# Stanovení energetického výdeje nepřímou kalorimetrií

### klíčová slova:

Nepřímá kalorimetrie, přímá kalorimetrie, bazální metabolismus, klidový metabolismus, katabolismus, anabolis- mus, energetická bilance, dusíková bilance, energetický ekvivalent kyslíku.

### Cíl cvičení:

Získat informace týkající se problematiky energetického výdeje u člověka a významu jeho měření. Prakticky zvládnout stanovení energetického výdeje vyšetřované osoby nepřímou kalorimetrií v různých situacích.

### Postup práce:

*Aktuální energetický výdej v klidu:*

1. Vyšetřovaná osoba ulehne na vyšetřovací lůžko, vložte jí do úst náustek s filtrem a nasaďte nosní svorku.
2. Ventil respirometru nastavte do pozice otevřeno – dýchání okolního vzduchu. Po 30 minutách ventil otočte o 180 stupňů – dýchání probíhá v uzavřeném systému Kroghova respirometru.
3. Spusťte program BAZÁLNÍ METABOLISMUS dvojklikem na stejnojmennou ikonu na ploše.
4. Zaznamenejte klidové dýchání v leže v délce 5 minut.

*Aktuální energetický výdej ve stoji:*

Zaznamenejte dýchání do respirometru v délce 5 min u stejné vyšetřované osoby ve stoji.

*Aktuální energetický výdej po zátěži:*

Vyšetřovaná osoba (po odpojení od respirometru) přechází po dobu 5 minut Masterovy schůdky. Rytmus pohybu určují údery metronomu nastaveného na frekvenci 80/min (jeden úder odpovídá jednomu kroku), to znamená, že jeden přechod schůdků sestává z pěti kroků.

V průběhu zátěže požádejte laborantku o doplnění zásoby kyslíku do respirometru. Po vykonané zátěži vyšetřova- ná osoba ulehne na lůžko. Co nejrychleji napojte vyšetřovanou osobu na vnitřní okruh respirometru. Zaznamenejte dýchání do respirometru ihned po zátěži v délce 5 minut.

Uložte záznam pod názvem „bazální metabolismusXY“, kde XY odpovídá iniciálám vyšetřované osoby, typ sou- boru Data Chart File (\*.adicht).

### Hodnocení:

V každé situaci vyberte do bloku část záznamu lineárního poklesu objemu bez artefaktů, v miniokně *Average slope* se zobrazí průměrná hodnota spotřeby kyslíku v l/s. Naměřené hodnotu přepočtěte na příslušný objem plynu v zá- vislosti na barometrickém tlaku, napětí vodních par a teplotě v místnosti. Z korigovaných hodnot spotřeby kyslíku vypočtěte aktuální energetický výdej v jednotlivých situacích.

*Korekce spotřeby kyslíku v*

*r*

*(l/s):*

Hodnoty spotřeby kyslíku (l/s) v jednotlivých situacích (klid, stoj a zátěž) zkorigujte na 0 ˚C a 101,325 kPa (760 mmHg) dle následujícího vzorce:

v = v

273 B – e

• ——— • ———— (l / s)

r n

273 + t 101,325

– naměřená spotřeba kyslíku přepočítaná na l/s

v

n

t – teplota místnosti ve °C

B – barometrický tlak v kPa (1 torr = 1 mmHg = 0,133 kPa)

e – napětí vodních par v kPa při teplotě místnosti – viz tabulka níže

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t (oC)** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **10** | 1,219 | 1,303 | 1,391 | 1,485 | 1,585 | 1,691 | 1,801 | 1,920 | 2,044 | 2,174 |
| **20** | 2,314 | 2,462 | 2,617 | 2,781 | 2,953 | 3,134 | 3,328 | 3,529 | 3,741 | 3,965 |
| **30** | 4,201 | 4,449 | 4,709 | 4,986 | 5,269 | 5,570 | 5,887 | 6,225 | 6,567 | 6,933 |

*Napětí vodních par (kPa) za různé teploty*

Výpočty **aktuálního energetického výdeje (AEE)** nepřímou kalorimetrií vycházejí z následujících vztahů, při- čemž v tomto cvičení použijte vztah z bodu a):

1. Známe-li **hodnotu spotřebovaného kyslíku** v litrech za časovou jednotku (VO ), použijeme rovnici s koefici-

2

entem energetického ekvivalentu kyslíku (EE = 20,19 kJ/litr O ):

2

**AEE (kJ/čas) = 20,19 ∙ VO** chyba výpočtu je asi 8 %

**2**

1. Známe-li spotřebu kyslíku a výdej oxidu uhličitého v litrech za časovou jednotku:

AEE (kJ/čas) = 16,3 ∙ VO

2

+ 4,6 ∙ VCO

2

1. Při znalosti spotřeby kyslíku a výdeje oxidu uhličitého v litrech a odpadu dusíku v g za časovou jednotku:

AEE (kJ/čas) = 16,47 ∙ VO + 4,62 ∙ VCO - 9,07 ∙ N

### Protokol:

Definujte klíčová slova a cíl cvičení. Stručně popište princip nepřímé kalorimetrie. Výsledky měření a výpočty přehledně zpracujte. Hodnoty AEE v každé situaci vyjádřete v kJ/s a v kJ/den.

### Interpretace a závěry:

Získané hodnoty AEE v klidu, ve stoji a po zátěži vzájemně porovnejte a vysvětlete zjištěné rozdíly.

# Stanovení energetického výdeje výpočtem

### klíčová slova:

Bazální metabolismus, klidový metabolismus, katabolismus, anabolismus, metabolický syndrom, energetická bi- lance, dusíková bilance.

### Cíl cvičení:

Naučit se stanovení energetického výdeje výpočtem používaným v klinické praxi.

Rovnice bude k dispozici v praktiku.

### Protokol:

Definujte klíčová slova a cíl cvičení. Stručně popište princip metody. Vypočtené vlastní hodnoty BEE a AEE vyjádřete v kJ/s a v kJ/den.

### Interpretace a závěry:

Zjištěný AEE v klidu (kJ/den) porovnejte s vypočtenou hodnotou bazálního energetického výde- je BEE (kJ/den). Liší se tyto hodnoty? Vysvětlete proč.