

Obecné zásady nutriční podpory v intenzivní péči

bakalářské studium 3.r., nutriční terapie

Miroslav Tomáška

Interní hematologická a onkologická klinika

LF MU a FN Brno



**Interní hematologická
a onkologická klinika**

FN Brno a LF MU

Kriticky nemocný pacient

pacient v intenzivní péči (léčba na ARO nebo JIP)
critically ill patients, intensive care patients

- **Akutní nemoc způsobená inzultem**
 - trauma, polytrauma, popálenina
 - velká operace
 - infekce, sepse, septický šok
- **Stresová metabolická odpověď**
- **Selhávání funkce** jednoho nebo několika **orgánů**
 - multiorgánová dysfunkce (MODS) / selhání (MOF)
 - nebo těžký stav s rizikem selhávání orgánů
- **Heterogenní skupina nemocných**
 - vzhledem k chorobě (interní nebo chirurgická)
 - vzhledem k věku a nutričnímu stavu

Metabolická odpověď na stresový inzult

rozvoj v časovém sledu



- **Šoková fáze**
 - fáze odlivu, *ebb phase*
 - 24-48 h po inzultu
- **Hyperdynamická fáze**
 - fáze přílivu, *flow phase*
 - 3-10 dnů po inzultu
- **Anabolická fáze**
 - fáze úzdravy, *phase of recovery*
 - týdny (až 8 týdnů)

Šoková fáze

charakteristika metabolismu

- **Pokles tělesné teploty**
- **Snížená spotřeba kyslíku** (konsumpce O_2)
- **Laktátová acidóza**
- **Nízký průtok krve tkáněmi** (nízká perfúze)
- **Buněčný šok**
- **Snížené metabolické nároky**
- **Pokles hladiny insulinu**
- **Začátek vzestupu stresových hormonů**
- **Vyšší glykémie**

Hyperdynamická fáze

charakteristika metabolismu

- **Zvýšená tělesná teplota**
- **Zvýšená spotřeba O_2** (nepřímou kalorimetrií)
- **Zvýšený výdej energie** (také ve formě tepla)
- **Zvýšená buněčná aktivita**
- **Hormonální stimulace metabolismu**
 - zvýšené hladiny stresových hormonů
- **Mobilizace nutričních substrátů**
 - glukoneogeneze, lipolýza, katabolismus bílkovin
- **Omezené využití nutričních substrátů**
- **Hyperglykémie**

Anabolická fáze

charakteristika metabolismu

- **Pokles hladin stresových hormonů**
- **Postupná regrese stresové odpovědi**
 - pokles glukoneogeneze
 - snížení lipolýzy
- **Snížení spotřeby kyslíku a výdeje energie**
- **Snížení katabolismu**
- **Zlepšení apetitu, obnovení příjmu stravy**
- **Pozitivní energetická a dusíková bilance**
- **Mobilizace přechodně zadržovaných tekutin**
 - zvýšení diurézy, vyloučení nadbytečných tekutin

APACHE II skóre tíže choroby

Acute Physiology And Chronic Health Evaluation

- **Klasifikace tíže choroby z roku 1985**
 - vyjadřuje závažnost choroby a riziko smrti
- **Sestává z 12 fyziologických hodnot**
 - teplota, oxygenace, srdeční frekvence, TK a další
- **Stanovení skóre do 24 h po přijetí na JIP**
 - možnost využití kalkulátoru
- **Rozsah 0-71 bodů**
 - s nárůstem bodového skóre narůstá tíže choroby
- **Další skórovací systémy v intenzivní péči**
 - ISS, *Injury Severity Score*
 - SOFA, *Sequential Organ Failure Assessment Score*

Klidový hypermetabolismus ve stresu

> 115 % tabulkové hodnoty KEV

Velká operace	110-130 %
Sepse	120-150 %
Polytrauma	140-160 %
Těžké popáleniny	150-200 %
Kriticky nemocný	130-140 %

**Tuto vysokou potřebu energie
však u kriticky nemocných
není účelné dodávat celou
pro riziko overfeedingu**

Katabolismus bílkovin při metabolickém stresu

klinické souvislosti

- **Progresivní úbytek hmoty kosterního svalstva**
- **Zvýšení syntézy bílkovin akutní fáze**
 - CRP, fibrinogen a další
- **Negativní dusíková bilance**
- **Rychlý pokles hladin viscerálních bílkovin**
 - albumin, prealbumin
 - podílí se transkapilární únik albuminu do intersticia
- **Porucha imunitní odpovědi**
 - imunosuprese, zvýšené riziko infekcí
- **Porucha hojení ran**
- **Porucha funkce GIT a dalších orgánů**

Klinické souvislosti hyperdynamické fáze v intenzivní péči

- **Persistující katabolismus i při adekvátním přívodu energie a živin**
 - vysoké odpady dusíku v moči ($> 15 \text{ g N/24 h}$)
- **Snížená odpověď na anabolické podněty**
- **Snížená tolerance k déletrvajícím hladovění**
 - potřeba nutriční podpory
- **Vysoké riziko představuje přetrvávající hyperdynamická fáze**
 - dlouhý pobyt na JIP > 5 dnů
 - opakovaná operace
 - persistující infekce

