

307. 日常活動量の違いがラット骨格筋のHO[•]消去活性に及ぼす影響
—ESRによる検討・SATプロジェクト78—

○田辺 解¹、増田 和実²、平山 暁³、永瀬 宗重³、
太田 暁美⁴、久野 謙也⁵
(¹筑波大学大学院 体育科学研究科、²金沢大学 教育学部、³筑波大学 臨床医学系 腎臓内科、⁴国立スポーツ科学センター、⁵筑波大学 体育科学系)

【目的】どれ位の身体活動が、生体に正あるいは負の影響を及ぼすかについては明確でない。活性酸素による組織障害は生体に負の影響を及ぼす原因となると思われる。活動時に発生する活性酸素が有害となるかは、活性酸素の発生系と消去系のバランスによって決まり、このバランスは身体活動の量、強度および継続期間により変化する。身体活動時の活性酸素発生源となる骨格筋の抗酸化能力を測定することは身体活動の安全性・危険性を明らかにする上で重要である。最近、電子スピン共鳴法 (ESR) とスピントラップ剤の併用により活性酸素消去活性の選択的な測定が可能となり、この活性酸素消去活性は信頼性の高い抗酸化能力マーカーとして利用できることが期待される。日常活動量の多少により筋内の活性酸素発生量が異なるため、抗酸化能力の適応変化も異なると思われるが、明らかでない。本研究では活性酸素種の中でも反応性が高いヒドロキシルラジカル (HO[•]) に着目し、日常活動量の違いが骨格筋のHO[•]消去活性に及ぼす影響を検討した。【方法】10週齢のWistar-Imamichi系雄性ラット23匹を、終日走行可能な回転車輪付き飼育ゲージで個別に22週間飼育した。飼育期間の車輪回転数から算出した総走行距離を身体活動量とした。飼育後にヒラメ筋、足底筋、腓腹筋深層部・表層部および心筋を摘出した。筋ホモジネートを入れた混合液内でFenton反応によってHO[•]を発生させ、DMPO (5,5-dimethyl-1-pyrroline-N-oxide) によってDMPO-OHのスピンAdductを作り、ESR (JES-TE25X, JEOL, Tokyo) によりスペクトルを得た。DMPO-OHとMn²⁺のスペクトル比から、HO[•]消去活性を求めた。ミトコンドリア酸化酵素としてクエン合成酵素 (CS) 活性とチトクロムC酸化酵素 (COX) 活性を測定した。【結果】総走行距離の平均値±SDは431.7±353.5 kmで、-1SD未満を低活動群 (n=6)、±1SD以内を中活動群 (n=12)、+1SD以上を高活動群 (n=5) に群分けした。各筋のHO[•]消去活性を3群間で比較したところ、有意な差は認められなかった。ヒラメ筋、足底筋及び心筋のHO[•]消去活性とCS活性やCOX活性との間に有意な相関関係は認められなかった。【考察】低活動群と高活動群の総走行距離に17倍もの差がみられた。ゆえに、群間で活性酸素の曝露時間や量が大きく異なり、抗酸化能力の適応も大きく異なることが予想されたが、いずれの筋においてもHO[•]消去活性の群間差は認められなかった。ただし、自発的な活動は組織の酸化的損傷を引き起こさない可能性が報告されており、HO[•]は元々筋に備わっている抗酸化能力 (グルタチオンなど) によって消去された可能性や消去機序の中の他の過程で消去されていた可能性が考えられる。今後、筋内グルタチオンなどのHO[•]消去物質と自発的活動量との関係について検討を加える必要がある。【結論】日常活動量の違いは、骨格筋のHO[•]消去活性に影響を及ぼさない可能性が示唆された。

Key Word

電子スピン共鳴法 ヒドロキシルラジカル消去活性
ラット自発走