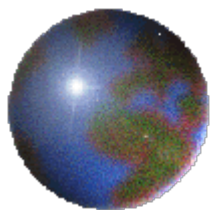
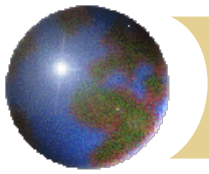




*Enterální výživa u kriticky nemocného
příběh zdaleka nekončí ...*



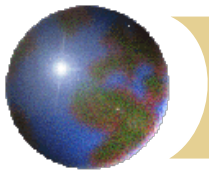
Pavel KOHOUT
Interní klinika 3. LF UK
a Fakultní Thomayerova nemocnice
Praha



Závěr :

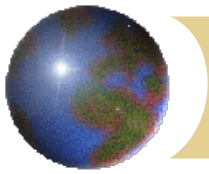
Orální nutriční suplementy (sipping) jsou samozřejmostí při nedostatečném perorálním příjmu zjištěným nutričním terapeutem, lékařem či zdravotní sestrou

- ⊕ Součást *comfort feeding* i v paliativní péči
- ⊕ Možnost dodání dostatečného množství proteinů a energie především u *seniorů*
- ⊕ Možnost dodání vitaminů a stopových prvků, vlákniny či dalších důležitých složek i v *intenzivní péči*
- ⊕ Automaticky podávat při pozitivním nutričním screeningu i při nedostatečném počtu nutričních terapeutů v nemocnici
- ⊕ Rp či doporučení každý lékař – rozdílná úhrada pojišťovnamí



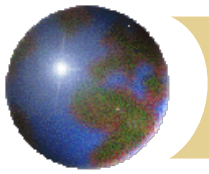
Závěr :

- (Sondová) enterální výživa** je metodou **první volby** při indikaci nutriční podpory vč. *kriticky nemocných* !!
- ☉ Zajišťuje výživu střeva, udržuje střevní bariéru, je levnější než PV
 - ☉ *Časná EV* – méně infekčních komplikací, snížení mortality, zkrácení pobytu v nemocnici
 - ☉ *Jejunální přístup* – pokud je technicky realizovatelný do **24-48 h**
 - ☉ *Gastrický přístup* – měření reziduálního volumu
 - ☉ *CAVE* – často intolerance, energetický deficit, underfeeding
 - ☉ *doplňková PV* – nutný propočet, aby nedošlo k overfeedingu
 - ☉ *Domácí enterální výživa* – příprava pacientů k operaci, léčba Crohnovy choroby, prodloužená nutriční podpora u akutní pankreatitidy, neurologická a onkologická onemocnění



Co je nového a co zůstává nedořešené !!

- ⊕ Indikace enterální výživy
- ⊕ Běžná populace – sipping
- ⊕ Perioperační sipping resp. NJ sonda
- ⊕ Kriticky nemocní
- ⊕ Nasogastrická vs. nasojejunální sonda
- ⊕ Bolusy vs. kontinuální
- ⊕ Sipping – kompletní vs. modulární
- ⊕ ONS – co je nového – příchutě, protein shot
- ⊕ Zvýšené množství bílkovin
- ⊕ Vlákna
- ⊕ ONS – různé cukry !!



Co zůstává nedořešené ???

Tolerance enterální výživy !!

✦ *Enzymatické vybavení pacientů*

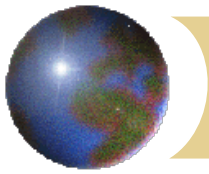
- Deficity disacharidáz !!
- Fruktózová intolerance
- Různé formy IBS

✦ *A co na to střevní mikrobiota ????*

!!! Zvýšené množství bílkovin

!!! Vlákna – jsou různé druhy stejně účinné a tolerované ???

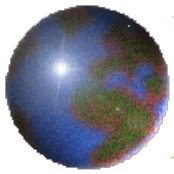
!!! ONS – různé cukry !!



Deficity disacharidáz – ONS i sondová výživa

- ⊕ Jaké množství různých sacharidů je v enterální výživě ??
- ⊕ Může to být příčina intolerance ONS či sondové výživy

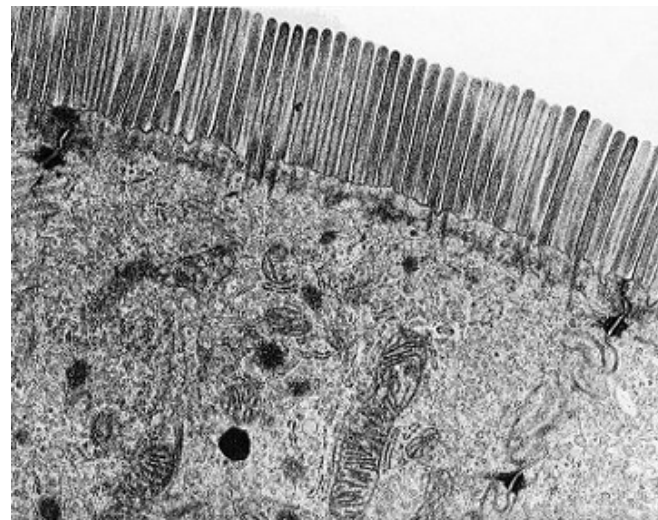
??

