

1. 緒言

ヒトは体内で産出した熱を周囲環境に逃がすことにより熱的快適性を維持している。熱的快適性は代謝に伴う産熱量に関係し、局所的な産熱量を知ることによりさらなる熱的快適性を実現することが期待される。局所産熱量は骨格筋の運動時における局所代謝率と局所仕事率から推算することが可能であると考えられる。そこで、本研究ではヒト運動時の骨格筋の筋電位から骨格筋の仕事率を推定する方法を検討することを目的とし、ダンベルの持ち上げ運動時の三角筋と上腕二頭筋の筋電位を測定し、筋電位の積分値と筋力の関係を検討した。

2. 実験方法および実験条件

本研究ではダンベルの持ち上げ運動時における三角筋および上腕二頭筋の筋電位を測定した。三角筋および上腕二頭筋の筋電センサの貼付け位置は図1に示すとおりである¹⁾。運動パターンは持ち上げ→静止→持ち下ろし→静止を1セットとし、持ち上げ動作時の筋電位を全波整流し、積分値 $I\{EMG(t)\}$ と整流化平均値 $ARV(t)$ を次式により算出した。

$$I\{EMG(t)\} = \int_0^T |EMG(t)| dt \quad (1)$$

$$ARV(t) = \frac{1}{T} \int_0^T |EMG(t)| dt \quad (2)$$

ここで $EMG(t)$ は時刻における筋電位、 T は持ち上げ動作を行っている運動時間である。

算出した積分値および整流化平均値は、運動を10セット行った時の平均値とした。また、ダンベルの質量を $M=0\text{kg}$, 2.5kg , 5.0kg , とし、 0kg の時はおもりなしとした。また1セットにおける各動作の運動時間を $T=1.0, 1.2$ および 1.5s とした。

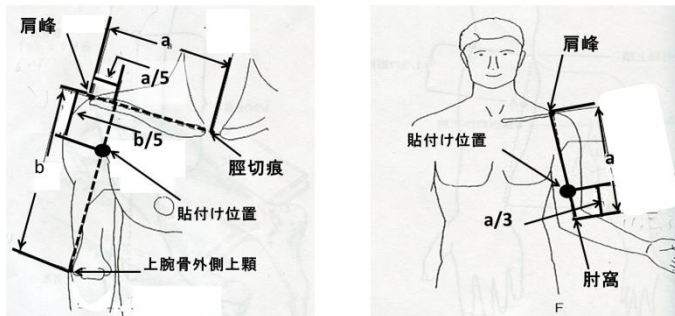


図1 筋電センサの貼付け位置

3. 実験結果および考察

図2に三角筋における筋電位積分値に対するダンベル質量および運動時間の影響を示す。ダンベルの質量の増加に比例して三角筋の筋電位積分値も増加している。また、運動時間の増加に伴い、筋電位積分値が増加する傾向が見られた。この結果より、筋電位積分値は筋力と運動時間の両者が寄与することが示された。

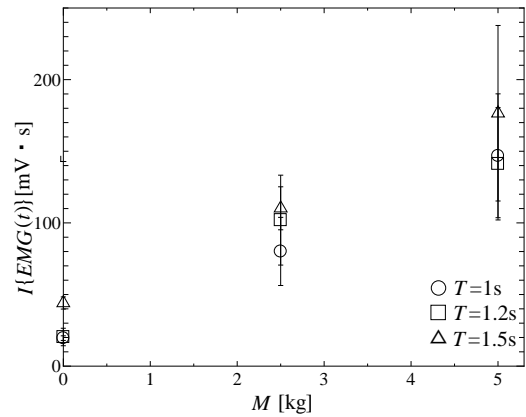


図2 三角筋の積分値

図3に三角筋における整流化平均値に対するダンベル質量および運動時間の影響を示す。図3より質量が同じであれば運動時間を変更しても $ARV(t)$ はほぼ同じ値を示している。しかし、 $M=5\text{kg}$, $T=1\text{s}$ のとき、他の運動時間の $ARV(t)$ の数値より増加した。これは、筋疲労が影響していると考えられる。

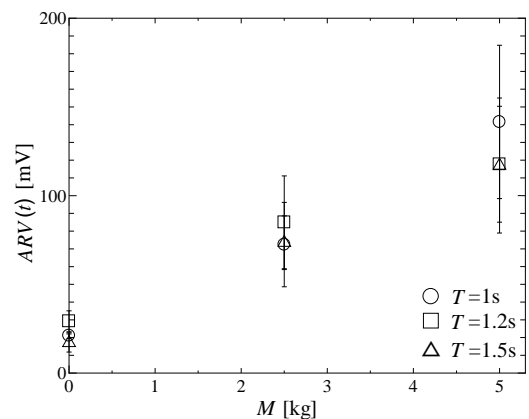


図3 三角筋の整流化平均値

4. 結言

今回の実験により筋力および運動時間が増加するとそれに比例して筋電位積分値が増加することが分かった。しかし、筋力と筋電位積分値の値を直接関係づけることが出来なかった。今後、筋電位から筋力を求める方法の検討し、三角筋、上腕二頭筋それぞれの筋力と腕全体の筋力の割合から骨格筋の仕事率を導出していくことが望まれる。

5. 参考文献

1) P. Zipp, *Eur.J. Appl. Physiol.*, **50**, pp. 41-54, 1982.