



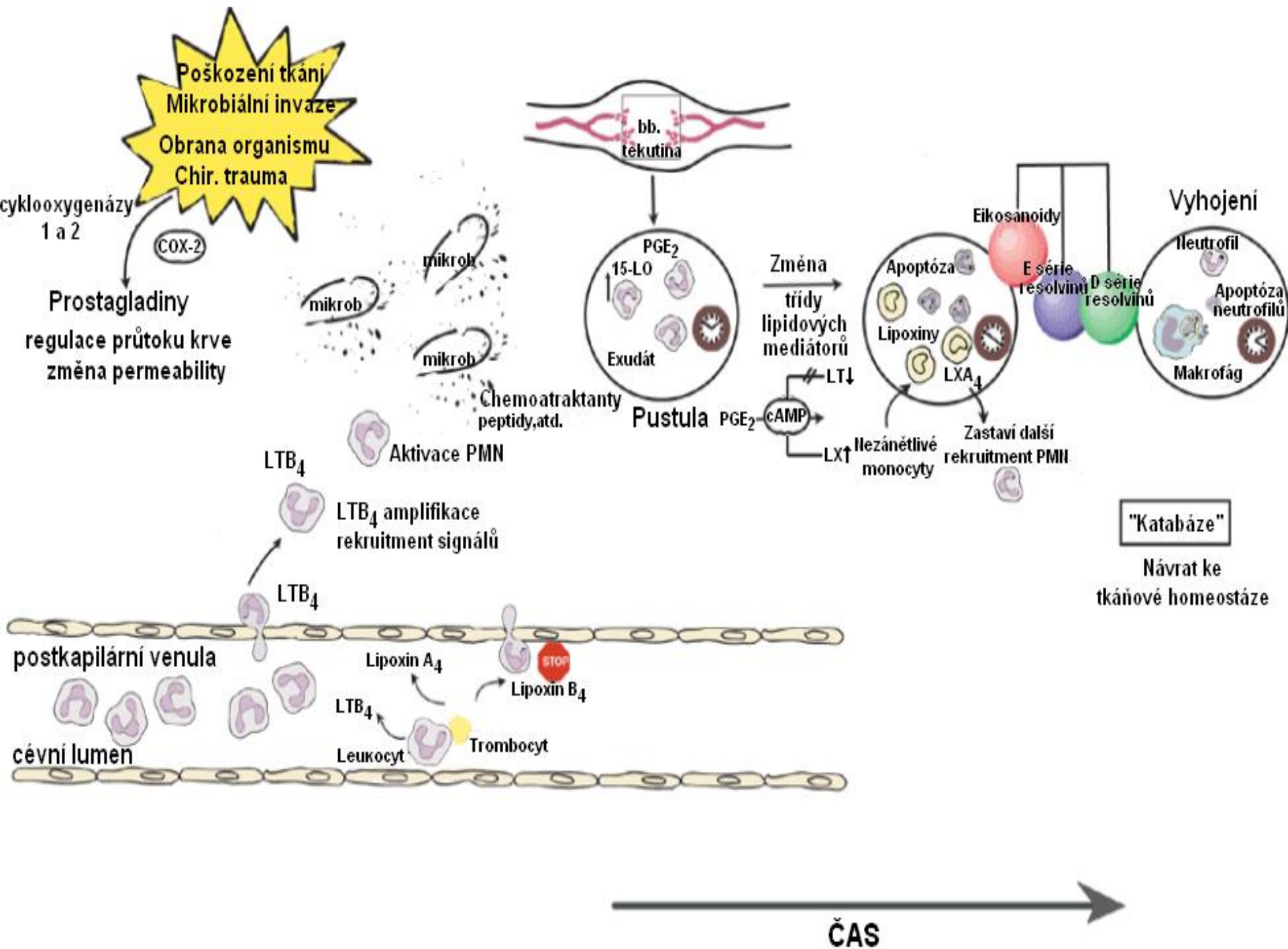
Zánět, malnutrice a nutriční podpora

František Novák

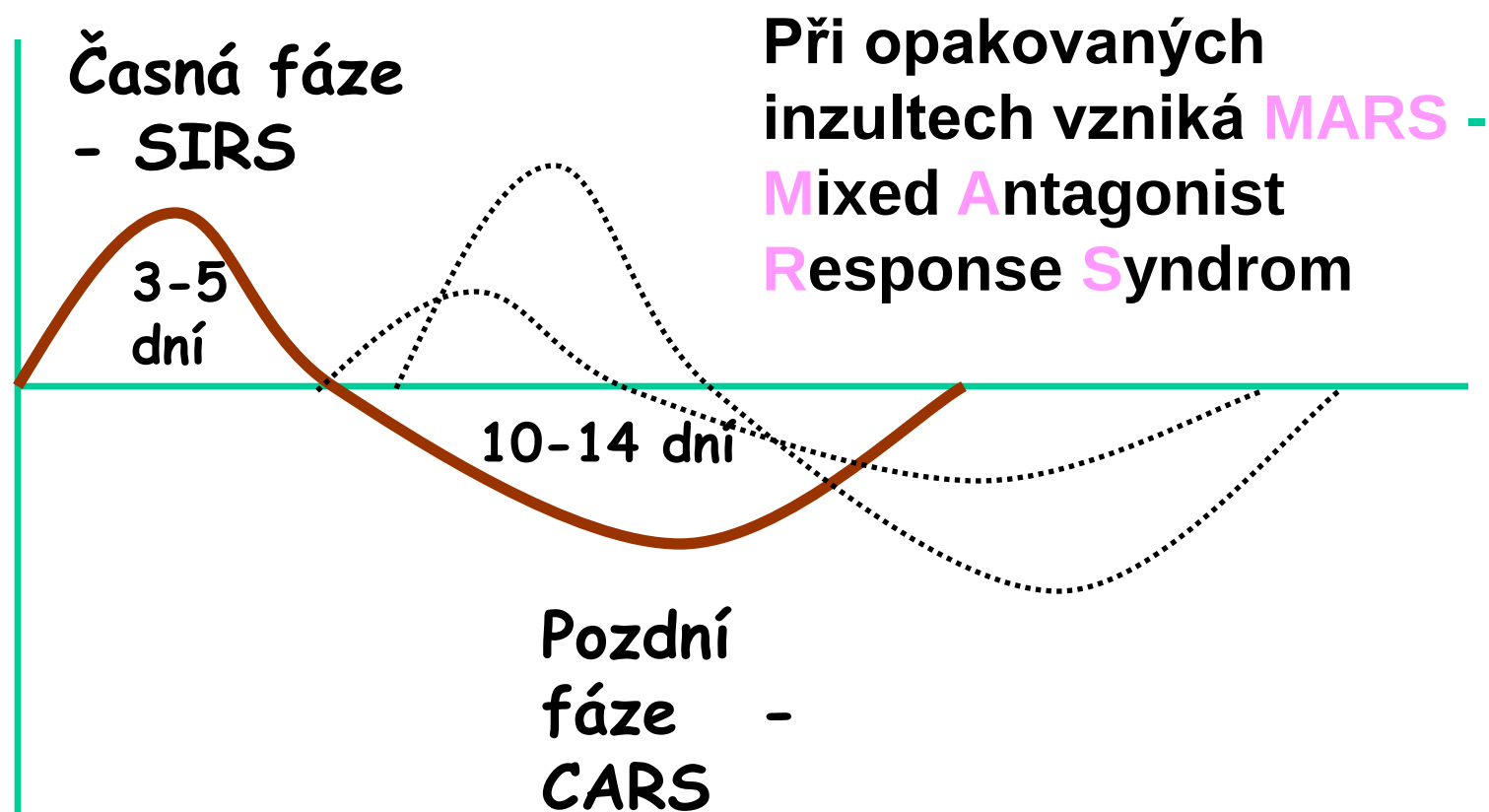
4. interní klinika VFN a 1. LF UK v Praze

