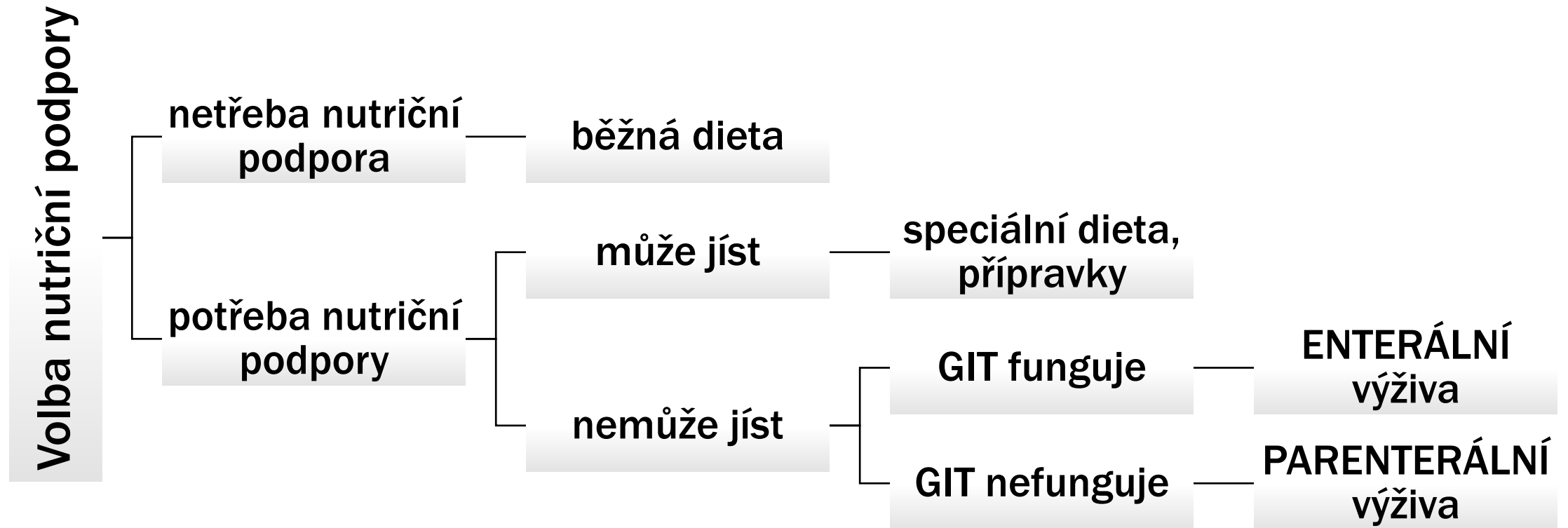




Léčebná výživa II

Mgr. Filip Martiník

Rozhodovací strom



Enterální výživa

- Je výživa zahrnující všechny formy nutriční podpory „potravinami pro zvláštní lékařské účely“.
- **Historie**
 - Starověký Egypt – podání směsi rektálně (používáno ještě v 19. století)
 - 16. století – „enterální“ výživa trubicemi do horního GIT
 - 1918 – první operační gastrojejunostomie
 - 50. léta 20. století – používání sond a jejunostomií
 - 1979 – první zavedený PEG

Enterální výživa

- Je aplikována do gastrointestinálního traktu a zahrnuje
 - perorální nutriční doplňky (PND), sondovou výživu podávanou jak gastrickou, tak enterální sondou a výživu přiváděnou perkutánním katétrem do žaludku či střeva
- Přirozený způsob výživy.

Indikace EV

- Pokud nelze použít p.o. příjem
- Fungující GIT, ale není schopen jíst z jiné příčiny
- Podávat tekuté EV do GIT, kde již je schopen živin využít a absorbovat
- Poruchy polykání
- Bezvědomí
- Nádorová onemocnění jícnu
- Vrozené vývojové vady jícnu
- Operace na GIT
- Mentální anorexie
- CMP

Kontraindikace EV I

- Silné zvracení
- Krvácení do gastrointestinálního traktu
- Těžká forma intestinální pseudoobstrukce
- Ileus
- Náhle příhody břišní
- Atonie žaludku a střev
- Tetanus
- Akutní pankreatitida (pokud se nám nepodaří sondu zavést za Treitzovou řasu)
- Jaterní kóma
- Megacolon toxicum
- Tracheoesophageální píštěl a těžké slizniční léze

Kontraindikace EV II

- **Absolutní KI**

- náhlá příhoda břišní
- akutní krvácení do GIT
- mechanický ileus
- šokový stav
- těžká hypoxie a acidóza

