

Obecné aspekty enterální a parenterální výživy Stanovení nutriční potřeby



**bakalářské studium LF MU
obor nutriční terapeut
podzim 2020
Miroslav Tomáška**

Umělá klinická výživa

přípravky pro sipping, EV nebo PV

artificial nutrition (dnes již méně používaný pojem)

- **Přípravky s obsahem makronutrientů**
 - mohou krýt část nebo celou potřebu energie a bílkovin
- **Obsah živin v přípravku je přesně definován**
- **Dostupnost v lékárnách a v nemocnicích**
- **Kompletní formule EV obsahují i vitamíny, stopové prvky i minerální látky**
- **Přípravky pro PV neobsahují vitamíny ani stopové prvky** (s výjimkou vit.E a Zn)
 - přidávají se aktivně až těsně před podáním

Přípravky pro sipping

perorální nutriční suplementy

Oral Nutritional Supplements, ONS

- **Mají podobné složení jako přípravky do sondy**
 - tekutá (krémová) enterální výživa kompletního složení
 - obsahuje všechny živiny v definovaném množství
 - široká paleta přípravků, většinou ochucené
 - různé objemy jednoho balení (125-300 ml)
- **Většinou jde o doplňky stravy**
 - 1-3 jednotlivá balení (lahvičky/kelímky) denně
- **Pitná enterální výživa**
 - může krýt 50-100 % potřeby energie a bílkovin
 - zvýšená úhrada zdravotní pojišťovny (ZP)

Přípravky pro enterální výživu do sondy

charakteristika

- **Kompletní formule tekuté enterální výživy (EV)**
 - většinou polymerní, mohou být i oligomerní
 - jednotlivá balení 500 ml, 1000 ml nebo i 1500 ml
 - většinou neochucené, některé ochucené
 - také pro pitnou EV
- **Do sondy mohou být podávány způsobem**
 - bolusovým (bolusy 100-400 ml, 2-10krát denně)
 - intermitentním způsobem (např. 2-3krát 500 ml/den)
 - kontinuálně infúzní pumpou (50-150 ml/hod)

Parenterální výživa (PV) v praxi

3 druhy přípravků pro PV

■ Vícekomorové vaky

- **3-komorové**: aminokyseliny, glukóza, tuková emulze ve 3 oddělených komorách
- **2-komorové vaky**: aminokyseliny a glukóza

■ All-in-One, AiO

- směs všech tří živin připravená v nemocniční lékárně na míru jednotlivého pacienta

■ Multibottle systém (zastaralý)

- oddělené podávání PV v samostatných lahvích několika infúzními sety



Výhody enterální výživy (EV)

udržení struktury a funkce zažívacího traktu (GIT)

■ Bariérová funkce střeva

- větší tloušťka a hmota střevní stěny
- snížená permeabilita střevní stěny pro patogeny
- zábrana translokace bakterií a cytokinů přes stěnu střeva do krve

■ Udržení resorpční plochy střevní sliznice

- vyšší klky, hlubší krypty

■ Podpora tvorby/vylučování trávicích enzymů

■ Enterohormony s anabolickým účinkem

- inkretiny, insulin, ghrelin



Další výhody enterální výživy

udržení funkce GIT

- **Udržení motility střeva**
- **Fyziologická pasáž střevem**
 - eliminace škodlivých látek
- **Udržení toku žluči a vyprazdňování žlučníku**
 - stagnace žluči při hladovění
 - riziko jaterního poškození při delším střevním klidu
- **Fyziologická stimulace pankreatu**
 - vylučování trávicích enzymů (zevní sekrece)
 - větší uvolňování insulinu s podporou anabolismu



Další výhody EV

snížení rizika infekčních komplikací

- **Podpora fyziologické střevní mikroflóry**
 - vláknina, prebiotický účinek
 - potlačené množení patogenních bakterií
- **Podpora imunitního systému střeva**
 - lymfatická tkáň ve střevě, Peyeroovy plaky v tenkém s.
- **Zmírnění systémové zánětlivé odpovědi**
 - střevo se podílí na zánětlivé odpovědi tvorbou a průnikem cytokinů do krve
- **Obecně nižší riziko infekcí ve srovnání s PV**



Nevýhody EV

souvisejí s nutností funkčního GIT

- **Závislost na dobré funkci GIT**
 - podmínkou je průchodnost a motilita GIT
 - schopnost trávení a vstřebávání živin
- **Riziko špatné tolerance EV**
 - průjemy při EV, malabsorpce živin
 - riziko nedostatečné výživy a malnutrice při EV
- **Riziko zažívacích potíží při intoleranci EV**
 - zvracení při gastrické výživě (gastroparéza)
 - nadýmání a bolesti břicha
 - zrychlená pasáž střevem, průjem, malabsorpce

