

Muscle size-scaled shear elastic modulus: A muscle force index independent of maximal voluntary contraction, assessed during elbow extension

Yagi M¹, Tateuchi H¹, Umehara J^{1,2}, Motomura Y¹, Hirono T^{1,2}, Nojiri S¹, Pataky TC¹, Ichihashi N¹

1. Human Health Sciences, Graduate School of Medicine, Kyoto University

2. Research Fellow of Japan Society for the Promotion of Science

Journal of Biomechanics (IF : 2.32)

PMID: 33022486

DOI: 10.1016/j.jbiomech.2020.110049



研究の概要 :

筋の弾性率は筋張力の指標として使用されています。筋力発揮中の筋の弾性率を個人間で比較するために発揮筋力を最大筋力で正規化する方法が用いられてきましたが、疼痛を有する患者では最大筋力の発揮が難しいため、新たな方法が必要です。本研究の目的は、最大筋力の計測を必要とせず、発揮筋力と強く関連する弾性率を用いた指標を確立することとしました。本研究では、安静時の上腕三頭筋の断面積 (CSA) および筋厚 (MT) を測定し、さらに等尺性肘関節伸展時の上腕三頭筋の弾性率を測定しました。そして弾性率と CSA または MT を掛けた新しい指標 (「G-CSA」と「G-MT」) を算出し、発揮筋力との関連の強さを分析しました。その結果、各指標と発揮筋力との相関係数は、G-CSA、G-MT、弾性率の順に高いことがわかりました。これらの結果は、筋の大きさと弾性率を補正した指標 (G-CSA や G-MT) を用いれば、最大筋力の測定を必要とせず、個人間で弾性率を比較できることを示唆しています。

【方法】

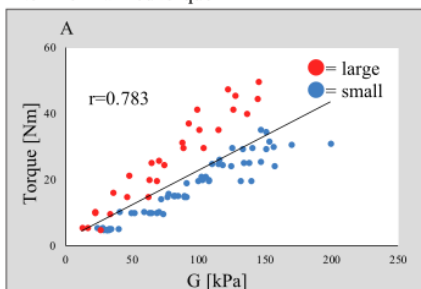
対象：健常若年男性 12 名 (24.3 ± 3.1 歳)

方法：5Nm から最大筋力の 60%まで、5Nm ずつ負荷を漸増させて肘関節伸展運動を行い、その時の上腕三頭筋外側頭の弾性率を超音波エラストグラフィで計測した。また、超音波 B モードで筋厚と断面積を計測した。弾性率と筋厚、断面積との積をそれぞれ算出し、muscle size-scaled 弾性率を算出した。発揮トルクと弾性率、muscle size-scaled 弾性率 (筋厚×弾性率)、muscle size-scaled 弾性率 (断面積×弾性率) との相関係数を全データから算出した。

【結果】

・ 発揮筋力との相関係数は、断面積×弾性率、筋厚×弾性率、弾性率の順に高かった。

Non-normalized torque



Proposed G variables

