

# Vyšetření stavu výživy (patobiochemie)

## Výpočty

- **Queteletův index = BMI** (body mass index) = hmotnost v kg / (výška v m)<sup>2</sup>
- Výpočet dle **Harrisových a Benedictových rovnic** - výdej energie v klidu (REE) v kcal/den
  1. pro ženy = 655 + 9,6 × (hmotnost v kg) + 1,7 × (výška v cm) - 4,7 × (věk v rocích)
  2. pro muže = 66 + 13,7 × (hmotnost v kg) + 5,0 × (výška v cm) - 6,8 × (věk v rocích)
- faktory ovlivňující klidový výdej energie:
  1. **Stresové faktory:**
    - hladovění: 0,85
    - chirurgický zákrok: 1,0-1,2
    - sepse: 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

Neobjektivnější 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 močovinou 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.

