

Ocena wydatku energetycznego metoda Wentylacji płuc

Zasada metody

(Andrzej Uzarczyk)

Zgodnie z informacjami podawanymi w literaturze CIOP oraz na stronach internetowych ocena wydatku energetycznego metoda wentylacji płuc opiera się na zależności liniowej między wentylacją płuc a wielkością wydatku energetycznego określonej równaniem Datta-Ramanathana:

$$W = 0,21 \cdot V_{E(STPD)}$$

$$V_{E(STPD)} = V \cdot f$$

Gdzie

W – wydatek energetyczny w kJ/min;

$V_{E(STPD)}$ – wentylacja płuc, w l/min w warunkach STPD (objętość gazu suchego w temperaturze 0 °C i ciśnieniu atmosferycznym 101,3 kPa);

V – wentylacja płuc w warunkach badania ATPS (w temperaturze i przy ciśnieniu występującym podczas badania)

Podany wzór nie może mieć zastosowania do obliczenia wydatku energetycznego gdyż przy wentylacji płuc na poziomie np. 14,3 l/min (w warunkach STPD) uzyskalibyśmy tempo metabolizmu na poziomie 3 kJ/min, podczas gdy miernik wentylacji płuc MWE-1 wskazuje wartość 14,2 kJ/min. Ponadto zakres miernika wynosi do 60l/min co dawało by zakres pomiarowy do 12,6 kJ/min i w watach 210W co pozwoliło by zaklasyfikować tempo metabolizmu do maksymalnie 1 klasy (małe tempo metabolizmu). A maksymalny wydatek energetyczny na zmianę roboczą do 6000 kJ (uniemożliwia to odniesienie się do rozporządzenia Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów). Spróbujmy więc określić zależność między wentylacją płuc a wydatkiem energetycznym brutto posługując się normą PN-EN ISO 8996:2005.

$$M = 0,06 \cdot EE \cdot V_{O_2} \quad \left[\frac{kJ}{min} \right]$$

Gdzie

EE jest równoważnikiem energetycznym równym $EE = 5,68 \frac{Wh}{l O_2}$

V_{O_2} jest pochłanianiem tlenu w l/h równym

$$V_{O_2} = 60 \cdot V \cdot (0,209 - F_{O_2})$$

Gdzie:

V – poziom wentylacji płuc w warunkach STPD w l/min (odczytany z miernika)

F_{O_2} - objętość tlenu w wydychanym powietrzu.

Objętość tlenu w wydychanym powietrzu nie jest wielkością stałą i mieści się w przedziale od 0,15 do 0,17. Przyjmując wartość średnią 0,16 otrzymujemy.

$$V_{O_2} = 60 \cdot V \cdot (0,209 - 0,16) = 2,94 \cdot V$$

Co prowadzi do zależności między tempem metabolizmu a poziomem wentylacji płuc:

$$M = 0,06 \cdot 5,68 \cdot 2,94 \cdot V = 1,002 \cdot V \quad \left[\frac{kJ}{min} \right]$$

Gdzie:

V – wentylacja płuc w l/min