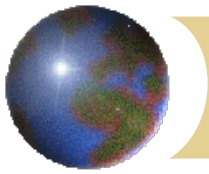


Disacharidázy

Kartáčový lem enterocytů

- Laktáza !!, sacharáza, trehaláza, maltáza, isomaltáza...
- **Deficit disacharidáz** – bolesti břicha brzy po požití potravy se sacharidy, křeče, plynatost, vodnaté (explozivní) průjmy





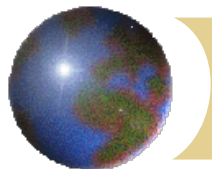
Sekundární deficit disacharidáz

- ⊕ Celiakie
- ⊕ Crohnova choroba tenkého střeva
- ⊕ Tropická sprue
- ⊕ Whippleova choroba
- ⊕ Salmonelóza a další gastroenteritidy
- ⊕ Bakteriální přerůstání při obstrukci tenkého střeva

Demaskovaný deficit

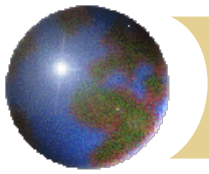
- ⊕ Resekce žaludku a gastroenteroanastomóza





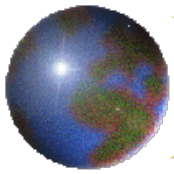
Obsah sacharidů v enterální výživě

		Nutridrink Compact Protein	Nutridrink Protein	Nutridrink	Nutridrink Multi Fibre	Diasip	Fortimel DiaCare	FortiCare	Cubitan
SACHARIDY	(En kJ%)	40,90	44,50	49,00	47,6	44,8	41,2	46,6	45,8
SACHARIDY	g	25,10	16,70	18,40	18,40	11,7	15,6	19,1	14,5
- Cukry	g	13,70	7,10	6,70	6,80	8,3	9,7	13,6	7,1
-- Glukóza	g	0,09	0,10	0,10	0,1	0,3	0,4	0,2	0,1
-- Fruktóza	g	0,02			0,0			0,0	
-- Galaktóza	g					0,0	0,0	0,0	
-- Laktóza	g	<0,35	2,10	<0,025	<0,025	3,6	3,4	<0,025	1,7
-- Maltóza	g	0,78	0,70	0,60	0,6		0,30	4,0	0,3
-- Isomaltulóza	g					4,4	5,6		
-- Sacharóza	g	12,50	4,30	6,00	6,0			4,7	5,0
-- Trehalóza	g							4,6	
- Polysacharidy	g	11,40	9,30	11,30	11,3	3,1	5,5	5,1	6,9
-- Škroby	g				0,2	3,1		0,1	
- Organické kyseliny	g	0,04	0,30	0,40	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5
- Ostatní	g				0,0	0,1	0,1	0,1	



Protein??

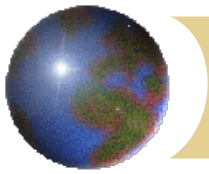
- ⊕ **Zvýšení množství proteinů na jednotku energie**
- ⊕ Nutrison protein intense, N protein advance, N pprotein plus multi fibre, Nutrison advance Peptison, Nutrison Advance Dison Energy HP
- ⊕ *Protein shot*
- ⊕ Nutrifdrink protein, Nutridrink Compat protein, Forticare
- ⊕ Fresubin protein a protein energy
- ⊕ Indikace pro seniory, kriticky nemocné, sarkopenickou obezitu...



Jaký protein??

- ⊕ Hydroxymetylbutyrát – HMB story??
- ⊕ Leucin?
- ⊕ Jiné kombinace?
- ⊕ Rychlý protein (syrovátka), pomalý (kaseinát)??
- ⊕ A co vegani?

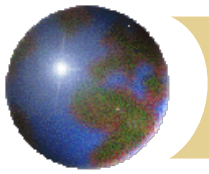




A co vegani??

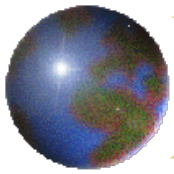
- ✦ The nutritional requirement of a patient can be estimated as 25 kcal/kg/day.⁶ Following assessment by the dietician, the only nutritional support we were able to provide this patient was enteral soya milk. Per 100 ml soya milk contains 40 kcal, 1.8 g fat, 2.8 g carbohydrate, 3.0 g proteins, vitamin D 0.75 mg, vitamin B2 0.21, vitamin B12 0.38 and calcium 120 mg.⁷ Therefore, a 70 kg male who requires 1750 kcal/day would require 4375 ml of soya milk/day for their basic calorie requirement, which would be a massive fluid load and still not fulfil all of a patient's nutritional requirements.
- ✦ M. Webb : An unmet need: Feeding for critically ill Vegans. *J Intens Care Soc* 2016





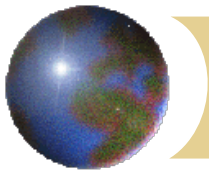
A co vláknina ?

