**ENERGETICKÁ BILANCE: JAK POČÍTAT VÝDEJ ENERGIE?**

**Výpočet vydané energie**

Energetický výdej je **součtem šesti dílčích energetických výdejů** během dne, kterými jsou:

 **A) bazální metabolismus** (Basal Metabolic Rate - BMR)

* což je spotřeba energie organizmu na základní klidové tělesné funkce (významným spotřebitelem energie v době klidu je svalová hmota, srdce, plíce, mozek, střeva…)
* BMR lze nepřímo stanovit prostřednictvím bio-impedančního měření (InBody, Tanita)
* nemáme-li bioimpedanční váhu, můžeme si BMR změřit pomocí definovaných vzorců:
	+ u běžné, pouze občas sportující populace, je nejčastěji užíván výpočet pomocí Harris-Benedictova vzorce:
	ženy: BMR = 655,0935 + (9,6 x kg) + (1,85 x cm) - (4,7 x roky)
	muži: BMR = 66 + (13,7 x kg) + (5 x cm) - (6,8 x roky)
	*kg: váha v kilogramech; cm: výška v cm; roky: dosažený věk v letech*
	+ pro sportovce (atlety, běžce, cyklisty atd.) je vhodnější Cunninghamův vzorec, který počítá s aktivní tělesnou hmotou: BMR = 500 + (22 x aktivní tělesná hmota v kg) [v kcal/den]

 **B) celodenní režim a jeho fyzická náročnost**

* což je výdej energie v průběhu celého dne nad rámec bazálního metabolismu (pro zjednodušení: energie pro běžné žití nad rámec toho, kdybychom byli v kómatu)
* vychází z procentuálního navýšení bazálního metabolismu:
	+ sedavé zaměstnání (úředník, kancelářská práce) = 10-20 % BMR
	+ středně aktivní (běžně manuálně pracující)            = 21-35% BMR
	+ vysoce fyzicky náročné (horník, dřevorubec)       = 36-50% BMR

 **C) psychická náročnost dne** (protože i stres je významným energetickým „spotřebitelem“)

* bezstresový den= 0 kcal (kJ)
* běžný pracovní a denní stres= 5-12 % BMR
* stres mimořádný= 15-30 % BMR

 **D) krátkodobý koncentrovaný výdej energie** (sport nebo krátkodobá intenzivní denní činnost)

* jedná se o významný, obvykle intenzivní výdej energie, vyvolaný např. sportem
* přesný výdej energie v závislosti na druhu výkonu, intenzitě, době zátěže a hmotnosti lze nalézt na internetu nebo je běžnou součástí počítačových programů pro výpočet jídelníčku (např. www.nutris.net)
* příklady (hodnoty vyjadřují výdej energie v kJ nebo v kcal v kg za minutu pohybu):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sportovní aktivity** | **kJ/kg.min** | **kcal/kg.min** |
| Aerobik (střední tempo) |  0,428 | 0,102 |
| Běh rychlostí 10 km/h v mírně zvlněném terénu |  0,737 | 0,176 |
| Běh rychlostí 10 km/h ve zvlněném terénu |  0,749 | 0,179 |
| Běh rychlostí 12 km/h ve zvlněném terénu |  0,852 | 0,204 |
| Běžky (lehký sníh - volné tempo) |  0,463 | 0,111 |
| Bowling |  0,392 | 0,094 |
| Hokej (lední) |  1,243 | 0,297 |
| Horolezectví |  0,527 | 0,126 |
| Chůze rychlostí 4,0 km/h po rovině |  0,218 | 0,052 |
| Chůze rychlostí 6.0 km/h v mírně zvlněném terénu |  0,396 | 0,095 |
| Jízda na kole (cyklistika) - rychlost 19 km/h | 0,523 | 0,125 |
| Karate |  0,846 | 0,202 |
| Lyžařský sjezd (lehký) |  0,435 | 0,104 |
| Maratón závodní |  1,306 | 0,312 |
| Plavání - rekreační tempo (prsa) |  0,677 | 0,162 |
| Posilování (kruhový trénink bez zátěže) |   0,356  | 0,085 |
| Posilování (kruhový trénink Universal) |  0,472 | 0,113 |
| Rotoped - těžká jízda | 0,378 | 0,0945 |
| Tenis (rekreační dvouhra) |  0,686 | 0,164 |
| Turistika (horská) |  0,620 | 0,149 |

 **E) termický efekt**

* jedná se o výdej energie vynaložený na příjem potravy, její trávení, vstřebání, transport a přeměnu živin do organizmem využitelné formy
* množství energie vynaložené na trávení:
	+ sacharidů             = 6 % z energie přijaté ze sacharidů
	+ bílkovin                 = 30 % z energie přijaté z bílkovin
	+ tuků                      = 4 % z energie přijaté z tuků
	+ smíšené potravy  = 5 až 10 % z energie přijaté ze smíšené potravy

