

筋内脂肪の評価における多周波インピーダンス法の有用性

-骨格筋画像から算出するエコー強度を指標として-

高瀬 雅仁 (宇都宮大学)

1. 目的

本研究では、超音波画像診断装置を用いて得られたエコー強度を筋内脂肪量の妥当基準に置き、生体電気インピーダンス法を用いて筋内脂肪を非侵襲的に推定することが可能であるかを検証した。

2. 研究方法

1) 対象者：本大学の運動部に所属する健康な男子学生 45 名である。

2) 調査方法：エコー強度を算出するため B モード式超音波測定装置 (GE Healthcare 社製、LOGIQe) を使用し、超音波画像を撮影した。測定部位は上前腸骨棘から大腿骨外側上顆の中間点とした。得られた画像は画像解析ソフト ImageJ (National Institutes of Health) を使用し、エコー強度を算出した。エコー強度の算出のための超音波画像は外側広筋の最上部から深度 2 cm (以下、皮膚表面から 2 cm におけるエコー強度) および深度 3 cm (以下、皮膚表面から 3 cm におけるエコー強度) までを関心領域として設定し、それぞれの深度におけるエコー強度を算出した。関心領域内のエコー強度は任意単位 (AU) 0 ~ 255 の範囲で評価した。

インピーダンスの計測は、多周波インピーダンス測定装置 (TANITA 社製、MFBIA-07) を用いて 4kHz から 700kHz までの計 17 ポイントの各周波数に対応したインピーダンスを採取した。電極は検出 (V) 電極は上記に示した超音波測定における測定部位を中心に体幹側と末梢側にそれぞれ 3 cm の間隔を空け、V-V 電極間隔が 6 cm になるように貼付した。体幹側の電流 (I) 電極は腹部に貼付した。末梢側の I 電極は、末梢側の V 電極から 2 cm (V-I 電極間隔 2 cm) および 3 cm (V-I 電極間隔 3 cm) 末梢側に貼付し測定を行った。

3) 各深度におけるエコー強度とインピーダンスの関係は、Pearson の積率相関係数を用いた。有意水準はそれぞれ 5%未満とした。

3. 結果と考察

各測定におけるインピーダンスとエコー強度の関係を観察すると、周波数 4 kHz のような低周波数を用いた場合、V-I 電極間隔 2 cm におけるインピー

ダンスと皮膚表面から 2 cm におけるエコー強度の関係、V-I 電極間隔 3 cm におけるインピーダンスと皮膚表面から 3 cm におけるエコー強度との関係はどちらも低い相関が得られた。

また、周波数 100kHz 以上の高い周波数を用いた場合、V-I 電極間隔 2 cm におけるインピーダンスと皮膚表面から 2 cm におけるエコー強度の関係では中程度の相関関係が見られ、V-I 電極間隔 3 cm におけるインピーダンスと皮膚表面から 3 cm におけるエコー強度との間では低い相関が見られた (図 1)。周波数 100kHz 以上と高い周波数では筋細胞内外だけでなく、抵抗の高い脂肪組織の情報も採取する。そのため、インピーダンスとエコー強度の間には中程度の相関が見られたものと考ええる。

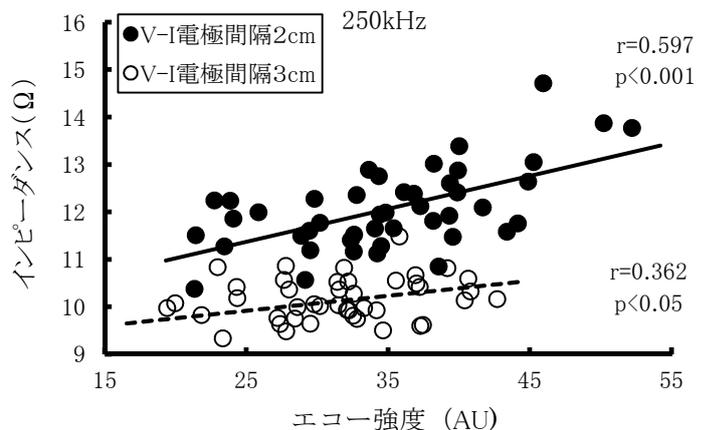


図 1 各測定における周波数 250kHz のインピーダンスとエコー強度との関係

4. 結論

本研究では、周波数 50kHz 以上を用いた場合、V-I 電極間隔 2 cm のインピーダンスとエコー強度との間に中程度の相関が見られたことから、筋内脂肪を評価する方法として多周波インピーダンス装置を用いることの有用性が示唆された。

5. 主な参考文献

1) 福元喜啓 (2014) 超音波エコー輝度を用いた骨格筋内脂肪の評価, 理学療法学, 41, pp. 559~561