

補助事業番号 2024M-386

補助事業名 2024年度 健康寿命延伸を目指した骨格筋への電気刺激トレーニング
研究開発 補助事業

補助事業者名 電気通信大学大学院情報理工学研究科 共通教育部/機械知能システム学専攻
安藤研究室 安藤 創一

1 研究の概要

本研究では骨格筋への電気刺激トレーニングが健康寿命の延伸につながる可能性を検証するために、電気刺激トレーニングの介入研究を行った。実験参加者16名(男性15名, 女性1名)は骨格筋への電気刺激トレーニング群(EMS群)とトレーニングを行わないコントロール群の2群に分かれた。EMS群は骨格筋への電気刺激トレーニングを週3回12週間継続して行った。両群ともにトレーニング前後で事前測定と事後測定を行った。測定項目は、筋肥大、膝伸展トルク、自律神経機能、メンタルヘルス(質問紙)、認知機能、脈波伝播速度、脳血流、最高酸素摂取量、心機能、血中バイオマーカー、血糖値であった。トレーニングによりEMS群では、大腿四頭筋の筋横断面積の肥大がみられた。上腕-足首間脈波伝播速度については低下する傾向が、最高酸素摂取量については増加する傾向がみられた。しかし、その他の測定項目では大きな変化はみられなかった。これらの結果は、骨格筋への電気刺激トレーニングにより大腿筋が肥大することを示している。また、骨格筋への電気刺激トレーニングが血管の硬さを反映する動脈ステイフネスを低下させることも明らかとなった。最高酸素摂取量は全身持久力の指標であるが、この値に増加傾向がみられたことは、電気刺激トレーニングにより自転車運動時に用いる筋群に対するトレーニング効果を反映していると考えられる。一方、骨格筋への電気刺激トレーニングの効果は脳血流や心機能は大きな影響を与えないことが示唆された。本研究により、骨格筋への電気刺激トレーニングが生体にもたらす効果を明らかにするとともに、電気刺激を用いた健康寿命の延伸につながる方策を提案できると考えられる。

2 研究の目的と背景

運動がヒトの健康に有益な効果をもたらすことは広く知られている。しかし、疾患を抱えているなどの理由で十分な強度の運動を行うことが困難な人もおり、すべての人が運動のメリットを享受できるわけではない。そこで、我々は骨格筋への電気刺激トレーニングが運動の代替となり、健康寿命の延伸につながる方法の1つになるのではないかと考えた。しかし、骨格筋への電気刺激トレーニングがヒトの生体にどこまで効果があるのかは明らかではない。特に、その効果が骨格筋以外の臓器や器官に対してももたらされるのかについては検証する必要がある。そこで、本研究では、まずは若年者を対象にして、骨格筋だけでなく、脳や心臓、全身持久力、および代謝にもたらす影響について明らかにすることを立案した。本研究の目的は、電気刺激トレーニングの効果とその妥当性検証を通じて、健康寿命の延伸につながる介入方法の開発につなげることである。

3 研究内容

(1)健康寿命延伸を目指した骨格筋への電気刺激トレーニング研究の開発

<https://sites.google.com/view/sports-science-lab/research>

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

本研究の成果は、骨格筋への電気刺激トレーニングが筋肥大ともたらすことを示すとともに、動脈のしなやかさや運動能力にも影響をあたることを示すものである。電気刺激トレーニングにより筋肥大がみられたことは、電気刺激トレーニングがサルコペニア予防につながる可能性を示すものである。一方、認知機能や心機能に大きな変化がみられなかったことは、随意運動と異なる点であると考えられる。したがって、本研究から得られる成果は骨格筋への電気刺激が健康寿命の延伸に貢献できる可能性を示唆するとともに、その限界点も示唆するものであると言えるだろう。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

本研究は、これまでの私の研究の中でも最も大きな規模で行った研究というだけでなく、多くの共同研究者と連携して行った研究でもある。したがって、研究者としてのキャリアの中で大きなターニングポイントになる研究であると考えられる。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

特記事項なし

7 補助事業に係る成果物

(1)補助事業により作成したもの

研究成果の概要をまとめた資料

<https://sites.google.com/view/sports-science-lab/research>

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 電気通信大学情報理工学研究科

(デンキツウシンダイガクジョウホウリコウガクケンキュウカ)

住 所： 〒182-8585

東京都調布市調布ヶ丘1-5-1

担 当 者： 准教授 安藤創一 (アンドウソウイチ)

担 当 部 署： 共通教育部 (キョウツウキョウイクブ)

E - m a i l : soichi.ando@uec.ac.jp

U R L : <https://sites.google.com/view/sports-science-lab/home>