- ✦ původně kosmonautická strava ... elementální výživa ... odstranění všech příměsí
- ✦ **Komplikace enterální výživy** – nejčastěji gastroenterologické – zácpa, průjem, nadýmání
- ✦ **Přídavek vlákniny** – snížení rizika komplikací – zrychluje transit time, snižuje nadýmání, normalizuje frekvenci stolic a jejich konzistenci (snížení rizika průjmu i zácpy)



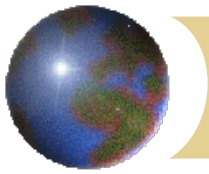
Vláknina v enterální výživě 2

- ⊕ Vláknina – prebiotické působení, snížení rizika vzniku GE komplikací – průjem, zácpa (dostatek tekutiny !!!), dobře snášena
- ⊕ Sondová enterální výživa – první volba preparátu s vlákninou, teprve při KI – podat EV bez vlákniny (rozdíl proti dřívějším úvahám !!)
- ⊕ CAVE – horší průtok NJ sondou – CAVE ucpání
- ⊕ Výhoda – akutní pankreatitida, IBD, perioperační výživa
- ⊕ Sipping – zvýšení (léčebné ?!) přísunu vlákniny



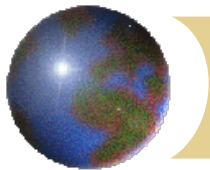
Vláknina - problémy

- ⊕ CAVE – Propatria study – enterální výživa s vlákninou + probiotika – $10 \log_{11}$ do NJ sondy – ischémie střeva – zvýšená mortalita v tomto rameni
- ⊕ Nutnost dostatečné hydratace
- ⊕ Nutno případně vyzkoušet různé druhy vlákniny – dle tolerance



Obsah vlákniny v produktech EV

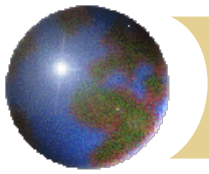
- ✦ **Nutricia – multifibre:** kombinace rozpustné a nerozpustné vlákniny (**sójové** polysacharidy, rezistentní škrob, inulin, arabská guma = akácie, celulóza, oligofruktóza)
- ✦ **Nestlé – PHGG** (částečně hydrolyzovaná guarová guma = guarové boby ... Benefibra i EV)
- ✦ **Fresenius – fibre** (inulin, ovesná vláknina – betaglуканы, škroby)
- ✦ **B Braun fibre** (pšeničná vláknina a dextrin, inulin)



Doplňky vlákniny a jejich zdroje a vlastnosti

Fiber Type	Source	Water-holding Capacity	Solubility/Viscosity	Physiologic Effects Impacting Constipation?
Partially hydrolyzed guar gum (PHGG)	Guar beans	None	Low solubility/no viscosity	Slow fermentation leads to production of SCFAs, which increase fecal bulk and stool weight, growth of beneficial intestinal bacteria, and normalize stool consistency
Psyllium	Plantago ovata	Yes	Gel-forming	High water-holding capacity that resists dehydration in the large bowel, resulting in increased stool water content and bulky/soft stools
Wheat dextrin	Chemically treated wheat	None	Low solubility/no viscosity	No water-holding capacity and thus no laxative benefit at physiologic doses; constipating effect at physiologic doses
Wheat bran	Wheat	None	Insoluble	Mechanical stimulation /irritation of the colonic mucosa, resulting in larger/softer stools and faster transit through the large bowel
Inulin	Chicory root	None	Low solubility/no viscosity	No water-holding capacity and thus no laxative benefit at physiologic doses
Methylcellulose	Chemically treated wood chips	Yes	Viscous	Gel-dependent/viscous water-holding capacity that resists dehydration

1. McRorie and Chey. *Dig Dis Sci*. 2016; 61:3143; 2. Johnson and McRorie. *Nutr Today*. 2015; 50: 2,3; 3. Bowling et al. *The Lancet*. 1993; 342: 1266-1268; 4. Cherbut. *Proc Nutr Soc*. 2003; 62: 95-99; 5. Slavin and Greenburg. *Nutrition*. 2003; 19: 549-52



