

UNIVERSITY HOSPITAL BRNO
FACULTY OF MEDICINE
MASARYK UNIVERSITY



DEPARTMENT OF **PAEDIATRIC**
ANAESTHESIOLOGY
AND INTENSIVE CARE MEDICINE

Výživa u pacientů na PICU - máme co zlepšovat?

Eva Klabusayová

F FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

M U N I
M E D

Proč bychom měli něco zlepšovat?

Vysoká incidence malnutrice při příjmu na PICU (25%)

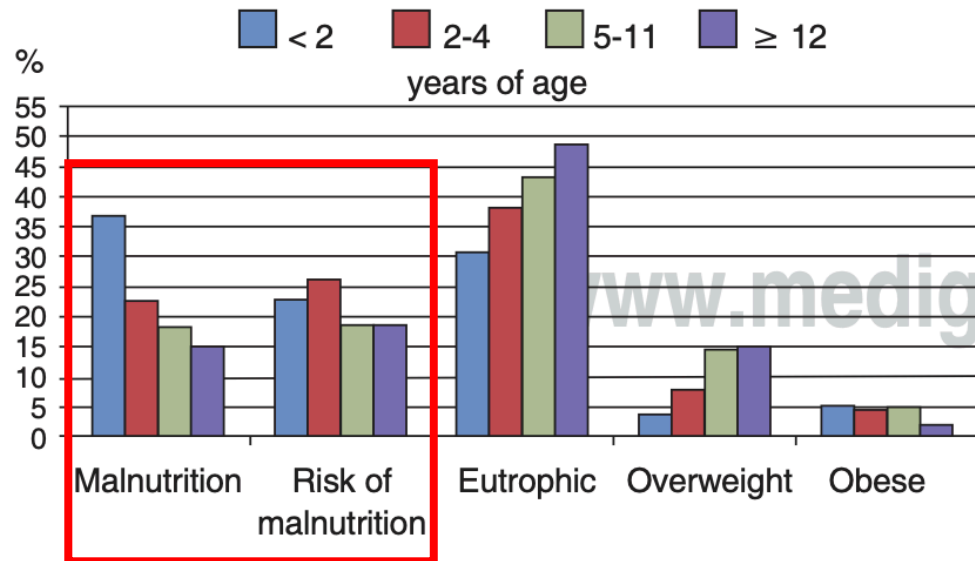


Figure 2. Nutritional status in girls according to category and age group ($n = 1,166$).

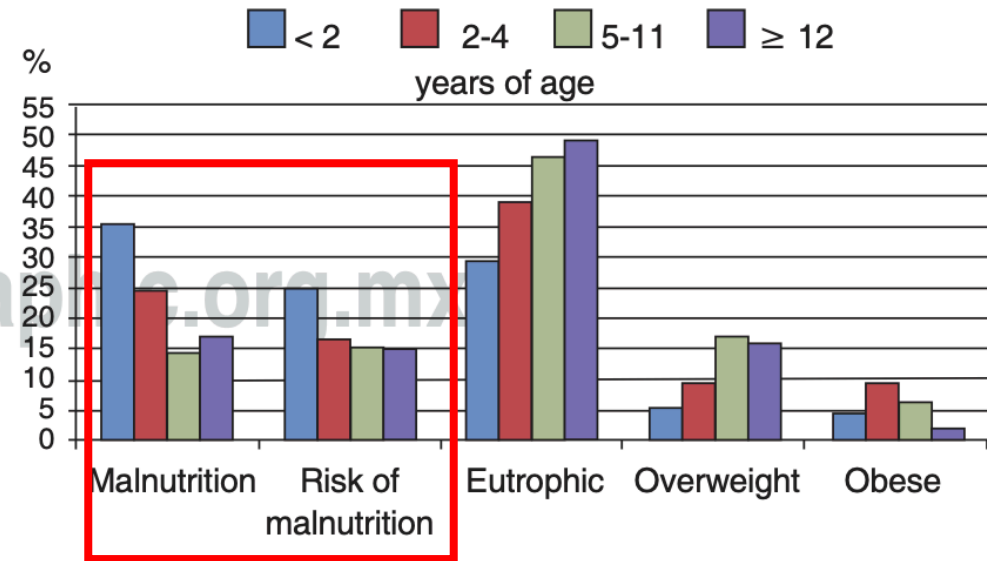


Figure 3. Nutritional status in boys according to category and age group ($n = 1,350$).

