

Unstable shoes 着用時の歩行特性に関する研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2013-03-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小山, 桂史 メールアドレス: 所属:
URL	https://jair.repo.nii.ac.jp/records/2003104

学位記番号：ス甲第 20 号

氏名：小山 桂史

学位授与の日付：2013/3/21

論題：Unstable shoes 着用時の歩行特性に関する研究

学位論文の要旨

【背景】 前後方向に湾曲したソール形状のシューズは Unstable shoes と呼ばれ、そのシューズの着用が歩行時のエネルギー消費量や筋活動量に及ぼす影響についてはある特定の速度で検討されてきた。しかしながら、その結果については先行研究で一致しておらず、速度と酸素摂取量、筋活動量との関係については検討されていない。また歩行時の力発揮については、これまで腓腹筋内側頭の筋線維と腱組織の長さ変化から、筋腱複合体の伸長短縮サイクルによって効率的に力を発揮していることが示されてきた。しかしながら、そのことは裸足もしくは通常のウォーキングシューズ(Stable shoes)での歩行で示されており、Unstable shoes の着用が筋腱複合体の動態に及ぼす影響については知られていない。

【目的】 本研究では、Unstable shoes 着用時の歩行特性に及ぼす影響を以下の2つの研究(研究1と研究2)に分けて明らかにすることを目的とした。研究1では、Unstable shoes の着用が様々な速度で歩行時のエネルギー消費量および筋活動量に及ぼす影響を検討し、研究2ではこれらの要因に及ぼす影響を筋腱複合体の動態の観点から検討した。

【方法】 研究1では健常な成人男性14名が被験者として参加した。被験者は Unstable shoes と Stable shoes をそれぞれ着用して、トレッドミル上を歩行した。歩行速度を3.6km/h から7.2km/h まで0.9km/h ずつ6分間ごとに漸増させ、各速度で歩行時の酸素摂取量と心拍数、主観的運動強度(Rating of perceived exertion: RPE)を測定した。速度と酸素摂取量との関係から、酸素コストおよび至適速度を算出した。また3.0km/h から7.0km/h まで1.0km ずつ漸増させ、各速度で歩行時の下肢の6筋の表面筋電図を記録し、1分間の筋電図積分値(iEMG)を算出した。また同時に歩行動作を撮影して、ステップ長およびケイデンスを算出した。

研究2では、健常な成人男性7名が被験者として参加した。被験者は Unstable shoes と Stable shoes をそれぞれ着用して、トレッドミル上を歩行した。歩行速度を3.6km/h, 5.4km/h, 7.2km/h として各速度で歩行時の歩行動作をビデオカメラで撮影し、膝関節および足関節の角度を算出した。また同時に、腓腹筋内側頭の筋腱複合体の動態を撮影し、筋線維および羽状角を算出した。筋腱複合体および腱組織の長さは、関節角度と筋線維長、羽状角のデータから先行研究の方程式によって推定した。

【結果および考察】 研究1では、Unstable shoes を着用した歩行では Stable shoes を着用した歩行と比較して、いずれの速度においても酸素摂取量および心拍数、酸素コストは有意に高値を示し、腓腹筋内側頭およびヒラメ筋の iEMG も有意に高値を示した。またステップ長が有意に増大して、ケイデンスが有意に低下した。しかしながら、RPE および至適速度はシューズ間に相違が認められなかった。これらの結果から、Unstable shoes 着用

時の歩行では RPE や至適速度を変化させることなく、いずれの速度においても下腿後部の筋活動量およびエネルギー消費量が増大することが示された。

研究 2 では、Unstable shoes を着用した歩行では Stable shoes を着用した歩行と比較して、いずれの歩行速度においても接地中の膝関節および足関節の角度変化量が有意に低値を示した。また筋腱複合体および腱組織の長さ変化量も有意に低値を示した。しかしながら、筋線維長の変化量はシューズ間に相違が認められなかった。これらの結果から、Unstable shoes 着用時の歩行では膝関節および足関節の可動範囲が狭くなり、そのことは腱組織の長さ変化量を小さくし、弾性エネルギー量を低下させたことが示唆された。

【結論】 Unstable shoes 着用時の歩行では、いずれの速度においてもエネルギー消費量および下腿後部の筋活動量が増大し、その要因の一つとしては腱組織の長さ変化量の低下が示唆された。