Efekt vlákniny na střevní mikrobiotu

✚ **Inulin a fruktany**

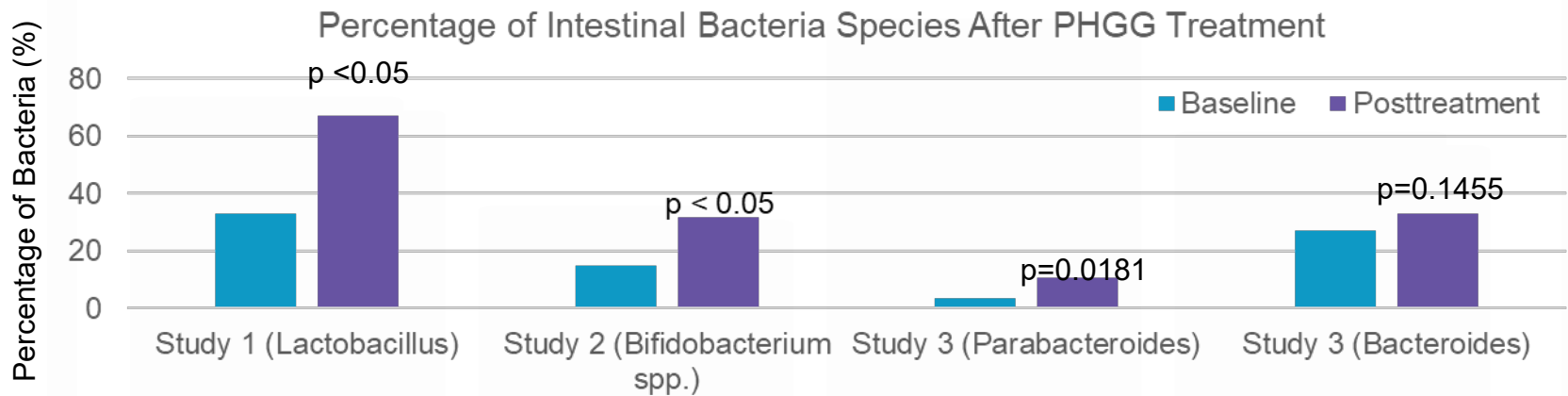
- ✚ increase in Bifidobacterium. Other concordant results included an increase in relative abundance of Anaerostipes, Faecalibacterium, and Lactobacillus, and a decrease in relative abundance of Bacteroides after inulin supplementation, Increase SCFA production

Bastard et al. Eur J Microbiol Infect Dis 2020

Hofman et al Plos One 2019

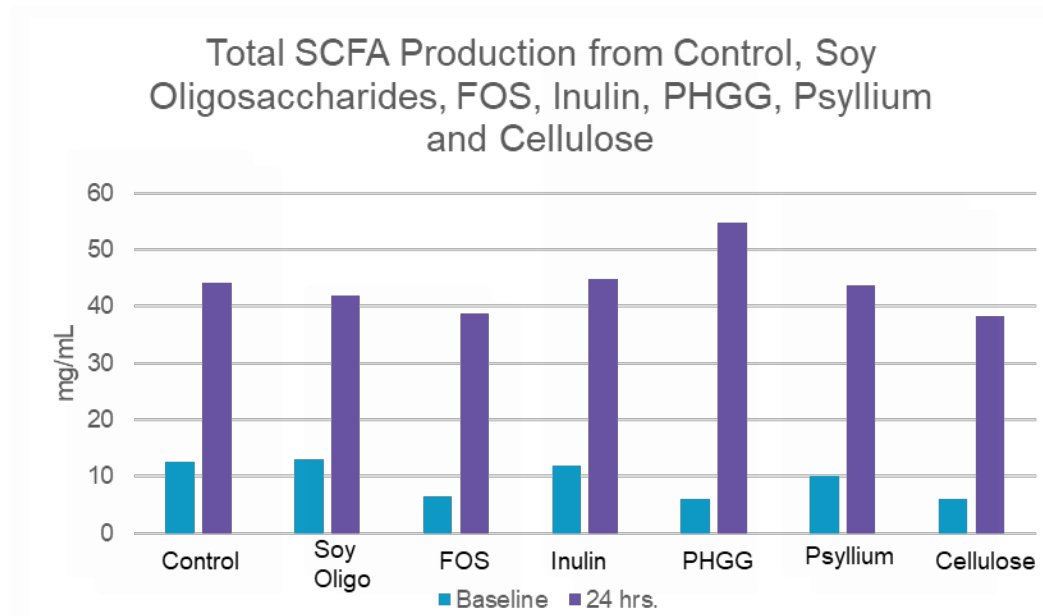
PHGG Increases the Growth of Beneficial Bacteria

- In 3 studies, PHGG treatment significantly increased beneficial bacterial species compared to baseline:
 - In 15 constipated women, 11 g PHGG/daily for 3 weeks resulted in an increase in Lactobacillus species in feces from **33% to 67% (control period vs. week 3)**¹
 - In 9 healthy adults, 7 g PHGG/daily for 2 weeks (represented as Test 1 and Test 2) resulted in an increase in Bifidobacterium spp. in total bacterial cell counts from **14.7% to 31.7% (control period vs. test 1-i.e week 3)**²
 - Fecal samples from 6 healthy donors, were exposed to 0.5 g PHGG and measured for bacterial changes. Results showed that parabacteroides increased from 3.48% to 10.62%, and bacteroides spp. from **27.12% to 33.05% (baseline vs. 24 hrs)**³