- **Relativní KI**

- akutní pankreatitida – sonda za Treitzovu řasu
- průjem silný
- vysoko umístěná enterokutánní píštěl
- zvýšené riziko oportunních infekcí, zvláště po maxilofaciálních operacích či chemoterapii

Složení EV I

- Mezi EV **nepatří** kuchyňsky připravená strava aplikovaná do sondy!
- EV je vyráběna tak, aby pokryla denní nutriční potřebu, a to i dlouhodobě.
- EV jsou bezlaktózové, neobsahují cholesterol, a obvykle i bezlepkové.
- Nejčastěji jsou isokalorické (1 ml = 1 kcal), ale existují i hypo- či hyperkalorické.
- 40–60 % energetické potřeby je kryto **sacharidy**, většinou v podobě polysacharidů, kvůli lepší rozpustnosti jsou ve formě maltodextrinů (než škrobů).
- Řada přípravků obsahuje vlákninu (prevence zácpy).

Složení EV II

- **Proteiny a aminokyseliny** pokrývají **15–25 % energie**
 - vyrábějí se z kravského mléka, případně ze sójové bílkoviny
 - poměr dusíku a nebílkovinné energie je **75–200 : 1 kcal/g N**
- **Tuky** tvoří **20–40 % energie**
 - zdrojem jsou rostlinné oleje bez obsahu cholesterolu a sníženým obsahem fytosterolů
 - zdrojem může být i rybí olej
 - poměr 3/n6 mastných kyselin je **1: 2,5-4**
- Obsah **vody** nepokrývá denní potřebu a je tedy nutná další hydratace.
 - pokud pacient není schopen přijímat tekutiny per os, je nejlepší hydratovat stejnou cestou, jako EV
- EV obsahuje denní doporučená množství **vitaminů** a **stopových prvků**

Složení EV III

• Polymerní enterální výživa

- zdrojem **dušíku** je čištěná definovaná bílkovina (vaječný albumin, mléčný albumin, kaseinát apod.)
- **sacharidy** – směsi dextrinů, disacharidů a monosacharidů
- **tuk** – z devoskovaných (zušlechtěných) rostlinných olejů
- bezlaktózové, bezcholesterolové, neobsahují gluten a neobsahují nevstřebatelné zbytky
- musí mít více než 60 cm jejunu
- Nutrison standard, Nutridrink, Fresubin oříškový, čokoládový, Isosource – 1 ml = 1 kcal
- Nutrison energy plus – 1 ml = 1,5 kcal

• Oligomerní výživa

- zdroj **dušíku** – bílkovinné hydrolyzáty, které obsahují nízkomolekulární peptidy
- **sacharidy** – nízkomolekulární dextriny kolem 30 glukozových jednotek
- **lipidy** – oleji ze světlice barvířské
- Peptisorb, Peptison, Pepti 2000 variant, Survimed OPD...1 ml = 1 kcal

Složení EV III

- **Elementární výživa**

- zdroj **dusíku** jsou čisté krystalické aminokyseliny
- **nebílkovinná** energie – monosacharidy a disacharidy
- zdroj **tuku** (1–30 %) – MCT olej získaný frakční destilací kokosového oleje nebo olej ze světlice barvířské

Způsoby podávání sondové EV

- Sipping, NGS, NJS, biluminální sonda, PEG, (push, pull), chirurgická gastrostomie či jejunostomie
- **Technika podávání**
 - gravitační set
 - enterální pumpa
- **Režim podávání**
 - **kontinuální režim** (rychlost v ml/hod.)
 - zpočátku obvykle bez noční pauzy
 - při vyšší rychlosti může být noční pauza
 - **intermittentní režim**
 - např. 3× denně 500 ml (500 ml kape 3–4 hodiny)
 - **bolusový režim**
 - jeden bolus 150–500 ml
 - určit počet bolusů za den
 - nevyjadřovat způsobem „každé 2 hodiny“

Kontinuální podávání EV I

- Obvyklý způsob zahájení EV v nemocnici
 - úvodní rychlost nízká **20–30 ml/hod**
 - nižší rychlost při pochybnostech o toleranci
- Zvyšovat o **10–20 ml/hod** každých 12 hod
- Cílová kontinuální rychlost podle
 - dávky energie, která má být podána za 24 hod
 - závisí na typu přípravku (1 kcal/ml nebo 1,5 kcal/ml)
 - např. 2 000 kcal/d, standardní přípravek 1 kcal/ml, cílová kontinuální rychlost by byla 80 ml/hod
- Další zvýšení rychlosti umožňuje vytvářet pauzy k pohybu a cvičení
 - např. má-li být podáno 2 000 kcal/den v podobě standardního přípravku 1 kcal/ml, může být rychlost 100 ml/hod × 20 hod (4 hod pauza)
- **Příklady vyjádření doporučené dávky**
 - denně Nutrison 2 000 ml rychlostí 120 ml/hod po dobu 16 hod (každý litr za 8 hod)
 - Nutrison Energy (1,5 kcal/ml) 1 300 ml rychlostí 100 ml/hod, po dobu 13 hod