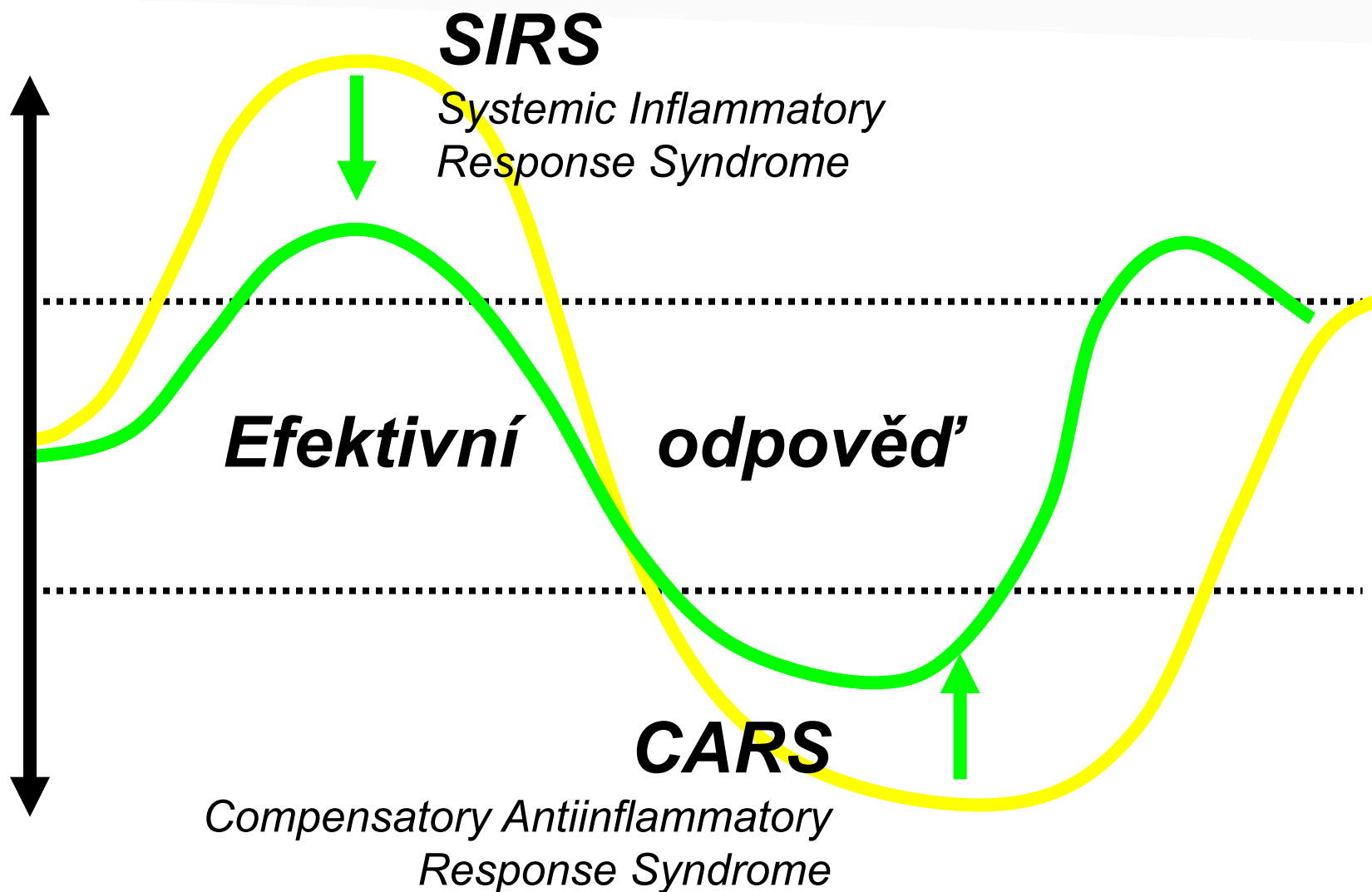
Homeostáza elektrolytů a vody

v hyperdynamické fázi

- **Přesun tekutin z cévního řečiště do extravaskulárního prostoru**
 - akumulace až 5-12 litrů tekutin v organismu
- **Hromadění tekutin ve třetím prostoru**
 - ascites, pleurální výpotek
- **Dysfunkce střeva u kriticky nemocných**
 - obtíže s enterálním přívodem živin
- **Nárůst tělesné hmotnosti nemůže být interpretován jako zlepšení nutričního stavu**

Nadměrná zánětlivá odpověď - cíl léčby na JIP

vliv parenterálního podání omega-3 mastných kyselin



Metabolická rizika hyperglykémie

u pacientů v intenzivní péči (akutní bezprostřední vznik)

- **Endoteliální dysfunkce**
 - hyperglykémie potlačuje tvorbu NO
 - NO fyziologicky zvyšuje relaxaci tepen/prokrvení tkání
- **Potenciace oxidačního stresu**
 - hyperglykémie generuje ROS
- **Apoptóza myocytů** (srdečního i kosterního svalu)
- **Porucha imunity**
 - snížená fagocytóza, porucha chemotaxe leukocytů
- **Porucha hemostázy (zvýšení)**
 - aktivace trombocytů, zvýšení hladiny PAI-1
 - nárůst rizika trombózy