Cíle sdělení

- **Zánět jako univerzální obranný tělesný mechanismus**
- **Prognostický vliv podvýživy na zánět a naopak**
- **Nutriční podpora v průběhu iniciačních fází zánětlivé odpovědi.**
- **Rehabilitace a realimentace ve fázi rekonvalescence**



Fáze akutního stavu a aktivita imunitního systému

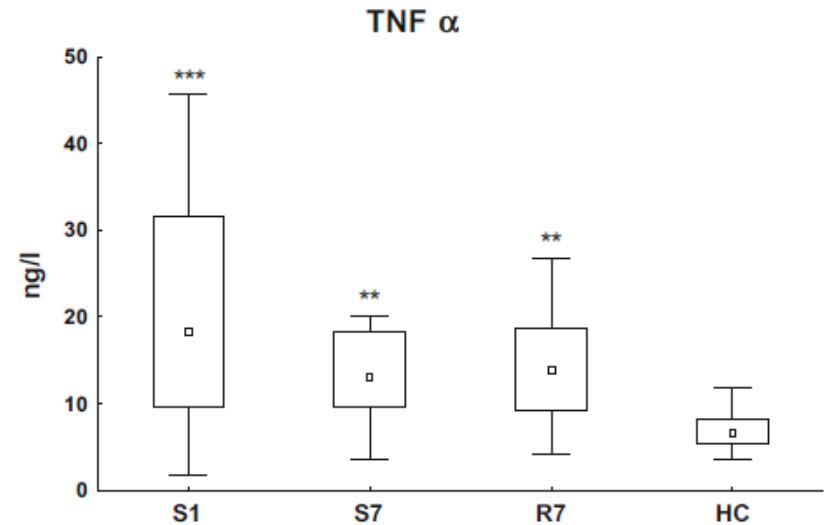
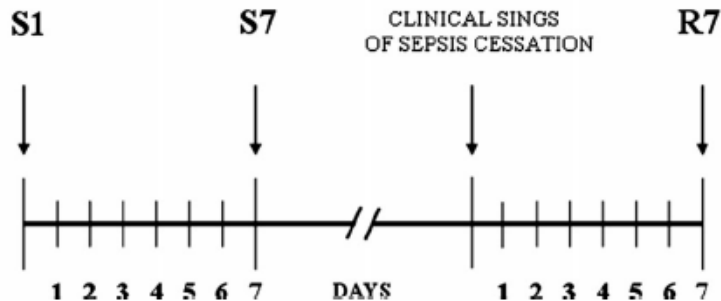