Kontinuální podávání EV II

- **Noční pauza při kontinuální EV sondou pomocí enterální pumpy**
 - v nemocnici je při vyšší rychlosti EV obvyklé zařadit noční pauzu
 - při pauze 24–06 hod EV kape 18 hod denně
 - při pauze 22–06 hod kapsle 16 hod denně
 - měla by však být další pauza ke cvičení ve dne
 - doma naopak nemocní preferují EV přes noc, s možností aktivity přes den
 - např. 1 000 ml EV vykape přes noc za 10 hod, dalších 1 000 ml pak ve dne, zbytek je pauza
- **Maximální rychlost EV pumpou**
 - záleží na koncentraci přípravku
 - **Standardní přípravky** 150 ml/hod
 - 1 kcal/ml, 1 000 ml kape 6,5 hod
 - **Koncentrované přípravky** 100 ml/hod
 - 1,5 kcal/ml, 1 000 ml kape 10 hod

Intermitentní podávání EV

- Možnost gravitační infúze „samospádem“.
- Výživa kape i rychleji, než 150 ml/hod., ale jen krátkou dobu
 - např. 500 ml i koncentrovaného přípravku po dobu 3 hod., 2–3× denně
 - jen pokud je tyto rychlost tolerována
- Pacient při výživě sedí, nebo v polosedě.
- Nutno kontrolovat, zda se kapání nezastavilo, vyšší riziko ucpání sondy.

Bolusové podávání EV

- Jednotlivý bolus/dávka: 150–500 ml
- **Malé bolusy kolem 150 ml**
 - na začátku podávání
 - u pacientů s intolerancí (nauzea, návrat výživy, plnost žaludku)
 - starší pacient, nižší hmotnost, menší výška
 - těžká malnutrice
- **Velké bolusy 400–500 ml**
 - adaptovaný pacient s dobrou tolerancí výživy
 - aktivní pacient preferující menší počet dávek
- **Aplikace injekční stříkačkou**
 - injekční stříkačka 60 ml, 100 ml, 150 ml (určit počet stříkaček na 1 dávku)
 - stříkačka je spotřební materiál, vydrží max. 3–4 dny, nikdy ne déle než týden (udržovat v čistotě!)
 - po každém bolusu proplach vlažnou vodou
 - 1× denně protažení horkou vodou 80 °C, 2 min
- Nemocní si stříkačky kupují nejsou hrazeny pojišťovnou.

Komplikace EV

- Komplikace dané špatným zavedením a dlouhodobým uložením sond.
- Ucpání sondy dietou (poškození nebo ucpání sondy u 3–4 % nemocných – nutnost pravidelně proplachovat sondu).
- Aspirace do bronchů – aspirační pneumonie.
- Léze sliznice nosu, faryngu, ezofagu a otitida.
- Gastrická nebo enterální sonda ucpe – vyjmout nebo vyměnit za novou.
- **Refluxní ezofagitida** – u nemocných léčených sedativy a relaxačními prostředky
 - vhodné zvýšit horní část lůžka asi o 20–30°, což by mělo refluxu zabránit
 - k refluxu může ovšem dojít i u sond umístěných v duodenu nebo jejunu
- **GIT komplikace**
 - pocit plnosti
 - zvracení – aspirace
 - průjmy, křeče v břiše, ileus (jen u jejunální sondy)

Metabolické komplikace EV

- Hyperglykémie a glykosúrie
- Hyperosmolární neketotické kóma
- Dehydratace, hypernatrémie, hyperkalcémie
- Edémy a srdeční selhání
- Přívod hyperosmolárních výživných směsí – osmotický průjem, a tedy je zvýšené ztrátě vody
- Pokud nejsou zvýšené ztráty tekutin v důsledku průjmu nebo z jiných příčin (např. horečka, pocení) hrazeny ⇒ dehydratace ⇒ hypernatrémii – vzestup hladiny kreatininu a močoviny
- Tzv. tube feeding syndrom (syndrom výživy sondou, syndrom enterální výživy) ⇒ prerenální insuficienci funkcí ledvin a k poruchám vědomí.
- Nutno pečovat o dostatečný přívod tekutin, nejméně 1 ml/1 kcal a nepřekračovat dávku bílkovin nad 1,5 g/kg ideální hmotnosti
- **Realimentační syndrom** (refeeding syndrom) – u malnutričních nemocných v dlouhodobém katabolickém stavu
- **Hypermetabolickým stav** – zvyšuje minutový srdeční objem, zvyšují se nároky na respirační a gastrointestinální systém
- **Laboratorně** – hypofosforemií, hypomagnezemií, hypokalémií a deficitem mikronutrientů