Absolutní kontraindikace EV

musejí vždy být respektovány

- **Obstrukční ileus** (neprůchodnost střeva)
 - blokáda střevního lumen tvrdým obsahem
skybala při zácpě
 - ztluštění střevní stěny zánětem/jizvením
Crohnova nemoc
 - blokáda střeva útlakem zvenčí
nádor, metastázy

- **Paralytický ileus**
 - neprůchodnost při nepohyblivosti střeva

Absolutní kontraindikace EV

musejí vždy být respektovány

■ Náhlá příhoda břišní

- perforace střeva
- akutní peritonitida (zánět pobřišnice), apendicitida
- akutní porucha cévního zásobení
 - trombóza arteria mesenterica (starší pacienti)
- přetočení kliček střeva - volvulus, invaginace

■ Krvácení do žaludku nebo do střeva

- hemateméza, meléna, enterorrhagie
- výživa by zvýšila prokrvení střeva a zhoršila krvácení



Relativní kontraindikace EV

v závislosti na příčině a intenzitě příznaků

- **Závažnější přetrvávající průjem**
 - nutno počítat s možností malabsorpce živin
 - lze zkusit oligomerní výživu
- **Opakované zvracení, nereagující na léky**
 - riziko vyzvracení nosní sondy
- **Bolesti břicha**
 - zejména v souvislosti s výživou
- **Nadýmání, plné vzedmuté břicho**
 - špatná střevní peristaltika, špatná motilita střeva



Výhody parenterální výživy

ve srovnání s EV

- **Nezávislost na funkci GIT**
- **Možnost přechodného vysazení enterální výživy k uklidnění GIT**
 - při zánětu, krvácení v oblasti GIT
 - při intoleranci EV, při výrazných zažívacích potížích
- **Možnost rychlejší dodávky živin než při EV**
 - příprava před operací (omezená doba na přípravu)
- **Možnost dlouhodobé domácí PV**
 - po úplném odstranění/zničení tenkého střeva

Nevýhody úplné PV

vyplývající z absence výživy do střeva

- **Rozvoj atrofie střeva při střevním klidu**
 - chybění fyziologické stimulace střevní činnosti
 - atrofie klků a krypt vzniká za 3 týdny (ale při stresovém metabolismu dříve)
- **Vyšší riziko infekčních komplikací než při EV**
 - nejen infekce žilního vstupu, ale jakékoliv jiné
 - systémové infekce, sepse
- **Stagnace žluči a riziko vzniku jaterní poruchy**
 - zejména při déletrvajících úplné PV
 - cholestatická léze se zvýšenými hodnotami GGT a ALP



Metabolické nevýhody PV

větší potřeba laboratorních kontrol než při EV

- **Vysoké riziko hyperglykémie**
 - glykémie > 10 je škodlivá i krátkodobě
- **Riziko hypertriglyceridémie** (TG > 5 mmol/l)
 - při přívodu tukové emulze
- **Riziko dalších metabolických komplikací**
 - hypokalémie (při nedostatečném přívodu kalia)
 - hyperkalémie (při snížení funkce ledvin)
 - hypofosfatémie (refeeding sy)
- **Overfeeding**
 - nadměrná dávka energie



Další nevýhody PV

nutnost dobrého žilního vstupu a péče o vstup

- **Riziko při kanylaci centrální žíly**
- **Riziko při ošetřování žilního vstupu**
- **Riziko mikrobiální kontaminace výživy**
- **Riziko narušení stability tukové emulze**
 - nepřidávat elektrolyty na oddělení
- **Nadměrný přívod tekutin**
 - otoky, dušnost, srdeční selhávání

Indikace pro podávání PV

při potřebě umělé výživy

- **EV je kontraindikována**
- **EV není možná z jiného důvodu**
 - chybění přístupu ke GIT
- **EV není dostatečně účinná**
 - pokračující hubnutí a malnutrice při podávání EV
 - selhání efektu EV
- **Předoperační příprava**
 - PV má výhodu rychlejšího a jistějšího efektu v omezené době, která zbývá do operce



Kontraindikace PV

absolutní nebo jen relativní

- **Fungující zaživací trakt, EV je možná**
- **Nevyléčitelná nemoc v pokročilé fázi**
 - progredující nádorové onemocnění
s předpokládanou dobou přežívání < 3 měs.
 - terminální fáze onemocnění
- **Chybějící spolehlivý žilní přístup**
- **Život ohrožující komplikace při PV**
 - opakovaná sepse v souvislosti s PV

