

61. 異なる骨格筋における活性酸素消去活性の比較 —電子スピン共鳴法の応用の可能性・SATプロジェクト53—

○増田 和実¹、田辺 解¹、平山 暁²、永瀬 宗重²、
久野 譜也¹
(¹筑波大学 先端学際領域研究センター、²筑波大学
臨床医学系 腎臓内科)

【目的】人が酸素を摂取しながら運動する限り、体内に活性酸素が発生することは避けられない。運動と活性酸素に関する多くの研究は、酸化ストレスや抗酸化ストレスの関連マーカーから、生体内の酸化ストレス状態や抗酸化能力を類推していた。本研究では、電子スピン共鳴法 (ESR) を用いた研究の第一段階として、収縮特性、代謝特性の異なる骨格筋の活性酸素消去活性をESRを用いて測定することによって、各骨格筋の活性酸素消去活性を比較すると共に、ESRの骨格筋への応用の可能性を検討することを目的とした。

【方法】12週齢のWistar系雌性ラット (n=7) のヒラメ筋、足底筋、腓腹筋、心筋、横隔膜を摘出し、キサンチンオキシダーゼ介在によるヒポキサンチン→キサンチン反応とキサンチン→尿酸反応の過程で生じるスーパーオキシド (O_2^-) を、DMPOでスピントラップし、ESRを用いてDMPO-OOHのラジカルを測定することにより、検体の O_2^- 消去活性 (SOD活性に換算) を測定した。また、ヘム蛋白含量として、ミオグロビン (Mb) 濃度を、ミトコンドリアの量として、クエン酸合成酵素 (CS) 活性を求めた。

【結果および考察】ESRで測定された O_2^- 消去活性は、心筋、ヒラメ筋、横隔膜、腓腹筋深層部、足底筋、腓腹筋表層部の順で高値であった。また、 O_2^- 消去活性とMbとの間 ($r=0.627$, $p<0.01$) に、そしてCS活性との間 ($r=0.723$, $p<0.01$) に有意な相関関係が認められた。本研究で確認された O_2^- 消去活性の高かった筋は、これまでにSODやグルタチオンなどの抗酸化酵素/物質が多いと言われている筋であり、これまでの生化学的データを支持した。また、抗酸化酵素/物質の高い筋は、ミトコンドリアの量や酵素活性が高く、有酸素的代謝能力に優れる一方、高い O_2^- 消去活性を有し、筋細胞を活性酸素から自衛していることが推察された。また、鉄は活性酸素の発生に関与することが指摘されており、特にヘム蛋白 (本実験ではMb) はその事に関わる可能性も近年指摘されている。 O_2^- 消去活性とMb含量との関係については、そうした背景の間接的証拠かも知れない。ヘム蛋白と活性酸素との関係については、今後の研究課題であると考えられる。

Key Word

電子スピン共鳴法 ラジカル消去活性 スピントラップ