

Vyšetření stavu výživy (patobiochemie)

Výpočty

- **Queteletův index = BMI** (body mass index) = $\text{hmotnost v kg} / (\text{výška v m})^2$
- Výpočet dle **Harrisových a Benedictových rovnic** – výdej energie v klidu (REE) v kcal/den
 1. pro ženy = $655 + 9,6 \times (\text{hmotnost v kg}) + 1,7 \times (\text{výška v cm}) - 4,7 \times (\text{věk v rocích})$
 2. pro muže = $66 + 13,7 \times (\text{hmotnost v kg}) + 5,0 \times (\text{výška v cm}) - 6,8 \times (\text{věk v rocích})$
- faktory ovlivňující klidový výdej energie:
 1. **Stresové faktory:**
 - hladovění: 0,85
 - chirurgický zákrok: 1,0–1,2
 - seps: 1,4–1,8
 - horečka: $1,0 + 0,13$ na každý stupeň Celsia
 - peritonitida: 1,2–1,5
 - nádorové onemocnění: 1,1 – 1,45
 2. **Faktory fyzické aktivity:**
 - pacient celodenně na lůžku – 1,15
 - pacient ležící, který si dojde na WC – 1,20
 - pacient chodící po pokoji – 1,25
 - pacient chodící po oddělení – 1,30
- **Výpočet celkového výdeje energie = REE × stres × aktivita**

Tab.: Výdej a potřeba energie u novorozenců a malých dětí

| Tělesná hmotnost (v kg) | Výdej (potřeba energie) v kcal/kg/den |
|-------------------------|---|
| Do 10 | 100 kcal/kg |
| 10–20 | 1000 kcal + 50 kcal/na každý 1 kg nad 10 kg hmotnosti |
| Více než 20 | 1500 kcal + 20 kcal/na každý 1 kg nad 20 kg hmotnosti |

Energetický výdej (potřeba) u dětí se **liší dle věku a dle určitých podmínek**. Průměrný výdej energie u dítěte 6–12 roků starého tvoří z 50 % bazální metabolismus, z 12 % potřeby růstu, z 25 % fyzická aktivita, z 13 % různé ztráty (kupř. neabsorbovaný tuk). Tzv. tepelný efekt potravy způsobují především přijaté proteiny (30 % nad bazální výdej), zatímco tuk a sacharidy 4 %. Energetický přívod **nejvíce odpovídá velikosti tělesného povrchu**. Je však možno počítat asi 80–120 kcal/kg hmotnosti pro 1. rok života a pak snižovat každé 3 roky o 10 kcal/kg. Období rychlého růstu a vývoje kolem puberty vyžaduje úměrně vyšší příjem. Každý 1 g přijatých proteinů nebo sacharidů poskytuje 4 kcal, 1 g mastných kyselin s krátkým řetězcem 5,3 kcal, se středně dlouhým řetězcem 8,3 a s dlouhým řetězcem 9 kcal.

Kalkulačka

Tento prvek vyžaduje JavaScript.

Testy na vyšetření stavu výživy

Antropometrické testy

- ztráta hmotnosti – týká se celkové tělesné hmotnosti
- měření kožních řas nad:
 1. tricepsem
 2. lopatkou
 3. pánevní křistou – týká se hodnocení celkového tuku
- měření obvodu kolem střední části paže – týká se tělesné hmotnosti bez tuku

Laboratorní testy

- **Biochemické**
 1. albumin (nemá klesnout pod 35 g/l)
 2. prealbumin (neklesá pod 0,10 g/l)
 3. transferin (nemá být pod 1,7 g/l)
 4. IGF vazebný protein 3
 5. fibronectin
 6. S-Fe, Cu, Zn
 7. S-urea, dU-urea
 8. glukosa
- **Hematologické**
 - hemoglobin, hematokrit, počet erytrocytů, počet leukocytů, počet lymfocytů, počet trombocytů
- **Imunologické**