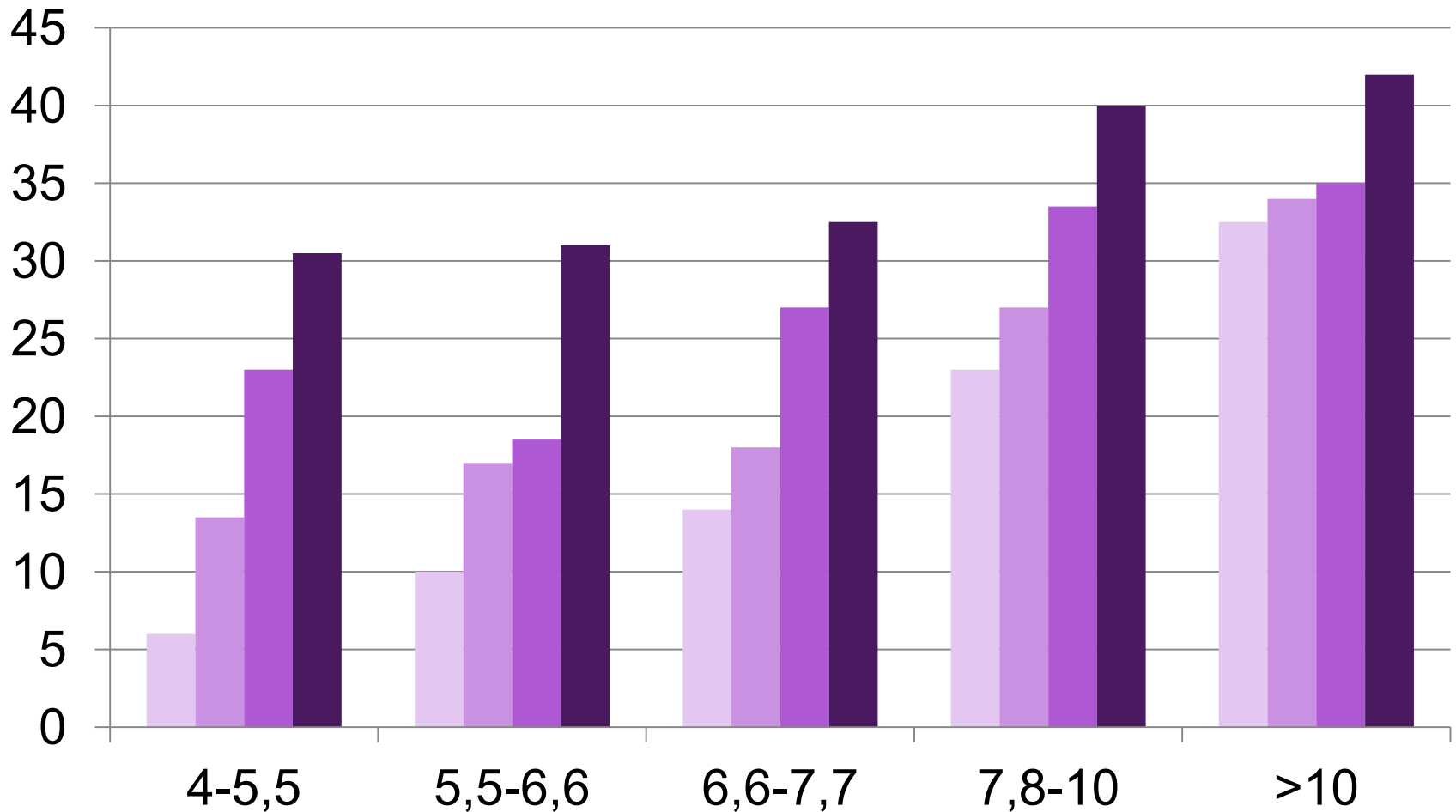
Klinická rizika hyperglykémie

se týkají zejména pacientů s déletrvající intenzívní péčí

- **Zvýšený výskyt komplikací**
 - zvýšená citlivost k těžké infekci
- **Úbytek svalové hmoty**
 - dlouhá rekonvalescence po intenzívní léčbě
- **Polyneuropatie kriticky nemocných**
 - podobná diabetické polyneuropatii
 - může mít dlouhodobé důsledky
- **Selhávání funkce vitálních orgánů**
- **Nárůst morbidity**
- **Nárůst mortality**

Mortalita kriticky nemocných

podle glykemické variability ve skupinách s různou glykemií



Diagnóza stresové hyperglykémie u kriticky nemocných

- **Glykémie > 8 mmol/l u nediabetika**
 - po odeznění stresu se často upraví
 - ve 20 % jde o dosud nediodnostikovaný DM
 - riziko komplikací je vyšší u nediabetiků než u DM
- **Výskyt hyperglykémie v IP je kolem 40 %**
- **Cíl léčby: udržet glykémii do 8-10 mmol/l**
 - cílem je snížit výskyt komplikací i mortalitu
 - hodnoty < 8 mmol/l u stabilizovaných pacientů
 - hodnoty < 10 mmol/l při výskytu hypoglykemií
 - komplikace a mortalita však narůstají při hypoglykémii

Udržování glykémie

při enterální a parenterální výživě v intenzivní péči

- **Výskyt hyperglykémie při umělé výživě**
 - enterální výživa 30 % léčených
 - parenterální výživa >50 % léčených
- **Nárůst komplikací již od $G > 6,3$ mmol/l**
- **Cíl pro glykémii při EV/PV $< 8,3$ mmol/l**
 - zlepšuje celkový výsledek léčby
 - optimálně udržovat glykémie 5-8 mmol/l
 - nebo alespoň 6-9 mmol/l (při riziku hypoglykémie)
- **Definice hypoglykémie při PV/EV $< 3,9$ mmol/l**

Dvě různé strategie kontroly glykémie u kriticky nemocných s nutriční podporou

Intenzivní insulinová terapie

kontinuální i.v. infúze insulinu
monitorování glykémie (po 2h)

Rychlejší a větší efekt
Vyšší riziko hypoglykémie
Vyšší variabilita glykémie

Strategie restrikce sacharidů

specializovaný přípravek EV
nižší dávka energie/glukózy v PV

Preventivní zaměření
Nižší riziko hypoglykémie
Menší variabilita glykémie

Diabetická formule EV

pro intenzivní péči (Energie 1,5 kcal/ml, bílkoviny 75 g/l)

- **Vyšší obsah tuku** **40-50 % energie**
 - MUFA tvoří > 60 % celkového tuku
 - obsahuje také omega-3 PUFA
- **Nižší obsah sacharidů** **35-40 % energie**
- **Fruktóza (GI=16)** **<10 % energie**
- **Obsahuje izomaltulózu (GI=32)**
 - disacharid glukóza-fruktóza: glykozidové vazby 1,6
 - v přírodě: med, cukrová třtina
 - 97% digesce v tenkém střevě s pomalou resorpcí
- **Vláknina** **15 g /1000 ml**

Diben 1,5 kcal HP, Dison Energy HP, Glucerna 1,5 kcal

Enterální *versus* parenterální výživa

v intenzivní péči, výsledky 21 studií a metaanalýza

- **Významná redukce infekčních komplikací**
 - RR 0,74 (95%CI 0,59; 0,91)
 - zvláště při vyšším obsahu energie v PV
 - může se podílet overfeeding a hyperglykémie
- **Může být kratší doba pobytu na JIP**
 - průměrné zkrácení o 2 dny
 - trend ke kratší době pobytu v nemocnici
- **Není snížena mortalita kriticky nemocných**
- **Je ekonomická úspora**

Gastrická *versus* jejunální EV

v intenzivní péči

- **Výhody jejunální EV proti gastrické**
 - nižší riziko vzniku pneumonie
 - vyšší (rychlejší) dodávku živin
 - není rozdíl v mortalitě ani v době na ventilátoru
- **Je-li zavedení NJ sondy dostupné, měla by být rutinně používána**
- **Není-li dostupné, zvažovat při vysokém riziku žaludeční intolerance/aspirace výživy**
 - sedativa, vazopresory, velký GRV

Časná enterální výživa

do 24-48 hod. po přijetí na JIP

- **Velká observační studie 1174 pacientů s vazopresorickými léky**
 - pokles nemocniční mortality
- **Randomizované studie**
 - zhodnoceno 16 studií úrovně 2
- **Srovnání**
 - časná *versus* pozdní EV
 - časná *versus* i.v.tekutiny

Časná enterální výživa

do 24-48 hod. po přijetí na JIP

	Relativní riziko, RR	p
Infekční komplikace	0,81	0,02
Mortalita	0,72	0,08
Doba hospitalizace	ns	0,58
Nutriční parametry	zlepšení	

Žaludeční reziduální objem

v intenzivní péči, „*Gastric Residual Volume*“, GRV

- **GRV je měřen několikrát během dne**
 - zvláště při gastrické výživě silnější sondou
 - pokud je GRV do 200 ml, výživa pokračuje dále
- **V zájmu rychlejší dodávky živin může být hranice přijatelného GRV zvýšena**
 - dle lokálního nutričního protokolu na 250 až 500 ml
- **Postup bez sledování GRV vede k vyšší dodávce živin, ale s rizikem zvracení**
- **Hranice GRV > 500 ml nebo jeho nesledování však není doporučeno**

Postupy pro rychlejší dodávku živin v EV v intenzivní péči

- **Prokinetika s cílem urychlit přívod EV**
 - metoklopramid, erytromycin
- **Začít vyšší rychlostí a rychleji zvyšovat**
 - v rámci obvyklé úvodní rychlosti 10-30 ml/h
 - při dobré toleranci je možno zvyšovat rychleji
- **Zvýšení hranice tolerovaného GRV**
 - ze 200 ml na 300 ml nebo až 500 ml
- **Jejunální výživa (postpylorická)**
 - rychlejší dodávka živin i při dysfunkci žaludku
 - současně s jejunální výživou může být pomocí dvouluminální sondy (bilumina) drénován žaludek