Perorální nutriční suplementy I

- Obsahují tekutou enterální výživu s obsahem kompletní formule k popíjení.
- Dnes na trhu také krémové verze (příjem lžičkou).
- Patří sem i modulová nekompletní výživa s obsahem jednotlivých makronutrientů
 - instantní bílkovina, samotný tuk, maltodextrin
- **Sipping** = srkání, popíjení po částech
- **Suplementy mikronutrientů**
 - vitamíny, multivitaminy, stopové prvky

Perorální nutriční suplementy II

- **Dostupnost ONS**

- prodej pouze **v lékárnách**
 - za plnou cenu bez receptu lékaře
 - nebo částečná úhrada ZP na recept
- **v nemocnicích** již celkem běžné
 - výživa je součástí léčby
 - přesto příbuzní pacientům do nemocnice nosí
- běžné i **v zařízeních sociální péče**
 - lze pořídit z ušetřených nákladů na stravu, pokud klient málo jí
- lze podávat i preventivně v domácí péči

- **Předpis ONS na recept**

- pouze lékař s funkční licencí F016 nebo specialista s atestací z KVIMP
- **základní úhrada zdravotní pojišťovnou** (jde-li o doplněk stravy)
- **zvýšená úhrada ZP** (pokud je umělá enterální výživa základem výživy a strava tvoří jen malou část)
- může napsat onkolog na dobu 1 měsíce max. 600 kcal/den

Kategorie ONS I

- **Standardní** – 1,5 kcal/ml (dříve 1 kcal/ml)
- **Vysokoenergetické** – 2 kcal/ml
 - označení **2 kcal**
- **Vysokoproteinové** – 20 g bílkovin na lahvičku
 - označení **Protein**
- **Koncentrované** – více než 2 kcal/ml (objem 125 ml)
 - označení **Compact**
- **Přípravky s vlákninou**
 - označení **Fibre, MF**
- **Džusová varianta** – bez tuku a málo bílkovin (8 g/balení)
- **Krémové** – 1,6–2 kcal/g (obvykle 125 g)
- **Modulové** – samostatný protein, maltodextrin, tuk
- **Instantní zahušřovadla** – modifikovaný škrob, usnadňují polykání

Kategorie ONS II

- **Dle typu onemocnění**
 - **diabetické** – nižší glykemický index
 - Pro špatně kompenzované diabetiky
 - **renální** – omezení bílkovin, více energie, omezení K a P
 - **jaterní** – větvené AMK
- **Speciální ONS**
 - **imunomodulační** – podpora imunity (ω -3 MK)
 - **k podpoře hojení** – vitamin A, C, E, Zn a Se
 - **k podpoře svalů** – obsahuje HMB, více vitamínu D
- **Pediatrické ONS** – dle věku

Modulární dietetika

- **Instantní protein**

- **Protifar plechovka 225 g**

- 95 % mléčná bílkovina, bez příchuti
 - přidávat do nápojů a potravin
 - odměrka 2,5 g = 2,2 g mléčné bílkoviny
 - denní dávka 3 × 3 odměrky = 20 g bílkovin

- **Fresubin Protein Powder 300 g**

- bílkovina ze syrovátky, odměrka 5 g
 - denní dávka 3 × 2 odměrky = 30 g bílkovin

- **Samostatný sacharid, samostatný tuk**

- **Fantomalt prášek plechovka 400 g**

- maltodextrin, enzymaticky rozštěpený kukuřičný škrob
 - oligosacharid se 3–17 molekulami glukózy
 - neutrální chuť, odměrka 5 g

- **Calogen 200 ml**

- tuková emulze triglyceridů s dlouhým řetězcem, LCT, 60 % MUFA
 - energetická denzita 4,5 kcal/ml
 - obvyklá dávka 3 × 30 ml/den = 400 kcal

Kategorie přípravků pro sondovou EV

- **Standardní** 1 kcal/ml
- **S vlákninou** *Fibre, Multifibre*
- **Vysokoenergetické** *Energy* 1,5 kcal/ml
- **Vysokoproteinové** *HP* > 35 g/500ml
- **Diabetické** *Diabet*
- **Imunomodulační** *ω-3 PUFA*
- **Oligomerní** *Pepti... Pepta...*
- **Renální** *Renal*
- **Jaterní** *Hepa*

