

Tukové emulze v intenzivní péči.

Co od nich očekávat a na co dát pozor?

doc. MUDr. František Novák, PhD

IV. interní klinika 1. LF UK a VFN, Praha



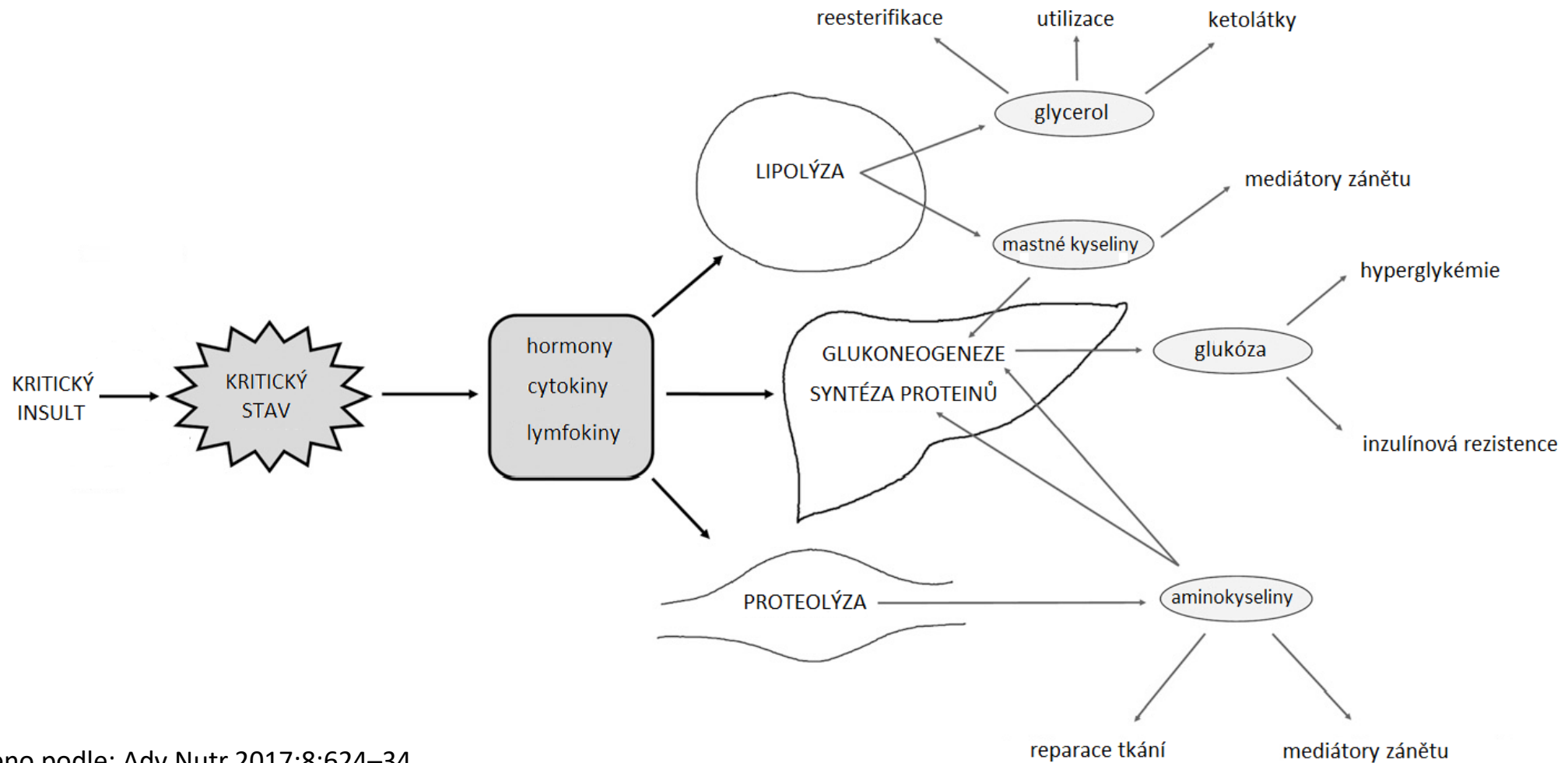


VFN PRAHA

Cíle sdělení

- význam tuků v metabolismu kriticky nemocných
- aktuální doporučení pro aplikaci tukových emulzí v intenzivní péči
- tukové emulze jako součást parenterální výživy v intenzivní péči
- implikace do klinické praxe

