

審査の結果の要旨

氏名 上野 哲

本研究は、筋骨格系障害の危険因子とされる寒冷条件や繰り返し作業における筋肉の収縮特性をくわしく調べるために、ウサギのヒラメ筋(遅筋)と腸腰筋(速筋)のグリセリン筋線維を用い、酸性と低温の条件でその張力や硬さを測定し以下の結果を得ている。

1. Ca^{2+} によるグリセリン筋線維の張力測定装置を製作し、計測した張力から硬さを数値計算で求めた。
2. 温度一定で pH を変えた場合、最大張力と硬さへの pH の影響のうち、腸腰筋とヒラメ筋に共通することは 3 つあった。1 つ目は、最大張力と硬さが、酸性下で有意に減少したことである。2 つ目は、温度が減少するにつれて、最大張力と硬さの酸性による減少効果が顕著に強くなったことである。3 つ目は、酸性による筋肉の張力の減少率が硬さの減少率より大きいことである。最初の 2 つのにより、低温下で無酸素運動をすると筋肉の張力や硬さが顕著に減少することが予測される。筋力が少なくなると、筋肉のエクセントリック収縮が増えて、ダメージを受けやすくなると考えられる。ヒラメ筋と腸腰筋で異なる点は、ヒラメ筋は、5℃, 15℃, 25℃のそれぞれの温度で、pH7.0 に対する pH6.5 の相対張力が腸腰筋より有意に大きかった。酸性条件下で、遅筋の収縮力は速筋ほど減少しないと予想された。
3. pH を一定にして温度を変えた場合、ヒラメ筋と腸腰筋で温度低下による最大張力の減少率に違いがあり、ヒラメ筋では pH がこの最大張力減少率に影響しなかったが、腸腰筋では pH6.0 で他の pH よりも温度低下による最大張力

の減少率が有意に大きかった。硬さにおいても同様であった。遅筋は速筋よりも pH による収縮特性変化が少なかった。

4. 以上、酸性下や低温下では速筋と遅筋で収縮力の減少率に相違があった。また、低温条件では、筋肉の外側が内側に比べて温度が低いため、筋肉内の収縮力に違いができると考えられる。これらのことから、筋内の疲労度が異なることから筋骨格系障害が起こるという“Differential fatigue theory”を前提にすれば、低温、酸性下の速筋と遅筋の収縮特性変化の違いや筋肉内での収縮力の違いから筋肉障害に至る可能性も考えられる。

以上、本論文では溶液の pH と温度の両方を変化させて速筋と遅筋のグリセリン筋線維の張力と硬さを詳細に測定した。そして、低温下と反復動作による酸性条件下で、筋骨格系障害が起こりやすいかどうか筋肉の収縮特性変化から具体的な検討を加えた。低温・酸性下での筋肉の収縮力の低下、速筋と遅筋の相対的な最大張力の相違等が示され、筋骨格系障害についての知見を深めることに寄与し、学位の授与に値するものと考えられる。