

## 70. 過剰CO<sub>2</sub>排出量と筋の組織化学的特性との関係

○稲木光晴<sup>1</sup>, 久野譜也<sup>2</sup>, 高橋英幸<sup>3</sup>, 秋間 広<sup>3</sup>,  
菅 洋子<sup>3</sup>, 下條仁士<sup>1</sup>, 勝田 茂<sup>1</sup>

<sup>1</sup>筑波大学体育科学系, <sup>2</sup>東京大学大学院生命環境科学系, <sup>3</sup>筑波大学大学院

【目的】漸増運動中に認められる過剰CO<sub>2</sub>排出量(CO<sub>2</sub>excess)は, 活動筋で生成された乳酸から解離した水素イオン(H<sup>+</sup>)が重炭酸イオン(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)によって緩衝された結果生じたCO<sub>2</sub>量であり, 体重あたりのCO<sub>2</sub>excess (CO<sub>2</sub>excess/W)を血中乳酸の増加量(ΔLa)で除した値(CO<sub>2</sub>excess/W/ΔLa)は, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>系の緩衝効率を反映している. 先行研究において, CO<sub>2</sub>excess/W/ΔLaは筋の毛細血管密度や緩衝物質濃度などに影響されると仮定されている. しかしながら, この仮説は明らかとされていない. そこで, 本研究においてはCO<sub>2</sub>excess/W/ΔLaと筋の組織化学的特性との関係について検討することを目的とした.

【方法】被検者は, 健康な大学生11名(平均年齢23.7±2.0歳, 身長172.1±6.1cm, 体重66.7±9.9kg)であった. 全被検者に対して, 自転車エルゴメーター(Monark社製)による負荷漸増運動と筋生検を別々の日に行なった. 負荷漸増運動中, 自動呼気ガス分析器(MIJNHARDT社, OXYCON-4)によって30秒毎に $\dot{V}E$ ,  $\dot{V}O_2$ および $\dot{V}CO_2$ を測定した.  $\dot{V}O_2$ に対する $\dot{V}CO_2$ の変動動態からPiecewise linear regressionを用いて, 換気性閾値(VT), VTより低い運動強度における $\dot{V}O_2$ - $\dot{V}CO_2$ slope (Initial slope)およびVTより高い運動強度での $\dot{V}O_2$ - $\dot{V}CO_2$ slope (Second slope)を算出した. Yano (1986)の方法に従ってCO<sub>2</sub>excessを算出した. また, 各運動負荷ステージの終了前に肘皮静脈から採血を行ない, 自動乳酸分析器(YSI社製, Sports 1500)によって血中La濃度を測定した.

筋生検は外側広筋より行い, 筋線維組成(% type I, % type II), 毛細血管密度(CD)および毛細血管/筋線維比(CF ratio)について分析した.

【結果および考察】Initial slopeは, % type I 線維およびCF ratioとの間にそれぞれ $r=-0.625$ ( $p<0.05$ ),  $-0.665$ ( $p<0.05$ )の有意な負の相関関係を示した. これは, 活動筋においてtype I 線維の割合が多く, 筋線維1本あたりの毛細血管数が多いほど, 活動筋での脂肪利用の割合が大きい可能性のあることを示唆している. CO<sub>2</sub>excess/W/ΔLaと% type II 線維との間には,  $r=-0.633$ ( $p<0.05$ )の有意な負の相関関係が認められた. これは, 活動筋においてtype II線維の占める割合が大きいほど, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>系の緩衝作用への相対的依存度が小さくなる可能性のあることを示唆している. CO<sub>2</sub>excess/W/ΔLaはCDとの間には有意な相関関係を示さなかったが( $r=-0.120$ , ns), CF ratioとの間には $r=0.651$ ( $p<0.05$ )の有意な正の相関関係を示した. これは, 筋線維1本あたりの毛細血管数が多いほど, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>系の緩衝作用への相対的依存度が大きくなる可能性のあることを示唆している.

Key Word 1. CO<sub>2</sub>excess 2. fiber type 3. capillary