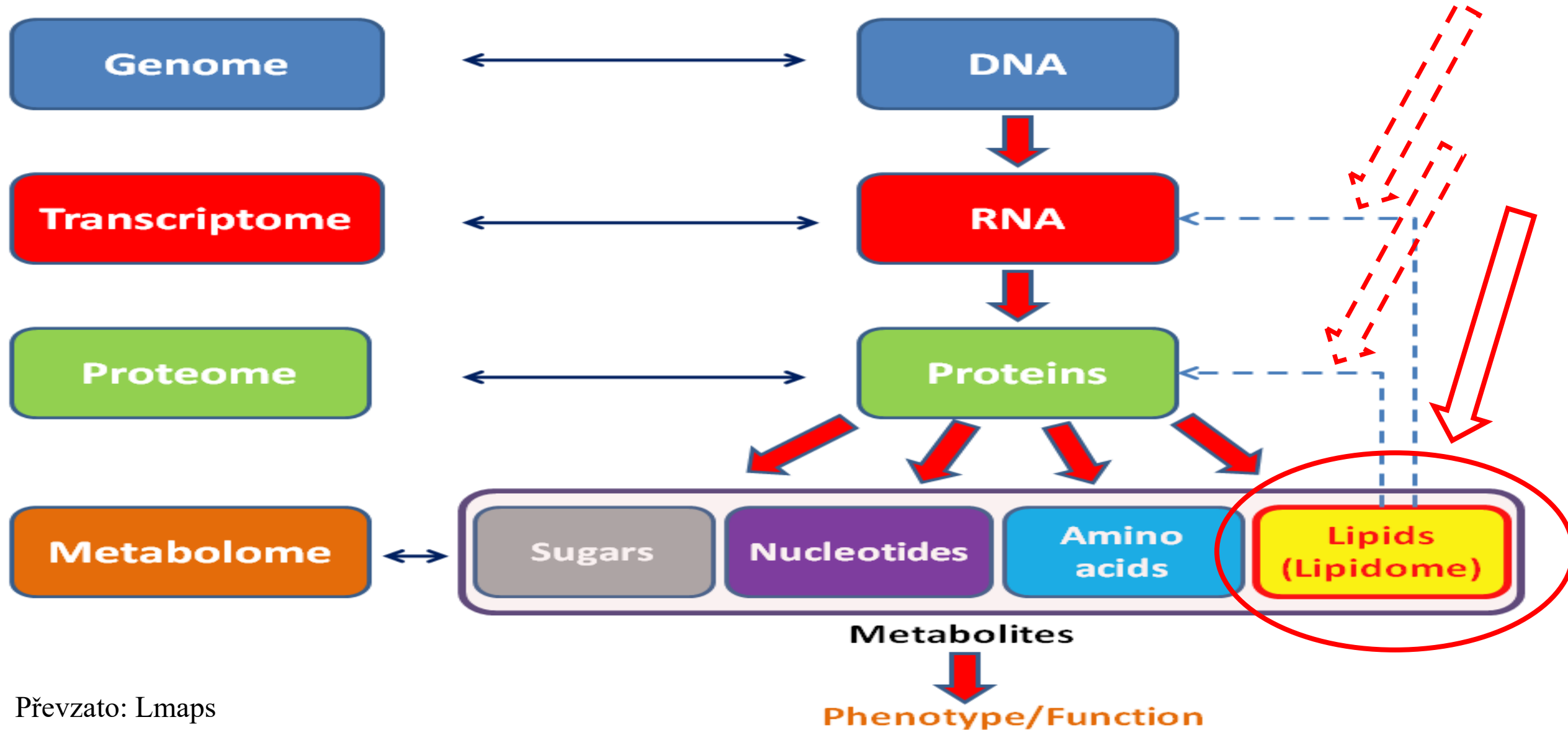
Metabolické změny u kriticky nemocných a lipidy



