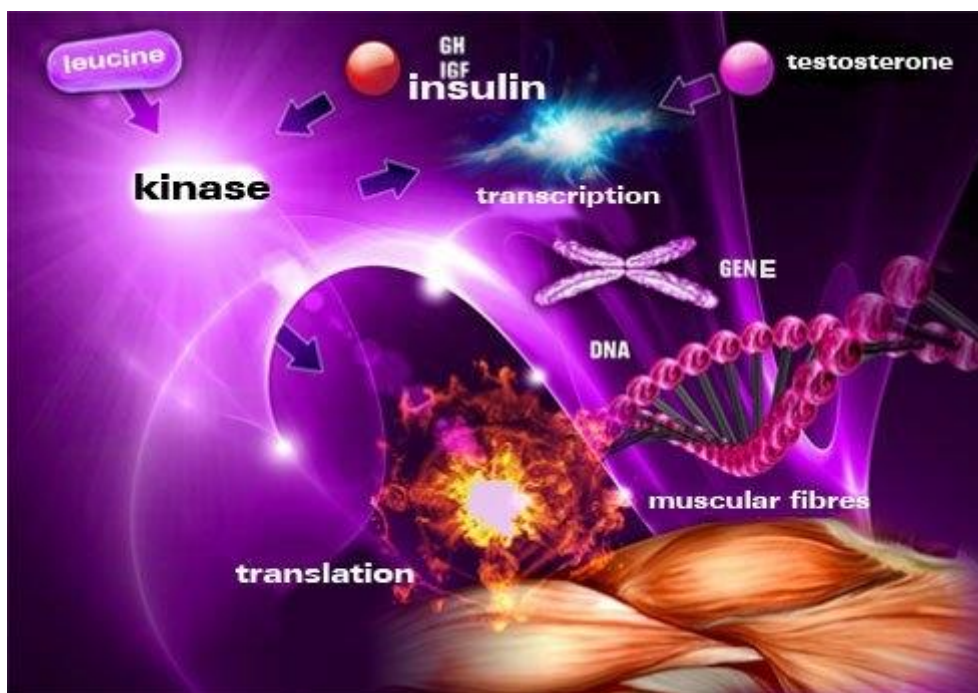


# Metabolismus – anabolismus, katabolismus



## 1. Metabolismus

### Metabolismus = změna

- látková přeměna v živých tkáních
- je to látková přeměna, vyjádření všech chemických, energetických a enzymových reakcí, při kterých dochází k proměně látek a energií v buňkách a živých organizmech
- dochází k oxidaci sacharidů, proteinů a tuků, vzniká oxid uhličitý a voda (CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O)
- produkt metabolismu se nazývá metabolit

Podle směru probíhající změny, která se děje, rozdělujeme metabolismus na:

- a) **anabolismus** – výstavbový proces (biosyntéza)
- b) **katabolismus** – rozkladový proces

### **Faktory ovlivňující intenzitu metabolismu**

- tělesná práce (v průběhu výkonu i v době zotavování se – kompenzace kyslíkového dluhu)

- specificko-dynamický účinek potravy (SDU) – asimilace živin v těle trvá několik hodin:

a) množství proteinů, které poskytuje 100kcal, zvyšuje rychlost metabolismu o 30kcal, protože tělo musí vynaložit určitou energii na jejich zpracování

b) množství sacharidů, které poskytuje 100kcal, zvyšuje rychlost metabolismu o 6kcal

c) množství tuků, které poskytuje 100kcal, zvyšuje rychlost metabolismu o 4kcal

Množství energie ze živin se snižuje o uvedené množství energie, která byla použita k jejich asimilaci. Proteiny mají nejvyšší SDU, místo 100kcal organismus získá 70kcal. SDU proteinů je 0,7, sacharidů = 0,94 a tuků = 0,96

- vnější teplota - (závislost rychlosti metabolismu i na vnější teplotě)

a) nižší než tělesná teplota – aktivace mechanismů na udržení tepla – intenzita metabolismu stoupá (samozřejmě do určité teplotní hranice)

b) vyšší než tělesná teplota – zvyšuje se tělesná teplota a vzrůstá metabolismus (samozřejmě do určité teplotní hranice)

- výška, váha a povrch těla – čím větší povrch těla, tím vyšší metabolismus (povrch těla  $S = 0,007184 \times W^{0,425} \times H^{0,725}$  /W = hmotnost v kg, H = výška v cm/)

- pohlaví (u mužů je metabolismus vyšší)

- věk (s přibývajícím věkem se metabolismus zpomaluje)

- emoce (vzrušení zvyšuje metabolismus – adrenalin, zvyšuje svalové napětí v klidu, deprese a apatie snižují metabolismus)

- tělesná teplota (vzestup o jeden stupeň celsia = zvýšení metabolismu o 14%)

- hladina hormonů štítné žlázy

- hladina adrenalinu a noradrenalinu v krvi

## 2. Katabolismus

Je to *rozklad látek za současného uvolňování energie* v malých použitelných množstvích. Je charakterizovaný nedostatkem rezerv glykogenu a mobilizací nesacharidových zdrojů energie – tuků, proteinů. Souvisí s vyšší aktivitou sympatiku. Probíhá při zvýšení tělesné pohybové aktivity a při udržování životných funkcí.

