

155. 高齢期より開始した持続的トレーニングは加齢に伴う
ミトコンドリアDNAの突然変異の蓄積を抑制できるか？

○佐々木心哉¹, 久野謙也², 岩村幸雄³, 岡田守彦²
勝田 茂⁴

¹筑波大学大学院, ²筑波大学TARA, ³茨城県立医療
大学, ⁴筑波大学体育科学系

【目的】ミトコンドリア内には核とは別に独自のDNA (mtDNA) が存在することが知られている。近年、加齢に伴う諸機能の低下やいくつかの疾患はmtDNAの突然変異が細胞内に蓄積することによって生じるという報告がなされ、注目されている。従来より様々な疾病に対する予防、治療策として運動が取り入れられてきた。運動は身体の酸化能力を高いレベルを維持、亢進することが知られており、mtDNAの突然変異の蓄積が抑制される可能性が考えられる。これまで、運動と加齢に伴うmtDNAの突然変異の蓄積との関係について調べた研究は見られない。そこで本研究は、ラットにおいて高齢期に相当する22カ月齢より持続的走行トレーニングを開始し、加齢に伴う骨格筋mtDNAの突然変異の蓄積にどのような影響を及ぼすのかについて明らかにすることを目的としておこなった。

【方法】被検動物にはWistar系雄性ラット (3, 22カ月齢) を用い、コントロール群と運動群に分類した。トレーニングはトレッドミルによる走行トレーニング (30 m/min; 10週齢のみ, 20 m/min) を1日60分, 週5日, 10週間行い、被検筋にはヒラメ筋と足底筋を用いた。両筋から総DNAを抽出し、nested PCR法を用いて加齢に伴って特に多く蓄積されるとされる4,834 bpの欠失 (common deletion) を有するmtDNAを持った個体数、および各個体に存在したその他の突然変異数を算出した。また、特徴的な2つの結果に対しては塩基配列を決定し、確認をおこなった。

【結果および考察】common deletionは若齢群ではヒラメ筋、足底筋ともに29匹中2匹に存在したのみであったのに対し、高齢群では16匹中ヒラメ筋で9匹、足底筋で15匹に存在した。従って、ラットの骨格筋においても加齢に伴いmtDNAの突然変異が蓄積していることが明らかとなった。また、速筋線維の方が加齢に伴う影響を受けやすいことが示唆された。しかしながらトレーニングによる影響はほとんど見られなかった。各個体に存在していた突然変異数においても同様な結果を示し、トレーニングによる影響は見られなかった。これらの結果は、本研究で用いた強度、期間、開始時期の運動トレーニングはmtDNAの突然変異の蓄積には関与しない可能性を示唆している。しかしながら、本研究で用いた方法は細かな定量性には欠けるため、結論づけるには更なる検討を必要としている。本研究ではmtDNAの突然変異がすでに蓄積していると思われる高齢ラットに対して運動トレーニングを行ったが、若いころから運動を行った際には突然変異の蓄積が抑制されている可能性が依然残されている。さらに本研究では、これまでに報告されていない新たな5,336 bpの欠失を有したmtDNAがほぼ全ての個体に存在していることを確認した。

ミトコンドリアDNA 加齢 運動