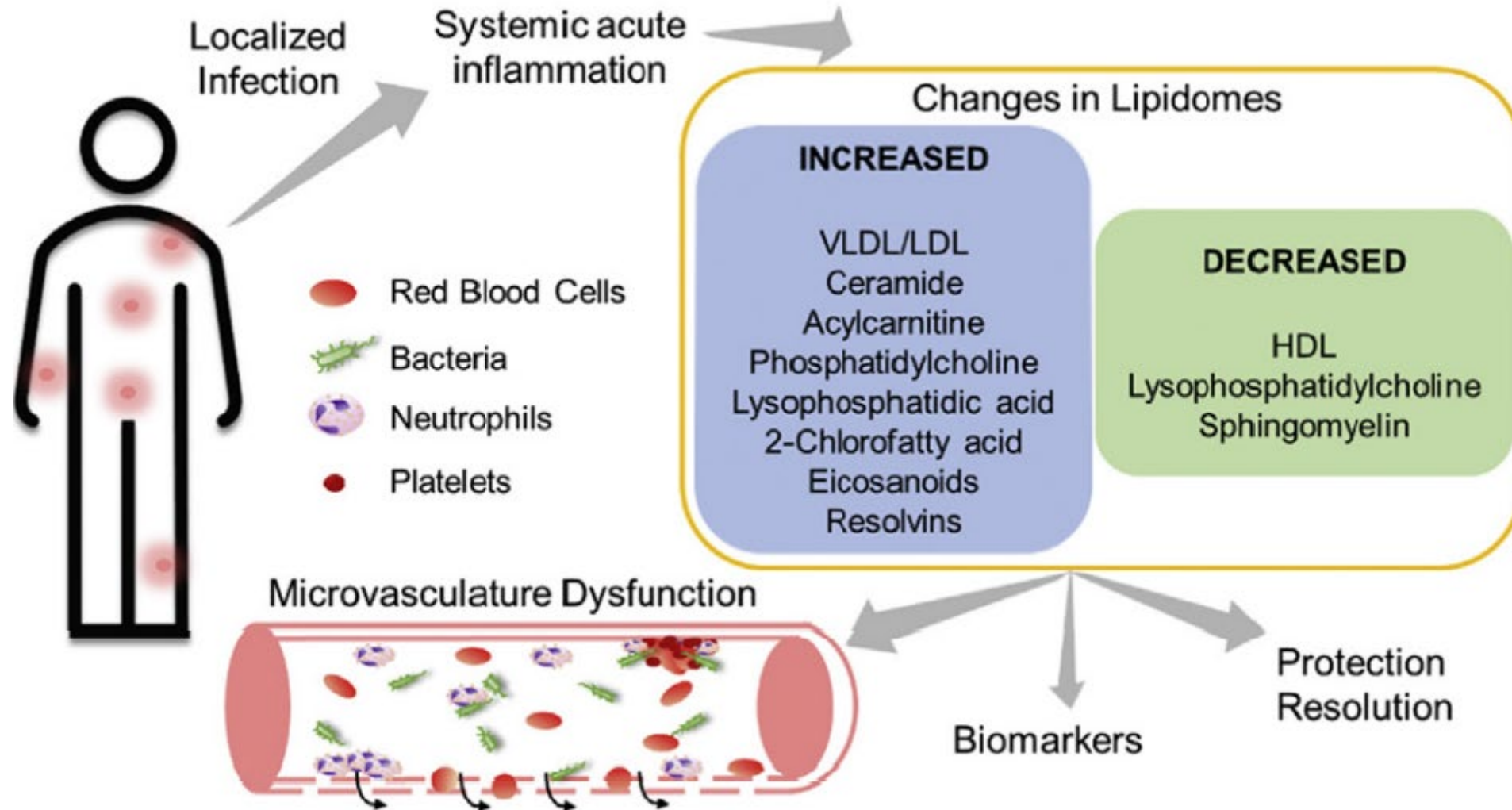
Význam tuků ve výživě

- 1. Energie**
- 2. *Dodávka esenciálních MK***
- 3. *Metabolická a imunitní modulace***
- 4. *Zlepšení glykemického profilu***
- 5. *Modifikace spektra mastných kyselin plazmy a buněčných membrán***
- 6. *Prevence jaterní dysfunkce***
- 7. *Ovlivnění klinicky významných parametrů***