Toussaint et al.: Nutritional status of children in critical condition at admission to pediatric intensive care units. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. 2013. 70. 216-221.



Proč bychom měli něco zlepšovat?

Impact of Malnutrition on the Outcome of Critically Ill Children

Narendra K. Bagri • Bipin Jose • Satish K. Shah •
Tsultem D. Bhutia • Sushil K. Kabra • Rakesh Lodha

the three study groups. Children who were severely malnourished had significantly prolonged PICU stay as well as duration of mechanical ventilation (Table 2).

When the outcome variables were compared after adjusting for PIM2 scores there was an increasing trend of mortality, ventilation, prolonged PICU stay and duration of mechanical ventilation with increasing severity of malnutrition (Table 3).

Table 3 Odds ratio (Adjusted for PIM2 scores) of the outcome variables in three nutritional categories

	Mortality	Ventilation	Prolonged PICU stay	Prolonged ventilation
Non-malnourished	1	1	1	1
Moderately malnourished	0.92 (0.22–3.84)	0.82 (0.25–2.62)	0.81 (0.26–2.53)	0.86 (0.23–3.17)
Severely malnourished	1.48 (0.62–3.53)	1.66 (0.60–4.8)	1.70 (0.67–4.3)	2.54 (0.94–6.80)
<i>P</i> value	0.71	0.52	0.53	0.17



Proč to tak je?

