

Obecné zásady nutriční podpory v intenzivní péči

bakalářské studium Nutriční terapie 3.r.

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

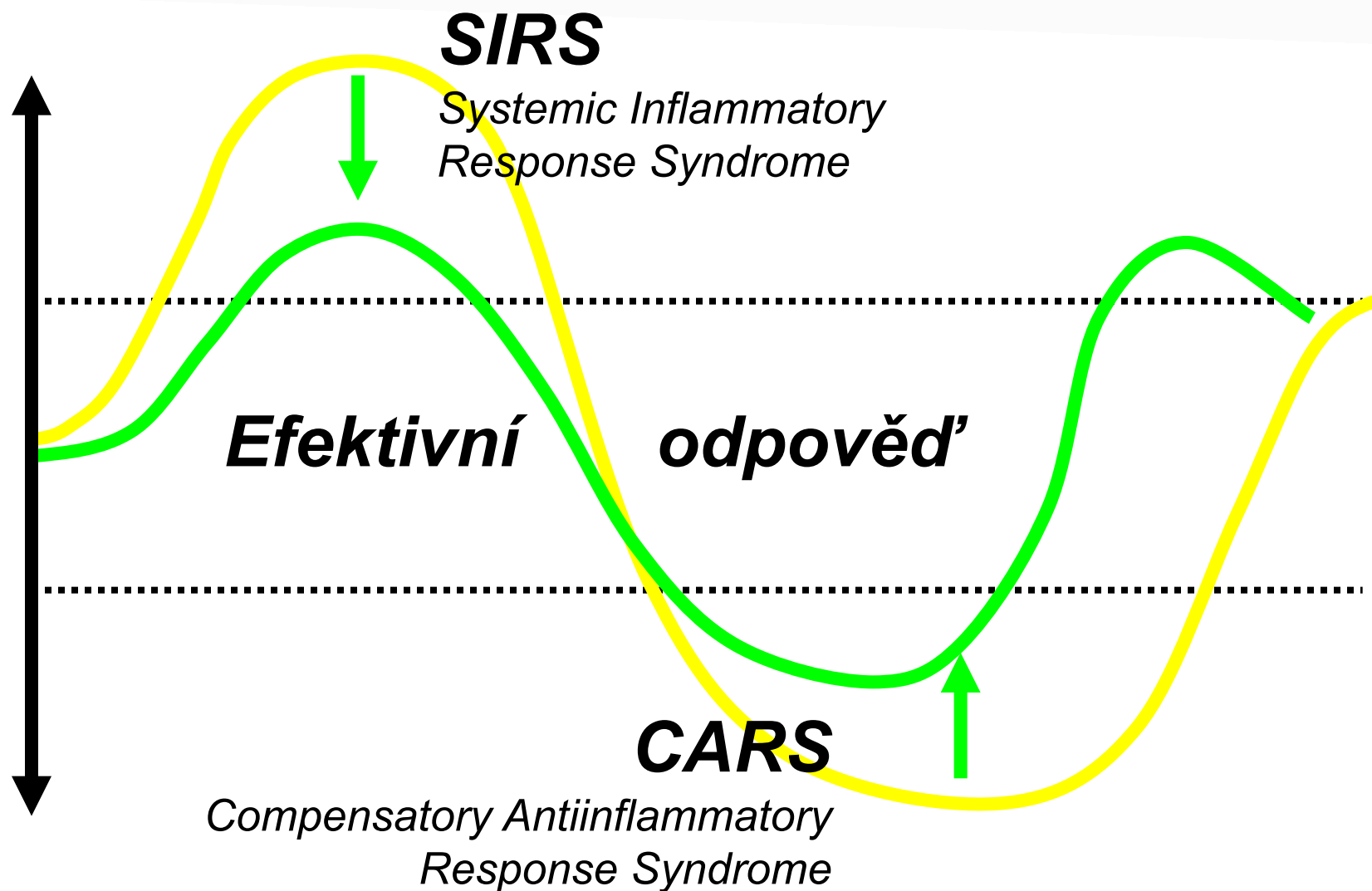
Homeostáza elektrolytů a vody