Lipidomika a metabolomika

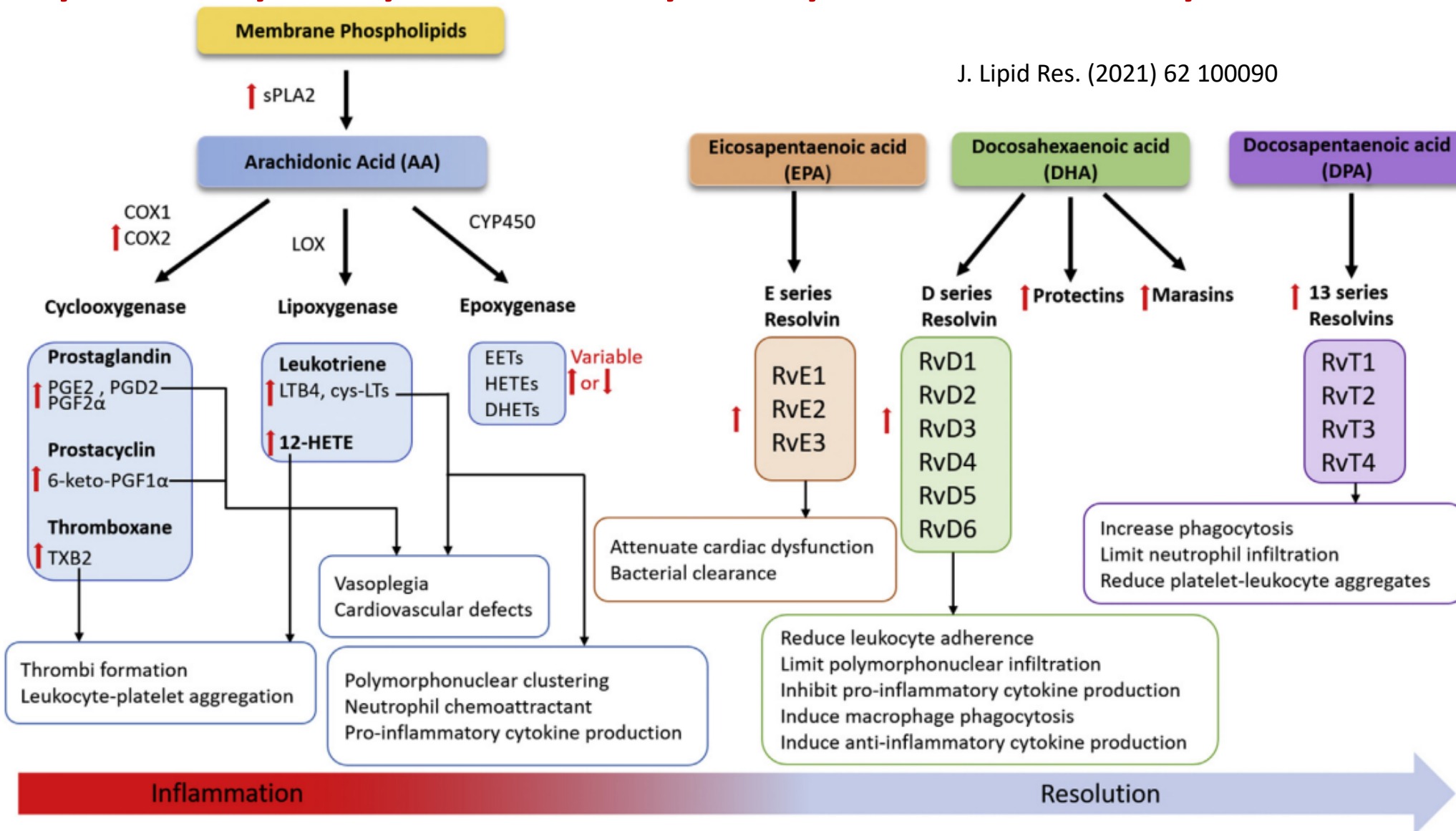


Záněť a lipidom

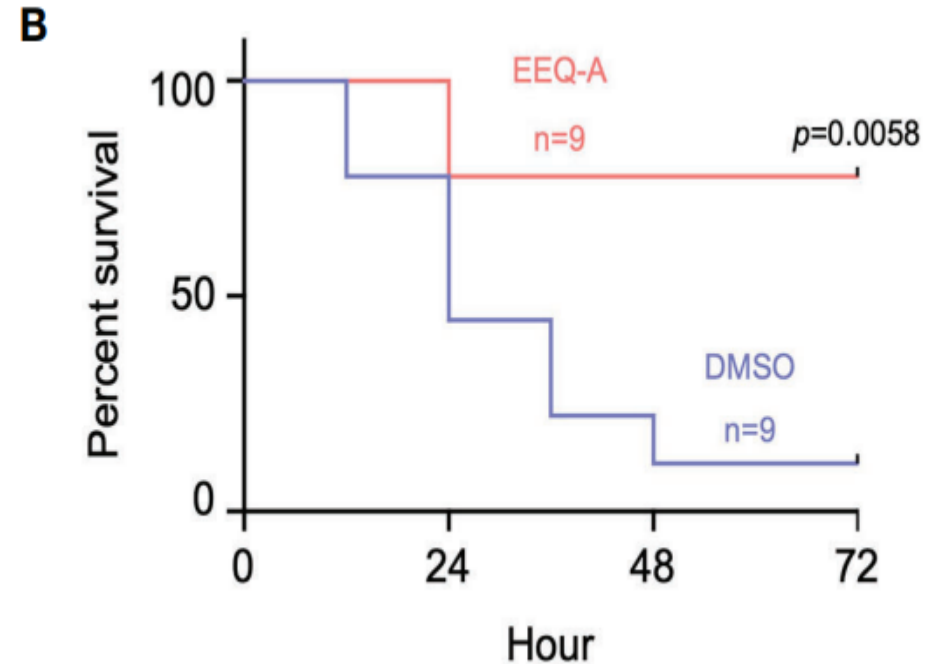
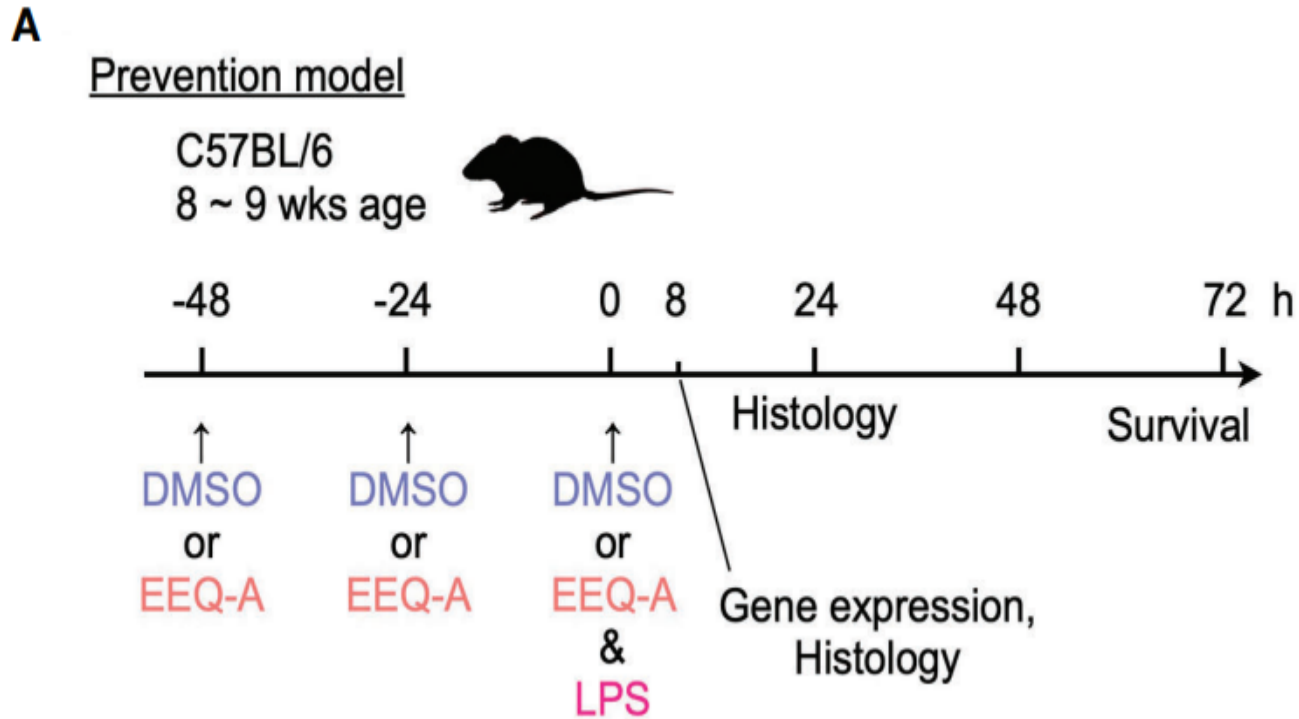