Kriticky nemocný pediatrický pacient

↓ dodávka energie a proteinů

Glykogenolýza, glukoneogeneze, inzulinová rezistence, hyperglykemie

Svalová slabost, katabolismus

Zvýšení morbidity i mortality

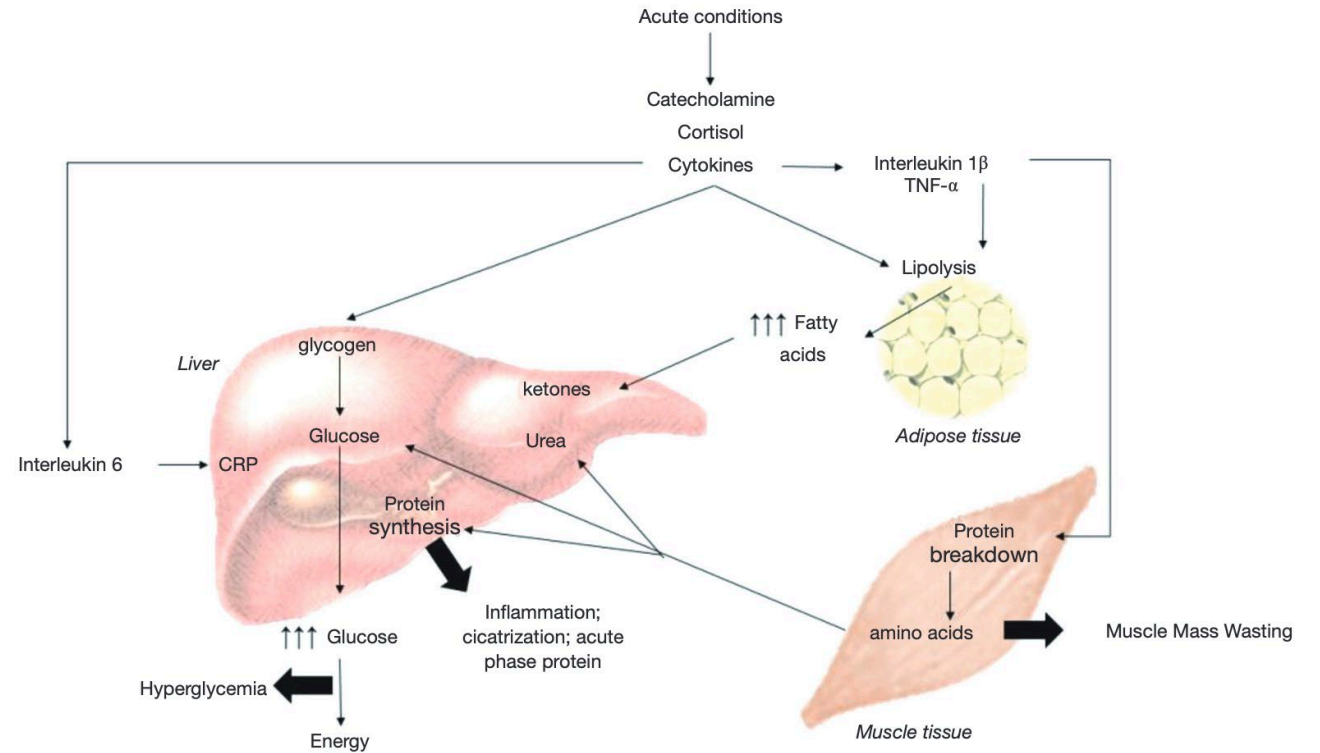


Figure 1 Metabolic response to stress in critically ill children. CRP, C-reactive protein; TNF, tumor necrosis factor. Adapted from Mehta; Duggan (2009) (12).



Jak z toho ven?

- Časné hodnocení nutričního stavu pacienta
- Časné zahájení nutrice
- Optimální dodávka energie a proteinů
- Ostatní složky nutrice (sacharidy, lipidy, tekutiny, mikronutrienty)
- Forma podání
- Hodnocení nutričního stavu během pobytu na PICU



Iniciální posouzení nutričního stavu

- Anamnéza, včetně funkčního stavu a stravovací anamnézy
- Antropometrické údaje
 - Váha a výška (délka <2 roky)
 - BMI
 - Obvod paže
 - Obvod hlavy (<36 měsíců)
- Screeningové nástroje
 - Pediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS)
 - Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics (STAMP)
 - Screening Tool for Risk of Impaired Nutritional Status and Growth (STRONG_{KIDS})
- UZ hodnocení svalové hmoty a denzity ?



NUTRIČNÍ RIZIKO	NE	ANO
Klinické hodnocení nutričního stavu Propadlé tváře • Úbytek podkožního tuku • úbytek svalové hmoty	0	1
Choroba s vysokým rizikem malnutrice/velký chirurgický výkon: Mentální anorexie • Bronchopulmonální dysplázie (u dětí do 2 let) • Pankreatitida • Mentální retardace • Cystická fibróza • Celiakie • Nespecifický střevní zánět • Chronické kardiální, renální, jaterní, neurologické onemocnění • Trauma • Infekce • Syndrom krátkého střeva • Plánovaný velký chirurgický výkon • Popáleniny • Tumor • Metabolická onemocnění • Intoxikace • Jiné rizikové onemocnění nebo léčba	0	2
Nutriční příjem/ztráty Průjem 5x a vícekrát za den • Zvracení 3x a vícekrát za den • Redukovaný příjem stravy během posledních dní před přijetím • Již existující nutriční intervence • Neschopnost adekvátního příjmu pro bolest	0	1
Váhový úbytek/nepřibývání na váze Nepřibývání na váze u kojenců 0–1 rok nebo váhový úbytek u dětí 1–19 let během posledních týdnů/měsíců	0	1
CELKOVÝ SOUČET		

0 b. – riziko nízké – bez potřeby nutriční intervence, kontrolní hodnocení opakovat za týden

1 – 3 b. – riziko střední – kontaktovat nutričního terapeuta, dle nutriční anamnézy a hodnocení pacienta zavést vhodnou nutriční intervenci

4 – 5 b. – riziko vysoké - kontaktovat nutričního terapeuta, zavedení nutriční podpory



Zahájení nutrice

- Co nejdříve je to možné
- Ev. po stabilizaci stavu
- Enterální výživa do 24h po příjmu
- Gastrická výživa (orální), eventuelně NGS
- Mateřské mléko kdykoliv je to možné (<6 měsíců)

Absolutní kontraindikace	Relativní kontraindikace
Nutnost navyšování vasopresorické, nebo inotropní podpory	Těžká hypotermie
Oběhová nestabilita, nutnost pokračující volumoterapie	Do 24 hodin od srdeční zástavy
Podezření, nebo potvrzená nekrotizující enterokolitida, střevní ischemie, nebo střevní perforace	Potřeba 2 nebo více vasoaktivních/inotropních léků
Mechanická obstrukce GIT	Ileus s vysokým odpadem do NGS/GRV
Signifikantní krvácení z GIT	Zvracení
Paralytický ileus	Vysoký odvod GI stomie, střevní fistula s vysokým odpadem
	Stav po komplikovaném GI chirurgickém výkonu
	Nekontrolovatelný průjem
	Srdeční vady závislé na PDA



