživa
refeeding = 2 dny → hypokalorická výživa

Suma: 4 x 4dny = 16 dní hypokalorické výživy

Hypokalorický koncept - model



1 nozokomiální infekt = 2 dny → hypokalorická výživa
refeeding = 2 dny → hypokalorická výživa

Suma: 4 x 4dny = 16 dní hypokalorické výživy

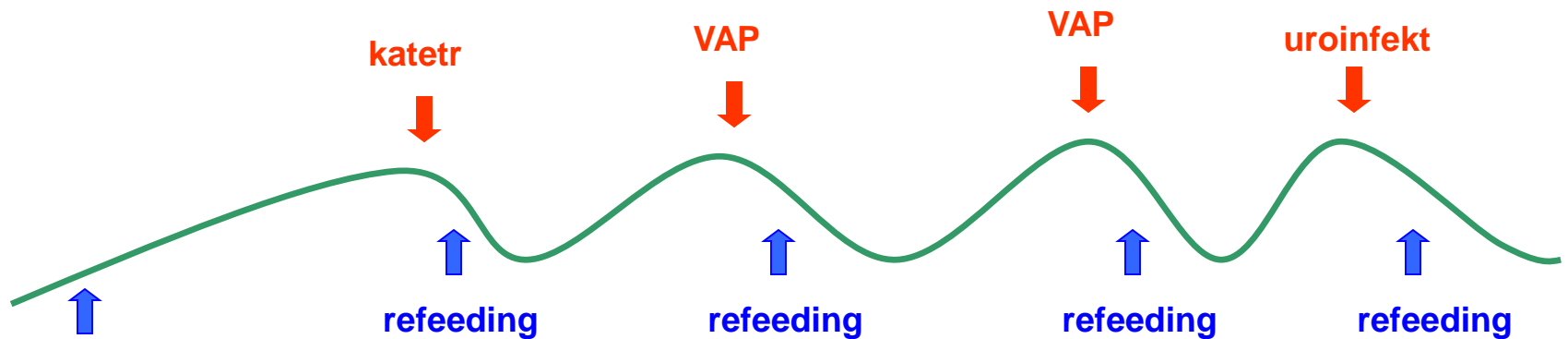
1

7

dny

30

Hypokalorický koncept - model



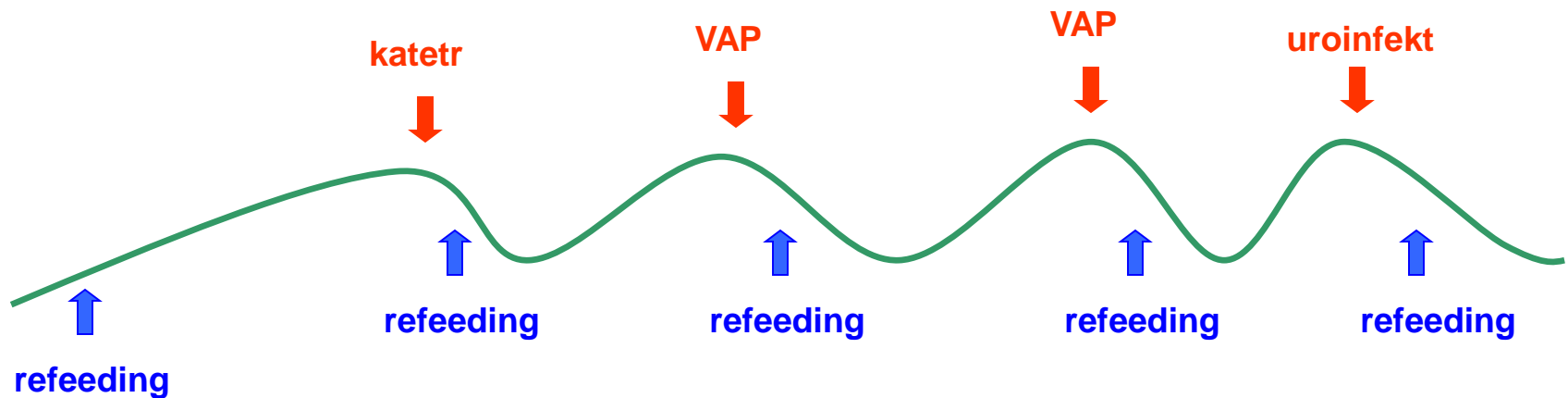
refeeding

1 nozokomiální infekt = 2 dny → hypokalorická výživa
refeeding = 2 dny → hypokalorická výživa

Suma: 4 x 4dny = 16 dní hypokalorické výživy + 7



Hypokalorický koncept - model



1 nozokomiální infekt = 2 dny → hypokalorická výživa
refeeding = 2 dny → hypokalorická výživa

Suma: 4 x 4dny = 16 dní hypokalorické výživy + 7 = 23 dní



Table 2 Energy requirements in ICU patients according to the underlying disease, as recommended by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism 2006 and 2009 guidelines

Pathologies at ICU admission	Energy requirements (kcal/kg <u>actual</u> BW/day)
Acute and initial phase whatever the underlying disease	
With severe undernutrition	25–30
Without undernutrition	20–25 (women) 25–30 (men)
With obesity	15
With overweight	20 ^a
Except for	
Burns	40
Postacute phase and long-term stay whatever the underlying disease	
With severe undernutrition	30–35
Without undernutrition	25–30
With obesity	15
With overweight	25 ^a
Except for	
Burns	40
Severe sepsis	30–35
Multiple trauma	30–35
Necrotizing pancreatitis	35–40
Heart, lung, kidney and liver insufficiency	35–40

Přehled hlavních změn v doporučeních

	ESPEN-2006/2009	ESPEN-2018
Time to initiate EN	Early EN (within 24h)	Early EN (within 48h)
Amount	Up to 25 kcal/kg over 2-3 days	Hypocaloric in the early phase; progressive increase until target within 3-7 days
Patients with shock	No contraindication for EN (monitor tolerance)	No EN in uncontrolled shock
In case of insufficient or contraindicated EN	Consider PN within 1-2 days	PN within 3-7 days
Glutamine	PN should contain glutamine	No parenteral glutamine

Současná koncepce výživy kriticky nemocných

- p.o. > EV > PEV
- důraz na bezpečnost
 - hypokalorický koncept do 7. dne
 - pozor na refeeding syndrom
 - postupné navyšování
- nepřímá kalorimetrie
- význam fyzické aktivity