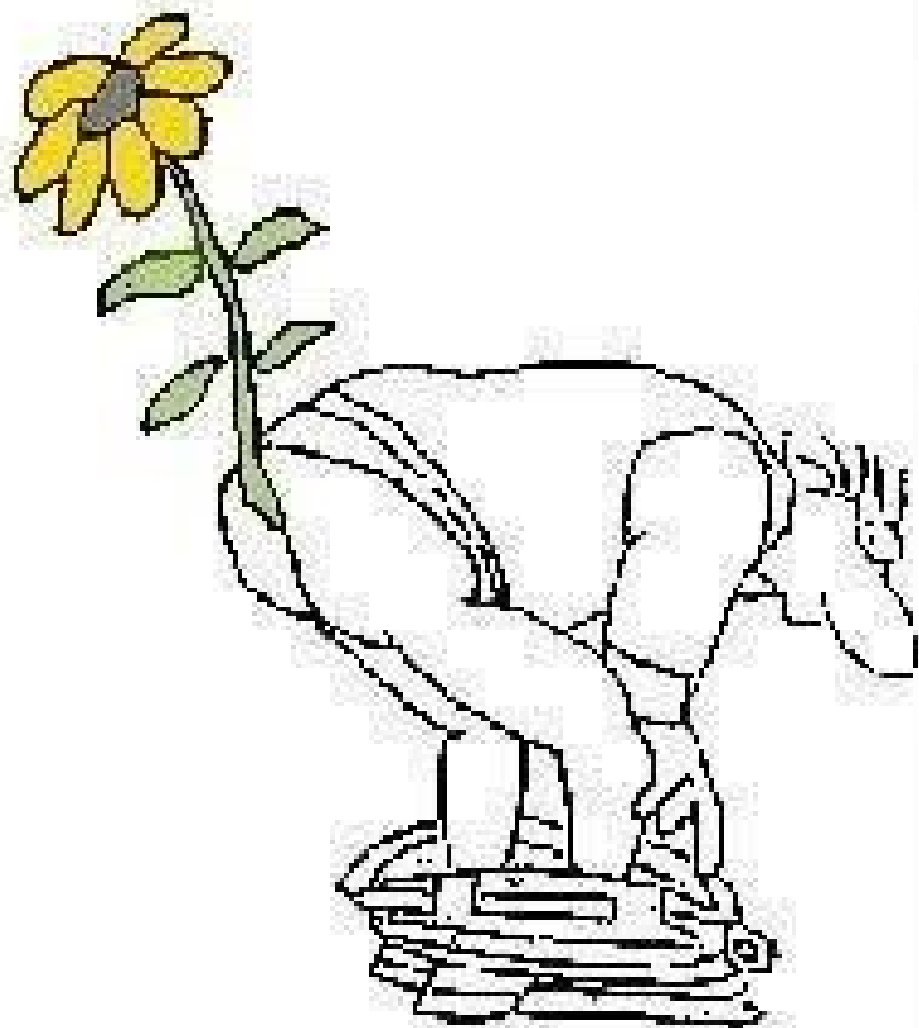
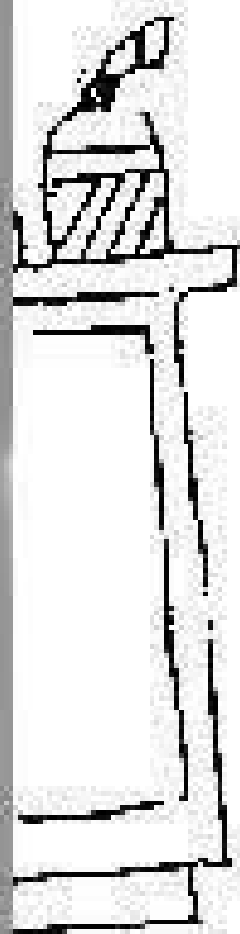
1. Takahashi et al. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 1994; 40: 256; 2. Okubo et al. *Biosci. Biotech. Biochem.* 1994; 58: 1366, 1367; 3. Carlson et al. *Anaerobe.* 2016; 42: 62

After 24 hours, an *In Vitro* Study demonstrates that PHGG Increases Total SCFAs compared to other fibers

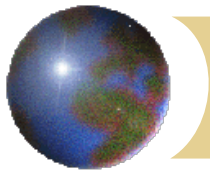


- *In vitro* study of various fibers using fecal inocula from 3 healthy adult volunteers
- At 24 hrs., PHGG produced the highest level of Total SCFA's (*including acetate, propionate and butyrate*)
- Typical SCFA production after 24 hrs. was 42.4 \pm 5.5 mg/mL, PHGG was 54.6 \pm 0.7 mg/mL*.