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

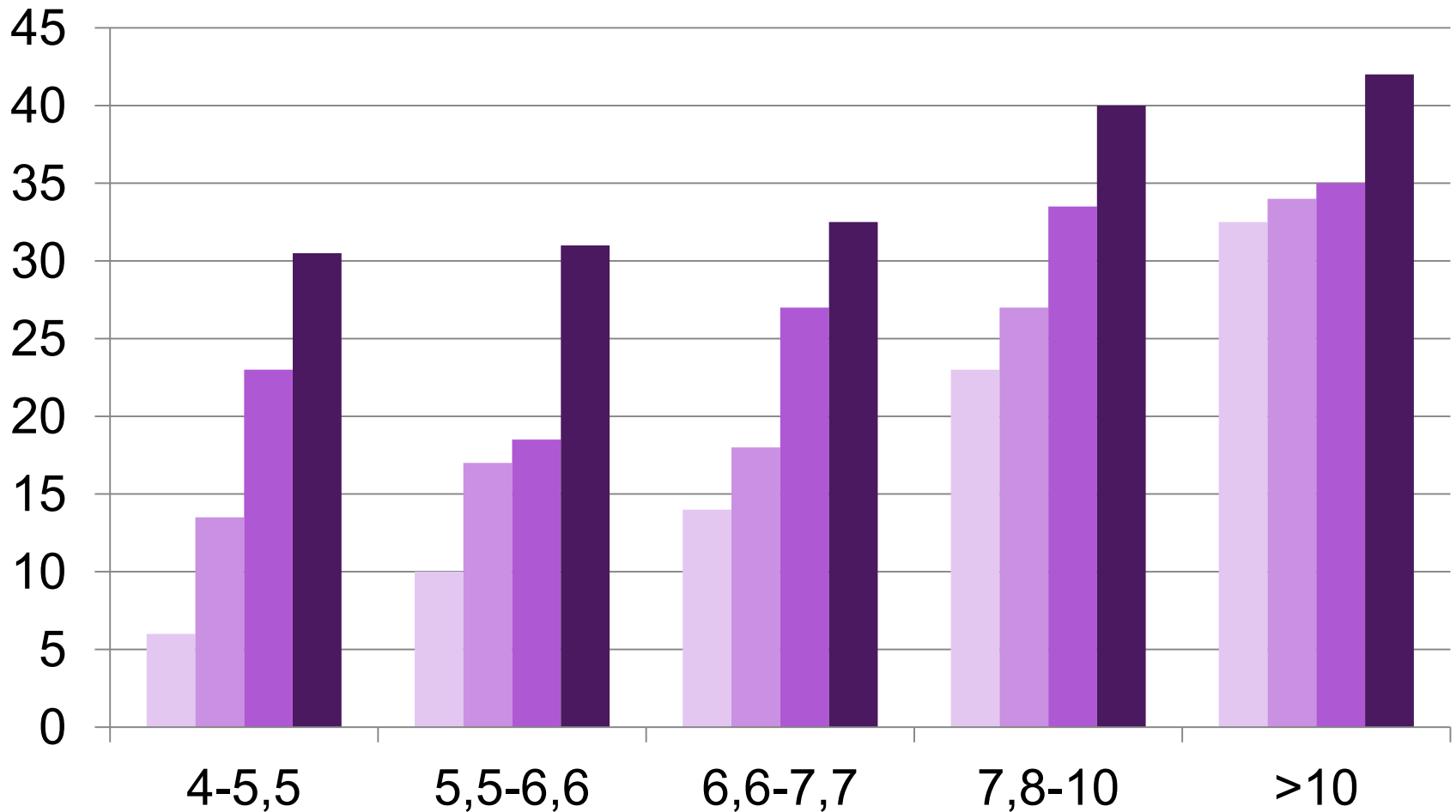
Klinická rizika hyperglykémie

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**
 - časně *versus* pozdní EV
 - časně *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

