

## 554. 加齢にともなう毛細血管形態の変化と持久性トレーニングの影響

○狩野 豊<sup>1)</sup> 坂戸 英樹<sup>2)</sup> 七五三木 聡<sup>3)</sup> 増田 和実<sup>4)</sup>  
久野 謙也<sup>5)</sup> 勝田 茂<sup>5)</sup>

電気通信大学保健体育学教室<sup>1)</sup> 大洋健康づくり財団<sup>2)</sup>  
大阪大学健康体育部<sup>3)</sup> 筑波大学体育科学研究科<sup>4)</sup>  
筑波大学体育科学系<sup>5)</sup>

【目的】骨格筋では加齢によって筋萎縮が生じるほか、筋血流能力の低下が見られることが報告されている。この一要因として毛細血管の形態変化が関係している可能性があるかもしれない。これまで著者らは毛細血管形態の変化には血管数や血管内腔の両方があることをトレーニングを负荷したラットにおいて観察した(Int. J. Microcirc. 1997; 17: 93-96)。ところが加齢と毛細血管形態の関係を調べた研究ではその両方を加味して形態評価を行ったものが見られない。そこで本研究では、骨格筋の毛細血管数と血管内腔に見られる加齢による形態変化を明らかにしようとした。さらに、老齢期の持久性トレーニングがそれらの形態に及ぼす影響についての検討も加えた。

【方法】実験には4ヶ月齢(4 mo群)および19ヶ月齢(19 mo群)のWistar系雄性ラットの足底筋を用いた。また、16ヶ月齢のラットに20 m/min, 60 min, 5 days/wkの条件で19ヶ月齢までランニングトレーニングを负荷した群(T19 mo群)を設けた。形態評価にあたりグルタルアルデヒドとパラフォルムアルデヒドの混合液を用いて足底筋を灌流固定し、それを摘出後、エポンによって包埋し厚さ1  $\mu\text{m}$ の切片をミクロトームを用いて作成した。それらの切片から、画像解析装置を使用して毛細血管数および内腔の大きさを求め、以下に述べる形態学的な指標を算出した。

【結果と考察】4 mo群( $2221 \pm 56 \mu\text{m}^2$ , Mean  $\pm$  SD)と19 mo群( $2022 \pm 144 \mu\text{m}^2$ )では筋線維の平均横断面積に有意差は認められないが、面積が1000  $\mu\text{m}^2$ 以下の筋線維の割合は4 mo群が全体の1.5%であったのに対し19 mo群では13.9%であった。毛細血管の形態では、毛細血管/筋線維数の比(4 mo群;  $2.0 \pm 0.1$ , 19 mo群;  $2.6 \pm 0.1$ )や毛細血管密度(4 mo群;  $1111 \pm 48 / \text{mm}^2$ , 19 mo群;  $1377 \pm 97 / \text{mm}^2$ )が4 mo群より19 mo群で有意に高かった。毛細血管内腔の直径には差はなかった(5.2-5.4  $\mu\text{m}$ )。また、ランニングトレーニングを负荷したT19 mo群では、同じ月齢のコントロールである19 mo群より筋線維横断面積( $2664 \pm 129 \mu\text{m}^2$ )が有意に高値を示し、1000  $\mu\text{m}^2$ 以下の筋線維の割合は5.2%であった。そして毛細血管数や内腔に変化は見られなかった。このようにトレーニングによって筋萎縮が抑制されたが、毛細血管数に変化はなかったことから、T19 mo群の毛細血管密度( $1065 \pm 35 / \text{mm}^2$ )は19 mo群より有意に低かった。

以上の結果より、本研究では19ヶ月齢ラットはこの時期にすでに筋萎縮が生じるものの、毛細血管数の減少や内腔の縮小などは起こらないことが明らかとなった。また、この月齢のラットの持久性トレーニングは筋の形態維持に効果的であった。

毛細血管, 加齢, 持久性トレーニング