Indikace sondové EV

při fungujícím GIT

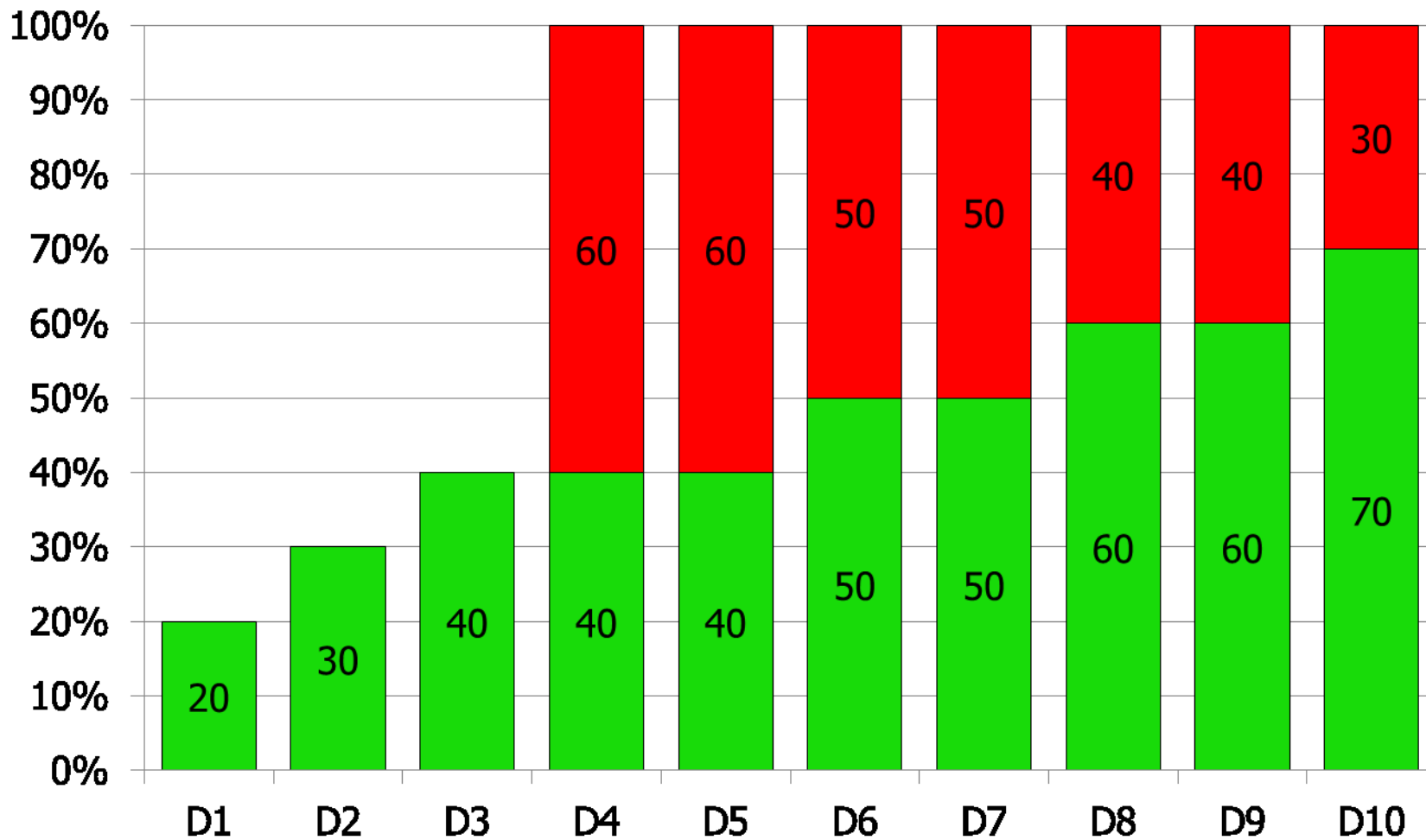
- **Nedostatečný efekt perorální intervence**
 - nízký příjem stravy a špatná tolerance sippingu
 - pokračující hubnutí, progresse malnutrice
- **Dysfagické potíže přetrvávající**
 - nemožnost polykat, riziko aspirace výživy do plic
- **Indikace pro sondovou jejunální výživu**
 - těžká žaludeční dysfunkce, gastroparéza
 - akutní pankreatitida s možností EV
 - ezofagotracheální píštěl / komunikace
- **Malabsorpce živin s přetrvávajícími průjmy**
 - možnost podávání oligomerní výživy sondou