- humorální imunita (IgG, IgA, IgM)
- buněčná imunita (kožní testy oddálené přecitlivělosti)

Kalorimetrie

Nejobektivnější stanovení energetického výdeje je vyšetření pomocí **nepřímé kalorimetrie**. Nejde však o techniku běžně užívanou. Daleko více se využívá odhadu energetického výdeje pomocí výpočtu na základě empirických rovnic (viz výše). Přístroj umožňuje neinvazivní monitorování výměny dýchacích plynů s průběžným vyjádřením hodnoty spotřebovaného kyslíku a produkovaného oxidu uhličitého v časových úsecích po 1 minutě.

Dusíková bilance

Existuje dynamická rovnováha mezi tvorbou (anabolismus) a odbouráváním (katabolismus) tkáňových proteinů. U zdravých jedinců při vyvážené stravě je příjem dusíku a jeho výdej v rovnováze. Za patologických situací vedoucích k poškození organismu, po chirurgických zákrocích nebo při dlouhotrvajícím stresu dochází k metabolické odpovědi, při níž je převaha katabolismu nad anabolismem. Vzniká negativní dusíková bilance. Nejjednodušší přibližný výpočet získáme porovnáním přívodu N obsaženého v proteinech s obsahem N močoviny vyloučené za 24 hodin močí (dU-urea):

- **N-rovnováha (v g)** = (přívod bílkovin /6,25) – (dU-urea v g) + 2,5
- **Proteinová rovnováha** = příjem proteinů – ztráty proteinů (= (dU-urea v g + 4) x 6,25)

Poznámka: Organismus není schopen skladovat proteiny do zásoby jako tomu je v případě glykogenu u sacharidů nebo triacylglycerolů u tuků. Existuje pouze tzv. pohotovostní zásoba aminokyselin (pool), činící u dospělého jedince asi 70-80 g, která je při hladovění vyčerpána v několika málo hodinách.

Doporučený minimální příjem proteinů za den u 70 kg jedince je 1g/kg hmotnosti, což odpovídá 11 g N za 24 h.

Tab. Ztráty dusíku a proteinů u různých pooperačních stavů dle Freye, 1975

| Chirurgický zákrok | Ztráty N za 24 h (v g) | Ztráty tělesných proteinů (v g/24 h) |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Břišní operace | 10-18 | 62,5-112,5 |
| Resekce žaludku | 15-20 | 93,75-125,0 |
| Cholecystektomie | do 15 | do 93,75 |
| Resekce plic | do 22 | do 137,5 |
| Abdominální hysterektomie | 6-15 | 37,5-93,75 |
| Totální exenterace | až 32 | až 200 |

Interaktivní kalkulačka dusíkové bilance

Tento prvek vyžaduje JavaScript.

Odkazy

Související články

- Hodnocení stavu výživy
- Poruchy výživy

*Další kapitoly z knihy **MASOPUST, J., PRŮŠA, R.: Patobiochemie metabolických drah:***

- **Výživa:** Energetický metabolismus a jeho poruchy • Poruchy výživy • Vyšetření stavu výživy
- **Sacharidy:** Poruchy metabolismu glukózy • Glykogenózy
- **Lipidy:** Poruchy lipidového metabolismu
- **Jiné:** Poruchy ureageneze • Porfyrie • Poruchy metabolismu kyseliny močové
- **Voda, stopové prvky a minerály:** Sodík • Draslík
- **Otázky a kazuistiky:** Poruchy metabolismu glukózy • Poruchy výživy • Voda • Acidobazická rovnováha • Bilirubin • Porfyrie • Poruchy metabolismu kyseliny močové • Glykogenózy • Poruchy metabolismu lipidů • Eikosanoidy • Dědičné poruchy metabolismu aminokyselin • Poruchy genové exprese

Zdroj

- MASOPUST, Jaroslav a Richard PRŮŠA. *Patobiochemie metabolických drah*. 2. vydání. Univerzita Karlova, 2004. 208 s.