Elevace zánětlivých mediátorů přetvárá dlouho po odeznění akutní fáze zánětu

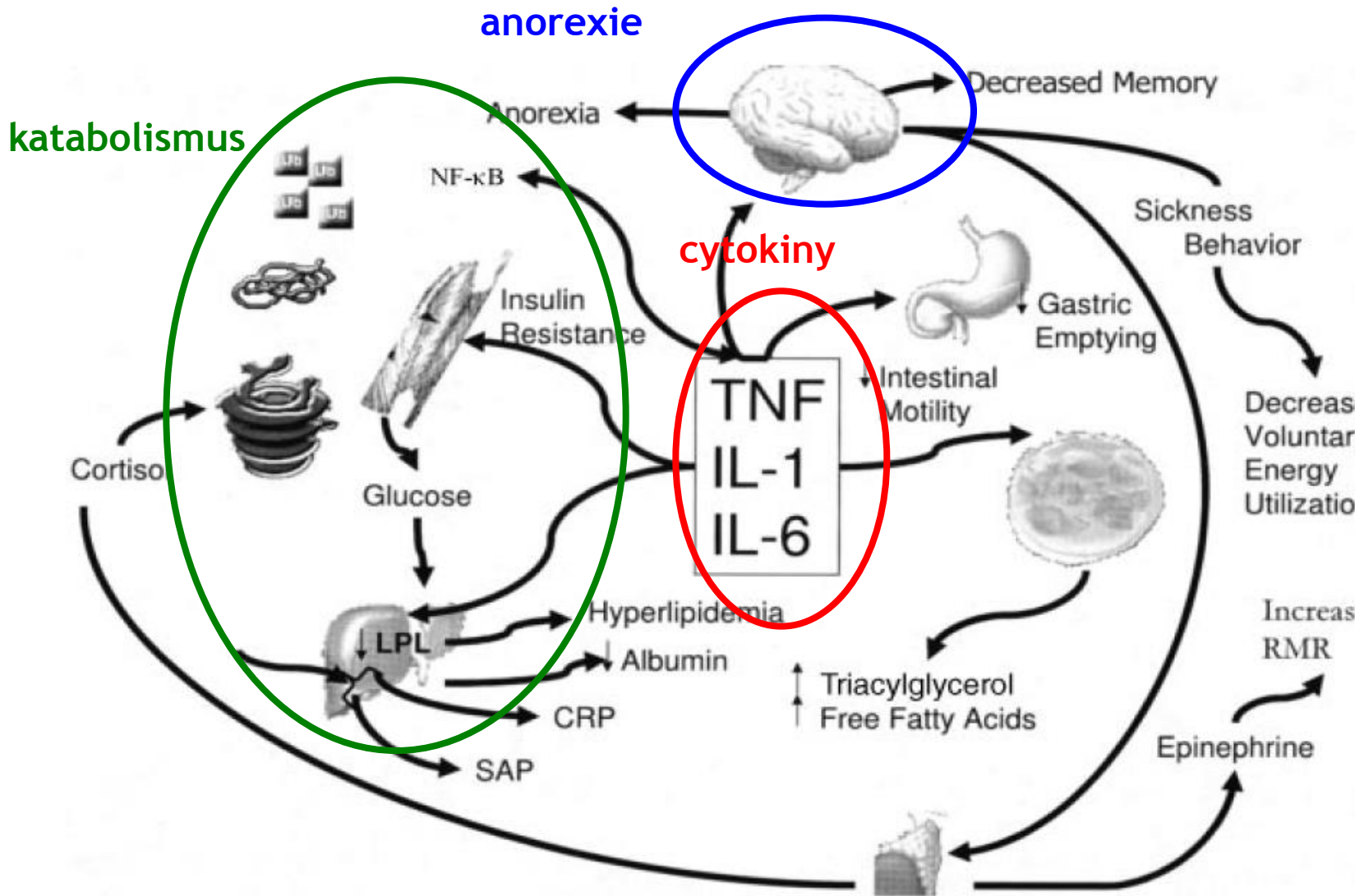
PHASES OF INFLAMMATORY PROCESS

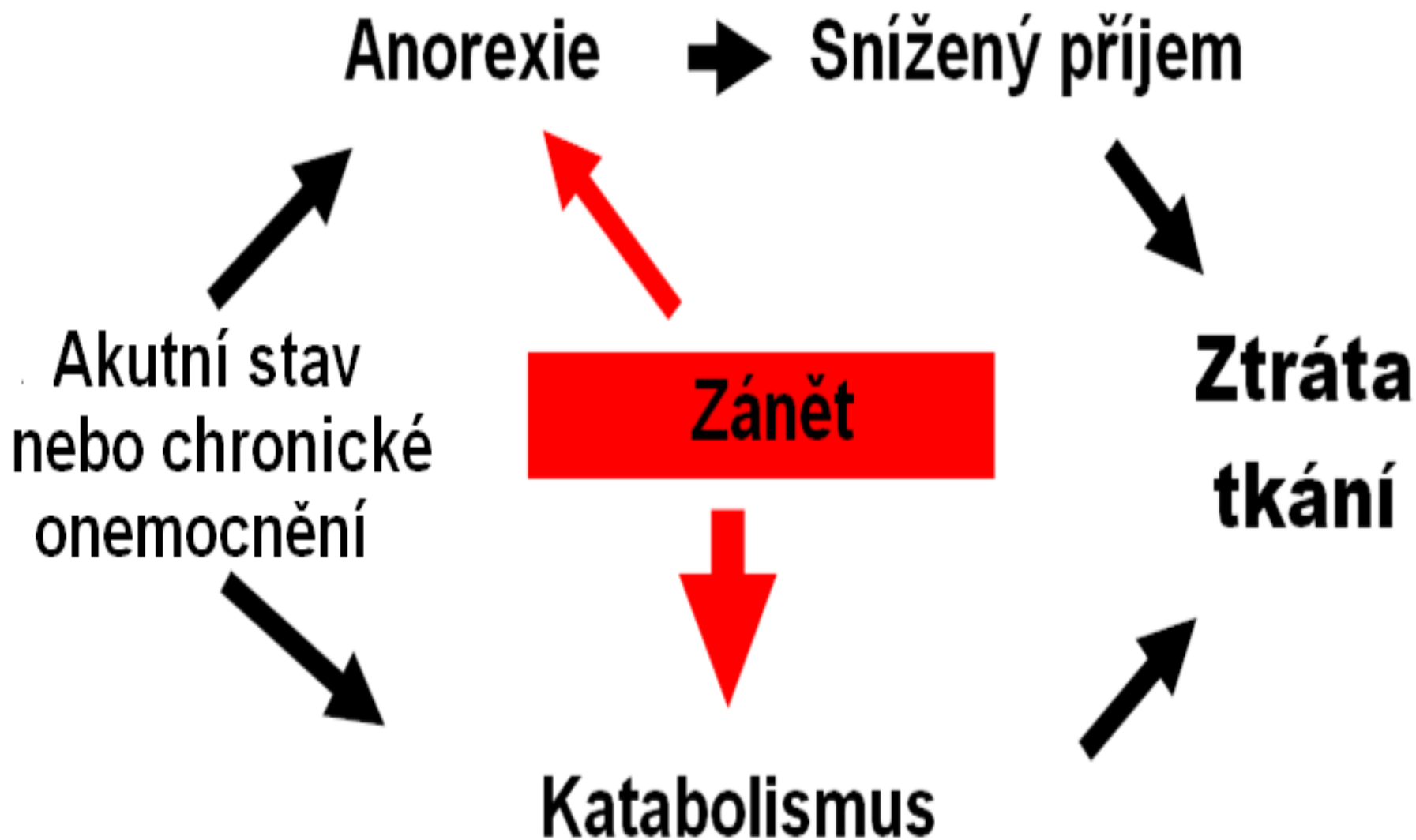
ONSET PRO-RESOLUTION POST-RESOLUTION
AND REGENERATION

STUDY DESIGN



Zánět a malnutrice





Fyziologická adaptace na hlad

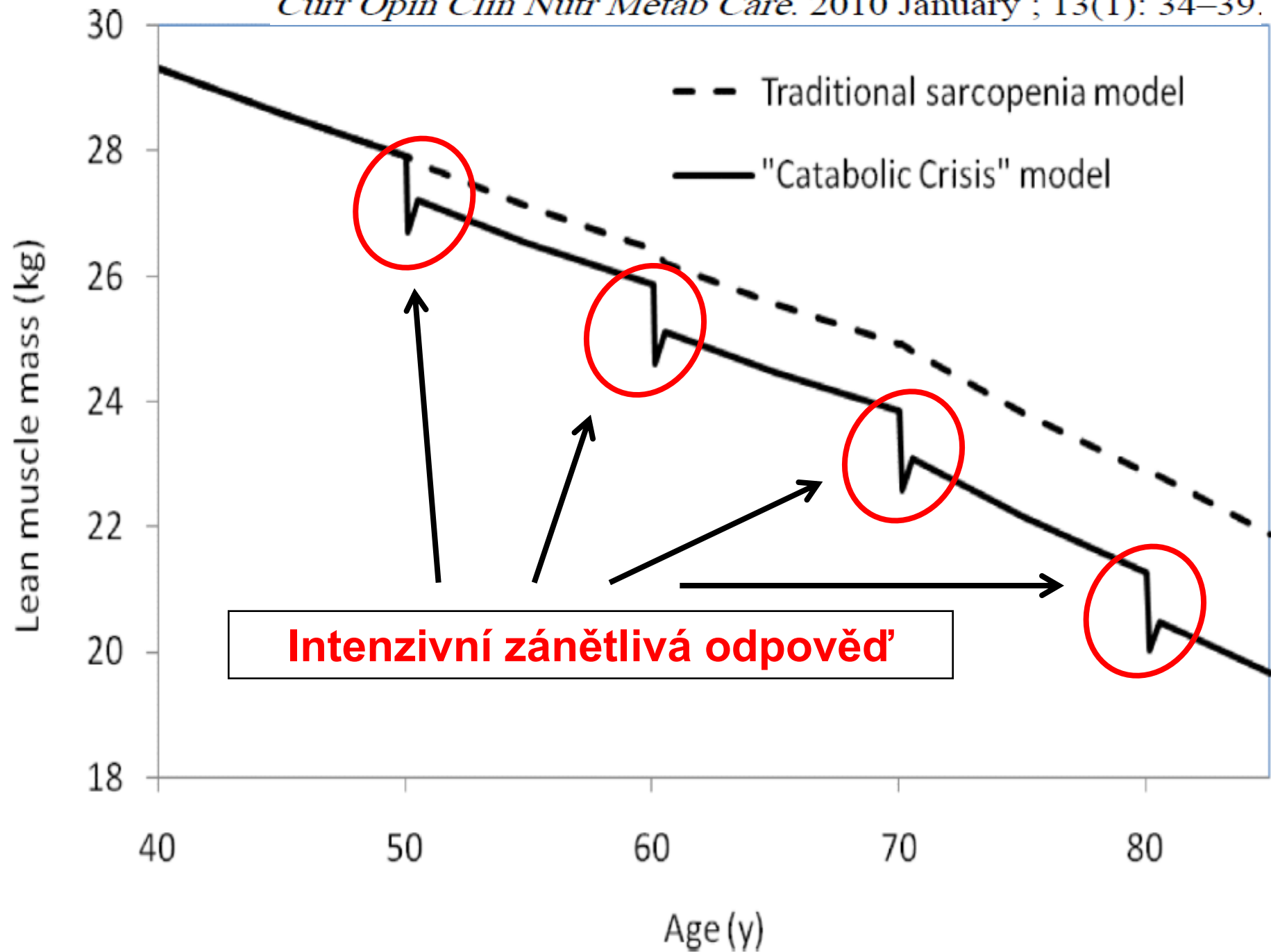
- Za 12-24 hodin ($\downarrow$ inzulín, $\uparrow$ glukagon) – mobilizace volných mastných kyselin z tuku (oxidace mastných kyselin v játrech, tvorba ketoláték)
- Během 2-3 dnů hladovění (acetoacetát 1 mmol/l, betahydroxybutyrát 3mmol/l), aceton v dechu za 3-4 dny, v dalších dnech na 8mmol/l
- 4.-7. den hladovění poskytují ketolátky 30-40% tělesné energie
- Během 2 týdnů svaly sníží utilizaci ketoláték a vracejí se k oxidaci mastných kyselin, hladina ketoláték v krvi se zdvojnásobí, ketolátky začne využívat i mozek