EV a PV si vzájemně nekonkurují

spíše se navzájem mohou doplňovat

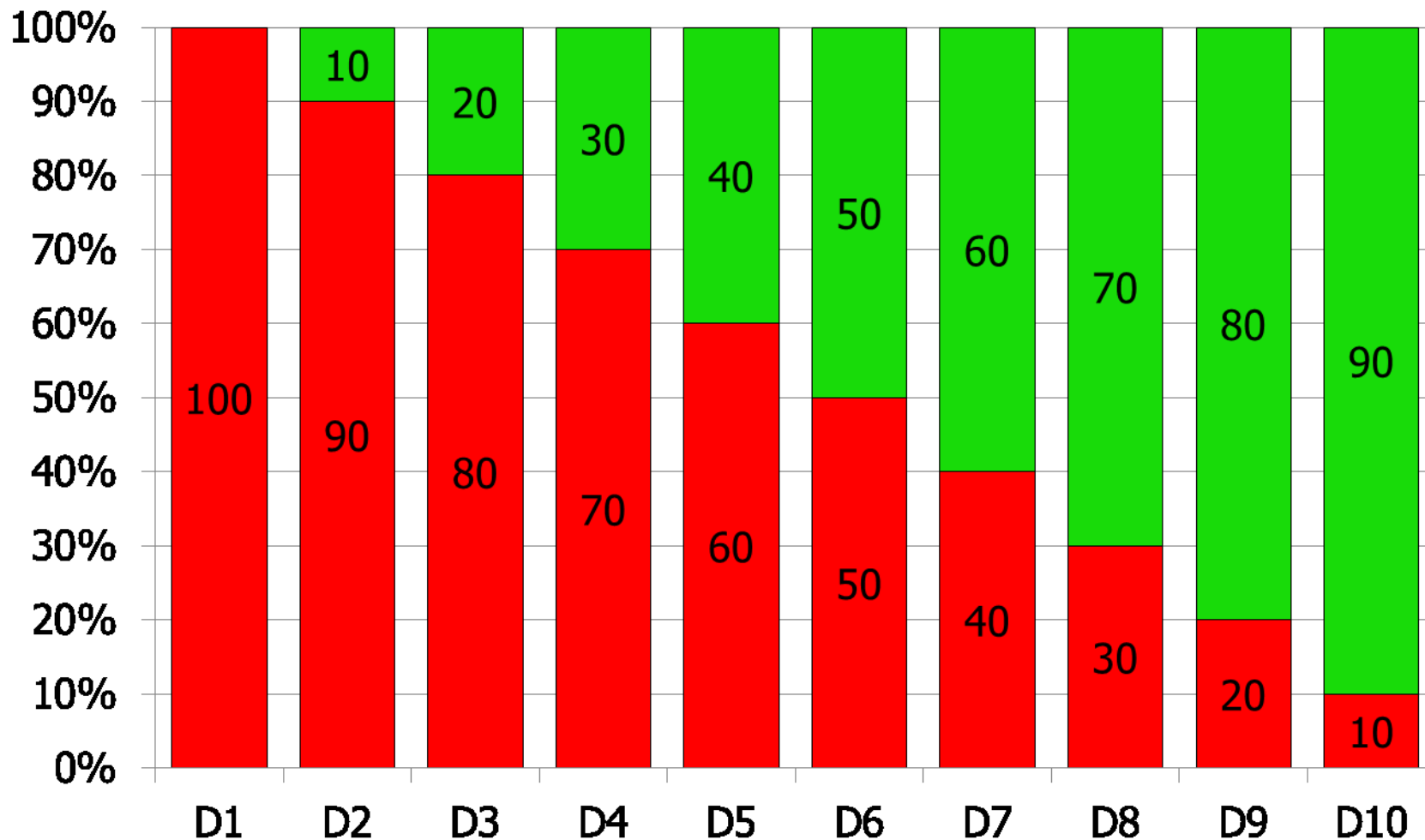
- **Kombinovaná EV + PV je častým postupem**
 - zejména při přechodu z PV na EV
 - nebo pokud není tolerována plná potřebná dávka EV
- **Doplňková PV může být výhodná i bezpečná**
 - doplnění chybějících živin (při špatné toleranci EV)
 - stačí menší dávka, než při úplné PV, čímž klesá riziko metabolických komplikací PV
- **I při úplné PV je malá dávka EV přínosem**
 - udržení struktury a funkce GIT, stimulace funkce střeva
 - podle tolerance může být dávka EV zvyšována

