

足部の形態的特性が静止立位身体動揺に及ぼす影響

The effects of the foot shape on sway at standing position

1K04A202-4

藤田 拓真

指導教員

主査 鳥居俊先生

副査 金岡恒治先生

【緒言】

人が立位姿勢を保持することは、様々な動作の基本となっており、日常生活やスポーツにおいて非常に重要な役割を果たしている。重心動揺についての研究は多くなされ、体性感覚受容器や前庭器などに関するもの、平衡維持に関与する筋の検討などである。また内的要因だけでなく、外的な因子も重心動揺に関与すると考えられており、足趾の接地面積の減少により重心動揺が増加するという報告がなされている。

そこで本研究では足底の接地面積に大きく関与していると考えられるアーチ高率を用いて、足底の接地面積という外因的要素が重心動揺に与える影響を明らかにすることとした。

【方法】

脳、下肢、体幹に大きな障害を持っていない健常な大学生男女 36 名、平均年齢 20.4±2.6 歳、身長 166.9±8.7cm、体重 58.4±9.1kg を対象に、グラビコーダ GS-31(ANIMA 社)を用い開眼、閉眼位にて両足、片足の重心動揺検査を行った。重心動揺測定後フットプリントを用いて足部形態調査を行った。本研究では身体の支持基底面積として、フットプリントから足部接地面積を簡易的に三角形と見なして面積を算出し足底の接地面積とした。次に踵骨から第一中足骨遠位端までの長さと同骨高を測定し、アーチ高率を算出した。最後に足関節背屈角度を東大式角度計を用いて伏臥位膝屈曲 90 度で自動、他動にて調査した。

【結果】

アーチ高率と重心動揺を表す総軌跡長(%LNG)の間には有意な結果は得られなかったが片足閉眼位において負の傾向が見られた。接地面積と%LNG の関係では両足開眼位のみ、弱い負の相関傾向がみられた。足関節背屈角と%LNG については全てにおいて有意ではないが正の傾向が見られた。また、足関節背屈角度と足底接地面積とでは全てにおいて正の傾向が見られ、左足自動背屈角においては有意な結果が得られた($p < 0.05$)。また、アーチ高率と接地面積の関係では全てにおいて有意な負の相関が見

られ($p < 0.05$)、アーチ高率と背屈角の関係においても全て有意な負の相関がみられた($p < 0.05$)。

【考察】

アーチ高率と重心動揺の関係、また接地面積と重心動揺の関係についていくつか有意な結果を得られたことに加え、足関節背屈角度とアーチ高率とアーチ高率と接地面積に有意な相関関係がみられたことから足関節底屈筋群の緊張がアーチ高率の増加につながりさらには接地面積の減少に影響し、最終的に重心動揺の増加につながるという傾向を認めることができた。しかし、n 数が十分でなかったことや、接地面積の算出が正確でないため、アーチ高率とそれに伴う接地面積と重心動揺について有意な結果を得ることはできなかった。

足関節の背屈角度と%LNG に正の傾向が見られた結果から、足関節背屈角度の増大が身体動揺も増加させる要因ではないかと示唆される。姿勢制御には下腿三頭筋の伸張反射が利用されていると報告がなされているが、伸張反射において、筋出力する際筋肉の長さが短い方が出力の大きさにおいて有利であるほか、ストレッチングにより瞬発的な力発揮が抑制されるため、股関節周囲筋群でこれを補っていると考えられる。姿勢制御において体性感覚の入力上、地面に近い順に筋が働いていくため下腿三頭筋で平衡維持を行うのに比べタイムラグが生じ、これが%LNG の増加につながっていると推察される。

平衡維持がうまく行えないことは日常生活において転倒リスクが増大するなど不利益があるため、様々な要因が平衡維持に関与していると考えられる。その中で、足底の大きな体性感覚入力部位として足趾が挙げられるが、本研究では足底の支持基底面として足趾を検討に入れなかったため、足趾を支持基底面積としてとらえた先行研究とは異なった結果が得られたと考えられる。

【結論】

アーチ高率や足底の接地面積と重心動揺に強い相関関係がみられないことから、足底の形態という外因性の要因が重心動揺に関わる主要な因子ではないことが示唆された。