Eikosainoidy a další zánět modulující deriváty polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem

J. Lipid Res. (2021) 62 100090

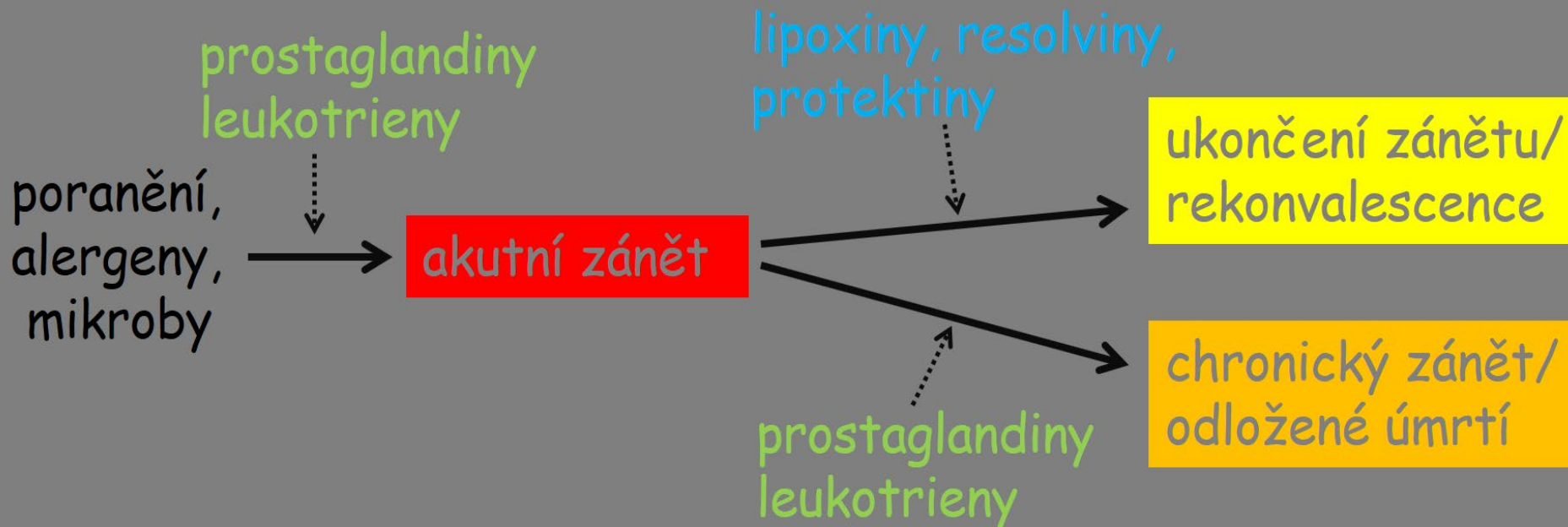
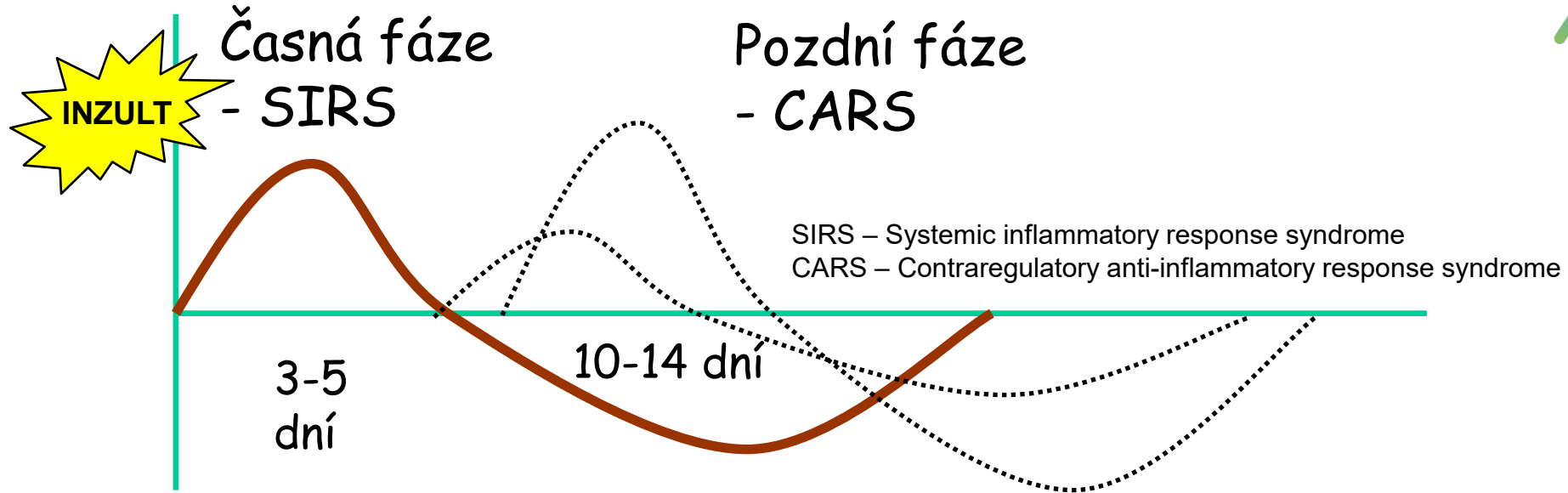


