

# 足関節底屈筋群の瞬発的な筋力発揮能力向上を目的とした トレーニングが姿勢制御機構に及ぼす影響

熊本大学大学院 小林雄志

## Effect of Explosive-type Strength Training of Planter Flexors on Postural Stability

by

Yuji Kobayashi

*Graduate School of Instructional Systems,  
Kumamoto University*

### ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of explosive-type strength training of plantar flexors on muscle strength and postural stability. Participants were 22 healthy older adults divided into two groups: the training group ( $n = 12$ ) and the control group ( $n = 10$ ). Participants in the training group underwent explosive-type strength training for 4 weeks (2 days per week). Training consisted of 3 sets of 10 repetitions of explosive plantar flexion lasting less than 1 s. In the pre- and post-training phases (PRE and POST, respectively), we measured plantar flexor muscle thickness using ultrasonography. We also measured the maximum voluntary torque (MVT) during maximum voluntary isometric plantar flexion and rate of torque development (RTD) during explosive isometric plantar flexion lasting less than 1 s; the duration of single-leg standing; and the Center of Pressure (CoP) sway during single-leg standing. In the training group, MVT and RTD in POST significantly increased compared with those in PRE ( $p < 0.05$ ). However, plantar flexor muscle thickness did not change. The duration of single-leg standing in POST was significantly longer compared with that in PRE ( $p < 0.05$ ). In addition, the area of CoP sway during single-leg standing was

significantly decreased in POST ( $p < 0.05$ ). These findings suggest that explosive-type strength training increases MVT and RTD, which may contribute to improvement of postural stability.

## 要 旨

本研究では、足関節底屈筋群の瞬発的な筋力発揮能力向上を目的としたトレーニングが、筋力および姿勢制御機構に及ぼす影響について明らかにすること目的とした。健康な高齢者22名をトレーニング群12名、コントロール群10名へと群分けした後、トレーニング群に対して足関節底屈における瞬発的な筋力発揮能力の向上を目的としたトレーニングを4週間、週2回の頻度で実施した。また、トレーニング期間の前後において最大筋力測定、瞬発的筋力測定、姿勢制御能力測定および下腿後面における筋厚の測定を行った。その結果、トレーニング群ではトレーニング期間終了後、下腿後面における筋厚の変化は認められなかったものの最大筋力および瞬発的筋力の向上が認められた。姿勢制御能力については、開眼片脚立位における持続時間が増加するとともに、足圧中心動揺の外周面積および矩形面積が減少した。これらの結果より、同様のトレーニングは最大筋力および瞬発的筋力を向上させるとともに、姿勢制御能力の改善に寄与する可能性があることが示唆された。

## 緒 言

高齢者の転倒は骨折等の外傷を引き起こす可能性があり<sup>1)</sup>、特に大腿骨頸部骨折のような重度の骨折となれば、その後寝たきりになる等のQuality of Life (QOL) の低下をもたらすことも考えられる。転倒に対する危険因子に関して、筋力の低下と転倒の関連性が高いことが示唆されているが<sup>1)</sup>、筋力の中でも特に瞬発的な筋力発揮能

力は姿勢外乱に対するバランスの回復に必要であり<sup>2)</sup>、若年者に比べて高齢者の瞬発的な筋力発揮能力は低く<sup>2-4)</sup>、高齢者においては転倒経験者の瞬発的な筋力発揮能力は転倒未経験者に比べて低いとの報告もある<sup>5-7)</sup>。したがって、高齢者に対し筋力トレーニングを実施することにより瞬発的な筋力発揮能力を向上させれば、転倒のリスクを減少させられる可能性がある。また、そのようなトレーニングが転倒予防に効果があるとするれば、姿勢制御機構に何らかの影響を及ぼすものと考えられる。しかしながら、こうしたトレーニングが姿勢制御機構に及ぼす影響については不明である。

瞬発的な筋力発揮能力の向上を目的とした筋力トレーニングを実施した先行研究<sup>8,9)</sup>では、比較的短期間(4週間~6週間)で最大筋力や瞬発的な筋力発揮能力の向上が認められている。しかしながら、これらの結果は膝関節伸展筋力に関するものであり、姿勢の動揺を修正する際に重要とされる足関節底屈筋力<sup>10,11)</sup>に関するトレーニングについても同様の効果が認められるかについては明らかでない。

そこで本研究では、足関節底屈における瞬発的な筋力発揮能力の向上を目的とした短期トレーニングが、筋力および姿勢制御機構に及ぼす影響について明らかにすること目的とした。