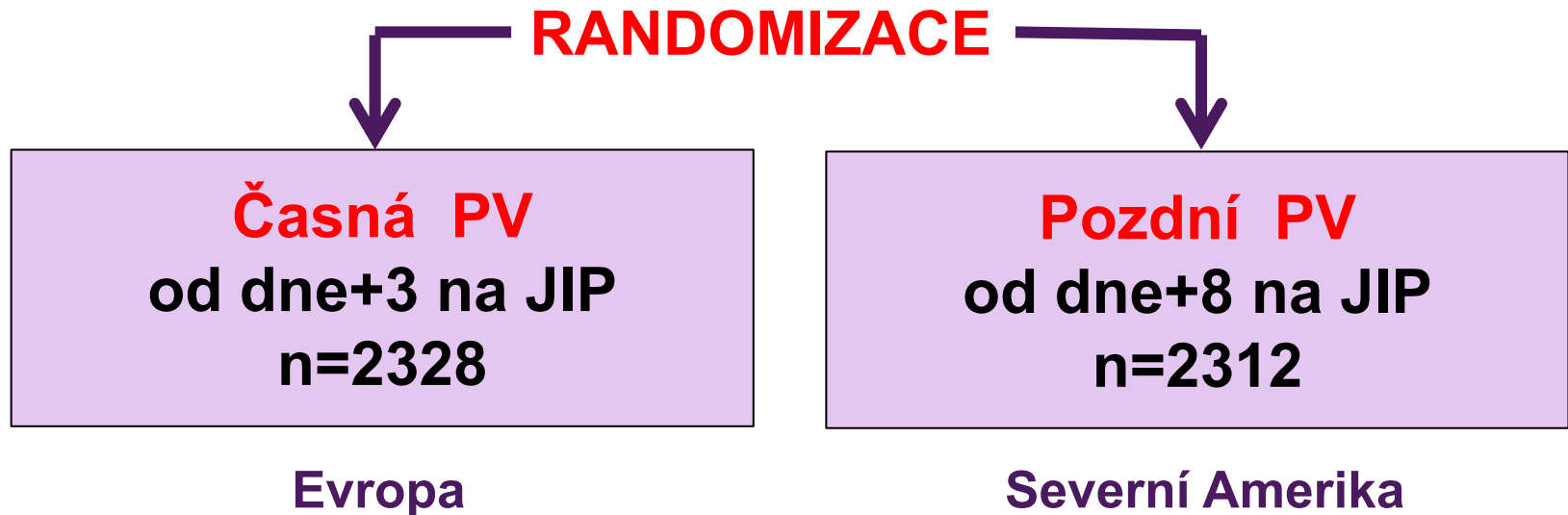
„intentional underfeeding“

- **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

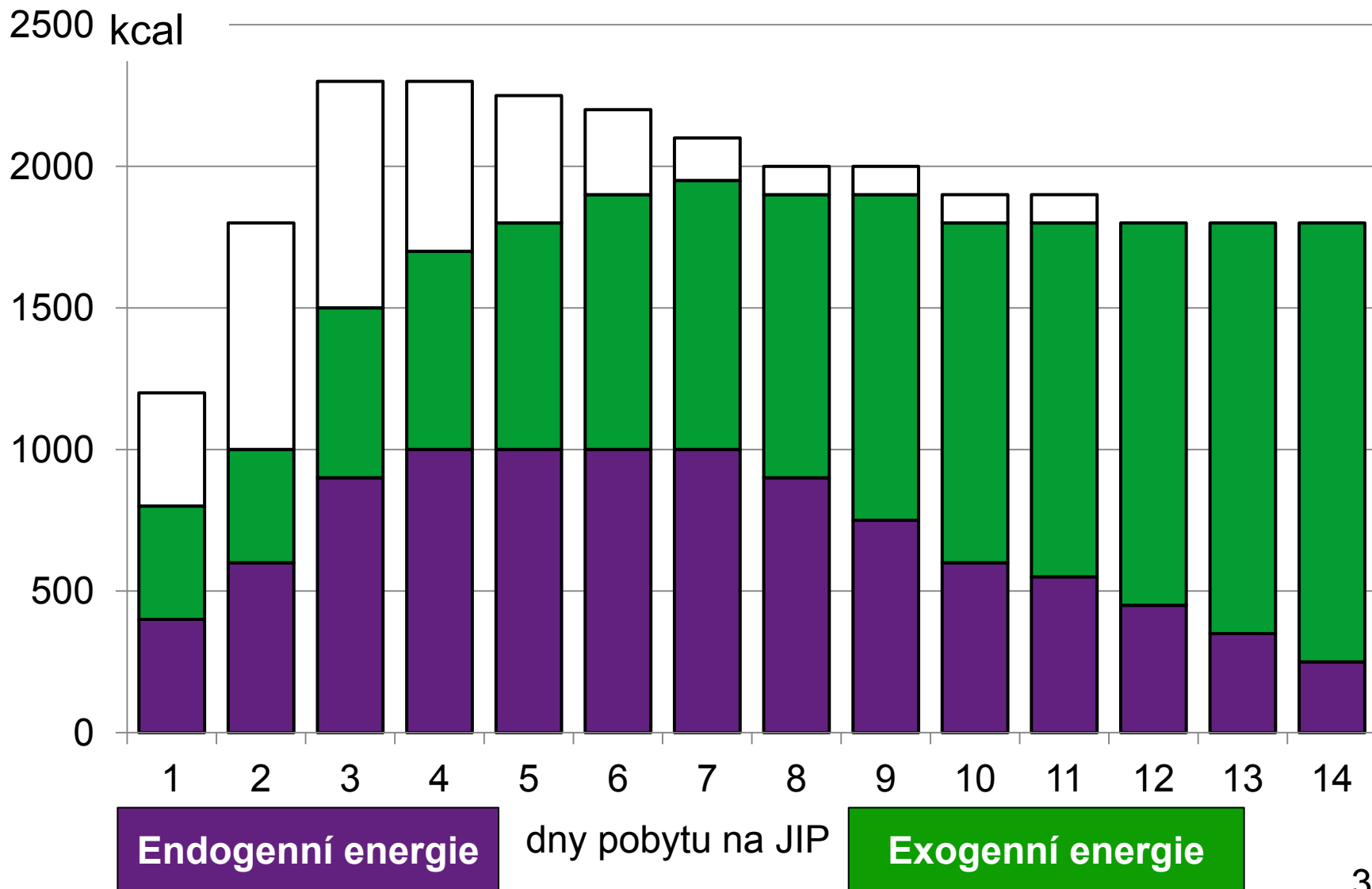
Nutriční cíle při léčbě nemocného v metabolickém stresu

- **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 %

Nový typ 3-komorových vaků Nutriflex®

kvalitní parenterální výživa s obsahem ω -3 PUFA

- **Nutriflex Omega Special**
- **Nutriflex Omega Special bez elektrolytů**
- **Nutriflex Omega Plus**
- **Nutriflex Omega Peri**
- **Dostupné objemy vaků stejného složení**
 - 1875 ml, 1250 ml, 2500 ml, 625 ml
- **Bezpečnostní indikátor kyslíku na přebalu**
 - musí zůstat žlutý (při zružovění nepoužívat!)
- **Barevné rozlišení portů**
 - **bílý** pro přidání vitamínů
 - **zelený** pro napojení infúzního setu

Nutriflex Omega Special 1875 ml

3-komorový vak pro parenterální výživu

		1875 ml			1875 ml
Energie	kcal	2215	Kalium	mmol	70
	kJ	9260	Fosfor	mmol	30
Aminokyseliny	g	105	Zinek	mg	4
Glukóza	g	270			
Tuk	g	75	Osmolarita	mosm/l	1545

Energetická denzita 1,2 kcal/ml

Nutriflex Omega Special 1875 ml (2215 kcal)

kontinuální režim, cílová dávka výživy dána rychlostí infúze

Hmotnost pacienta <i>kg</i>	Potřeba energie 25 kcal/kg/den <i>kcal/24 h</i>	Rychlost infúze trvající 21 h (přerušení 3 h) <i>ml/h</i>
80 kg	2000 kcal	80 ml/h
70 kg	1750 kcal	70 ml/h
60 kg	1500 kcal	60 ml/h
50 kg	1250 kcal	50 ml/h