Stanovení energetické potřeby

		Schofield Equation (kcal/Day)	
males	<3 years	$REE = 0.167 \times W + 15.174 \times H - 617.6$	598.59
	3–10 years	$REE = 19.59 \times W + 1.303 \times H + 414.9$	950.03
	10–18 years	$REE = 16.25 \times W + 1.372 \times H + 705.8$	1865.29
females	<3 years	$REE = 16.252 \times W + 10.232 \times H - 413.5$	567.58
	3–10 years	$REE = 16.969 \times W + 1.618 \times H + 371.2$	888.56
	10–18 years	$REE = 8.365 \times W + 4.65 \times H + 200$	1467.31

Pro věk <1 rok udává nízkou energetickou hodnotu:

<2 měsíce – 100 kcal/kg/den

2-6 měsíců 90 kcal/kg/den

6-12 měsíců 80 kcal/kg/den



Optimální dávka proteinů

Věk	g/kg/den
Novorozenec – 2 roky	2-3
2-13 let	1,5-2
13 a více let	1,5

- 1g proteinů = 4 kcal
- Proteinová energie 15-30%
- Poměr: vyšší v akutní fázi (např. 1:80), poté nižší
- Více u respiračního selhání a popálenin
- Benefit vyššího příjmu v akutní fázi kritického onemocnění?



Další složky

Sacharidy

- 40-60% celkového energetického příjmu (1g = 4 kcal)
- denní dávka cca 0,7-14 g/kg

Lipidy

- 20-30% celkového energetického příjmu (1g = 9kcal)
- parentrální formou 1-3g/kg/den (u nedonošených až 4g/kg/den) kompozitní 20% lipidové emluze

Tekutiny a elektrolyty

- Individualizace dle potřeby pacienta
- Izotonické balancované roztoky
- Holiday and Segar formule



Další složky - mikronutrienty

Fat-Soluble Vitamins (Vitamin A, D, E, K)

Vitamin A	150–300 µg/kg/d
Vitamin D	40–150 IU/kg/d up to 400–600 IU/d
Vitamin E	2.8–3.5 mg/kg/d or 2.8–3.5 IU/kg/d 11 mg/d or 11 IU/d
Vitamin K	10 µg/kg/d (or 200 µg/d)

Water-soluble vitamins (Vitamin C, B vitamins)

Vitamin C	15–25 mg/kg/d up to 80 mg/d
Vitamin B1 (Thiamine)	0.35–0.50 mg/kg/d up to 1.2 mg/d
Vitamin B2 (Riboflavin)	0.15–0.2 mg/kg/d up to 1.4 mg/d
Vitamin B3 (Niacin)	4–6.8 mg/kg/d up to 17 mg/d
Vitamin B5 (Pantothenic acid)	2.5 mg/kg/d up to 5 mg/d
Vitamin B6 (Pyridoxine)	0.15–0.2 mg/kg/d up to 1.0 mg/kg/d
Vitamin B7 (Biotin)	5–8 µg/kg/d up to 20 µg/d
Vitamin B9 (Folic acid)	56 mg/kg/d up to 140 mg/d
Vitamin B12 (Cyanocobalamin)	0.3 µg/kg/d up to 1 µg/d