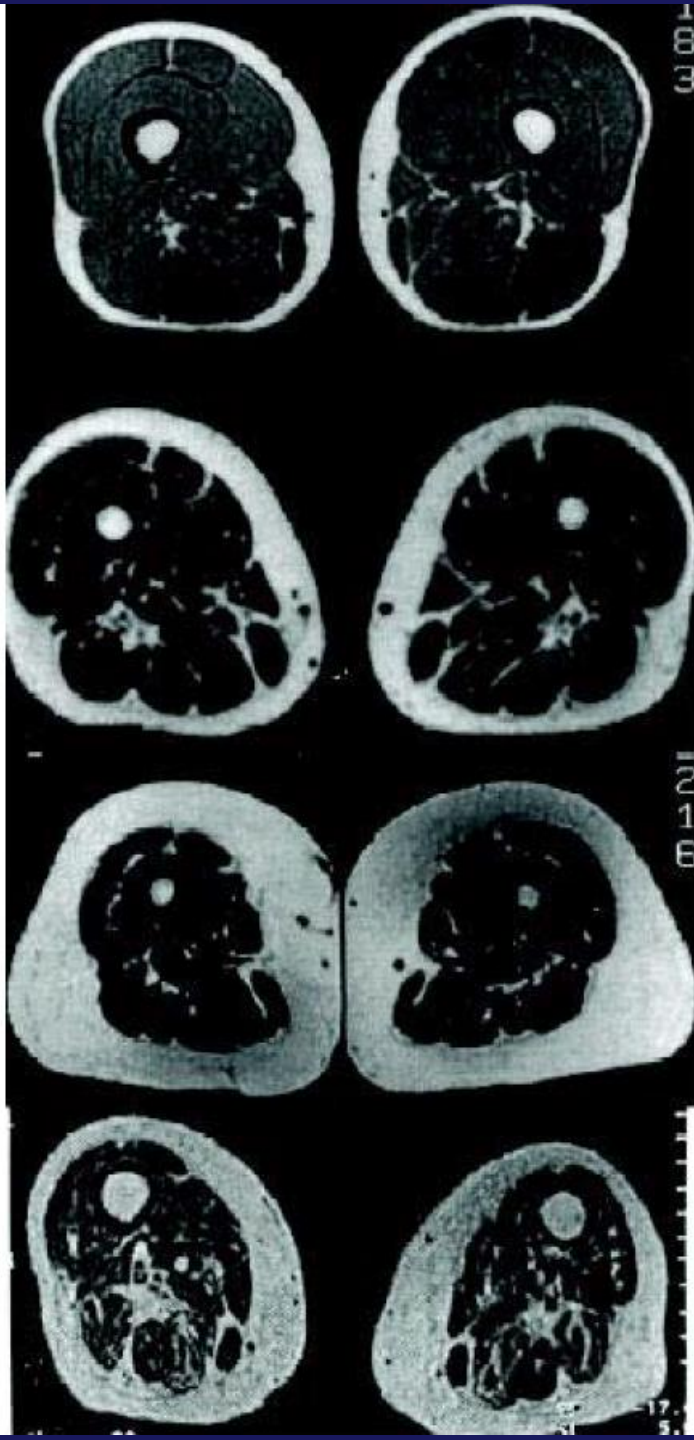
Metabolická reakce na stres

- Nespecifická metabolická reakce vyvolaná endogenní produkcí mediátorů
- Excesivní proteinový katabolizmus a vystupňovaná glukoneogeneze
- Různý stupeň tkáňové inzulinoresistence
- Riziko fatální ztráty libové hmoty během 3 týdnů u zdravého člověka

Proteinový katabolizmus

- Kortikoidy, TNF, IL-1 – uvolnění proteinu z myofibril, redukce proteosyntézy, ↓ transport aminokyselin do svalu
 - Alanin, glutamin – 6% obsah ve svalu, 60%-80% podíl v AK uvolněných ze svalu
 - Intracelulární mechanismus nonlysozomální proteolýzy po vazbě s ubiquitinem
- ➡ nabídka AK pro proteosyntézu v játrech a poraněné tkáni, pro glukoneogenezi, glutamin pro střevo a přímý energetický zdroj některých tkání





31 let, muž

66 let, muž

73 let, žena

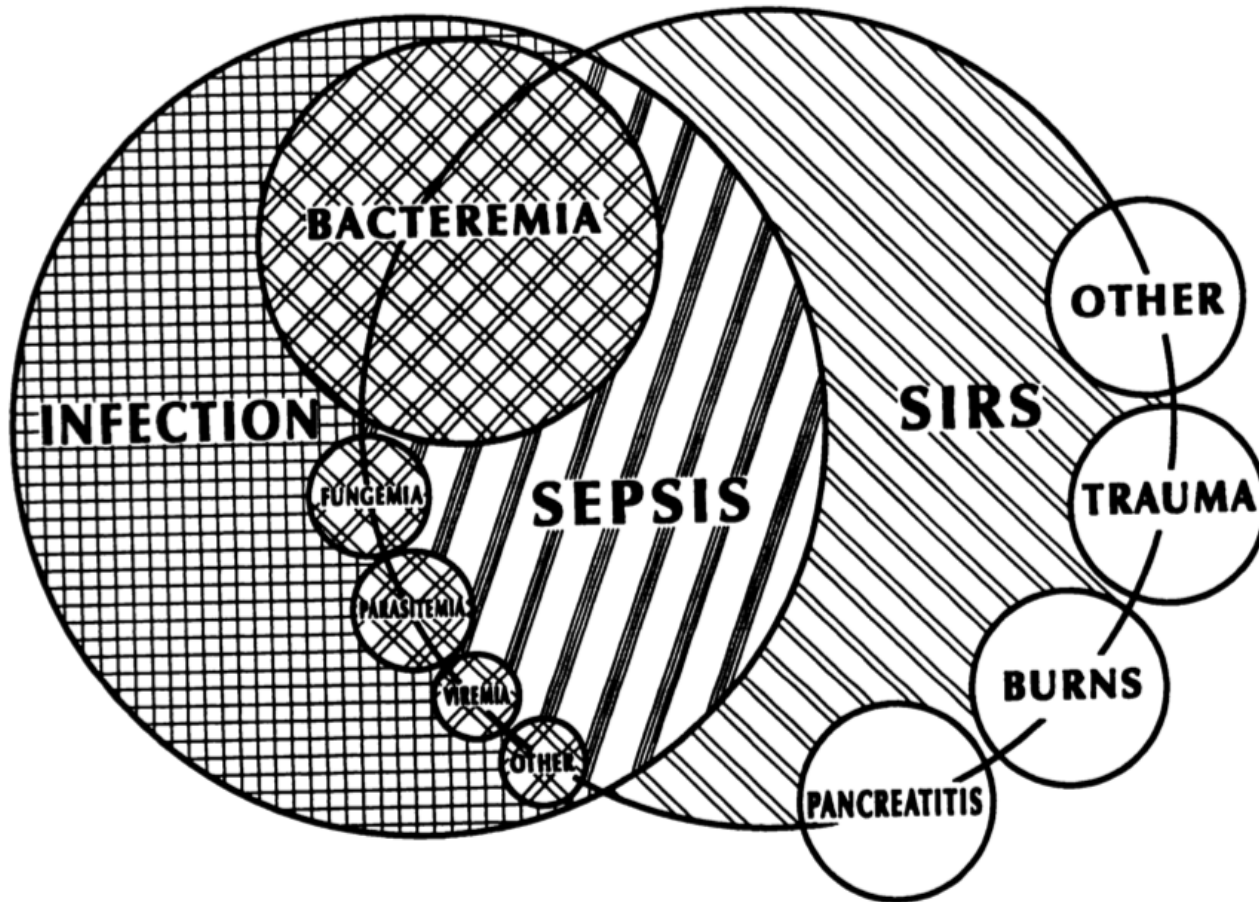
85 let, žena

Changes with age: “sarcopenia”