Aplikace epoxyeikosanoidů na modelu sepse



- Prevence multiorgánové dysfunkce
- Dramatické zlepšení přežití

Akutní stav a aktivita imunitního systému



Potenciální přínos tukových emulzí s přidavkem rybího tuku u akutně hospitalizovaných

- snížení infekčních komplikací
- zkrácení hospitalizace
- zkrácení pobytu na JIP
- *především ve srovnání s 1. a 2. generací*
- *heterogenita studií však neumožňuje formulaci silných doporučení*



Mayer K et. al, JPEN, 2020; 44 (suppl S1):S28-S38

Lu et al., Ann Intensive Care, 2017; 7:58

Manazares, Crit Care, 2015; 19:167

Kreyman, Clin Nutr, 2017; 37:1075-81

Lipid Use in Hospitalized Adults Requiring Parenteral Nutrition

Konstantin Mayer, MD^{1,2}; Stanislaw Klek, MD, PhD³ ;
Abelardo García-de-Lorenzo, MD, PhD⁴; Martin D. Rosenthal, MD⁵ ;
Ang Li, MD⁶; David C. Evans, MD⁷; Maurizio Muscaritoli, MD, PhD⁸;
and Robert G. Martindale, MD, PhD⁹

Journal of Parenteral and Enteral
Nutrition
Volume 44 Supplement 1
February 2020 S28–S38
© 2020 The Authors. *Journal of
Parenteral and Enteral Nutrition*
published by Wiley Periodicals,
Inc. on behalf of American
Society for Parenteral and Enteral
Nutrition.
DOI: 10.1002/jpen.1733
wileyonlinelibrary.com
WILEY

Mezinárodní expertní konsensus pro parenterální tukové emulze u kriticky nemocných

- 1. u stabilních kriticky nemocných pacientů na PV jsou tuky integrální součástí výživy**
- 2. existuje dostatek důkazů pro indikaci tukových emulzí s rybím tukem v rámci PV u všech kriticky nemocných (včetně sepse)**
- 3. maximální denní dávka tuků ve výživě stabilních pacientů na JIP nemá přesáhnou 1,5g/kg včetně nenutričních zdrojů (propofol)**
- 4. minimální dávka tuků ve výživě musí být dostatečná pro prevenci deficitu esenciálních mastných kyselin**

Mezinárodní expertní konsensus pro parenterální tukové emulze u kriticky nemocných – část 2.



- 5. doporučovaná denní dávka rybího tuku u stabilních pacientů na JIP je 0,1-0,2g/kg**
- 6. sérová koncentrace triacylglycerolů v průběhu aplikace výživy nemá přesáhnout 4,5mmol/l**
- 7. doporučuje se pravidelná monitorace triacylglycerolů v průběhu aplikace, ale pozor na kontaminaci při odběru během aplikace**
- 8. aplikace tukových emulzí má být u kriticky nemocných dlouhodobá, až 24 hod**
- 9. u vysoce rizikových kriticky nemocných pacientů (sepse, ARDS a PICS) se doporučuje rybí tuk jako součást PV již od počátku její aplikace**

