

腹部体脂肪の減量に対する電気刺激の効果

Effects of electric stimulation on the decreasing abdominal fat and circumference

1K03A801-6 金本 美郷

指導教員 主査 鈴木 正成 先生 副査 内田 直 先生

I. 序文

現在、多くの人々は腹部の脂肪を減らし、ウエストを引き締めるダイエットに成功したいと願望している。我々が大学生 350 名を対象とした調査においても、ウエストを引き締めることが 75% の高率でダイエット目標の第 1 位であることを示した(早稲田大学生 2005 年 11 月 16 日調査)。通常、脂肪組織の貯蔵脂肪は、脂肪分解 (LIPOLYSIS) により脂肪酸に加水分解された後、血中に脂肪酸として放出され、その多くは全身の筋肉において酸化分解される。しかしこの際、仮に脂肪酸が放出された組織近辺の筋肉が収縮運動して筋肉への血流が増大すると、脂肪酸は運動筋に効果的に取り込まれて酸化分解される可能性がある。そこで、腹部脂肪の減量に対して、腹直筋を中心とする腹部筋肉群を収縮運動させることが有効か否かを検討することは意義のあることと考えられる。そこで本研究では、ダイエット志向の強い女子大学生を被験者に、腹部体脂肪の減量に対して、電気刺激により筋肉を他動的に収縮運動させることの有効性について検討した。

II. 方法

【実験 1】被験者は健康な女子大学生 9 名(年齢 21 歳 ± 1.41 、身長 160.8 ± 4.74 、および BMI 22.1 ± 2.08 ; 平均値 \pm 標準偏差)で、1 日 1 回 80 分間、30 日間にわたり腹部に電気刺激 (EMS) を負荷した。そして EMS 負荷開始直前と負荷 30 日終了直後、そして負荷中止 2 ヶ月後の計 3 回、体幹部脂肪、腹腔内脂肪、腹部皮下脂肪、腹部周径、腹直筋、側腹筋、および大腰筋の量を CT スキャン法で測定した。

【実験 2】被験者は健康な女子大学生 1 名(年齢 22 歳、身長 163cm、体重 62.4 kg、および BMI 23.5)である。EMS 負荷時の脂質代謝とエネルギー代謝について、血漿遊離脂肪酸濃度と呼吸商を測定し、安静時と比較した。

【実験 3】被験者は健康な女子学生 4 名である(年齢 22 ± 0 歳、身長 165.0 ± 4.2 cm、体重 61.0 ± 5.5 kg、および BMI 22.4 ± 2.1 ; 平均値 \pm 標準偏差)。EMS 負荷が安静代謝の変動に与える影響を検討するため、30 日間の EMS 負荷の前後で 30 分間、酸素摂取量と呼吸商を測定し、比較した。また予備実験から、使用するデータは測定開始後 10 分から 20 分のデータとした。

III. 結果と考察

【実験 1】30 分間の EMS 負荷で体重、腹部周径、全身脂肪率、体幹部脂肪率、全身脂肪量、体幹部脂肪量、腹部全体脂肪断面積、および腹部皮下脂肪断面積が減少した。筋肉量に関しては、体幹部推定筋肉量および腹直筋と大腰筋の筋断面積では増大したが、側腹筋断面積では減少した。また統計解析において、腹部周囲径、腹直筋断面積、および大腰筋断面積で有意差が見られた。

【実験 2】80 分間の EMS 負荷時に、血漿 FFA 濃度は急激な上昇を見せた。これは中強度の持久運動時の様子とほとんど同じであるため、今回用いた EMS 負荷強度はこの運動と同程度の効果があると考えられる。また EMS 負荷時の RQ は、安静時と比較して 0.044 低下した。このことから、EMS 負荷は脂質の燃焼を効果的に促進すると考えられる。

【実験 3】30 日間の EMS 負荷で 7.57ml/分の酸素摂取量の増大が認められ、安静時代謝(基礎代謝)が増大したことが示唆された。また、RQ も 0.046 の低下を見た。以上のことから、EMS による電気刺激を長期間与えることで、安静時に脂肪をより燃焼しやすい体組成がつくられたといえる。

IV. まとめ

本研究では、まず 30 日間の EMS 負荷で腹部の筋肉量の増大と体脂肪量の減少、そしてそれらの 2 次的効果として腹部周囲径の減少を認めることが出来た。このことには、EMS 負荷中に血漿 FFA 濃度の上昇と RQ の低下の背景となる脂肪組織の脂肪動員の活発化と、血中に放出されてきた脂肪酸の電気刺激収縮運動中の筋肉による酸化分解の増大が関与していると推定された。さらに、1 ヶ月の EMS 負荷によって、安静時における酸素摂取量が増大し、RQ が低下したので、安静時代謝(基礎代謝)の増大も体脂肪量減少とウエストサイズの引き締めに貢献したものと考えられる。以上のことから、腹部への EMS 負荷は、脂質の燃焼を促進し、また長期的に用いることで腹部筋肉量の増大や、安静時代謝の向上といった、脂質を燃焼しやすい体組成に変化させる効果があると考えられる。