**F) energetické ztráty trávícího procesu** (5 až 10 %)

* obecně se udává, že cca 5 až 10 % celkové potenciálně přijaté energie z potravy je ve skutečnosti nevyužito, vlivem např. nestrávení (když hltáme, jsme nedostatečně zavodněni, nefunguje nám peristaltika, bakteriální mikroflóra v tlustém střevu je neaktivní)

**Shrnutí:**

**Celkový denní energetický výdej = bazální metabolismus + celodenní režim a jeho fyzická náročnost + psychická náročnost dne + krátkodobý koncentrovaný výdej energie + termický efekt + energetické ztráty trávícího procesu**

**Jeden příklad za všechny**

Muž, aktivní sportovec (72 kg, 181 cm, 27 let, 6 % tělesného tuku) pracuje v kanceláři jako účetní. Po práci se věnuje svým 2 dětem a domácnosti. Současně každý den sportuje, nejčastěji 90 minut běh v lese (uběhne 18 km). Jeho běžný denní energetický příjem z potravy je 2500 kcal.

 **Výpočet:**

BMR dle Cunninghamova vzorce: 500 + (22 \* aktivní tělesná hmota v kg) = 500 + (22 \* (72 \* (1-0,06))) = 1989 kcal

Pro srovnání uvádíme i výpočet BMR dle Harris-Benedictova vzorce, který však nesedí na sportovce, protože nezohledňuje předpokládanou svalovou hmotu: BMR = 66 + (13,7 \* 72) + (5 \* 181) - (6,8 \* 27) = 1089 kcal

V dalších výpočtech proto budeme vycházet z Cunninghamova vzorce
+ průměrná denní aktivita (mimo sport) = 0,1 \* 1989 = 198,9 kcal
+ průměrný psychický stres = 0,1 \* 1989 = 198,9 kcal
+ výdej energie při sportu = 0,204 \* 72 kg \* 90 minut = 1322 kcal
+ průměrný termický efekt = 0,06 \* 2500 = 150 kcal
+ průměrné energetické ztráty trávícího procesu = 0,05 \* 2500 = 125 kcal
**Celkem = 3984 kcal**

**Jak efektivně spalovat tuky**

**Pohled energetických systémů**

Podíváme-li se na celou problematiku pálení tuků z pohledu energetických systémů, pak štěpení tuků (lipolýza) je vedle získávání energie ze sacharidů při dostatečném přístupu kyslíku (aerobní fosforylace) nejvýznamnějším energetickým systémem vytrvalostních sportovců. Její význam se navíc s délkou trvání výkonu více a více zvyšuje.

I toto je fyziologická zákonitost podložená evolucí – ať chceme nebo nechceme, i když před výkonem a během sportu jíme sacharidy, vždycky po 30 minutách začne být dominantním energetickým zdrojem lipolýza. Proč? Protože sportovní výkon potřebuje tolik energie, že bychom ji během sportu nebyli schopni zkonzumovat.

**Naše doporučení pro efektivní pálení tuků:**

Chcete-li stimulovat tělo pálit tuky, dbejte na trénovanost a volte správné intenzity tréninku. Uvést tělo do stavu hypoglykémie a katabolismu tím, že záměrně vyčerpáte jeho sacharidové zásoby a už je nedoplníte, přinese především to, že místo kýženého pálení tuku najedete na stresový režim a pálení svalových bílkovin. A přitom je mnohem jednodušší, a dokonce i efektivnější cesta, jak zvyšovat svoji výkonnost – po každém tréninku [řádně regenerovat](http://enervit.cz/aktualita-vyziva/jakou-vyzivu-volit-po-sportovnim-vykonu), [před tréninkem nekonzumovat sladké](http://enervit.cz/aktualita-vyziva/co-jist-a-nejist-pred-vykonem-) a během sportu [doplňovat energii](http://enervit.cz/aktualita-vyziva/proc-je-dulezita-vyziva-behem-vykonu-a-co-jist-). Proto, abyste mohli trénovat déle a častěji, protože jen opakovaný trénink v dlouhém časovém období vám pomůže efektivněji využívat tuky jako zdroje energie.

Samozřejmě platí, že můžeme svojí činností ovlivnit to, kdy a jak intenzivně budeme tuky pálit:

* Dobu, kdy začne být štěpení tuků aktivováno a stane se dominantním zdrojem energie v celém energetickém procesu, můžeme ovlivnit dlouhodobou (myšleno v letech) trénovaností. Čím je sportovec trénovanější, tím dříve se lipolýza zapojuje do energetického metabolismu.
* Trénovaností ovlivníme i to, v jaké míře se štěpení tuků zapojí do energetického metabolismu oproti ostatním systémům. Čím trénovanější sportovec, tím více „jede“ na tuky a méně na sacharidy.
* Nevhodnou stravou před sportem můžeme velmi snadno zamezit využití tuků jako zdroje energie. Mnoho sportovců to, bohužel, z nevědomosti i činí – cokoliv sladkého v čase cca 90 minut před sportem (včetně sladkého nápoje) zvýší hladinu krevního cukru, která zamezí využití tuků jako zdroje energie. To je během vytrvalostního výkonu podobné, jako kdybyste na dovolenou k moři místo moderním autem vyrazili starou karosou bez klimatizace.