Velazquez et al. *Anaerobe* 2000; 6: 87-92.



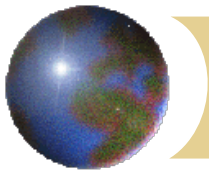
"You're eating too much fiber."



Enterální výživa - definice a doporučení:

- ❖ **Enterální výživa** : podávání prostředků umělé výživy do trávicího traktu
- ❖ **Enterální výživa u kriticky nemocných** :
- ❖ **ASPEN (2016)**: Zahájit časně (24-48 h) enterální výživu,
do 5 dnů – alespoň 65 % cílové dávky energie
do 7-10 dnů – 100 % cílové dávky energie a proteinů
Zjistit benefity EV
Není-li tolerance – prokinetika, změna preparátu...
PV - pokud nelze EV realizovat v tomto rozsahu
doplňková PV – není-li dosaženo výše uvedených cílů

Vyšší tolerance undefeedingu !!!



Enterální výživa – doporučení (cont.)

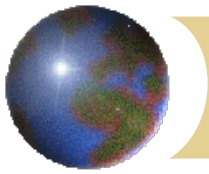
- ✚ **Enterální výživa u kriticky nemocných :**
- ✚ **Canadian clinical practice guidelines (2009) – korekce 2013:**

Preference EV. Zahájit časně (24-48 h) enterální výživu, jsou-li podmínky – lépe postpylorický přístup

U gastrické výživy – měřit reziduální volum, je-li vysoký, volit postpylorický přístup, prokinetika, poloha !

doplňková PV až po vyčerpání možností dosáhnout cíle pomocí EV a dalších metod (prokinetika...)

především nepodávat PV s vysokým obsahem glukózy



Enterální výživa – doporučení (cont.)

- ❖ Enterální výživa u kriticky nemocných :

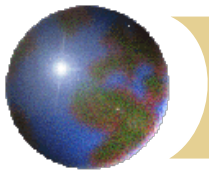
- ❖ ESPEN guidelines (2019):

Preference EV, zahájit časně (24-48 h) enterální výživu, inic. 20-25 kcal/kg/d, dále 25-30 kcal/kg/d

Doplňková PV, pokud nelze dosáhnout cíle EV, CAVE overfeeding ! Preference EV, po dosažení cíle vysadit PV

Není preference postpylorické výživy

It should have begun during the first 24h using a standard high-protein formula. During the acute and initial phases of critical illness **an exogenous energy supply in excess of 20-25 kcal/kg BW/day should be avoided**, whereas, during recovery, the aim should be to provide values of 25-30 total kcal/kg BW/day.



Enterální výživa – doporučení (cont.)

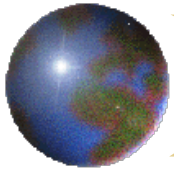
❖ Časná enterální výživa u kriticky nemocných :

❖ ESICM practical guidelines (2017):

Časná EV (do 48 h) u neselektovaných kriticky nemocných
– proti pozdnější a SPN sníží počet infekcí, nikoliv mortalitu

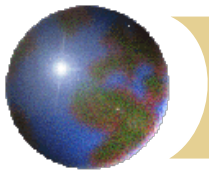
- využít časnou EV u všech pacientů !

- odložit u nekontrolovaného šoku, hypoxémie a acidózy, krvácení do GIT, žaludečního rezidua nad 500 ml/6 h, střevní ischémie, střevní obstrukce, břišního kompartment syndromu a vysokoobjemové píštěle



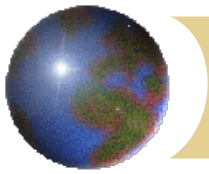
Enterální výživa u kriticky nemocných – rizika:

- ❖ **Komplikace** : Aspirace, reziduální volum žaludku, průjem, metabolické komplikace, nesnášenlivost EN
- ❖ **Underfeeding** : Problém s dosažením cílové dávky energie a bílkovin (!! počítat kumulativní deficit proteinů i energie !!)
- ❖ **Zavedení sondy pro výživu** : gastrický vs. jejunální přístup
- ❖ **Technické problémy** : NGS OK, NJS - ?? způsob zavedení – pod skia či endoskopickou kontrolou, jiné metody ??
- ❖ **Suplementální PV** : CAVE overfeeding, komplikace !!!