Hypokalorická EV v intenzivní péči

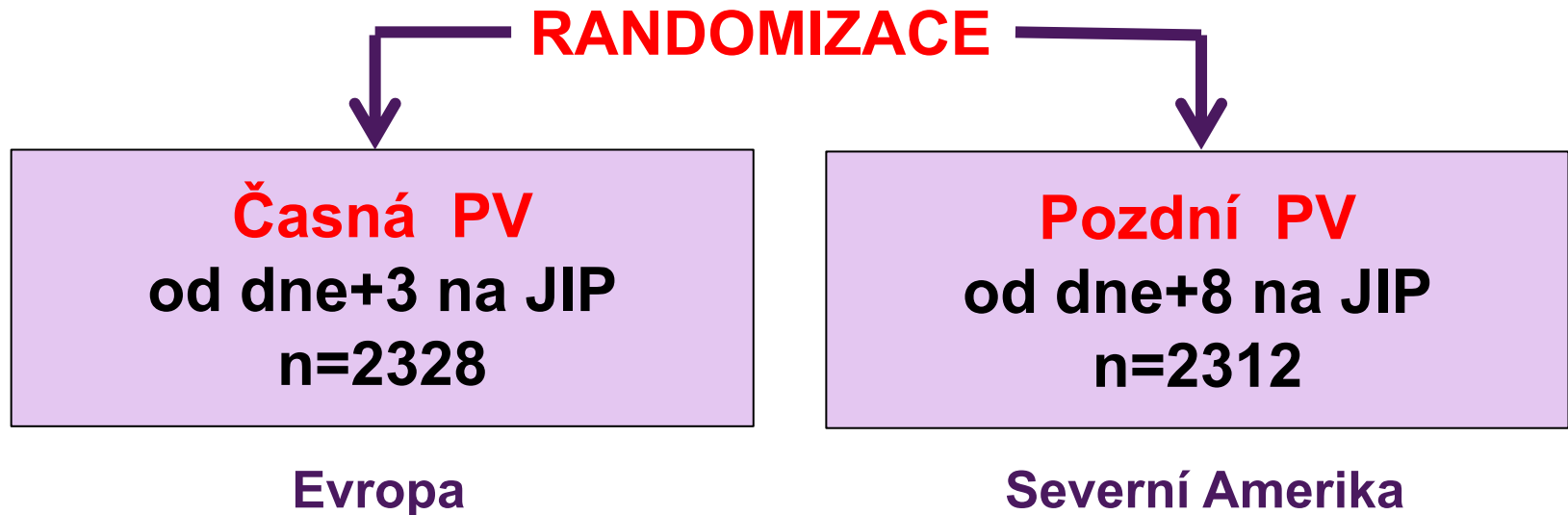
„intentional underfeeding“

- **Problém řešila pouze jedna klinická studie**
- **Cílem bylo podat pouze 60-70 % celkové potřeby energie** (případně s vyšší dávkou bílkovin)
- **Výsledky studie ukázaly pouze potenciální výhody hypokalorické EV**
 - sdružena s nižší nemocniční mortalitou ale ne s JIP mortalitou
 - trend k nižší 6-měsíční mortalitě
 - trend k redukci doby pobytu na JIP
 - přestože nemocní dostali méně energie $p=0,0001$

Studie EPaNIC

Early **P**arenteral **N**utrition Completing Enteral Nutrition
in Adult **C**ritically Ill Patients

Kriticky nemocní, APACHE II 23,
časná EV sondou do 48 hodin
insulin k udržení normoglykémie
vitamíny a stopové prvky iv.



Výstupy ze studie EPaNIC

ukázaly nevýhodu časného zahájení PV

	Časná PV <i>den+3</i>	Pozdní PV <i>den+8</i>	p
Mortalita na JIP	6,3	6,1	0,76
Mortalita v nemocnici	10,9	10,4	0,63
Mortalita do 3 měsíců	11,2	11,2	1,0
Dnů na JIP	4	3	0,02
Více než 3 dny na JIP	51,3	48,0	0,02

Výstupy ze studie EPaNIC

	Časná PV <i>den+3</i>	Pozdní PV <i>den+8</i>	p
Nové infekce	26,2 %	22,8 %	0,04
Doba hospitalizace	16 dnů	14 dnů	0,01
Hospitalizace > 15 dnů	50,1 %	45,5 %	0,001
Test 6min chůze	283 m	277 m	0,57
Finanční náklady	17.973 €	16.863 €	0,04

Závěry studie EPaNIC podle autorů

- **Časná PV k doplnění nedostatečné EV během prvního týdne na JIP je horší strategií než odklad PV do dne+8**
- **Pozdní PV má ve srovnání s časnou PV**
 - méně infekčních komplikací
 - rychlejší uzdravu
 - nižší finanční náklady
- **Limity studie EPaNIC**
 - málo kvalitní PV (Oliclinomel nebo 2-kom. Clinimix)
 - žádné ω -3 PUFA, málo aminokyselin
 - studie nebyla zaslepená

Hypotetické vysvětlení výsledků

klinické studie EPaNIC autory

**Vyšší výskyt infekcí při časně PV
a opožděná úzdrava z orgánové dysfunkce
by mohly být vysvětleny
nevýhodnou **supresí autofágie** v buňkách
tkání
s nedostatečným odstraňováním katabolitů
a mikroorganismů.**

Různé strategie iniciální nutriční podpory v prvním týdnu kritické nemoci

- **Krátkodobé hladovění, nepotlačovat autofágii**
 - snaha o udržení tohoto přirozeného procesu
- **Trofická výživa střeva s nízkým přívodem EV**
- **Hypokalorická výživa (permissivní underfeeding)**
- **Časná EV se snahou o postupné dosažení nutriční potřeby**
- **Agresivní nutriční podpora s brzkým plným krytím celé nutriční potřeby**
 - není optimální strategií