Parise G et al,
Curr Opin Clin Nutr &
Metab Care 2000,
3:489-495

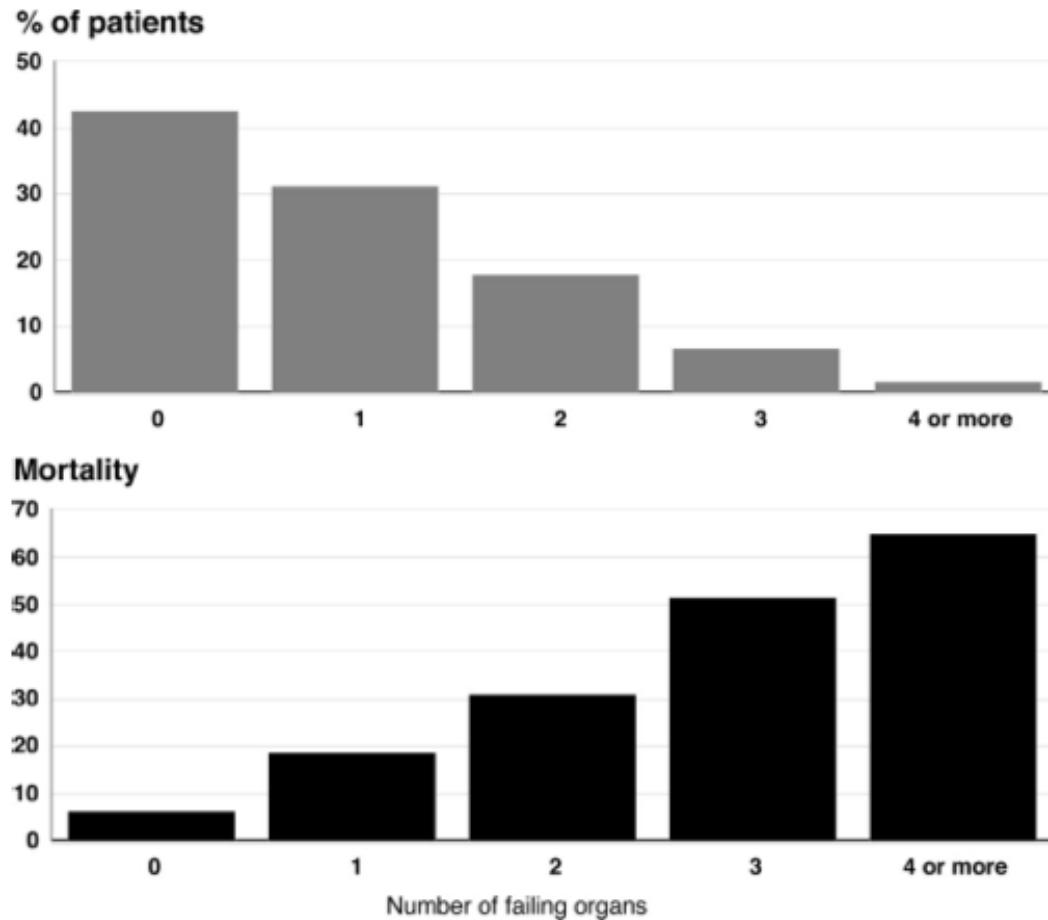
**Proces stárnutí
„fyziologicky“ mění
tělesné složení
na úkor svalové
hmoty a
její funkce**

Infekce, SIRS, Sepse



Bone, R., Balk, R., Cerra, F., Dellinger, R., Fein, A., Knaus, W., Schein, R., et al. (1992). Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest*, 101(6), 1644–1655.

Sepse, orgánová dysfunkce a přežití



PaO₂/FiO₂
Trombocyty
Bilirubin
TK
GCS
Krea/Diuréza

Vincent, J.-L., Sakr, Y., Sprung, C. L., Ranieri, V. M., Reinhart, K., Gerlach, H., Moreno, R., et al. (2006). Sepsis in European intensive care units: results of the SOAP study. *Critical Care Medicine*, 34(2), 344–353.

Systémová zánětlivá odpověď

Syndrom systémové zánětlivé odpovědi (SIRS)

Přítomnost 2 z následujících ukazatelů:

(1) tělesná teplota $>38^{\circ}\text{C}$ nebo $<36^{\circ}\text{C}$

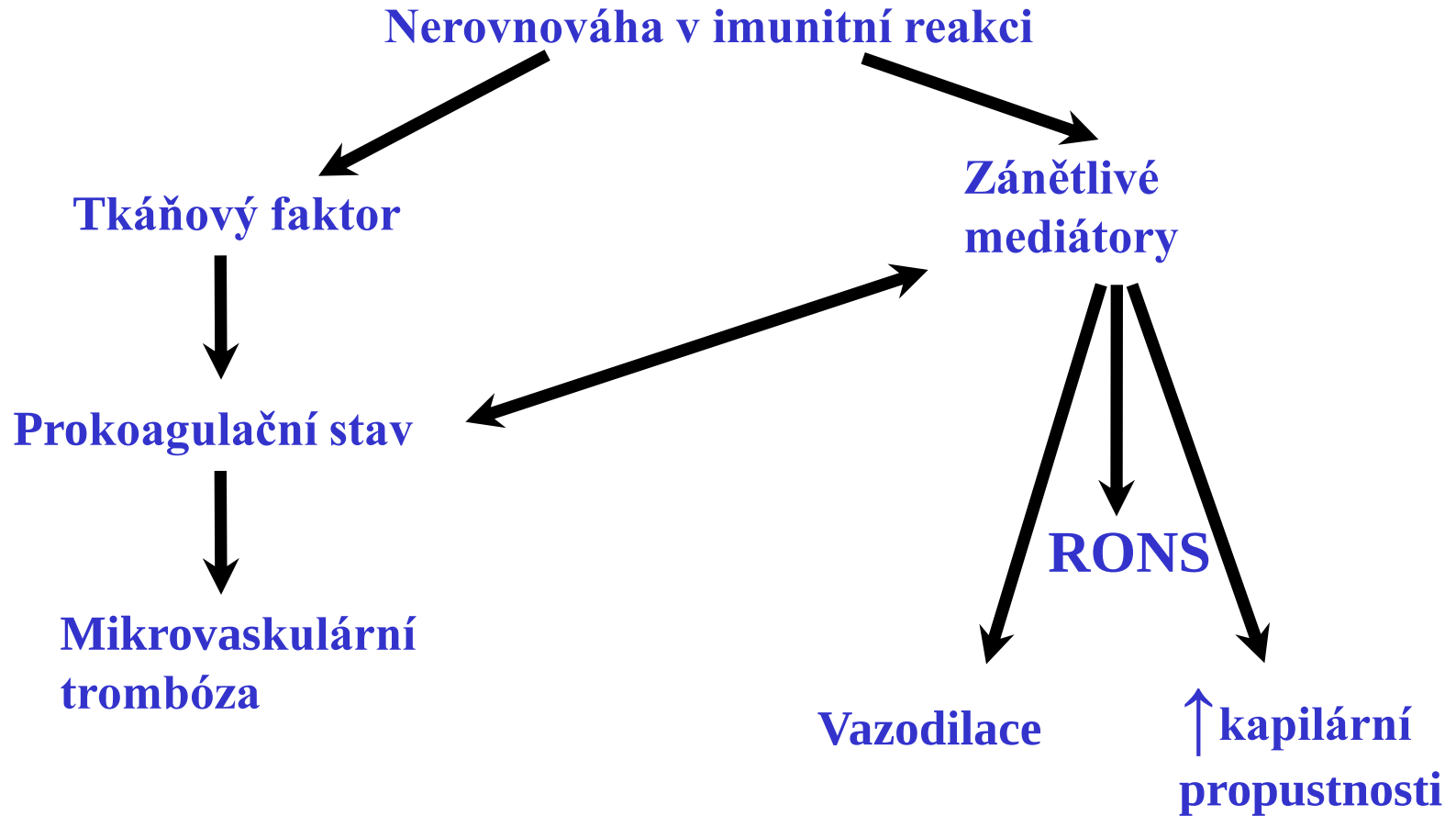
(2) srdeční frekvence $> 90/\text{min}$

(3) dechová frekvence $>20/\text{min}$ nebo
 $\text{PaCO}_2 < 32 \text{ mm Hg}$

(4) počet leukocytů v periferní krvi
 $>12,000/\text{mm}^3$, nebo $<4,000/\text{mm}^3$, nebo
 $>10\%$ nezralých forem (tyčů)

Často se jedná o adekvátní adaptivní reakci na insult

Patogeneze dysregulace systémové zánětlivé odpovědi



Sepse a dysregulace odpovědi na infekční insult – Sepsis 3 2015

Sepse	Infekce doprovázená dysregulací zánětlivé odpovědi, která způsobuje život ohrožující stav doprovázený orgánovou dysfunkcí (Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA) ≥ 2)
Septický šok	Sepse s hypotenzí, která vyžaduje podávání vasopresorů k udržení středního arteriální tlaku ≥ 65 mmHg
Syndrom mnohočetné orgánové dysfunkce (MODS)	Zhoršení orgánových funkcí s nutností jejich podpory v rámci akutního stavu.