Přípravky sondové výživy

- **Nutricia**

- Nutrison, Diason, Cubison

- **Fresenius**

- Fresubin, Diben, Intestamin, Supportan, Reconvan

- **Nestlé**

- Isosource, Novasource

- **Abbott**

- Osmolite, Jevity, Glucerna, Nepro, Impact, Prosure

- **B.Braun**

- Nutricomp

Parenterální výživa

- Do kombinace vhodná alespoň malá dávka EV, pokud lze pokud nelze použít p.o. příjem nebo výživu enterální
- Parenterální výživu lze využít jako doplněk enterální výživy, kterou nejsme schopni pokrýt energetické nároky organismu

Indikace PV

- Nefunkční zažívací trakt je indikací k podávání plné parenterální výživy
- Pokud nelze použít p.o. příjem nebo výživu enterální
- Neprůchodnost GIT (stenózy, ileus...)
- Enterokutánní píštěle
- Operace na GIT
- Jaterní selhání, mentální anorexie, polytraumata, pankreatitida...

Kontraindikace PV

- Možnost podání stravy per os v dostatečném množství stran energie a zastoupení jednotlivých živin
- Funkční GIT
- Katetrová sepse

Způsob podávání PV

• **Preformované vaky**

- farmaceutickými firmami připravené vaky s pevně stanovenými
 - obsahem jednotlivých živin, vitaminů, stopových prvků
 - celkovým objemem
 - osmolalitou (většinou více než 1 200 mosmol/l)
- vícekomorové vaky
 - 2-komorové (AMK + glukóza)
 - 3-komorové (AMK + glukóza + tuková emulze)
- **výhody preformovaných vaků**
 - stabilita a dlouhodobá skladovatelnost (1–2 roky, při pokojové teplotě)
 - může kapat 48 h
 - malá technická náročnost použití
 - existují i v periferní podobě (byť některé vyžadují naředění)
- **nevýhody**
 - nemožnost úpravy vzhledem k individuálním potřebám nemocných (nevadí první a poslední dny PV)

Způsob podávání PV II

- **All-in-one vaky**

- vaky zhotovené lékárenským způsobem dle požadavků lékaře
- AMK + glukóza + tuková emulze

- **výhody**

- individuální složení vzhledem k potřebám konkrétního pacienta (živiny, ionty, objem)
 - může být vysoký obsah AMK a méně energie
 - speciální AMK: renální, hepatální
 - nižší obsah glukózy a více tuku při DM
 - koncentrovaná PV v malém objemu (1 200 ml)
 - vaky bez kalia, ale s ostatními elektrolyty
- snadná manipulace
- lékař se více zamyslí nad složením PV

- **nevýhody**

- krátká trvanlivost (max. 7 dní v chladu, 24 hodin při pokojové teplotě)
- pracnější nutnost individuálního předpisu
- namíchání několika vaků dopředu nemusí vyhovovat změnám stavu

Periferní PV

- Výživa podávaná do periferních žil, obvykle na HKK (v. *cephalica*, v. *basilica*), v. *jugularis externa*
- **Indikace**
 - nemožnost či kontraindikace zavedení CVK
 - katetrová seps
- **Podmínky pro periferní PV**
 - přechodná doba – riziko kanylace centrální žíly je větší než přínos pro výživu
 - přístupný periferní systém
 - osmolalita roztoků do **1 200 mosmol/l** – problematická tvorba úplné periferní PV
- **Výhody**
 - snadné rozpoznání komplikací v místě kanyly
 - „snadný“ přístup do žilního systému
 - menší riziko komplikací spojené s kanylací CVK a jeho udržováním

Centrální PV

- **Výživa podávaná do centrální žíly**
 - do dočasné CVK: *v. jugularis int.*, *v. subclavia*, *v. anonyma*, *v. femoralis*
 - cestou trvalého přístupu (porty, katetry Broviakovy, Hickmannovy, ...)
- **Indikace**
 - dlouhodobá PV (tedy déle než cca 7 dní)
- **Podmínky pro PV cestou CVK**
 - lze provést kanylaci CVK
 - složení výživy může být jakékoliv, nejsme omezeni osmolalitou jako v případě periferní PV

Glukóza v PV

- **U kriticky nemocných**
 - glukóza není ve výživě esenciální, protože existuje glukoneogeneze
 - **výživa bez sacharidů by však vyžadovala**
 - vysoký příjem bílkovin (150 g/den)
 - maximální glukoneogenezi
 - adaptaci metabolismu
 - úplná oxidace tuků také vyžaduje exogenní přívod sacharidů cca 50 g/den
 - **oxidace glukózy u kriticky nemocných v akutním stavu**
 - přibližně 2 mg/kg/min při rovnoměrné infúzi do žíly v průběhu celého dne
 - nemocný 70 kg = 200 g glukózy/den
 - při rychlejším přívodu hrozí nevýhodná přeměna glukózy na tuk, steatóza jater, nárůst inzulínorezistence, hyperglykémie
 - **maximální přívod 2,8 mg/kg/min**
 - což odpovídá 4 g/kg/den