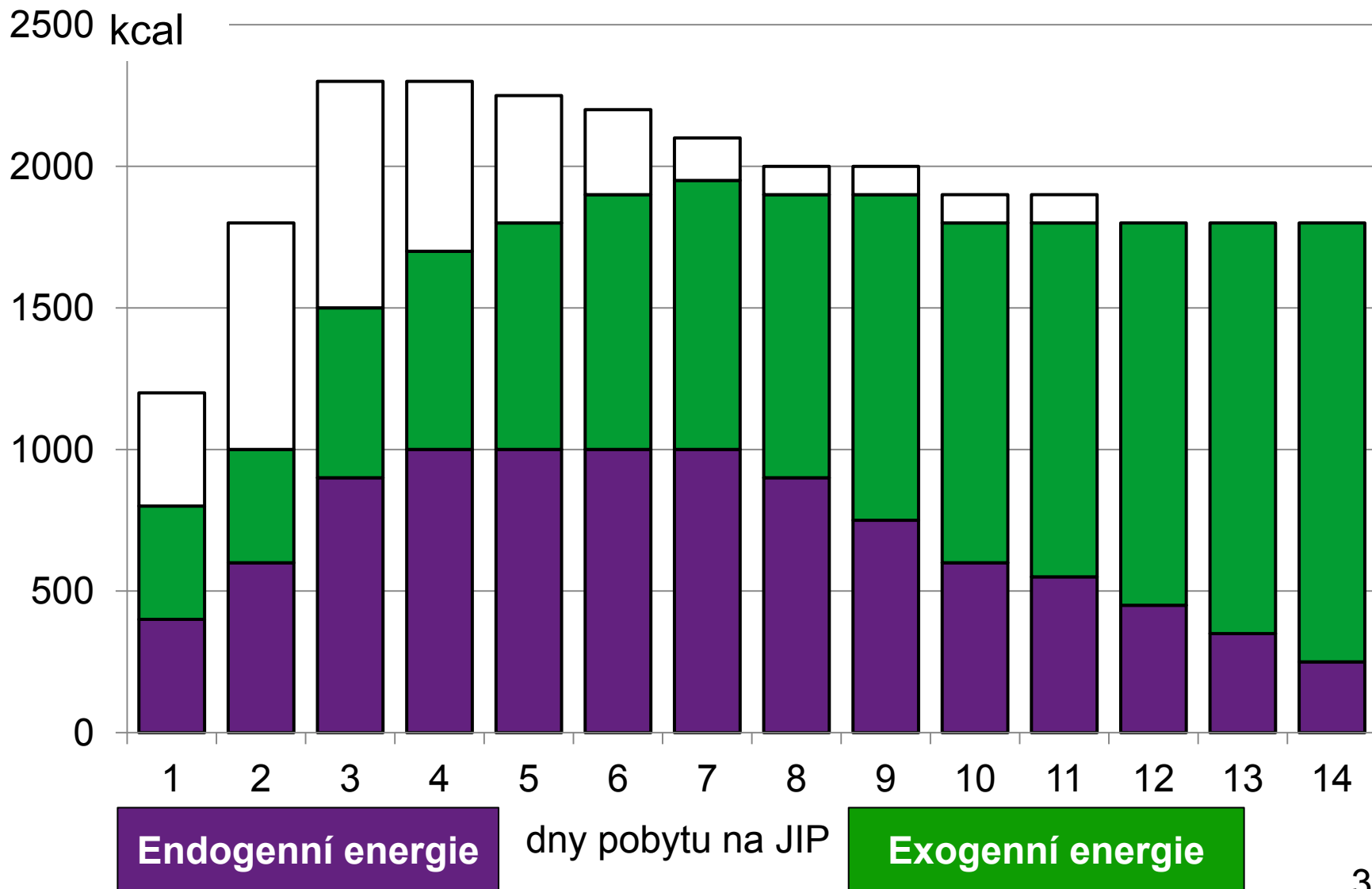
Nutriční cíle při léčbě nemocného v metabolickém stresu

- **Zabránit rozvoji malnutrice**
 - zmírnit nadměrnou ztrátu bílkovin při katabolismu
 - zmírnit ztrátu svalové hmoty
 - udržet buněčnou tělesnou hmotu
- **Udržet funkční stav orgánů/systémů**
- **Nezpůsobit další metabolické komplikace**
 - nežádoucí účinky umělé výživy mohou převážit nad hlavním žádoucím efektem
 - vysoké riziko overfeedingu

Nutriční podpora v šokové fázi kritické nemoci

- **Minimální nároky na živiny**
- **Prioritou je stabilizace krevního oběhu**
 - úprava krevního tlaku
 - snižování dávky presorických aminů (katecholaminů), noradrenalin již není podáván ve vysoké dávce
- **Hypokalorické infúzní roztoky glukózy**
 - 5% Glukóza (50 g/litr roztoku)
 - Plasmalyte G obsahuje 5 % glukózy (50 g/l)
 - denní dávka glukózy kolem 100 g
- **Zahájení časně enterální výživy**
 - po stabilizaci krevního oběhu

Přívod energie v umělé výživě u kriticky nemocného, modelová situace



Adekvátní dávka exogenní energie při ÚPV

u kriticky nemocného při snaze vyhnout se overfeedingu,
modelová situace

Příklad: muž 72 kg/180 cm, 50 r, BMI 22,2 kg/m²
ZEV = 1600 kcal, 140%ZEV = 2240 kcal/den

	kcal/kg/d	kcal/den	Procento celkové potřeby
Den 1-3	0	0	0
Den 4-7	10	720	32 %
Den 8-11	15	1080	48 %
Den 11-14	20-25	1440-1800	64-80 %

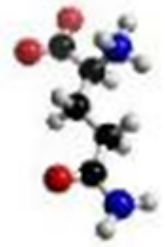
Problém glutaminu (GLN) v intenzivní péči

ve větší míře se týká PV než EV

- **PV běžně neobsahuje žádný GLN**
 - GLN není esenciální, může být vytvářen v organismu
 - je však podmíněně esenciální
 - při stresu nemusí být tvořen v dostatečném množství
- **GLN není obsažen v roztocích aminokyselin**
 - je špatně rozpustný
 - je nestabilní v roztoku s rizikem uvolnění amoniaku, který je toxický pro organismus
- **GLN ve formě dipeptidu alanyl-glutaminu**
 - dipeptid je stabilní a dobře rozpustný
 - po infuzi se v krvi rychle rozkládá na alanin a glutamin
 - 20% roztok 100 ml obsahuje 13g GLN, 7g alaninu

Fakta o glutaminu (GLN)

v intenzivní péči



- **Nízká koncentrace GLN v plazmě ukazuje na jeho sníženou dostupnost / depleci**
 - je přítomna u části nemocných v intenzivní péči
- **Deplece glutaminu je nezávislým faktorem vyšší mortality**
- **Konstantní infúze 0,3 g GLN/kg/den při PV upraví nízkou hladinu u většiny nemocných**
 - pac.70kg potřebuje 21g GLN/24h, Dipeptiven 150 ml/d
- **Supplementace PV glutaminem snížila mortalitu v některých studiích (ne ve všech)**

