

靴ヒール高別の足部形状変化の検討

—Windlass action mechanism を靴設計に適応するために—

新潟医療福祉大学大学院 義肢装具自立支援学分野
赤石恒一, 阿部薫

【緒言】

近年、コンフォートシューズ業界では、ヒールの高い靴の需要が拡大している。コンフォートシューズの設計において、内側縦アーチパッドや中足骨パッドの位置や高さの設定が重要であるが、ヒールのあるコンフォートシューズの設計では、Windlass action (WA) による足部形状変化を考慮しなければならない。しかしながら、WA を靴設計に反映した研究は見当たらない。

そこで本研究では、ヒール靴設計に WA による足部形状変化を反映することを目的とした。

【方法】

1. 被験者: 健康女性 12 名 (22.3±7.7 歳), 24 足。
2. 測定条件: 条件 A (図 1 左), 条件 B (図 1 右) の 2 条件において MP 関節背屈角 (条件 1: 0°, 条件 2: 10°, 条件 3: 20°, 条件 4: 30°, 条件 5: 40°) の 5 条件で計測した。

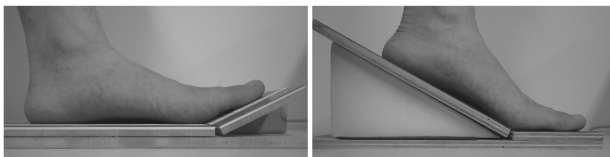


図 1. 測定条件 (左: 条件 A, 右: 条件 B)

3. 測定方法: 被験者の足部計測 (足長, 舟状骨高) を計測した。
4. 統計方法: マンホイットニー順位検定 (Mann-Whitney U-test) を用いた。

【結果】

図 2 では足長の変化量を各背屈角で比較を行い、条件 4, 5 で有意差が認められた。また、条件 A より条件 B の方が足長の伸びが少ないことが認められた。

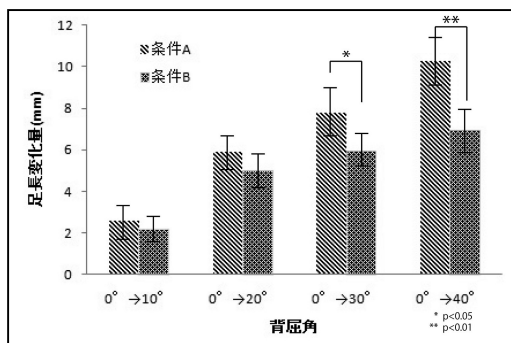


図 2. 各 MP 関節背屈角が足長の変化に及ぼす影響

図 3 では舟状骨高の変化量を各背屈角で比較を行い、条件 3, 4, 5 で有意差が認められた。また、条件 A より条件 B の方が高くなることが認められた。

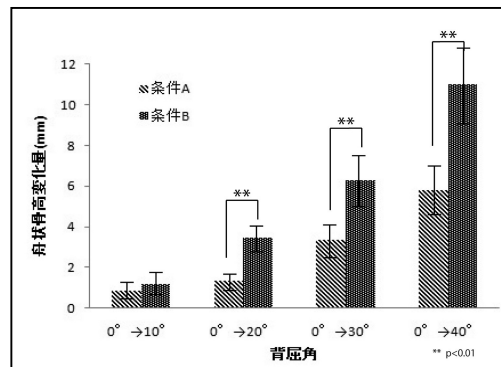


図 3. 各 MP 関節背屈角が舟状骨高の変化に及ぼす影響

【考察】

足長において、条件 A, B 間で有意差が認められ、条件 B では足長の伸びが少ない。足長は、荷重を加えると踵骨が後退し中足骨の起立角度が減少するため伸びる¹⁾のだが、条件 B は条件 A より足底面に対して垂直方向の荷重が小さい (図 4) ため伸びが少ないと考えられた。

舟状骨高において、条件 A, B 間で有意差が認められた。この理由として条件 B では足関節底屈位であるため、底屈筋群の緊張力が低下するためであると考えられた。舟状骨高が条件 A と比較し、条件 B が高くなるのは、足底面に対する荷重が条件 A より条件 B の方がより小さくなる (図 4) ためと考えられた。

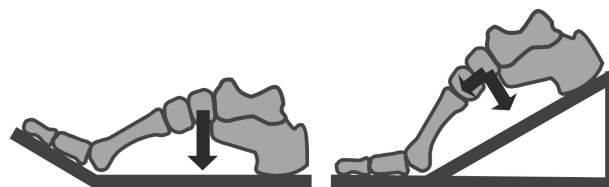


図 4. 足部にかかる荷重

【結論】

条件 A, B 間では異なる足部形状変化を有し WA を靴設計に適応するには条件 B での検討が必要である。またヒール靴設計の上でヒール高を上げると足長が伸びるため捨てるの重要性が示唆された。内側縦アーチパッドでは、舟状骨高が高くなることを考慮した設計が必要である。以上の 2 点を靴設計に盛り込めばより良い靴ができる。定量化については今後の課題としたい。

【文献】

- 1) 塩田悦仁訳: カパンジー機能解剖学 II 下肢, 第 5 章, 医歯薬出版 1986; 232-261
- 2) 大塚斌 ほか: 靴ヒール挙上に伴う足の計測値の変化. 日本家政学会誌 1994; (45): 845-856