Doplňková PV (červené sloupce) od 4.dne nutriční podpory při nedostatečné toleranci EV (zelené sloupce) úhrada potřeby energie v %



Postupný přechod z PV (červené sl.) na EV (zelené)

úhrada potřeby energie v %





Stanovení potřeby energie a bílkovin při umělé klinické výživě

Stanovení celkové potřeby energie

pomocí vztahu na kg hmotnosti
pokud je cílem udržet tělesnou hmotnost

25-35 kcal / kg / den

pro pacienta s normální tělesnou hmotností, BMI 20-25
při obezitě nebo hubenosti je třeba hmotnost korigovat

| Nižší hodnoty 25-30 kcal/kg/d | Vyšší hodnoty 30-35 kcal/kg/d |
|---|---|
| starší jedinci > 65 r. | mladší jedinci |
| ženy | muži |
| nízká fyzická aktivita | vyšší fyzická aktivita |
| při vyšším BMI | při nižším BMI |
| bez zvýšených nároků | horečky, infekce, pocení |

Stanovení potřeby energie

pomocí prediktivní rovnice výpočtu ZEV (BEV)
+ použití koeficientu pro výpočet celkové potřeby energie

ZEV (= BEV)

základní nebo bazální
energetický výdej
pro zdravé jedince
(nebere do úvahy vliv nemoci)

x

Celkový koeficient

zohledňuje všechny faktory
zvyšující výdej energie
především
fyzickou aktivitu
a vliv choroby

Například 1,5 x ZEV pro ambulantní režim pacienta
znamená zvýšení ZEV o 50 % ke krytí fyzické aktivity
a dalších faktorů celkového výdeje energie

Výpočet potřeby energie podle Harris-Benediktovy rovnice

Standard NPT FN Brno, 2016

Muži $66,5 + 13,75 \cdot \text{Hmotnost} + 5 \cdot \text{Výška} - 6,8 \cdot \text{Věk}$

Ženy $655 + 9,6 \cdot \text{Hmotnost} + 1,85 \cdot \text{Výška} - 4,7 \cdot \text{Věk}$

Muži

| Hmotnost <i>kg</i> | Výška <i>cm</i> | Věk <i>roků</i> | Bazální energetický výdej | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-----------|--------------|------|-----------|------|----------|------|------|------|-----|
| | | | | <i>kcal</i> | <i>kcal/kg</i> | <i>kJ</i> | <i>kJ/kg</i> | | | | | | | | |
| 70 | 185 | 40 | BEV | 1682 | 24,0 | 7031 | 100 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>BMI</td> <td>20,5</td> </tr> <tr> <td>Upravená hmotnost</td> <td></td> </tr> <tr> <td>na BMI 25</td> <td>85,6</td> </tr> <tr> <td>na BMI 20</td> <td>68,5</td> </tr> </table> | | | BMI | 20,5 | Upravená hmotnost | | na BMI 25 | 85,6 | na BMI 20 | 68,5 | 1,1x BEV | 1850 | 26,4 | 7734 | 110 |
| | | | BMI | 20,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | Upravená hmotnost | | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 25 | 85,6 | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 20 | 68,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1,2x BEV | 2018 | 28,8 | 8437 | 121 | | | | | | | | |
| | | | 1,3x BEV | 2187 | 31,2 | 9140 | 131 | | | | | | | | |
| | | | 1,4x BEV | 2355 | 33,6 | 9843 | 141 | | | | | | | | |
| 1,5x BEV | 2523 | 36,0 | 10546 | 151 | | | | | | | | | | | |
| 1,6x BEV | 2691 | 38,4 | 11249 | 161 | | | | | | | | | | | |
| 1,7x BEV | 2859 | 40,8 | 11952 | 171 | | | | | | | | | | | |