Potenciální účinky glutaminu v PV

u nemocných v intenzivní péči

- **Podpora anabolismu bílkovin**
 - zlepšení dusíkové bilance
- **Zmírnění stresové hyperglykémie**
 - zlepšení glukózové tolerance v kritickém stavu
- **Regulace acidobazické rovnováhy v ledvinách**
- **Zvýšení počtu a funkce imunitních buněk**
 - dodávka dusíku pro nukleové kyseliny
- **Zlepšení funkce střevní slizniční bariéry**
 - glutamin je palivem pro enterocyt
- **Tvorba cytoprotektivních molekul**
 - proteiny tepelného šoku, *heat shock proteins*, *HSPs*
 - glutathion (tripeptid Glu-Cys-Gly)

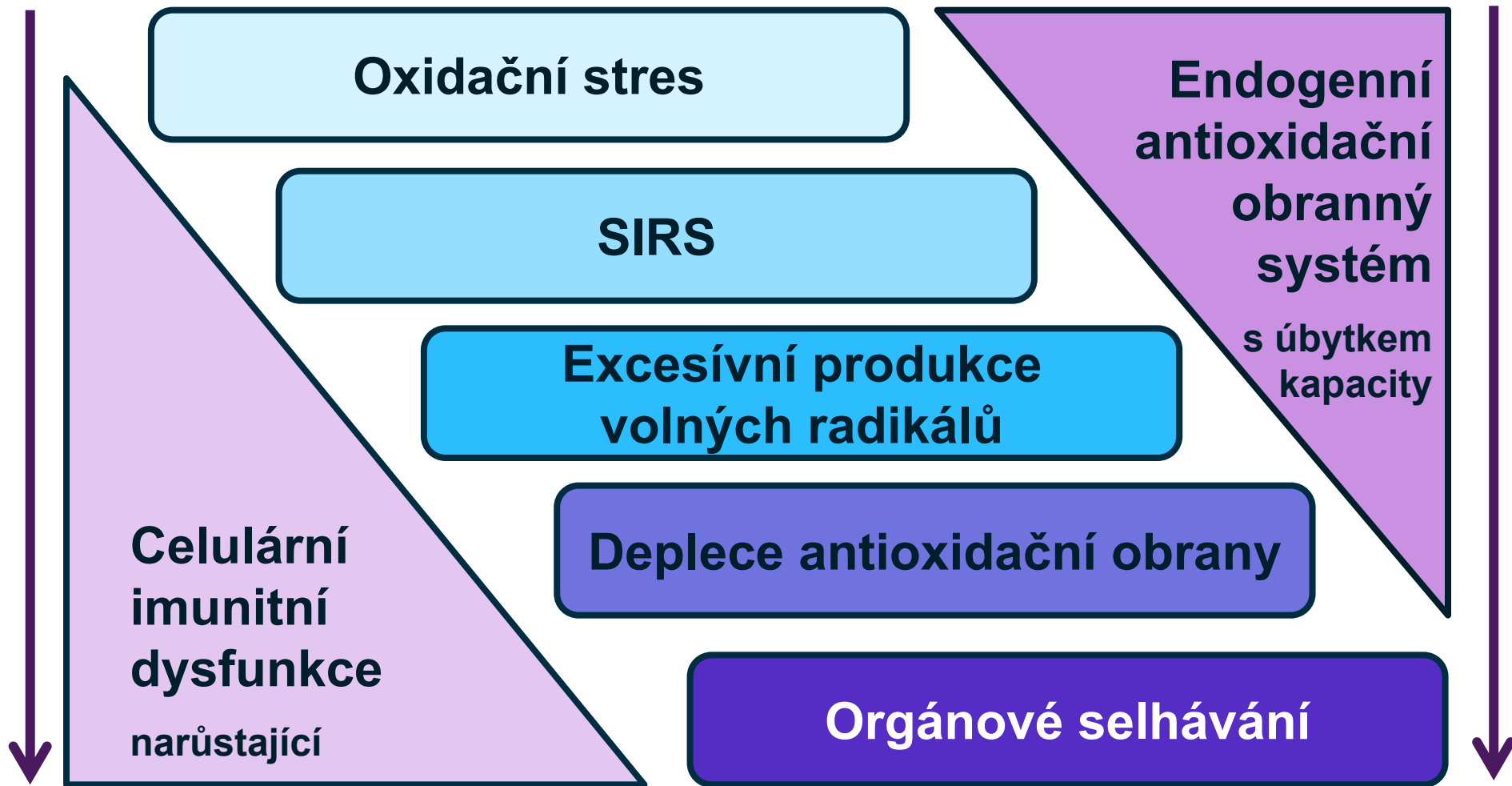
Praktické doporučení pro dávkování Dipeptivenu

kontinuální samostatná infúze po celých 24 h
odpovídá přibližně dávce GLN 0,3 g/kg/den

Hmotnost pacienta <i>kg</i>	Dipeptiven <i>ml/h</i>	Dipeptiven <i>ml/24 h</i>	Glutamin <i>g/24 h</i>
50	5	120	16
60	6	144	19
70	7	168	22
80	8	196	26