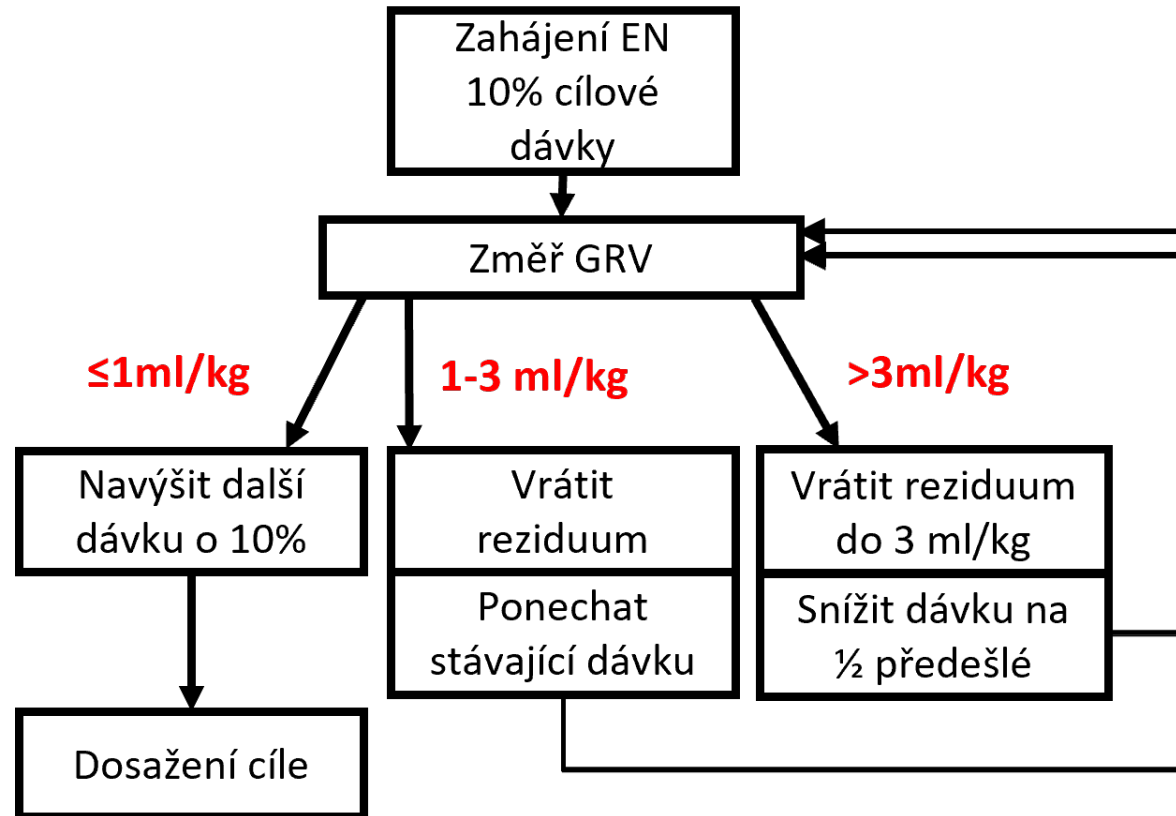
Enterální nutrice

- Doporučovaná u všech v případě nepřítomnosti KI
- I v malých dávkách má pozitivní vliv na integritu mukózy a trofický efekt na enterocyty
- Denní hodnocení, podpora orálního příjmu, kojení tam kde je to možné

- NGS – kontrola polohy (pH aspirát, RTG)
- Post-pylorická výživa
- PEG nebo jejunostomie u dlouhodobě hospitalizovaných
- Bolusové/kontinuální podávání

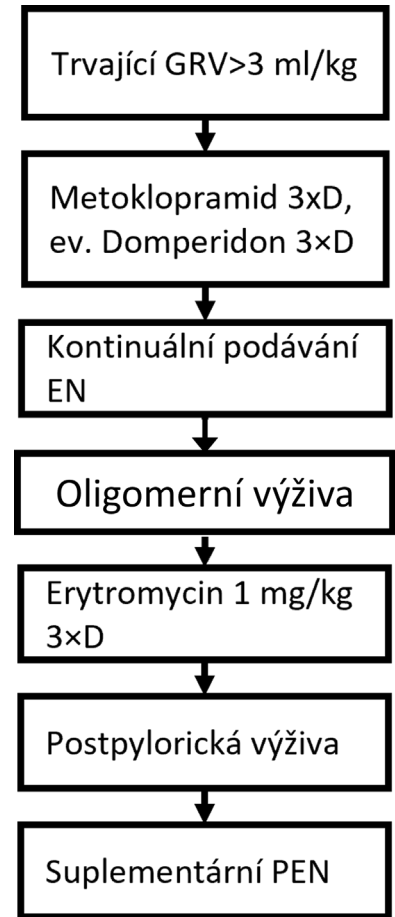


Enterální nutrice



Intolerance EN a management

- Zvracení, nebo regurgitace žaludečního obsahu - 2× denně a více
- Břišní diskomfort
- Břišní distenze – nárůst břišního obvodu při 2 následujících měřeních v průběhu 24 hodin, nebo nárůst břišního obvodu >2 cm u kojenců s velmi nízkou porodní hmotností
- Průjem – 3 a více krát / 24 hodin
- Žaludeční reziduální objem > 3 ml/kg ve dvou po sobě následujících měření