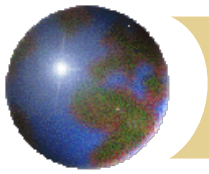
Komplikace enterální výživy

- ✦ **Gastroenterologické** - zácpa, **průjem !**, nauzea, **zvracení, nadýmání**, flatulence, **bolesti břicha**, regurgitace
- ✦ **Metabolické** - **dehydratace**, hyperhydratace, hyperglykémie, minerálový rozvrat (hypokalémie, hypofosfatémie)
- ✦ **Mechanické** – CAVE tracheoesofageální píštěl – endotracheální rourka a NG sonda (lépe PEG a tracheostomie)
- ✦ **Underfeeding**, refeeding syndrom
- ✦ **Infekční** - průjem (kontaminace EV)
- ✦ **Aspirace (!!)**



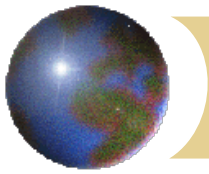
Možné príčiny průjmů při enterální výživě

- ⊕ **Medikace** – ATB, PPI, H2-blok, Mg, cytostatika ...
- ⊕ **Choroby GIT** – resekce, IBD, CHP, radiační enteritida, celiakie...
- ⊕ **Těžká malnutrice** – proteinová
- ⊕ **Vysoké dávky**, koncentrace či rychlé zvýšení aplikace EV, vysoká osmolarita, špatný způsob aplikace (bolusy do NJS), kontaminace EV
- ⊕ **Oportunní infekce** GIT, imunokompromitovaní pacienti
- ⊕ Stress
- ⊕ **Intolerance** či alergie na složky EV
- ⊕ Hyperthyreóza



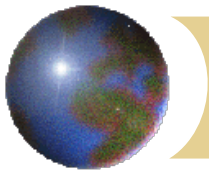
Zvýšené riziko komplikací EV

- ⊕ Dysfunkce GIT
- ⊕ Předchozí operace GIT
- ⊕ Demence, zhoršený stav vědomí
- ⊕ Vysoký věk
- ⊕ Endotracheální intubace, nechráněné dýchací cesty
- ⊕ Dysfagie, dysfunkce dolního jícnového svěrače, GE reflux
- ⊕ Imunokompromitovaný pacient
- ⊕ Těžká malnutrice
- ⊕ Ošetrovatelský personál, který není schopen aplikovat EV nebo jí nevěří



Realita intenzivní péče: Underfeeding *49-70 % doporučené energie*

1. Rice TW, Swope T, Bozeman S, Wheeler AP (2005) **Variation in enteral nutrition delivery in mechanically ventilated patients.** Nutrition 21:786–792
2. Heyland DK, Schroter-Noppe D, Drover JW, Jain M, Keefe L, Dhaliwal R, Day A (2003) **Nutrition support in the critical care setting: current practice in Canadian ICUs—opportunities for improvement?** JPEN J Parenter Enteral Nutr 27:74–83
3. De Jonghe B, Appere-De-Vechi C, Fournier M, Tran B, Merrer J, Melchior JC, Outin H (2001) **A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: what is prescribed? What is delivered?** Crit Care Med 29:8–12



Nasoenterální vs. nasogastrická sonda

- Jejunální přístup – méně aspirací, rychlejší dosažení cílové dávky, méně infekčních komplikací
- Je-li *možnost zavedení do 24-48 hodin* (endoskopicky, skia kontrola (zaplavání...)) – preferovat tuto cestu
- Pokud je zavedení technicky obtížné či nemožné – gastrický přístup
- NJS – tenká, možnost obstrukce, nutnost sterilní výživy, kontinuálně
- NGS – snáze se zavádí, dekubity v jícnu, hůře snášena pacienty při vědomí

Evidence that small bowel delivery ↓ pneumonia

Study or Subgroup

Risk Ratio

Montecalvo

Kortbeek

Taylor

Kearns

Minard

Day

Davies 2002

Montejo

Hsu

White

Acosta-Escribano

Davies 2012

Total (95% CI) = 0.75 [0.60, 0.93]

Heterogeneity: $I^2 = 11\%$

Test for overall effect: $P = 0.01$



Favours Small bowel Favours Gastric

Small bowel feeding and nutrient delivery

Study or Subgroup

Risk Ratio

Montecalvo

Kearns

Montejo

Hsu

Acosta-Escribano

Davies 2012

Total (95% CI) = 10.59 [4.76, 16.41]