Metabolická charakteristika kritické nemoci

z pohledu oxidačního stresu a jeho důsledků

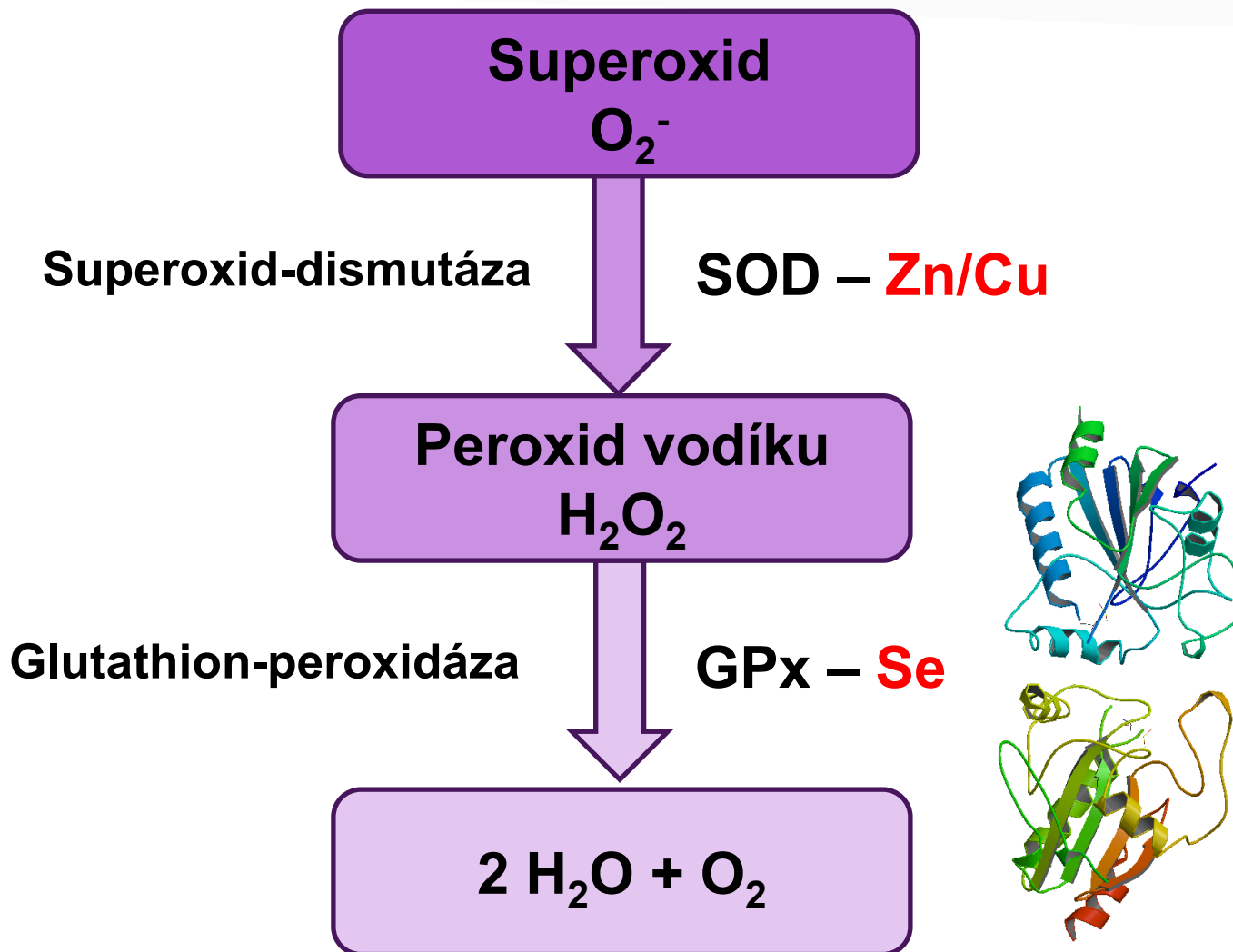


Oxidační stres není pouze epifenomémem kritické nemoci

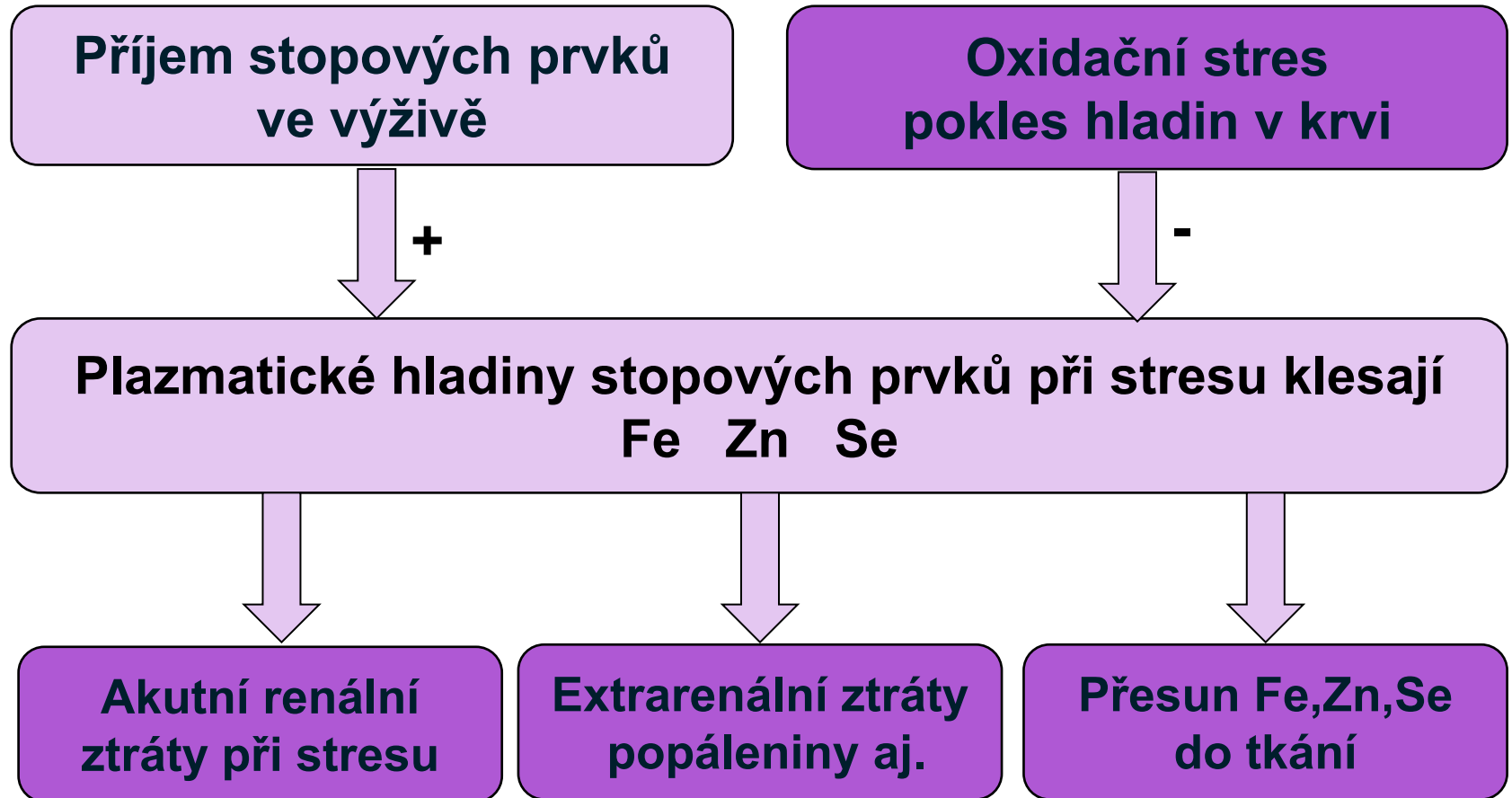
- **Oxidační stres je součástí základních patofyziologických dějů**
 - SIRS
 - mitochondriální dysfunkce
 - MODS
- **Endogenní antioxidační obranný systém**
 - Enzymy: SOD, GPx, kataláza
obsahují **Zn, Cu, Se, Fe, Mn** jako kofaktory
 - Antioxidační vitamíny C, E, beta-karoten

Glutathion-peroxidáza

hlavní intracelulární enzym antioxidační obrany



Stopové prvky při stresové odpovědi u kriticky nemocných



Selén ⁷⁹

základní údaje k suplementaci (1 μmol = 79 μg)