Střední věk 25-65 roků, BMI 20-25 kg/m², klidový režim C

Nutriflex Omega Peri 1875 ml

3-komorový vak do periferní žíly

		1875 ml			1875 ml
Energie	kcal	1435	Kalium	mmol	45
	kJ	6000	Fosfor	mmol	11
Aminokyseliny	g	60	Zinek	mg	3
Glukóza	g	120			
Tuk	g	75	Osmolarita	mosm/l	840

Vysoký obsah tuku, který kryje 52 % energie

SMOF Kabiven 986 ml

pro doplňkovou PV



Obsah

1100 kcal

4600 kJ

50 g AMK

125 g glukózy

38 g tuku

Tuková emulze

4-složková

S sója

M MCT tuk

O olivový olej

F rybí olej

Příprava směsi AiO v laminárním boxu nemocniční lékárny





Lékárna FN BRNO, Jihlavská 20, Brno 62500
 Rodné č.: 986209/4594 Č. objedn.: 10 684
 Jméno: Gráfová Pavla Objem (ml): 1 620
 Odd.: IHOK ASEPT.J, Mudr. Tomiška

Neonutrin 15%	700.0 ml
Glukóza 40%	500.0 ml
Smoflipid 20%	350.0 ml
KCl 7.45%	20.0 ml
KH ₂ PO ₄ 13.6%	20.0 ml
Ca gluconicum 10%	20.0 ml
MgSO ₄ 10%	10.0 ml

Složení vaku:

Calcium [mmol]:	4,5	Natrium [mmol]:	0,0
H ₂ PO ₄ [mmol]:	20,0	Chloride [mmol]:	20,0
Magnesium [mmol]:	4,1	P org. [mmol]	0,0
Kalium [mmol]:	40,0		

Obsah dusíku [g]:	15,6	Osmol. [mOsm/l]:	1 296,6
Cukry [g]:	200,0	Energie [kcal]:	1 897,6
Tuky [g]:	70,0	Konc. M+ [mmol/l]:	24,7
Bílkoviny [g]:	104,3	Konc. M++ [mmol/l]:	5,3

*** POUŽIT POUZE DO CENTRÁLNÍ ŽILY ***

Připravil: Burianová
 Kontrolovala: Mgr. Jana Pečivová
 Vytvořil: Mgr. Jana Pečivová
 Datum přípravy: 25.6.2018 Použitelné do: 2.7.2018
 Uchovávat při teplotě +2 °C až +8 °C, chránit před světlem
 Potřeba ručně přidat složky:

Lékárna FN BRNO, Jihlavská 20, Brno 62500

Rodné č.: 986209/4594 Č. objedn.: 10 684
 Jméno: Gráfová Pavla Objem (ml): 1 620
 Odd.: IHOK ASEPT.J, Mudr. Tomiška

Neonutrin 15%	700.0 ml
Glukóza 40%	500.0 ml
Smoflipid 20%	350.0 ml
KCl 7.45%	20.0 ml
KH ₂ PO ₄ 13.6%	20.0 ml
Ca gluconicum 10%	20.0 ml
MgSO ₄ 10%	10.0 ml

Složení vaku:

Calcium [mmol]:	4,5	Natrium [mmol]:	0,0
H ₂ PO ₄ [mmol]:	20,0	Chloride [mmol]:	20,0
Magnesium [mmol]:	4,1	P org. [mmol]	0,0
Kalium [mmol]:	40,0		

Obsah dusíku [g]:	15,6	Osmol. [mOsm/l]:	1 296,6
Cukry [g]:	200,0	Energie [kcal]:	1 897,6
Tuky [g]:	70,0	Konc. M+ [mmol/l]:	24,7
Bílkoviny [g]:	104,3	Konc. M++ [mmol/l]:	5,3