Kategorie	Nutriční riziko Parametry
Abnormální tělesné zásoby	BMI<18,5 BMI > 35, sarkopenie muži < 7 kg/m ² ženy < 5kg/m ²
Hladovění	Nedostatečný příjem < 50% energ. denní potřeby trvající > 5-7 dní
Katabolizmus v rámci zánětu	Přítomnost a závažnost chronických; Onemocnění resp. orgánové nedostatečnosti Intenzita akutní zánětlivé odpovědi (proteiny akutní fáze); zvýšený proteinový katabolizmus - odpad dusíku do moči > 20gN/24 hodin
Úbytek hmotnosti	Více než 10% hmotnostní úbytek v posledních 6 měsících.
Předpokládaný dlouhý interval hladovění	> 7 dnů hladovění < 50% en. denní potřeby > 10dnů při zachovaném příjmu jídla < 60% en. denní potřeby u nutričně zdravého pacienta.
Svalová slabost Imunodeficit	Testy svalové síly, parametry soběstačnosti Nehojící se rány a opakované infekty

Léčebná strategie v akutní fázi

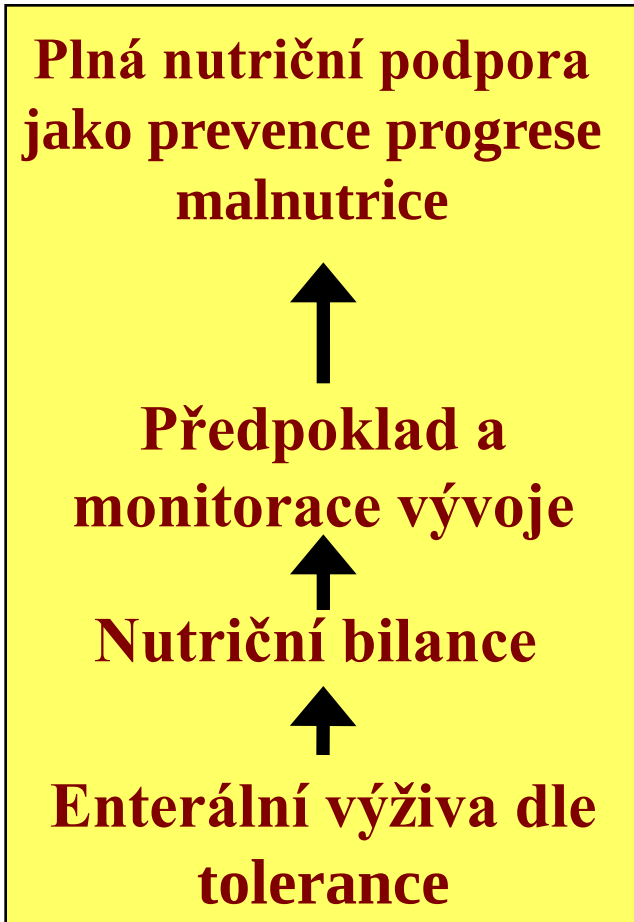
- Časná identifikace zdroje zánětu/sepse
- Širokospektrá empirická ATB a mikrobiologická identifikace původce
- Identifikace závažnosti sepse: TK, GCS, kvalitativní stav vědomí, diuréza, laktát, další lab. vyš.
- Objemová a další orgánově zaměřená resuscitace se stanovenými cílovými hodnotami
- Zpětná vazba k jednotlivým případům

Zánět, malnutrice a nutriční podpora

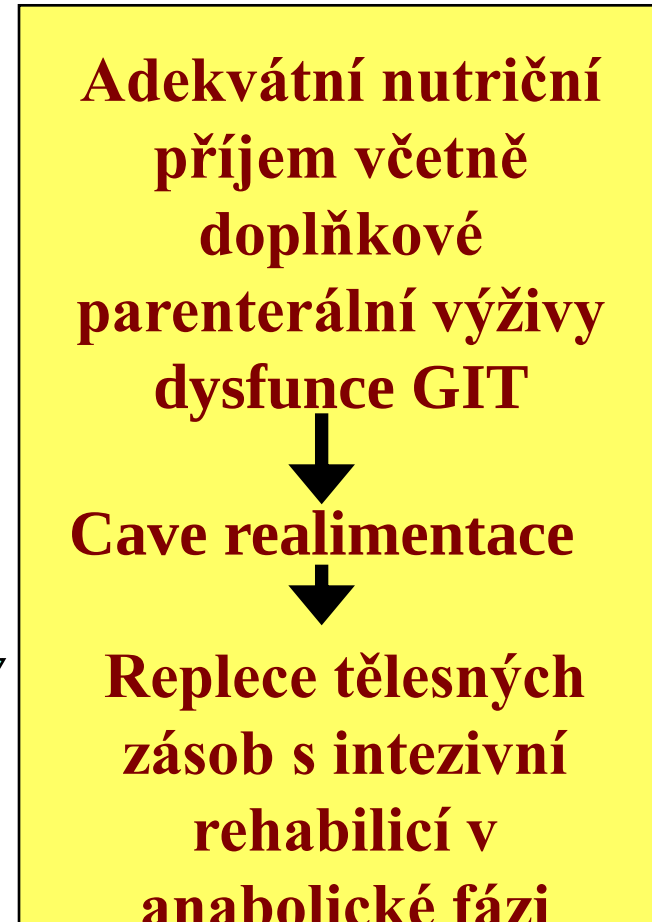
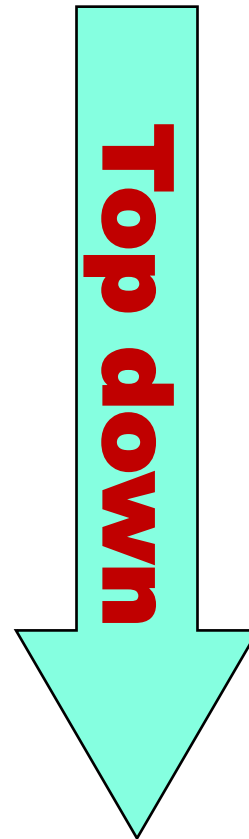
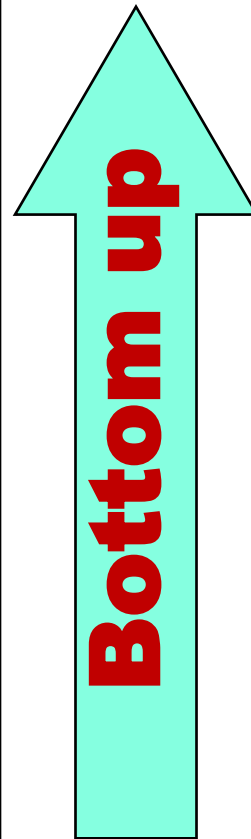
NE