Heterogeneity: $I^2 = 88\%$

Test for overall effect: $P = 0.0004$

-50

-25

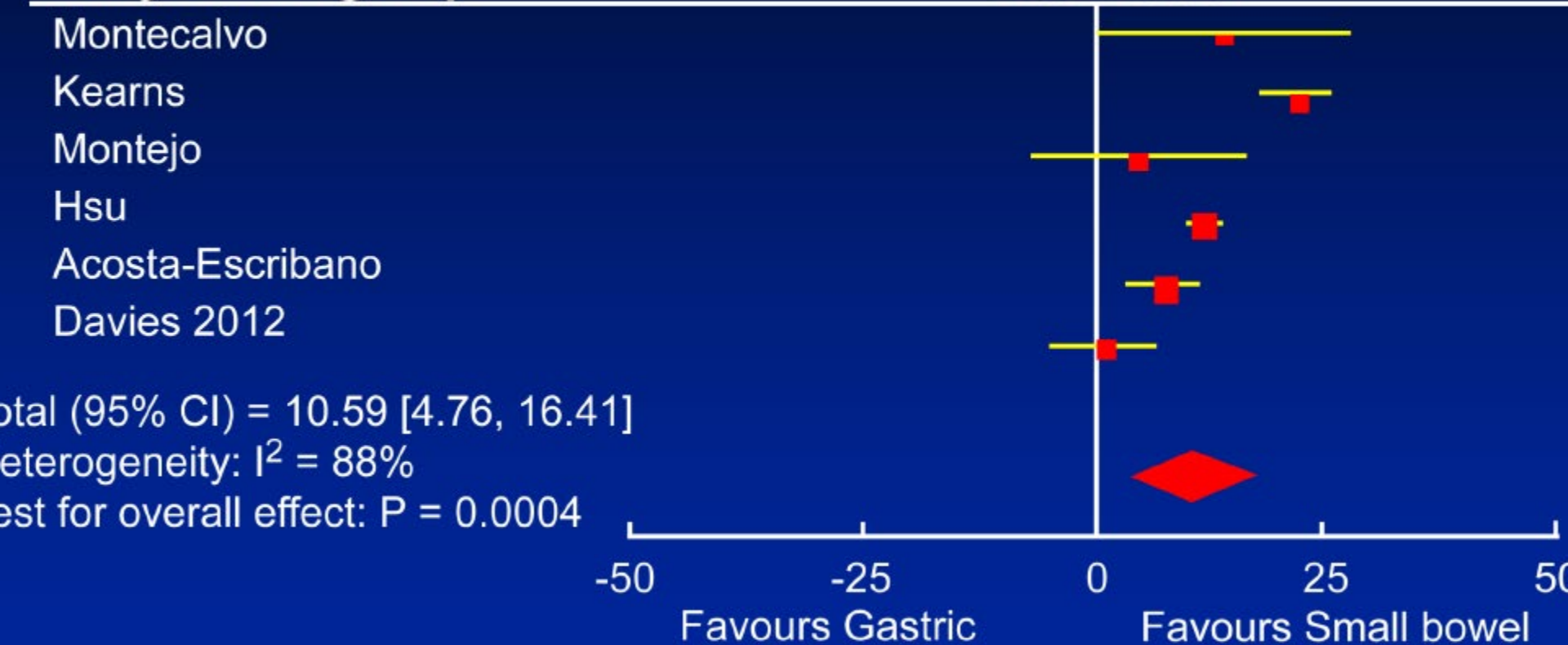
0

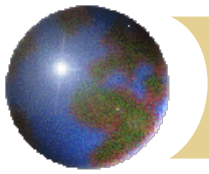
25

50

Favours Gastric

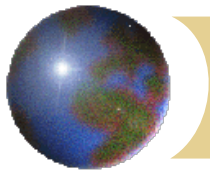
Favours Small bowel





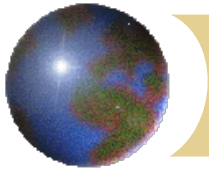
Způsob aplikace :

- ❖ **Bolusová aplikace** : při podávání EV do žaludku, vždy nutné vyšetřit na přítomnost rezidua, případně je odsát
bolusy od 50 do 350 ml po 2-4 hodinách dle tolerance
- ❖ **Kontinuální** - gravitačně vs. pumpou
 - vždy do jejunu (distální duodenum ??) (20-150 ml/hod) !
 - event. do žaludku (menší množství !) - **CAVE** aspirace !vs. v kritických stavech lépe snášena
 - reziduum !! **Protokol !!** (auskultace ??)



Závěr

- ⊕ **Enterální výživa** – ovlivnění střevní mikrobioty
- ⊕ Specifické složení sacharidů – mono-, oligo- i polysacharidů
- ⊕ **Vláknina** – prebiotický efekt – první studie vlivu na střevní mikrobiotu
- ⊕ **ONS** – možnost dodání dostatečného množství vlákniny
- ⊕ **Vláknina v enterální výživě** – prevence vzniku průjmů i zácpy a GE komplikací. !! Nutný dostatek tekutin – CAVE hypovolémie
- ⊕ **CAVE probiotika + vláknina při hypovolémii**

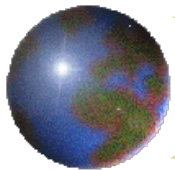


Závěr

- ⊕ **Enterální výživa** u kriticky nemocných – metoda první volby
- ⊕ **CAVE** underfeeding, aspirace, respektovat kontraindikace a znát možné příčiny komplikací
- ⊕ **Gastrický vs. postpylorický přístup**
Výhoda postpylorické EV , lze-li časně realizovat

3.7.1962 – narozen **Tom Cruise**, 1.7.1962





Děkuji za Vaši pozornost



„Křestní jméno adresáta
je opravdu Monike? Nebo
je to překlep?“