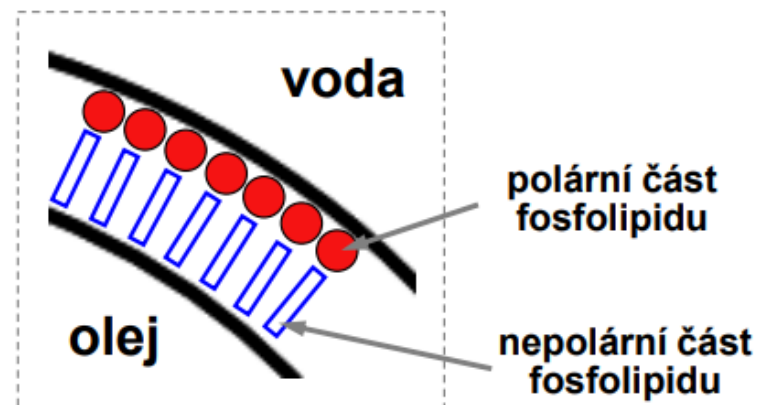
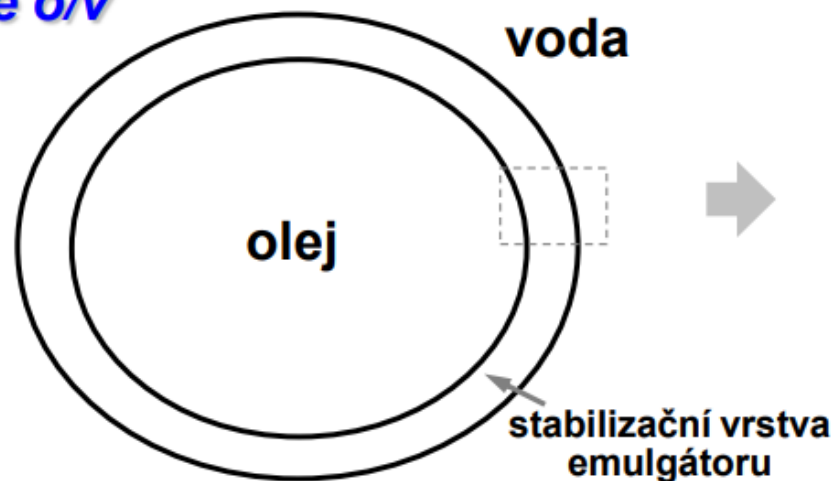
Souhrn mezinárodních klinických doporučení pro používání tukových emulzí vyšších generací

- **ESPEN a ASPEN – tukové emulze vyšších generací lze do určité míry preferovat před emulzí na bázi samotného sojového oleje**
- **ESPEN i ASPEN - doporučuje zvážit podání tukové emulze s přídatkem rybího oleje u vybraných chirurgických, onkologických a kriticky nemocných pacientů.**

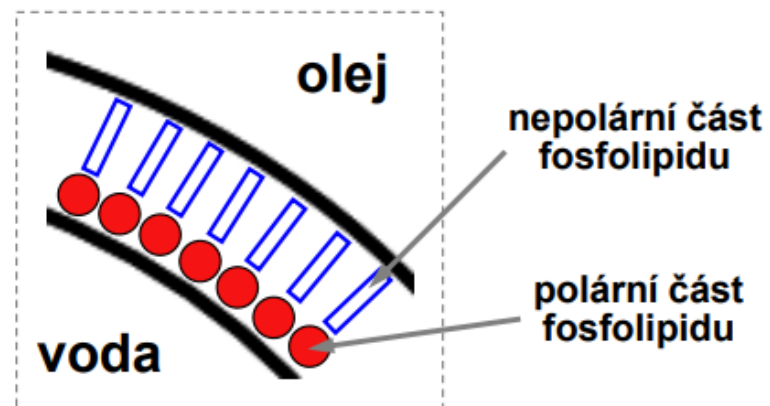
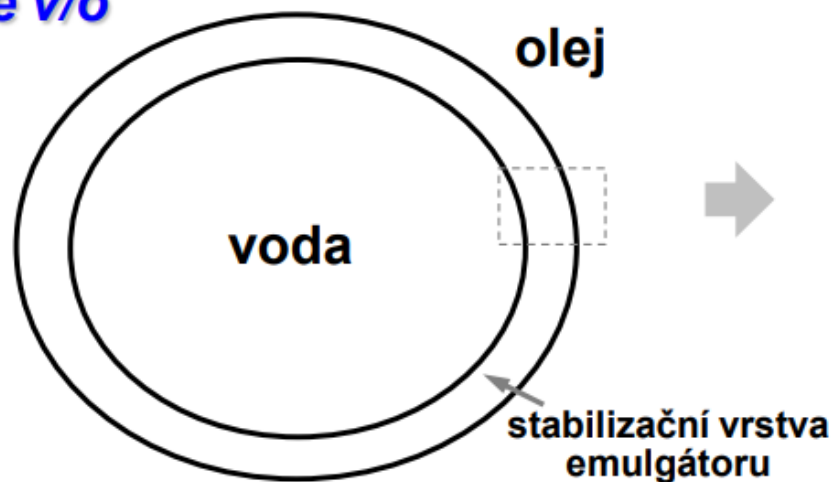
Historie parenterální výživy a vývoj tukových emulzí

- 1930 Elman – iv. roztok aminokyselin
- 1937 Elman a Weiner – parenterální výživa pomocí roztoku cukrů a aminokyselin
- 40. a 50. léta – Vars – pokusy na psech
- 50. a 60. léta – Dudrick a Wilmore - novorozenci s vrozenými vadami GIT
- 2. pol. 60. let použití parenterální výživy v klinické praxi
- **60. léta - Wretling – tuková emulze na základě sojového oleje (Intralipid)**
- 2. pol. 80. let all in one směs, alternativní tukové emulze
- 2. pol. 90. let vícekomorové vaky
- přelom tisíciletí – farmakonutrice
- **současnost – individualizovaná nutriční péče podle míry nutričního rizika a fáze akutního stavu**
- **parenterální výživa představuje bezpečnou nutriční alternativu při nemožnosti nebo nedostatečnosti EV**

emulze o/v



emulze v/o



Generace tukových emulzí

1. generace na bázi **sojového oleje**

redukce množství polynenasycených MK (PUFA)