- **Normální hladina v krvi 0,7-1,2 $\mu\text{mol/l}$**
 - optimální hladina 1,0-1,5 $\mu\text{mol/l}$
- **Vstřebávání selénu v tenkém střevě**
 - anorganický Se 50 %, selenomethionin téměř 100 %
- **Potřeba ve stravě 60-70 $\mu\text{g}/\text{den}$**
 - potřeba při i.v. podání 60-100 $\mu\text{g}/\text{den}$
- **Horní tolerovatelný limit p.o. 300 $\mu\text{g}/\text{den}$**
- **Obsah Se v enterální výživě**
 - **ONS 2x200 ml v průměru 40 $\mu\text{g}/\text{den}$**
 - **Sondová EV 1000 ml 70-100 $\mu\text{g}/\text{den}$**

Zinek ⁶⁵

základní údaje k suplementaci (1 μmol = 65 μg)

- **Normální hladina v krvi 9-18 $\mu\text{mol/l}$**
 - 585-1170 $\mu\text{g/l}$ = 0,6-1,2 mg/l
- **Vstřebávání zinku v tenkém střevě 20-40 %**
- **Potřeba ve stravě 10-15 mg/den**
 - potřeba při i.v. podání 3,2-6,5 mg/den
- **Horní tolerovatelný limit p.o. 25 mg/den**
 - bez vedlejších účinků byly dávky 50 mg/den
 - při dlouhodobém i.v. podání by to bylo 15 mg/den
- **Obsah Zn v enterální výživě**
 - **ONS 2x200 ml 6-8 mg/den**
 - **Sondová EV 1000 ml 15-18 mg/den**

Zinek ⁶⁵

u kriticky nemocných

- **Imunitní systém při deficitu Zn**
 - poruchy vyžívání T- a B-lymfocytů, lymfopenie
 - porucha fagocytózy
- **Vliv na oxidační stres**
 - Zn zmírňuje poškození buněk při oxidačním stresu
- **Účinek insulinu a metabolismus glukózy**
 - Zn je vylučován z β -buněk spolu s insulinem
 - hyperglykémie zvyšuje ztráty Zn
- **Hojení**
 - Zn je nezbytný pro normální epitelizaci
 - včetně hojení střevní anastomózy

Protokol suplementace Zn, Se, Cu

u kriticky nemocných na multidisciplinární JIP
v Lausanne, Švýcarsko

		Stresová dávka i.v. jen těžký stres	Popáleniny i.v. podle rozsahu	Denní potřeba i.v.
Zinek	mg	20	47	3-6
Selén	μg	170	450	60-100
Měď	μg	480	4200	300-500
Doba podávání		5 dnů	7-14 dnů (až 30 dnů)	

Nová směs stopových prvků Nutryelt® Baxter

obsahuje 9 stopových prvků

Stopový prvek		Jednotky	Potřeba i.v.	Nutryelt
Zn	Zinek	mg	3-6,5	10
Se	Selén	μg	60-100	70
Fe	Železo	mg	1,2	1
Cu	Měď	μg	300-500	300
Mn	Mangan	μg	60-100	55
F	Fluor	μg	950	950
I	Jód	μg	130	130
Mo	Molybden	μg	19	20
Cr	Chróm	μg	10-20	10

Možnosti suplementace stopových prvků u kriticky nemocných

Stresová dávka Zn, Se při těžkém stresu a nebo při předcházející malnutrici a depleci Zn, Se

- **Nutryelt 2 amp. v infuzi /24 h po dobu 3-5 dnů**
 - což je dávka Zn 20 mg, Se 140 μ g
 - do vaku s PV na posledních 3-6 h infúze
 - nebo samostatnou infúzí vždy kapat 3-6 h
- **Selenase 500 μ g amp. v infúzi**
- **Perorálně** nebo **enterálně sondou**
 - Zinek 25 mg tabl. denně 3-5 dnů
 - Selén 2x 100 mg tabl. denně 3-5 dnů

Monitorování hladin stopových prvků v plazmě u kriticky nemocných

- **Od 2. týdne pobytu na JIP Zn, Se**
 - trauma, sepse, kardiogenní šok, pankreatitida, ARDS, orgánová transplantace
 - individuální indikace (těžký stres, suplementace)
 - u vybraných pacientů vyšetření 1x týdně (v pondělí)
- **Popáleniny od 2. týdne: Zn, Se, Cu**
 - monitorování je nutné i vzhledem k riziku předávkování při déletrvající suplementaci
- **Velmi nízké < 80% dolní hranice normy**
 - zinek < 7,5 $\mu\text{mol/l}$
 - selén < 0,55 $\mu\text{mol/l}$

Nová vitamínová směs Viant® B.Braun

obsahuje všech 13 vitamínů (včetně vit.K)

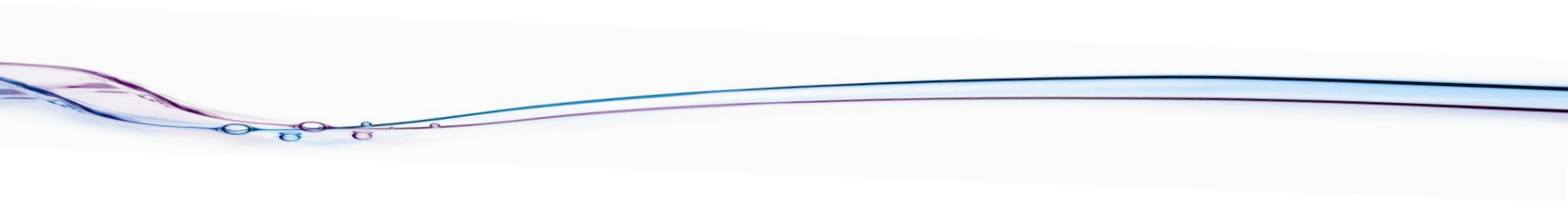
Vitamín		Jednotky	Cernevit lag.	Viant lag.
B₁	Thiamin	mg	3,5	6
B₂	Riboflavin	mg	4,1	3,6
B₃	Nikotinamid	mg	46	40
B₅	Ac.pantothenicum	mg	17,2	15
B₆	Pyridoxin	mg	4,5	6
B₇	Biotin	μg	69	60
B₉	Ac.folicum	μg	414	600
B₁₂	Kyanokobalamin	μg	5	5
C	Ac.ascorbicum	mg	125	200

Nová vitamínová směs Viant® B.Braun

obsahuje všech 13 vitamínů (včetně vit.K)

Vitamín		Jednotky	Cernevit lag.	Viant lag.
A	Retinol ekvivalent	μg	1060	1000
D₃	Cholecalciferol	μg	5,5	5
E	Tokoferol-α ekvivalent	mg	10	9,1
K₁	Phytomenadion	μg	0	150

Viant ve srovnání se směsí Cernevit
obsahuje navíc **vitamín K**
a má vyšší obsah vitamínů
B1, B6, kyseliny listové a vitamínu C



Konec přednášky