Totální parentrální nutriční

- indikovaná pouze u pacientů se středním a vysokým rizikem malnutrice, nebo manifestní malnutricí A s absolutní KI k EN

Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Children

Tom Fivez, M.D., Dorian Kerklaan, M.D., Dieter Mesotten, M.D., Ph.D., Sascha Verbruggen, M.D., Ph.D.,

The results of our trial showed that withholding parenteral nutrition for 1 week in the pediatric ICU was clinically superior to providing early parenteral nutrition; late parenteral nutrition resulted in fewer new infections, a shorter duration of dependency on intensive care, and a shorter hospital stay. The clinical superiority of late parenteral nutrition was shown irrespective of diagnosis, severity of illness, risk of malnutrition, or age of the child. The observation that

- all-in-one (AIO), dávka pokrývající $<1/2$ energetické a proteinové potřeby
- Monitoring vnitřního prostředí
- Při absenci známek refeeding sy. od 2 dne hradit plnou potřebu



Doplňková parenterální nutrice

- Pouze k dohrazení energetického a proteinového deficitu
- Přizpůsobit dávku! CAVE hyperalimentace!
- Pacienti bez rizika malnutrice - až od 7. dne od přerušení dostatečného nutričního příjmu
- Pacienti se středním a vysokým rizikem malnutrice – pokud nedosáhneme plné energetické potřeby do 48h od zahájení EN