Hyperglykémie

- Glukóza může být předávkována
- Zhoršení oxidačního stresu
- Poškození molekul bílkovin (glykosylace)
- Porucha funkce imunitních buněk v krvi jako při DM se zvýšením rizika infekcí
- Hyperinzulinémie – retence tekutin
- Přeměna na tuk – ukládání tuku v játrech a svalech – snížení citlivosti na inzulin
- Hyperosmolarita
- **Glykémie při podávání PV** – v průběhu infúze parenterální výživy
 - glykémie při PV je průměrně o 4 mmol/l vyšší než při EV!
 - 5–8 mmol/l optimální
 - do 10 mmol/l lze tolerovat
 - nad 10 mmol/l riziko komplikací
 - nad 15 mmol/l zastavit veškerý přívod glukózy i PV

Aminokyseliny v PV

- **Maximální rychlost podání 0,1 g AMK/kg/h**
- **Potřeba**
 - stabilizovaný stav: 0,8–1 g/kg
 - akutní stav: 1–1,5 g/kg
 - těžký katabolizmus: 1,5–2 g/kg
- **V současné době nabývá na významu aminokyselina glutamin, a to zvláště u kriticky nemocných pacientů, kteří jsou ve výrazném katabolismu**
 - vzhledem k jeho nestabilitě jej však běžné aminokyselinové roztoky neobsahují a je součástí speciálních aminoroztoků v dipeptidu s alaninem
 - u kritických stavů slouží jako velmi cenný zdroj dusíku pro proteosyntézu
 - velkou úlohu má v reparačních pochodech rychle proliferujících tkání (např. k udržení střevní bariéry)

Tuky v PV I

- Max. utilizační rychlost 1,2–1,7 mg/kg/min
- Množství max. 2 g/kg/den (obvykle 0,5–1,5 g/kg/den)
- V parenterální výživě se tuky podávají formou tukových emulzí
- Jsou distribuovány ve formě 10 či 20% roztoků
- Jsou izoosmolární a je možno je tedy podávat do periferní žíly
- Částice v emulzích jsou podobné chylomikronům
- Jsou v parenterální výživě zásadním zdrojem energie, pro nízkou osmolalitu lipidových emulzí mají velký význam v periferní parenterální výživě
- Výhodou tuků je jejich vysoký energetický obsah (9 kcal/g)

Tuky v PV II

- Tuky jsou především důležitý zdroj energie ve stresové situaci, kdy organismus trpí glukózovou intolerancí a inzulínovou rezistencí a mastné kyseliny ještě zůstávají dostupným zdrojem energie v době, kdy již glukóza jako energetický zdroj selhává
- Další charakteristikou tukové emulze je poměr triglyceridů obsahujících mastné kyseliny se středním (MCT) a dlouhým řetězcem (LCT)
 - MCT jsou ve srovnání s LCT uvolňovány rychleji do krevního oběhu a díky rychlé oxidaci jsou zdrojem energie pro organismus zvláště za situací, kdy je oxidace LCT omezena
 - v současné době jsou na trhu k dispozici tukové emulze obsahující všechny výše uvedené mastné kyseliny v ideálním poměru (např. SMOF lipid)

Vitaminy a stopové prvky v PV

- Ionty dle potřeby (Na, K, P, Ca, Mg) – odpady do moči
- Stopové prvky + vitaminy
- Žádný vak s PV neobsahuje vitamíny ani stopové prvky (v potřebném množství)
- Vitaminy a stopové prvky se přidávají do vaku až těsně před aplikací, nebo se podávají samostatně v oddělené infúzi!

