

短縮性動作と伸張性動作のレジスタンストレーニングが生体電気インピーダンス法により導かれる筋組織指標に及ぼす影響の比較

学籍番号 4124069

氏名 佐藤 航大

【目的】

高齢者は若齢者に比べて筋の細胞内液(ICW)が少なく、細胞外水分比率(ECW/TW)が大きいこと、さらに筋力は単なる筋量よりもICWと強く関連することが先行研究で報告されている。筋量の増大および減少抑制にはレジスタンストレーニング(RT)が有効であり、特にコンセントリック(CON)動作とエキセントリック(ECC)動作は筋肥大効果が大きい。また、相対負荷を統一した場合、CONトレーニングよりもECCトレーニングのほうがより大きな筋肥大をもたらすことが示されている。本研究では、CON動作のみのRTとECC動作のみのRTを10週間実施し、筋量およびICWやECW/TWの変化をMF-BIAを用いて評価、比較する。

【方法】

対象はRT習慣のない健康な成人男性12名とした。各被験者は、片方の腕でCON動作のみ、反対の腕でECC動作のみの肘屈曲運動と肘伸展運動を10週間実施した。測定にはマルチ周波数体組成計MC-980A-N plus(タニタ)を用いて、運動介入前後の生体電気インピーダンスを取得し、上肢筋量、ICW、ECW/TWを評価した。統計解析にはRを用いて、群(CON・ECC)と時間(pre・post)の二元配置分散分析を実施した。

【結果】

CON群、ECC群ともに筋量およびICWは有意に増加し、群と時間の交互作用が認められ、ECC群の増加が顕著であった。また、ECW/TWはECC群でのみ有意に低下した。以上から、CONトレーニングよりもECCトレーニングのほうが筋量とICWをより増大させ、ECW/TWの改善にも寄与することが示唆された。

【結論】

RTによる筋量増加にはICWの増加が伴っていることが示された。また、相対負荷を統一した場合、ECCトレーニングはCONトレーニングに比べ、筋量だけでなくICWの増大やECW/TWの低下に対してもより効果的であることが示唆された。

Comparison of the effects of concentric and eccentric resistance training on muscle tissue indices assessed by BIA

Student ID Number: 4124069

Name: SATO, Kazuma

[Purpose]

Previous studies have reported that older adults have lower muscle intracellular water (ICW) and a higher extracellular water-to-total water ratio (ECW/TW) than young adults. Furthermore, muscle strength was more strongly correlated with ICW than with muscle mass alone. Resistance training (RT) is effective in increasing muscle mass and attenuating muscle loss, with concentric (CON) and eccentric (ECC) actions being particularly effective for muscle hypertrophy. When performed at the same relative load, ECC training resulted in greater muscle hypertrophy than CON training. Accordingly, this study aimed to compare changes in muscle mass and intramuscular composition indices, including ICW and ECW/TW, using multi-frequency bioelectrical impedance analysis (MF-BIA) after 10 weeks of RT consisting exclusively of CON or RT consisting exclusively of ECC actions.

[Methods]

Twelve healthy adult males without habitual RT were enrolled. Each participant performed elbow flexion and extension exercises for 10 weeks, with one arm assigned to CON actions only and the contralateral arm assigned to ECC actions only. Bioelectrical impedance was measured before and after the intervention using a multi-frequency body composition analyzer (MC-980A-N plus, Tanita) to assess upper limb muscle mass, ICW, and ECW/TW. Statistical analysis was conducted using a two-way ANOVA (group [CON vs. ECC] × time [pre vs. post]) in R.

[Results]

Both the CON and ECC groups showed significant increases in muscle mass and ICW. A significant interaction effect (group × time) was observed, indicating a more pronounced increase in the ECC group. Furthermore, ECW/TW decreased significantly only in the ECC group. These findings suggest that ECC training is more effective than CON training in increasing both muscle mass and ICW and in improving ECW/TW.

[Conclusion]

This study demonstrated that increases in muscle mass resulting from RT were accompanied by increases in ICW. Furthermore, when the relative load is standardized, ECC training appears to be more effective than CON training not only in increasing muscle mass, but also in augmenting ICW and reducing ECW/TW.