

学位論文の要旨

保健学専攻	生涯保健学 分野 成人保健学 領域	氏名	太田 佳織
題 目			
Effects of sudden unexpected mechanical perturbation training aimed at the primary prevention of inversion ankle sprain on reactiveness of ankle movement and cortical activity in normal young adults (若年健常成人における足関節内反捻挫の一次予防を目的とした不意で突発的な機械的外乱トレーニングが足関節運動の反応性と皮質活動に及ぼす影響)			
要 旨			
<p>【目的】スポーツ現場において、足関節内反捻挫（inversion ankle sprain, 以下、IAS）は、多くの種目で発生頻度の高い外傷であり、受傷後のパフォーマンスの低下や再受傷が多いことから、一次予防が重要であると考えられる。これまで、IASの再受傷の予防を目的とした介入の効果については広く検証が行われてきているが、一方で、一次予防を目的とした介入効果を検証した先行研究は少なく、さらに実際のIAS受傷場面に近い足関節への不意で突発的な機械的外乱（sudden unexpected mechanical perturbation, 以下、SUMP）に対するトレーニングを行い、その効果について末梢と中枢の両方から定量的に検証した研究はなされていない。そこで、本研究では若年健常成人におけるIASの一次予防を目的としたSUMP trainingが足関節運動の反応性と皮質活動に及ぼす影響について検証し、その有効性を明らかにすることを目的とした。</p> <p>【方法】60名の若年健常成人に対し、本研究への参加の任意性及び個人情報保護について、文書及び口頭で説明し、同意を得た。本研究は、医学部医倫理委員会（承認番号：2068）の承認を得て実施した。60名の参加者を、乱数表を用いて無作為に、①SUMP training 群、②セルフペーストレーニング群（self-paced training 群、以下、SP training 群）、③トレーニングを行わず測定のみを行う群（control 群）の3群に20名ずつ割り付けた。そして、4週間のトレーニング前後において、足関節内外反0°から内反30°まで、角速度300°/secのSUMPを足関節内反方向へ与えることができるIASをシミュレートした特注の外乱装置からの外乱に対し、参加者ができるだけ速く外乱装置のプレートを外反中間位まで戻す反応を行った際の足関節運動の反応性と皮質活動を測定した。足関節運動の反応性としては、長腓骨筋の表面筋電図における最大振幅までの潜時（latency to peak amplitude, 以下、LPA）とプレートを元の位置に戻すまでの時間（time to reposition the plate, 以下、TRP）を、皮質活動としては、機能的近赤外線分光装置（functional near-infrared spectroscopy, 以下、fNIRS）を用いて外乱に対する反応課題実施時の運動関連領域等における酸素化ヘモグロビン（oxygenated hemoglobin, 以下、oxy-Hb）の濃度変化をそれぞれ解析した。</p> <p>【結果】4週間のトレーニング後では、SUMP training 群におけるLPAがSP training 群と比較して有意に短縮し、TRPは3群の中で最も速くなるということが認められた。また、SUMP training 群におけるトレーニング後の運動関連領域等におけるoxy-Hbの濃度変化は、補足運動野と運動前野において、有意な増加が認められた。</p> <p>【考察】本研究の結果、SUMP trainingによって、不意で突発的な機械的な外乱刺激に対する長</p>			

腓骨筋の反応性が高まるとともに、他動的に内反位に動いたプレートを内外反中間位に戻すまでの時間が有意に短縮したことから、SUMP training は、IAS を引き起こすような risky position に足関節が変位することに対する防御的反応を高める可能性があることが考えられた。そして、SUMP training によるそういった効果の背景として、高次運動野である補足運動野や運動前野による自動化された運動制御特性の向上が影響した可能性があるものと考えられた。本研究の限界としては、①SUMP training による実際の IAS の発生率や長期的効果は観察できていないこと、②fNIRS の optode 数の限界により、一次感覚野における皮質活動までは測定できなかったことなどが挙げられた。今後は、SUMP training が IAS の一次予防に与える効果を、フィールドにおける実際の IAS の発生率、足関節運動の反応性と皮質活動へのリテンション効果、および足関節運動の反応課題実施時における一次感覚野での oxy-Hb の濃度変化などの点から多角的に検証していくことが必要であると考えられる。

【結語】特注の機械的外乱装置を用いた SUMP training は、足関節運動の反応性と皮質活動において認められた有意な変化から、IAS の一次予防のための効果的なトレーニング方法として位置付けられるものと考えられた。

研究指導教員 信州大学学術研究院（保健学系）教授 木村 貞治