Nutriční riziko

ANO



5-8 dní



1-3 dny

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

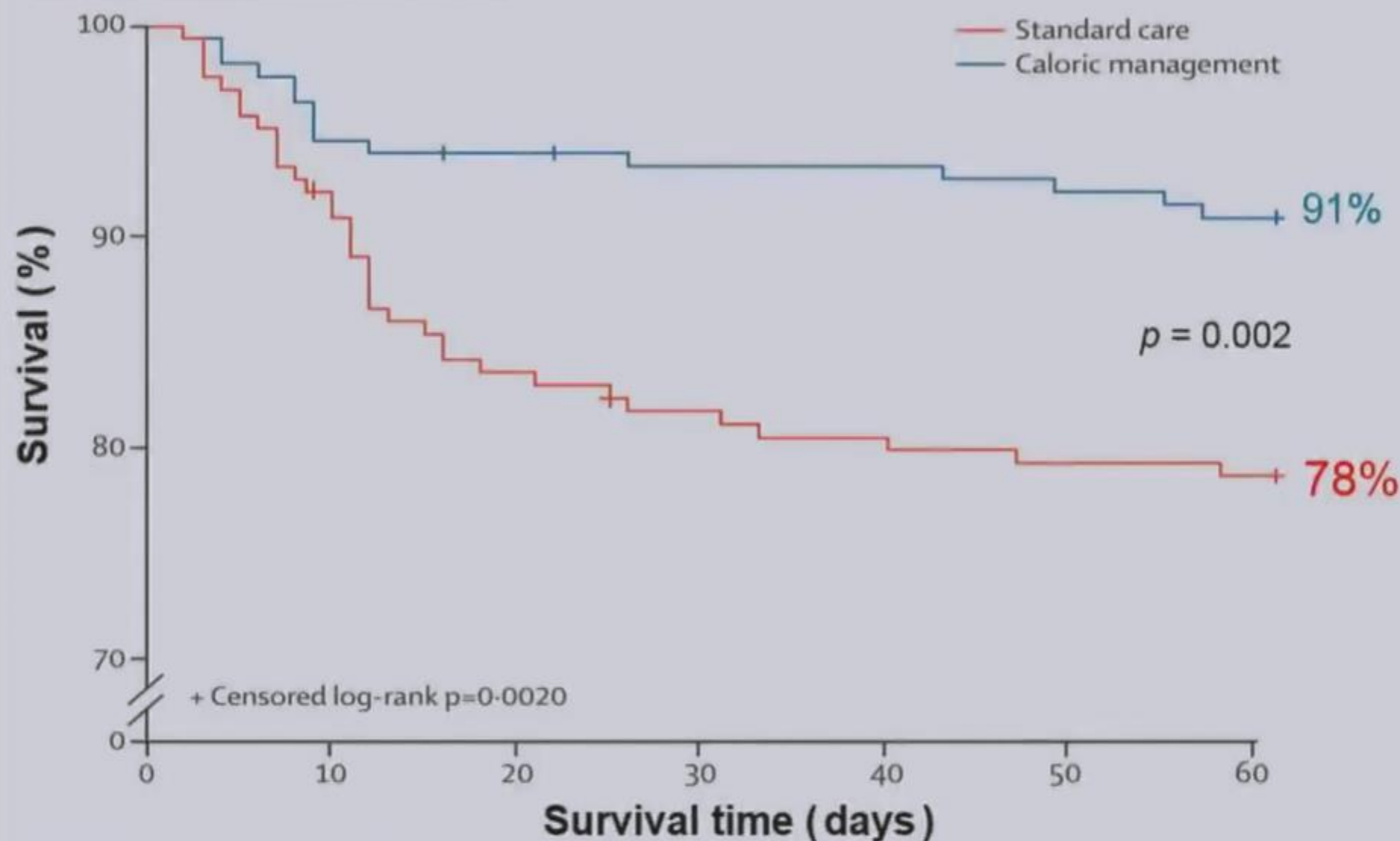
Realimentační syndrom

- Slabost
- Orgánové selhání
- Arytmie

Frekvence lab. vyšetření v průběhu realimentace

Analyty	Den 1.-3.	Den 4.-7.	Druhý týden
K ⁺ , Mg ⁺⁺ , fosfáty	denně	ob den	2xT
Glykémie, TAG, laktát	vstupně + druhý den	Individuálně podle potřeby	Individuálně podle potřeby
Visc. proteiny (krátký poločas)	vstupně	2xT	1xT
Albumin, cholesterol	vstupně	1xT	1xT
Jaterní testy	Ob den	2xT	2xT

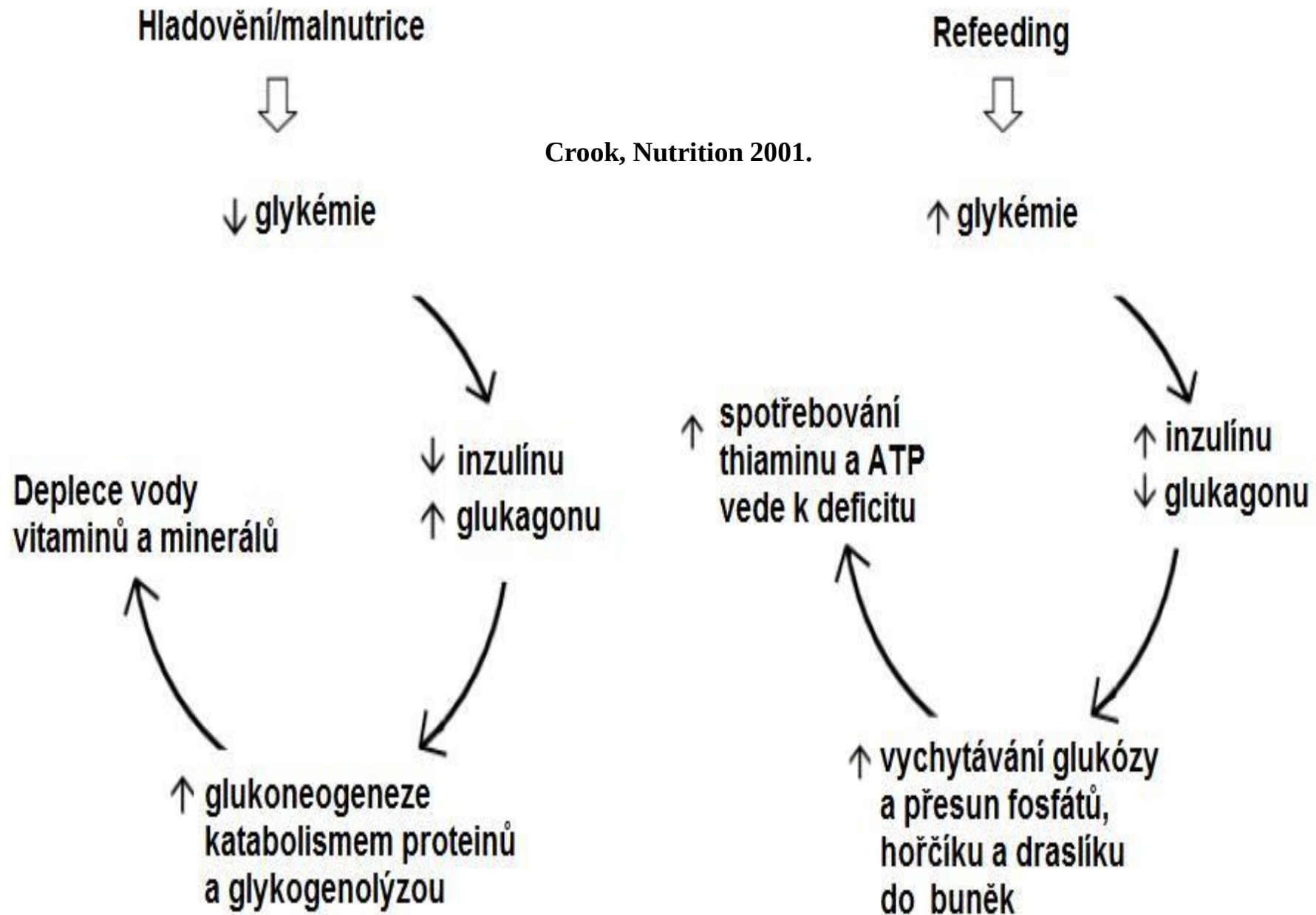
Overall survival time



Postup v chronické fázi

- Monitorace, prevence a včasná léčba rekurence (inf. komplikace, exac. a relapsy zákl. onem.)
- Účinná a zároveň šetrná léčba
- Adekvátní kontrola nocicept. symptomů
- **Nutriční podpora**
- **Časná mobilizace a fyzioterapie**
- Komplexní multidisciplinární přístup

Protiklady hladovění a realimentace



rehabilitace a výživa v rekonvalescenci

- 1. Stanovení nutričního cíle**
- 2. Reparační fáze zánětu a anabolismus**
- 3. Stanovení reálného rehabilitačního cíle**
- 4. Udržení kontinuity péče**

Nutriční cíle v rekonvalescenci

- **Cílový hmotnostní přírůstek**
- **Stabilizace hmotnosti**
- **Začít přibírat = minimálně 2-3 kg
(cave otoky)**
- **Obnovit růst u dětí – růstový spurt
??**
- **Obnova svalové hmoty – monitorace**

Kritický stav



„Rekonvalescence“ po 3 měsících



Jak postavit individuální nutriční plán?