*** POUŽIT POUZE DO CENTRÁLNÍ ŽILY ***

Připravil: Burianová
 Kontrolovala: Mgr. Jana Pečivová

Vytvořil: Mgr. Jana Pečivová
 Datum přípravy: 25.6.2018 Použitelné do: 2.7.2018
 Uchovávat při teplotě +2 °C až +8 °C, chránit před světlem
 Potřeba ručně přidat složky:

**Individuální směs AiO,
 příprava v nemocniční lékárně**

Výhody individuální směsi AiO

připravené v nemocniční lékárně

- **Dávka výživy na 24 hod.**
 - může kapat 16-24 hod. s pauzami
 - nový vak nasazovat každý den ve stejnou hodinu, vždy až po dokapání předchozího vaku (16:00)
- **Možnost podat vysokou dávku aminokyselin**
 - AiO obsahuje kvalitnější roztok AMK Neonutrin
 - obsahuje navíc cystein, cystin, tyrosin, asparagin
 - možnost podat renální nebo jaterní AMK
- **Možnost výrazné redukce glukózy** nebo **tuku**
- **Možnost zvýšené/snížené dávky K, P, Na**
- **Snadnější přidání vitamínů a stopových prvků**

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

Tukové emulze s obsahem rybího oleje (FO) pro PV u pacientů v intenzivní péči

- **Lipo Plus 20%** (B.Braun)
 - 20 g tuku/100 ml tukové emulze (TE)
 - MCT olej 50%, Sójový olej 40%, Fish (rybí olej) 10%
 - 5g FO /50g tuku (250 ml TE)
 - obsah EPA+DHA 3,1g /5g FO (62%)
 - pro účinnou dávku EPA+DHA 3g/d ► podat 50 g tuku
- **SMOF lipid 20%** (Fresenius Kabi)
 - 20 g tuku/100 ml tukové emulze (TE)
 - Sójový olej 30%, MCT 30%, Olivový 25%, Fish 15%
 - 7,5 g FO/50 g tuku (250 ml TE)
 - obsah EPA+DHA 2,5g /7,5g FO (33%)
 - pro účinnou dávku EPA+DHA 3g/d ► podat 60 g tuku

Dávkování ω -3 PUFA při PV s tukovou emulzí

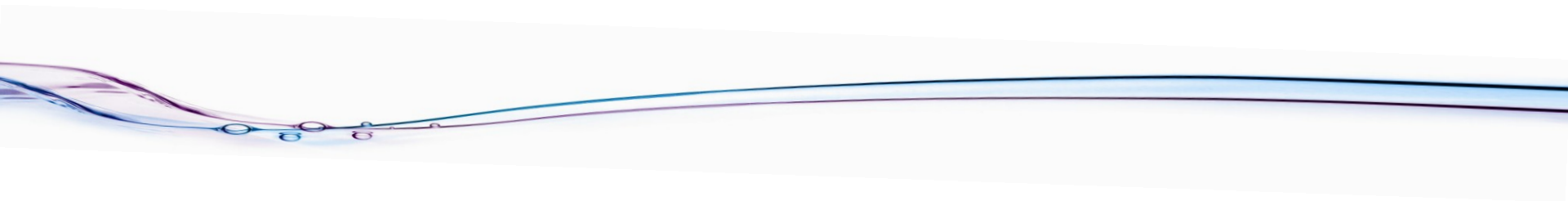
obvyklé dávky k dosažení metabolického účinku

■ Podle dávky rybího oleje, FO

- denní dávka 0,1-0,2 g FO/kg (0,15 g FO/kg)
- 7-14 g FO /70 kg (10 g FO /70kg)
- Lipo Plus 20% 350 ml/den (70g tuku/d)
- SMOF Lipid 20% 250 ml/den (50g tuku/d)

■ Podle dávky EPA+DHA

- denní dávka 3 g EPA+DHA
- **Lipo Plus 20%** **250 ml/d** **(50g tuku/d)**
- **SMOF Lipid 20%** **300 ml/d** **(60g tuku/d)**



Konec přednášky