

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
 - 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 kristou – 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 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.