Komplikace PV I

- **Mechanické komplikace**

- při zavedení katetru
 - krvácení, špatná poloha, pneumothorax
 - vzduchová embolie, poranění *d. thoracicus*, embolizace kusem katetru
- při udržování katetru
 - neprůchodnost (trombóza, zalomení)

- **Infekční komplikace**

- přímé, spojené se samotným katetrem
 - katetrová sepe (příznaky, vznik po napojení infuze)
- nepřímé (např. porucha střevní bariéry)
 - dysmikrobie, porucha střevní bariéry v důsledku vyřazení enterálního příjmu
- metabolické komplikace (včetně poruch vodní a iontové rovnováhy)
 - overfeeding syndrom
 - přetížení substráty (absolutní, relativní)
 - hyperkapnie, steatóza jater, hyperglykemie, elektrolytové abnormality, fagocytóza
 - nejde jen o množství, ale i rychlost přívodu
 - dysbalance aminokyselin, poruchy lipidového metabolismu, karenční stavy
 - hepatopatie, akalkulozní cholecystitida

Komplikace PV II

• **Metabolické komplikace**

- přetížení nutričními substráty („overfeeding syndrom“) – obvykle při více než 35 kcal/kg/den
- **přetížení glukózou**
 - **absolutní** (> 5mg/kg/min)
 - při glukozové intoleranci – stimulace uvolnění katecholaminů, ↑ inzulinemie ⇒ útlum lipolýzy a oxidace MK, stimulace lipogeneze TG ⇒ steatóza jater a kosterního svalstva, insulinoreistence, zhoršení jaterní proteosyntézy, porucha funkce granulocytů a fagocytózy se snížením resistance proti infekci; osmotická diuresa, zvýšení produkce CO₂
 - **hypoglykemie** (při náhlém přerušení infuzí glukózy)
- **dysbalance a chybění některých AK**
 - **nadměrný přívod AK** (>2 g/kg/den) – zhoršení jaterní (nedostatečná tvorba urey) a renální (nedostatečné vylučování urey) insuficience
 - chybění některých AK ve starších roztocích je v nových typech eliminováno

Komplikace PV III

- **Metabolické komplikace**

- **poruchy metabolismu lipidů**

- deficit esenciálních MK (zvl. v katabolických stavech) ⇒ denní přívod 10–15 g PUFA
 - deficit cholesterolu a jeho prekursorů (v kritických stavech) ⇒ zvýšený vliv fytoosterolů
 - fytoosteroly (z rostlinných olejů v tukových emulzích) ⇒ vznik žlučových kyselin (odlišných od žlučových kyselin z živočišných sterolů) ⇒ menší solubilita a detergentní efekt ⇒ vznik nerozpustných složek žluči
 - **přetížení tuky** (>2 g/kg/den) ⇒ ikterus; poruchy fluidokoagulační rovnováhy; poruchy funkce RES; zimnice a třesavky; hypertriacylglyceridemie, steatóza jaterní, cholestáza, steatóza jaterní
 - **přetížení MCT** ⇒ organismus je nedovede deponovat do tukových tkání ⇒ termický efekt, hypermetabolismus, ketogeneze, poruchy membránových funkcí, případně k poškození CNS

- **karenční stavy**

- některých AK (zvl. málo stabilních – glutamin, taurin, cystein)
 - stopových prvků (nedostatečný obsah zinku z některých standardních roztocích)
 - vitamínů (vyšší potřeba u kriticky nemocného oproti RDA ve standardních roztocích) – hlavně B₁, B₂ a C

Refeeding syndrom I

- Komplexní narušení metabolických procesů u jedinců, kterým je po těžkém hladovění v dobré víře podáno velké množství potravin, což může paradoxně vést k vážnému poškození zdraví a ohrožení daného jedince na životě
- Je označení souboru metabolických abnormalit vznikajících jako důsledek obnovení příjmu potravy, zejména při podání většího množství glukózy u podvyživených nebo hladovějících pacientů
- **Příznaky**
 - změny psychického stavu (až delirantní stavy)
 - parestézie a svalová paralýza
 - retence tekutin
 - maligní arytmie
 - kardiopulmonální insuficience až srdeční selhání

Refeeding syndrom II

- **Projevy**

- prudký pokles sérové hladiny fosfátů, magnézia a kalia, i přes to, že plazmatická hladina iontů před realimentací je blízka normě či zcela normální
- snížené hodnoty by bylo možné nalézt intracelulárně
- mezi další projevy patří retence vody a sodíku

- **Důsledky**

- **nedostatek fosforu**

- podání cukrů v potravě způsobí uvolnění inzulínu a její vstup do buněk, kde je za přítomnosti fosforu upravována do formy využitelné v energetickém metabolismu buňky ⇒ to vede ke spotřebování fosforu, kterého podvyživený jedinec nemá nazbyt
- příliš rychlý pokles hladiny fosforu v krvi může vést až k poruchám rytmu, svalovým křečím a někdy i k selhání kardiovaskulárního aparátu
- těžký nedostatek fosforu v krvi může destabilizovat červené krvinky a vyvolat jejich rozpad