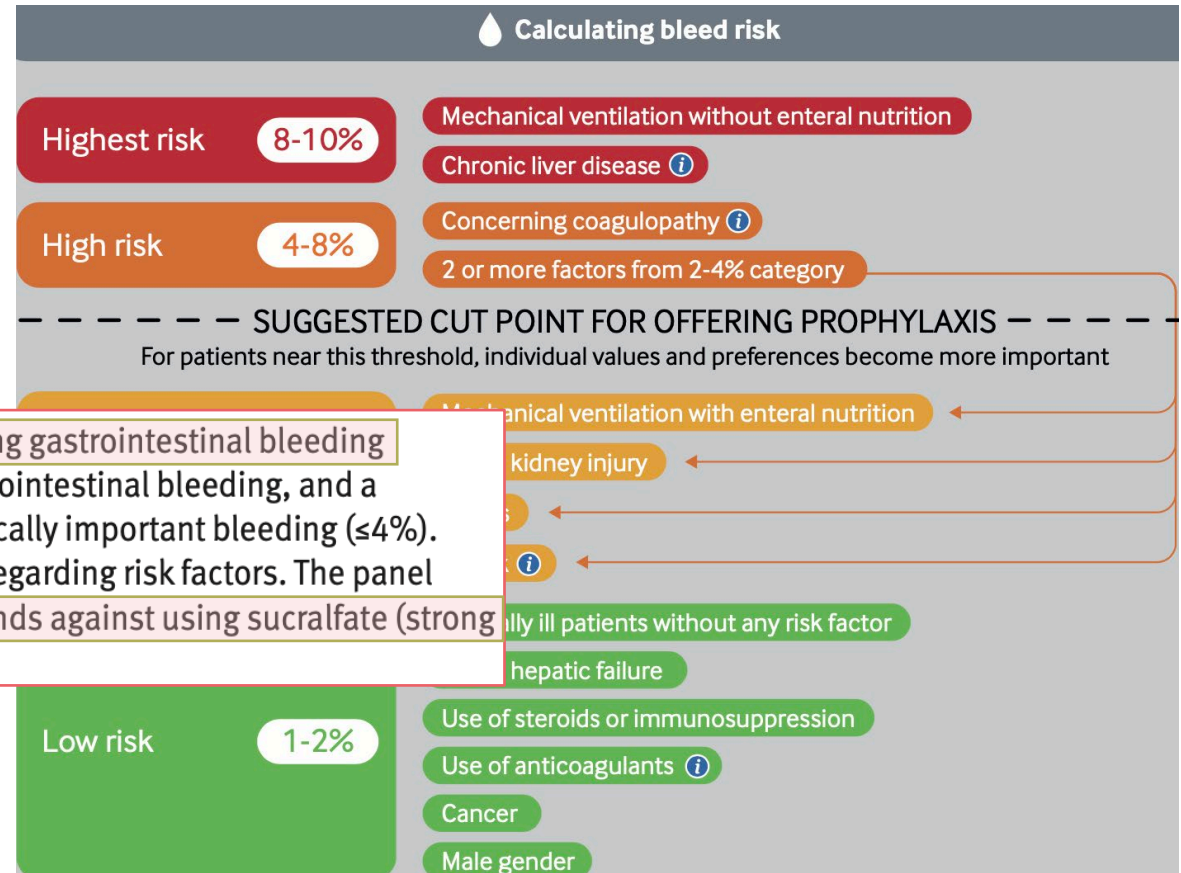


Prevention of stress ulcers

Gastrointestinal bleeding prophylaxis for critically ill patients: a clinical practice guideline

Zhikang Ye,^{1,2} Annika Reintam Blaser,^{3,4} Lyubov Lytvyn,² Ying Wang,¹ Gordon H Guyatt,^{2,5}

Recommendations This guideline panel makes a weak recommendation for using gastrointestinal bleeding prophylaxis in critically ill patients at high risk (>4%) of clinically important gastrointestinal bleeding, and a weak recommendation for not using prophylaxis in patients at lower risk (≤4%) of clinically important bleeding. The panel identified risk categories based on evidence, with variable certainty regarding risk factors. The panel suggests using a PPI rather than a H2RA (weak recommendation) and recommends against using sucralfate (strong recommendation).



Prevenção de úlceras estressoras

Stress ulcer, gastritis, and gastrointestinal bleeding prophylaxis in critically ill pediatric patients: A systematic review

Reveiz, Ludovic MD, MSc; Guerrero-Lozano, Rafael MD; Camacho, Angela MD; Yara, Lina MD; Mosquera, Paola Andrea Psi, MSc

rizing the best available data. Although pooled data of two studies suggested that critically ill pediatric patients may benefit from receiving prophylactic treatment for preventing UGI bleeding, the overall quality of the evidence is low, leading to a weak recommendation (using GRADE approach) (10). Although limited evidence is available, some of the drugs studied (histamine₂ receptor antagonists, sucralfate, amalgate) have been replaced in clinical use by proton pump inhibitors.



Hodnocení nutričního stavu během hospitalizace na PICU

- Antropometrické měření – vážení, obvod pupku
- Laboratorní nutriční screening
- Hodnocení tolerance EN, gastrická rezidua
- Přejít na orální hned jak je to možné



Použité zdroje

Kratochvíl, M.; Klučka, J.; Klabusayová, E.; Musilová, T.; Vafek, V.; Skříšovská, T.; Djakow, J.; Havránková, P.; Osinová, D.; Štourač, P. Nutrition in Pediatric Intensive Care: A Narrative Review. *Children* **2022**, *9*, 1031.

Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2017;41(5):706-742.

Van Puffelen et al.: Early versus late parenteral nutrition in critically ill, term neonates: a preplanned secondary subgroup analysis of the PEPaNIC multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health.* 2018;2(7):505-515.

Nithiwathanapong Chookhuan et al: Prevalence and risk factors of stress-induced gastrointestinal bleeding in critically ill children. *World J Gastroenterol* 2005;11(43):6839-6842.

Reveiz L et al: Stress ulcer, gastritis, and gastrointestinal bleeding prophylaxis in critically ill pediatric patients: A systematic review. *Pediatr Crit Care Med* 2010; 11:124–132.

Tume et al.: Gastric Residual Volume Measurement in U.K. PICUs: A Survey of Practice. *Pediatric Critical Care Medicine: August 2019 - Volume 20 - Issue 8 - p 707-713*

Chourdakis et al.: Malnutrition risk in hospitalized children: use of 3 screening tools in a large European population, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 103, Issue 5, May 2016, Pages 1301–1310

Ye Z, Reintam Blaser A, Lytvyn L, Wang Y, Guyatt G H, Mikita J S et al. Gastrointestinal bleeding prophylaxis for critically ill patients: a clinical practice guideline *BMJ* 2020; 368 :l6722





Děkuji za pozornost