Ženy

| Hmotnost <i>kg</i> | Výška <i>cm</i> | Věk <i>roků</i> | Bazální energetický výdej | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-----------|--------------|------|-----------|------|----------|------|------|------|----|
| | | | | <i>kcal</i> | <i>kcal/kg</i> | <i>kJ</i> | <i>kJ/kg</i> | | | | | | | | |
| 58 | 162 | 70 | BEV | 1183 | 20,4 | 4943 | 85 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>BMI</td> <td>22,1</td> </tr> <tr> <td>Upravená hmotnost</td> <td></td> </tr> <tr> <td>na BMI 25</td> <td>65,6</td> </tr> <tr> <td>na BMI 20</td> <td>52,5</td> </tr> </table> | | | BMI | 22,1 | Upravená hmotnost | | na BMI 25 | 65,6 | na BMI 20 | 52,5 | 1,1x BEV | 1301 | 22,4 | 5437 | 94 |
| | | | BMI | 22,1 | | | | | | | | | | | |
| | | | Upravená hmotnost | | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 25 | 65,6 | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 20 | 52,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1,2x BEV | 1419 | 24,5 | 5931 | 102 | | | | | | | | |
| | | | 1,3x BEV | 1537 | 26,5 | 6426 | 111 | | | | | | | | |
| | | | 1,4x BEV | 1656 | 28,5 | 6920 | 119 | | | | | | | | |
| 1,5x BEV | 1774 | 30,6 | 7414 | 128 | | | | | | | | | | | |
| 1,6x BEV | 1892 | 32,6 | 7909 | 136 | | | | | | | | | | | |
| 1,7x BEV | 2010 | 34,7 | 8403 | 145 | | | | | | | | | | | |

Výpočet potřeby energie podle Mifflin-St.Jeor rovnice

Standard NPT FN Brno, 2017

Muži $10 \cdot \text{Hmotnost} + 6,25 \cdot \text{Výška} - 5 \cdot \text{Věk} + 5$

Ženy $10 \cdot \text{Hmotnost} + 6,25 \cdot \text{Výška} - 5 \cdot \text{Věk} - 161$

Muži

| Hmotnost <i>kg</i> | Výška <i>cm</i> | Věk <i>roků</i> | Bazální energetický výdej | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-----------|--------------|------|-----------|------|----------|------|------|------|-----|
| | | | | <i>kcal</i> | <i>kcal/kg</i> | <i>kJ</i> | <i>kJ/kg</i> | | | | | | | | |
| 70 | 185 | 40 | BEV | 1661 | 23,7 | 6944 | 99 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>BMI</td> <td>20,5</td> </tr> <tr> <td>Upravená hmotnost</td> <td></td> </tr> <tr> <td>na BMI 25</td> <td>85,6</td> </tr> <tr> <td>na BMI 20</td> <td>68,5</td> </tr> </table> | | | BMI | 20,5 | Upravená hmotnost | | na BMI 25 | 85,6 | na BMI 20 | 68,5 | 1,1x BEV | 1827 | 26,1 | 7638 | 109 |
| | | | BMI | 20,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | Upravená hmotnost | | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 25 | 85,6 | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 20 | 68,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1,2x BEV | 1994 | 28,5 | 8333 | 119 | | | | | | | | |
| | | | 1,3x BEV | 2160 | 30,9 | 9027 | 129 | | | | | | | | |
| 1,4x BEV | 2326 | 33,2 | 9722 | 139 | | | | | | | | | | | |
| 1,5x BEV | 2492 | 35,6 | 10416 | 149 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1,6x BEV | 2658 | 38,0 | 11110 | 159 | | | | | | | | |
| | | | 1,7x BEV | 2824 | 40,3 | 11805 | 169 | | | | | | | | |

Ženy

| Hmotnost <i>kg</i> | Výška <i>cm</i> | Věk <i>roků</i> | Bazální energetický výdej | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-----------|--------------|------|-----------|------|----------|------|------|------|----|
| | | | | <i>kcal</i> | <i>kcal/kg</i> | <i>kJ</i> | <i>kJ/kg</i> | | | | | | | | |
| 58 | 162 | 70 | BEV | 1082 | 18,6 | 4521 | 78 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>BMI</td> <td>22,1</td> </tr> <tr> <td>Upravená hmotnost</td> <td></td> </tr> <tr> <td>na BMI 25</td> <td>65,6</td> </tr> <tr> <td>na BMI 20</td> <td>52,5</td> </tr> </table> | | | BMI | 22,1 | Upravená hmotnost | | na BMI 25 | 65,6 | na BMI 20 | 52,5 | 1,1x BEV | 1190 | 20,5 | 4973 | 86 |
| | | | BMI | 22,1 | | | | | | | | | | | |
| | | | Upravená hmotnost | | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 25 | 65,6 | | | | | | | | | | | |
| | | | na BMI 20 | 52,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1,2x BEV | 1298 | 22,4 | 5425 | 94 | | | | | | | | |
| | | | 1,3x BEV | 1406 | 24,2 | 5877 | 101 | | | | | | | | |
| 1,4x BEV | 1514 | 26,1 | 6329 | 109 | | | | | | | | | | | |
| 1,5x BEV | 1622 | 28,0 | 6781 | 117 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1,6x BEV | 1730 | 29,8 | 7233 | 125 | | | | | | | | |
| | | | 1,7x BEV | 1839 | 31,7 | 7685 | 133 | | | | | | | | |