1. odhad potřeb

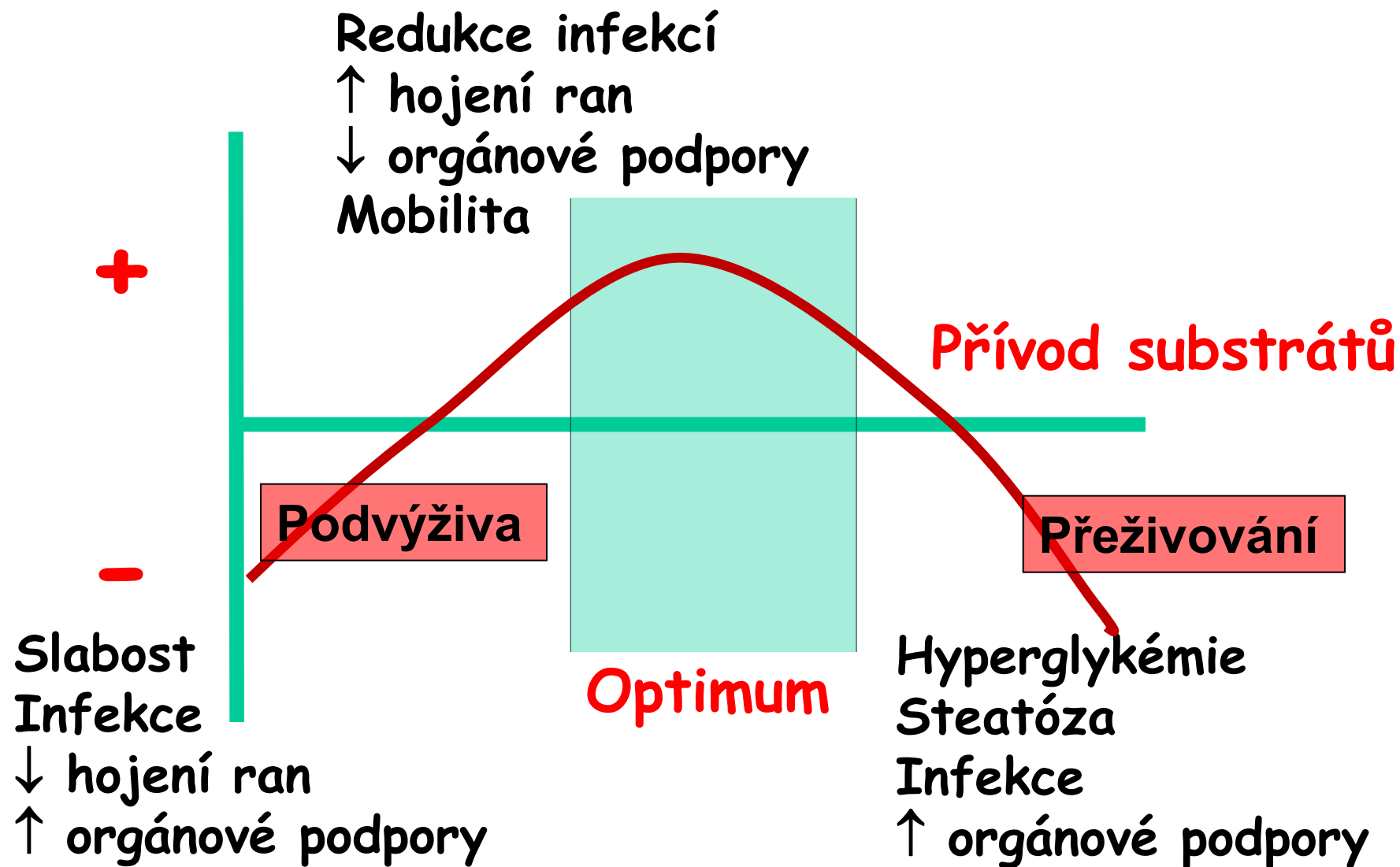
- **tělesné zásoby**
- **zánětlivá aktivita**
- **orgánové dysfunkce**
- **prognóza**

2. stanovení nutričního cíle

3. zjistit toleranci GIT

4. udržet kontinuitu nutriční péče

Praktický význam optimalizace dodávky energie, proteinu a dalších nutrientů



Nutriční doporučení pro příjem energie a proteinů a poměr nebílkovinné energie a bílkovinného dusíku

Clinical Nutrition Practice Guidelines (ESPEN, ASPEN, Canadian, ...)	Energie(kCal) a protein/ Kg^{-1} IBW	Poměr neproteinové energie/bílkovinný dusík (kCal/ N g)
Iniciální fáze akutních stavů	20- 25 kCal 1,2 – 1,5 g	65 - 115
Obézní kriticky nemocný patient	15-20 kCal 2,0 g	40 - 60
Pacient se sakrkopenickou obezitou	20-25 kCal 1,5 g	65 - 85
Zotavovací fáze (rehabilitace)	30-35 kCal 1,2 g	~130
Zdravá (racionální) výživa (WHO)	25-30 kCal 0,8 g	175 - 205

Přípravky nutriční podpory a poměr neproteinové energie/ bílkovinnému dusíku (kCal/ N g)

	Vysoko- proteinové	Standardní
Enterální výživy	55-80	110-130
Parenterální výživy (komerční AIO směsi)	90-120	120-170

Praktická doporučení

- Důsledné hodnocení a monitorace stavu tělesných zásob – hmotnost, pokles v čase, svalová hmota
- Individuální stanovení cílových dávek - energie, protein podle druhu malnutrice (klasifikace ASPEN 2012).
- Bilancování všech přístupů /p.o., EV, PV)
 - **Cave nadhodnocení EV při dysfunkci GIT – nelze plně započítat do bilance a nemá význam navyšovat**
- Odlišné časování zahájení nutriční podpory pro rizikové a nerizikové pacienty (riziko = sarkopenie zejména u BMI < 20 a > 35, intenzita zánětu, předchozí ztráta hmotnosti)

Praktické aspekty pro suplementaci bílkovin a aminokyselin

- **Individuální stanovení cílových dávek – zpravidla se mění v závislosti na intenzitě zánětlivé odpovědi, stavu tělesných zásob a schopnosti fyzioterapie v rozmezí 1,2-1,8g/kg/den.**
- **Preparáty se liší v zastoupení bílkovin i spektru AMK a stejně je tomu u tuků a mastných kyselin.**
- **Základními parametry pro hodnocení kvality jsou poměr bílkovinného dusíku (g)/ nebílkovinné energii (kCal) < 120 resp. 100 a obsahu AMK zejména esenciálních**

Praktická doporučení pro zachování kontinuity nutriční a rehabilitační péče

- **Předávání malnutričních pacientů v rámci nutričního týmu nemocnice**
 - **Nutriční terapeut a lékař nutricionista**
- **Spolupráce s regionální nutriční ambulancí a dipenzarizace malnutričních pacientů po dimisi do domácí nebo následné institucionální péče**