Energie je uskladněná v energeticky bohatých fosfátových sloučeninách a ve formě proteinů, tuků a složitých sacharidů (syntetizovaná z jednodušších molekul). Tvorba těchto sloučenin se nazývá - anabolismus

## 3. Anabolismus

Je *tvorba látek, při které se energie spotřebovává*. Nabídka (příjem) vstupních substrátů je vyšší jako jejich okamžitá potřeba (výdej). Vytvářejí se energetické rezervy, dochází k obnově a novotvorbě tkání. Anabolické děje převažují v situacích, kdy je tělesná aktivita obmezená. (tzn. doba odpočinku, regenerace)

## 4. Bazální metabolismus (BMR – basal metabolic rate)

Bazální metabolismus je potřeba energie pro udržení všech vitálních funkcí v klidovém neutrálním režimu - stavu. Výdej energie v tomto stavu je daný pouze prací (fungováním) životně důležitých orgánů, jako srdce, plíce, mozek a zbytek nervového systému, jater, ledvin, pohlavních orgánů, svalů a kůže.

BMR se snižuje s věkem a ztrátou svalové hmoty. Naopak zvyšuje se díky kardiovaskulárnímu cvičení a nárůstu svalové hmoty – aktivní tělesné hmoty. Bazální metabolismus můžou taky ovlivnit nemoci, konzumované jídlo a nápoje, teplota prostředí a množství stresu.

Mladý muž průměrného vzrůstu má BMR přibližně 2000kcal = 8360kJ

Bazální metabolismus koreluje u člověka s povrchem těla. K výměně tepla dochází na povrchu. Vztah mezi hmotností, výškou a povrchem těla:  
 $S = 0,007184 \times W^{0,425} \times H^{0,725}$  kde S= povrch těla, W= hmotnost v kg, H= výška v cm.  
Dospělý muž asi 40kcal/m<sup>2</sup>/hod (tzn., asi 2000kcal/24hod)

#### **Rovnice pro výpočet bazálního metabolismu podle pohlaví:**

BMR muži =  $66 + (13,7 \times \text{hmotnost}) + (5,0 \times \text{výška}) - (6,8 \times \text{vek})$

BMR ženy =  $655 + (9,6 \times \text{hmotnost}) + (1,85 \times \text{výška}) - (4,7 \times \text{vek})$

Ženy – obecně nižší BMR než muži (Rozdíl asi 10% při stejném věku, výšce a váze)

Starší – obecně nižší BMR než mladší

#### Při dietě, omezeném příjmu nebo dlouhodobém hladovění:

**Pokles BMR** – klesá aktivita sympatiku, klesají katecholaminy (společný název pro dopamin, noradrenalin a adrenalin), klesají hormony štítné žlázy (např. Tyroxin - zvyšuje metabolismus a podporuje rast).

Proto při redukční dietě nastává ze začátku prudký pokles hmotnosti, ale později zpomalení úbytku hmotnosti. Úspěšná redukce hmotnosti = redukční dieta + pohybová aktivita

### **5. Energetická bilance**

- rovnováha mezi energetickým příjmem a výdejem
- při negativní energetické bilanci se spotřebovávají vnitřní zásoby, katabolismus: glykogenu, proteinů a tuků = hubnutí
- při pozitivní energetické bilanci (příjem převažuje nad výdejem) = přibírání

Poznámky: použité termíny:

**Glykogen** – živočišný škrob, zásobný polysacharid, je uložený v játrech a ve svalech. Zásoba v organismu: cca 400g ve svalech, 100g v pečeni. Trénovaný sportovci můžou mít až 800g glykogenu v těle.

**Asimilace** – splnutí, biologická přeměna látek v organismu, přijímání látek organizmem z vnějšího prostředí a jejich využití k životným procesům

**Katecholaminy** – společný název pro dopamin, noradrenalin a adrenalin. Z chemického hradiska se jedná o alkylaminoderivát o-dihydroxybenzenu. Jsou syntetizovaná v uvedeném pořadí z aminokyseliny – tyrozinu aj u nejjednodušších živočichů. V organismu působí jako hormony i jako neurotransmitery neboli přenašeče nervových vzruchů.

Zdroj: <http://www.sportnutrition2.cz/clanek/metabolismus-anabolismus-katabolismus:29/>