Koeficient přepočtu ZEV na celkový výdej energie podle cíle nutriční intervence

cílem může být „udržet hmotnost“ (vyrovnat bilanci energie) nebo „přibrat na váze“, pokud předcházelo zhubnutí

| | Cíl udržet hmotnost | Cíl přibrat na váze |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Pacient na řízené ventilaci | 1,0 | |
| Ležící nepohyblivý pacient | 1,2 | 1,3 |
| Pohyb po místnosti | 1,3 | 1,4 |
| Pohyb v nemocnici po podlaží | 1,4 | 1,6 |
| Plný ambulantní režim | 1,5 | 1,7 |
| Intenzivní rehabilitace | 1,6 | 1,8 |

Srovnání dvou různých způsobů stanovení celkové potřeby energie

modelový příklad muž 66 kg/173 cm, BMI 22 kg/m², věk 50 r
ZEV 1440 kcal/24 h

| koef * ZEV | kcal / 24 h | kcal / kg / 24 h |
|-------------------|--------------------|-------------------------|
| 1,3 * ZEV | 1945 | 29,5 |
| 1,4 * ZEV | 2100 | 31,7 |
| 1,5 * ZEV | 2250 | 34 |
| 1,6 * ZEV | 2400 | 36,3 |
| 1,7 * ZEV | 2550 | 38,5 |

Výpočet korigované hmotnosti

při obezitě a při hubenosti

pro účely vyjádření potřeby živin na kg hmotnosti

- **Potřeba živin je uváděna na kg hmotnosti, ale není řečeno jaké hmotnosti**
 - aktuální = *ABW (Actual Body Weight)*?, ideální *IBW*?
- **Dle *ABW* by obézní pacient dostal nelogicky mnohem více energie, než hubený pacient**
- **Aktuální hmotnost** (je-li mimo normální rozmezí) je třeba **upravit do poloviny mezi *ABW* a *IBW***
 - ideální BMI ve středním věku 22 kg/m²
 - ideální BMI v seniorském věku (>65 r.) 24 kg/m²

Korekce hmotnosti u obézního pacienta

modelový příklad pacienta 114 kg/173 cm, BMI 38

1) Výpočet aktuálního BMI pacienta

✓ 114 kg / 173 cm, BMI **38 kg/m²**

2) Stanovení korigovaného BMI, do poloviny rozmezí mezi aktuálním a ideálním BMI

✓ $38 - 22 = 16$ $\times 1/2 = 8$ $+ 22 =$ **30 kg/m²**

3) Výpočet korigované hmotnosti pacienta

✓ $(\text{výška v metrech})^2 \times 30 =$ **90 kg**

Aktuální hmotnost **114 kg** korigována na **90 kg**

Korekce hmotnosti u hubeného pacienta

modelový příklad pacienta 48 kg/173 cm, BMI 16

1) Výpočet aktuálního BMI pacienta

✓ 48 kg / 173 cm, BMI **16 kg/m²**

2) Stanovení korigovaného BMI, do poloviny rozmezí mezi aktuálním a ideálním BMI

✓ $22 - 16 = 6$ $\times 1/2 = 3$ $22 - 3 =$ **19,0 kg/m²**

3) Výpočet korigované hmotnosti pacienta

✓ $(\text{výška v metrech})^2 \times 19,0 =$ **57,0 kg**

Aktuální hmotnost 48 kg korigována na 57 kg

Výpočet potřeby energie v kcal/kg/den

při abnormálním BMI dle korigované (upravené) hmotnosti
modelový příklad 2 pacientů výšky 173 cm (BMI 38 a 16)

| | BMI | Hm | Energie 30 kcal/kg | Energie kcal/kg ABW |
|-----------------------|-------------------------|------------|-----------------------|------------------------|
| | <i>kg/m²</i> | <i>kg</i> | <i>kcal/24 h</i> | <i>kcal/kg ABW</i> |
| Obézní pacient | | | | |
| Aktuální | 38 | 114 | 3420 | 30 |
| Ideální | 22 | 66 | 1980 | |
| Korigovaná | 30 | 90 | 2700 | 23,7 |
| Hubený pacient | | | | |
| Aktuální | 16 | 48 | 1440 | 30 |
| Ideální | 22 | 66 | 1980 | |
| Korigovaná | 19 | 57 | 1710 | 35,6 |