- **hypokalémie**

- podvyživený jedinec celkově trpí nedostatkem draslíku, jeho správná hladina v krvi je tak důležitá, že se poměrně dlouho udržuje stabilní ⇒ draslík se do krve přesouvá z buněčných zásob
- při nastartování buněčného metabolismu po přísunu potravy se draslík přesune zpět do buněk a to pak vede k hypokalémii
- jejím nejdramatičtějším důsledkem jsou opět poruchy srdečního rytmu s rizikem srdeční zástavy

Refeeding syndrom III

- **nedostatek hořčíku**
 - hořčík se podílí na metabolismu živin a nečekaný přísun potravy může jeho koncentraci v krvi prudce snížit
 - důsledkem mohou být křečové stavy a velmi nebezpečné poruchy srdečního rytmu
- **nedostatek vitaminů**
 - u příliš rychlé realimentace může být spotřebován zejména vitamin B₁ (thiamin) a jeho nedostatek (v tomto případě velmi náhlý) vyvolává řadu chorobných příznaků (např. Korsakovův syndrom u alkoholiků nebo nemoc beri-beri)
- **rozvrat vodního hospodářství**
 - zvýšené uvolňování inzulínu vede v ledvinách ke zpětnému vstřebávání sodíku a vody, což pak spolu s nedostatkem bílkovin způsobuje převodnění a únik tekutiny z krevních cév do tkání
 - stav může vyústit do srdečního selhání, kdy pumpa není schopna zvládnout nadbytek tekutiny v těle
- **rozvrat metabolismu glukózy**
 - s příliš velkým přísunem cukrů si organizmus nemusí i přes zvýšenou tvorbu inzulínu poradit a následně dojde k hyperglykémii – tj. zvýšení koncentrace glukózy v krvi (tj. stav podobný neléčené DM2T) ⇒ to pak může vyvolat poruchy vědomí i smrt
 - podaná glukóza může být setrvačností abnormálního metabolismu u podvyživeného přeměňována na tuky a ty způsobí ztučnění jater se zvýšením jaterních testů

Refeeding syndrom IV

- **Prevence a léčba**

- u těžce podvyživených nemocných je vhodné zajistit přísun potravin na specializovaném pracovišti, ideálně na metabolické jednotce
- živiny je nutné podávat opatrně a preferovat podávání potravy klasicky ústy, abychom stimulovali sliznici trávicího traktu, kromě toho je takto těžší pacienta „předávkovat potravou“ než u podávání živin nitrožilně
- spolu s živinami je nutné podávat fosfor, draslík, hořčík a vitaminy B za pravidelné monitorace minerálů v krvi, monitoraci ledvinných parametrů, jaterních testů a změn váhy nemocného
- příliš rychlý přísun vody by mohl vést k převodnění organismu a příliš rychlý přísun cukrů vyvolává hyperglykémii musíme být proto opatrní i v těchto ohledech

Výzkum

<https://www.facebook.com/groups/876889302520101/?fref=mentions>



Studuješ VŠ? – Zúčastni se naší studie!!!

Kdo jsme?

Brněňští odborníci z Ústavu ochrany a podpory zdraví, Lékařské fakulty, Masarykovy univerzity.

Co zjišťujeme?

Vztah mezi tělesným složením, energetickým příjmem a pohybovou aktivitou u brněnských vysokoškoláků.

CO MUSÍŠ
UDĚLAT?

V ranních a dopoledních hodinách se dostavit do Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně (buď nalačno nebo alespoň 2 hod po jídle).

CO
UDĚLÁME
MY?

1. Změříme Tvé **složení těla** – množství svalové a tukové hmoty, rychlost klidového metabolismu, hodnotu viscerálního tuku.
2. Zeptáme se, **co běžně sníš a vypiješ** za jeden den.

TO VŠE ZA POUHÝCH 30 minut!

3. Domů Ti dáme **elektronický dotazník**, který zjišťuje další informace o Tvém životním stylu (týkající se pohybové aktivity, spánku, stresu atd.).

Dotazník pod přiděleným kódem pošleš zpět.

Vyplnit dotazník trvá zhruba 30–45 minut! Vše je anonymní!

CO ZA TO
ZÍSKÁŠ?



Kompletní zhodnocení nutričního stavu.

Informace o svém složení těla. Dozvíš se, kolik tukové a svalové hmoty máš, zda tvé tělo energii přijatou ze stravy využívá pro práci nebo ji raději uchovává ve formě tělesného tuku, a kde především.

Zhodnotíme množství energie a všech makro- i mikro- živin, které přijímáš stravou. Jíš dostatečně nebo až příliš? Příjem, kterých živin bys měl zvýšit, a kterých raději omezit?



Jak se přihlásit?

Pište na mail 395452@mail.muni.cz,

případně se zapište na [online formulář](#).

Děkuji za pozornost 😊