2. generace – náhrada LCT pomocí MCT

- **kokosový (MCT) olej**

3. generace náhrada PUFA pomocí mononenasycených MK (MUFA) - **olivový olej**

4. generace snížení poměru n-6/n-3 PUFA **přídavek rybího tuku (rybí tuk přírodní nebo modifikovaný transacylací ke zvýšení podílu EPA a DHA)**

Tukové emulze v klinické praxi

1. generace

2. generace

3. generace

4. generace

Složení %	Intralipid	Structolipid * /Lipofundin	ClinOleic	Omegaven	Lipoplus	SMOF	Finomel
Sojový olej	100	64*/50	20	-	40(80)	30(43)	20(27)
MCT olej	-	36*/50	-	-	50	30	25
Olivový olej	-	-	80	-	-	25(36)	30(40)
Rybí tuk	-	-	-	100	10(20)	15(21)	25(33)
Fosfolipidy	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Vitamin E mg/l	-	-	-	200	200	200	200
n-6/n-3	6,4/1	7/1	9/1	1/≈5-10	3/1	2,5/1	2-2,2/1?

* jedná se o interesterifikované TAG s LCFA a MCFA na jedné molekule, (hodnoty v závorkách) podíl membránových FA

„Nenutriční“ energetický příjem 1 – sedace propofolem



- **10 ml 1% Propofolu = 1,2g tuku, 46,2 kJ**
- 1 % i 2 % Propofol = stejné množství tukové emulze
- 100 kg pacient = až 400 mg/hod. = 20ml propofolu/hod. = 480ml/24hod. = **58,6 g tuku = 2217,6 kJ/den**
- **Reálná kazuistika:** Propofol 1 % 30 ml/hod, 720 ml/den, **87,38 g T, 3326,4 kJ/den**
+ 3 komorový AIO s vyšším obsahem AMK R: 80 ml/hod kont.
= celkově **11 955 kJ, 109,2 g B, 211,2 g S, 164,2 g T**
- **Pomocné látky s vlivem na nutriční bilanci - Propofol MCT/LCT:**
 - čišťený sójový olej (*převaha omega 6-PUFA*)
 - triacylglyceroly se středním řetězcem (*MCT*)
 - glycerol
 - vaječný lecithin
 - natrium-oleát

Možnosti úpravy kombinované PEV při signifikantním příjmu nenutričních energetických substrátů zejména

- důsledné **bilancování všech substrátových příjmů**
- stanovení a každodenní **úprava individuálního nutričního plánu** s ohledem na nutriční riziko, fázi zánětlivé odpovědi a prognózu pacienta
- při **aplikaci propofolu > 10ml/hod** (bez ohledu na 1-2% obsah) úprava:
 - příjmu energie
 - množství tuků při zachování potřebného příjmu rybího tuku
 - zachování potřebné dávky proteinů nebo aminokyselin (pouze 85% ekvivalentního proteinu)
- při **CRRT s antikoagulací citrátem**
 - snížit celkovou dávku energie při zachování dávky proteinů

Možnosti individualizované PEV v klinické praxi

- rutinní používání **tukových emulzí 4. generace zejména u nutričně rizikových pacientů**
- Výběr z více preparátů s ohledem na **cílovou dávku energie, proteinů a typ tukové emulze**
- **vyvarovat se využití 2 komorových AIO vaků v kombinaci pouze s propofolem jako jedinou tukovou emulzí – nutno doplnit tukovou emulzí s vysokým obsahem rybího oleje**
- při vyšších dávkách propofolu používat 2% roztok!
- **úprava EV při kombinované výživě tak, aby obsahovala vysoký podíl rybího oleje a nižší podíl celkových tuků (některé preparáty skupiny 108/9 nebo vysokoproteinové preparáty pro intenzivní péči). Diabetické vysokoproteinové preparáty jsou méně vhodné.**
- pokud je **k dispozici lékárenská příprava AIO vaků** lze ji s výhodou využít u komplikovaných pacientů s orgánovou dysfunkcí, nicméně nevýhodou je nedostupnost mimo pracovní dny a vyšší náklady

Souhrn

- široké **spektrum tukových emulzí** pro parenterální výživu **umožňuje individuální nastavení režimu** v různých fázích onemocnění u různých populací pacientů podle aktuálních doporučení
- vyšší generace **tukových emulzí s přidavkem rybího tuku jsou v klinické praxi preferovány** zejména před čistým sójovým olejem a jeho směsí s MCT
- u pacientů s **významným nenutričním energetickým příjmem** je nezbytné upravit nutriční režim tak, **aby odpovídal plánované energetické bilanci, doporučovánému příjmu bílkovin a také potřebnému spektru mastných kyselin v lipidech**, zejména z hlediska polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetzcem
- při nastavení a monitoraci multimodální nutriční podpory u pacientů v intenzivní péči je výhodná **spolupráce se specializovaným nutričním terapeutem**