Potřeba energie hubeného pacienta

může být nečekaně vysoká, pokud ji vyjadřujeme na kg ABW a zvláště pokud je cílem přibrat na váze

Příklad

Pacient 54 kg / 173 cm, BMI 18 kg/m² věk 50 roků
ZEV 1380 kcal/24 h, korigovaná hmotnost 60 kg

| Potřeba energie | kcal / 24 h | kcal/kg/den ABW | kcal/kg/den korig.BW |
|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|
| 1,4 * ZEV | 1940 | 36 | 32,2 |
| 1,6 * ZEV | 2200 | 41 | 36,6 |
| 1,8 * ZEV | 2500 | 46 | 41,6 |

Potřeba bílkovin při onemocnění

je obvykle vyjadřována na kg tělesné hmotnosti

| | g/kg/den | Pacient 70 kg g/den |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Zdravý jedinec | 0,8 | 56 |
| Při onemocnění | 1,0-1,5 | 70-105 |
| Nádorové onemocnění | 1,2-1,5 | 84-105 |
| Nádorová kachexie | 1,2-2,0 | 84-140 |
| Seniorský věk | 1,6 | 112 |
| Selhávání ledvin bez HD | 1,0-1,2 | 70-84 |

Výpočet potřeby bílkovin v g/kg/den

při abnormálním BMI dle korigované (upravené) hmotnosti
modelový příklad 2 pacientů výšky 173 cm (BMI 38 a 16)

| | BMI | Hm | Bílkoviny 1,5 g/kg | Bílkoviny g/kg ABW |
|-----------------------|-------------------|-----|-----------------------|-----------------------|
| | kg/m ² | kg | g/24 h | g/kg ABW |
| Obézní pacient | | | | |
| Aktuální | 38 | 114 | 171 | 1,5 |
| Ideální | 22 | 66 | 100 | |
| Korigovaná | 30 | 90 | 135 | 1,15 |
| Hubený pacient | | | | |
| Aktuální | 16 | 48 | 72 | 1,5 |
| Ideální | 22 | 66 | 99 | |
| Korigovaná | 19 | 57 | 86 | 1,8 |

Odpady dusíku v moči/24 hod.

1 g dusíku = 6,25 g bílkovin

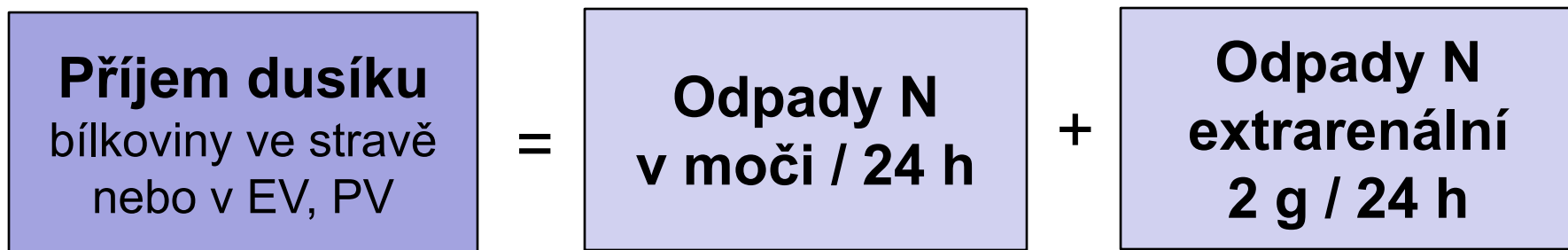
dusík tvoří 1/6 průměrné molekuly AMK/bílkovin

| | Dusík v moči | Odpovídá |
|-----------------------------|---------------------|----------------------|
| | g N/24 h | rozpadu bílk. |
| | | g B/24 h |
| Normální hodnoty | 10-15 | 60-90 |
| Lehký katabolismus | 15-20 | 90-120 |
| Střední katabolismus | 20-25 | 120-150 |
| Těžký katabolismus | 25-30 | 150-180 |

Katabolismus bílkovin při akutních komplikacích, jako jsou operace, infekce, sepse, značně zvyšuje potřebu bílkovin.

Dusíková bilance

rozdíl mezi příjmem dusíku a celkovým odpadem dusíku



- **V praxi lze dusíkovou bilanci dobře využívat**
 - pokud je na straně příjmu umělá výživa (EV, PV)
 - a pokud měříme odpady dusíku v moči/24 h
- **Vyžaduje spolehlivý sběr moče za 24 h**
 - sběr začíná vymočením do WC a pohledem na hodinky
 - končí za 24 h ve stejný čas vymočením do sběrné nádoby

Konec přednášky