

ヒール靴歩行時における内側縦アーチサポートの効果 —無酸素性代謝閾値を用いて—

新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学科・
松原千裕, 阿部薫, 笹本嘉朝, 伊藤あきみ

【背景】

女性のヒール靴歩行において、疲れを軽減させるために内側縦アーチサポートが用いられることが多い。内側縦アーチサポートの効果として歩行時の重心移動の円滑化¹⁾や動的荷重を緩衝する²⁾等が挙げられる。これらの研究では筋力測定や三次元動作解析装置を用いて重心移動や関節モーメント等、部分的な検討をしたものは見られたが、全身への影響として疲労を比較するために無酸素性代謝閾値を用いた研究は見当たらなかった。

そこで本研究では呼気ガス分析装置を用いて、3cm 高のヒールを持つ靴の歩行時における内側縦アーチサポートの影響について検討した。

【方法】

1. 対象

健康女子学生 18 名 (20.5 ± 1.1 歳) 計 36 足とした。対象者には口頭と書面にて研究内容を十分に説明し、書面にて同意を得た。また、本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会の承認許可(第 2013AT40 号)を得て行なった。

2. 計測条件

同一タイプのヒール高 3cm のヒール靴で、サイズは 22.5, 23.0, 23.5, 24.0, 24.5cm を使用した。

内側縦アーチサポートを設定しない状態を条件 1 とし、内側縦アーチサポートを設定した状態を条件 2 とした。なお内側縦アーチサポートは縦 80mm 横 40mm とし、高さは赤石ら³⁾による「立位安定時の舟状骨高 = 半荷重時の舟状骨高 × 0.882」に準拠し、厚みは 3~10mm のタイプを選択した。

3. 呼気ガス測定

呼気ガス分析装置 (V02000S&ME 社) を用いて、歩行時の各条件の無酸素性代謝閾値 (Anaerobic Threshold : AT ポイント) 1 分前 (AT-1min) までに要した時間を測定した。

プロトコールはトレッドミル上で安静立位 4 分間、ウォームアップを時速 1km で 2 分間、歩行運動を 30 秒毎に時速 0.5km ずつ増加させた。最高速度を時速 6.5km として AT-1min までに要した時間を測定し、時速 1km まで減速させてクールダウンとした。なお、被験者が限界に達したと申し出た場合には即刻中止してクールダウンさせた。

【結果】

統計検定 (Wilcoxon t-test) の結果、条件 2 で AT-1min までの時間が延長され、有意差 ($P > 0.05$) が認められた (表 1)。

表 1. 無酸素性代謝閾値 1 分前 (AT-1min) に至るまでの時間

被験者	条件 1	条件 2
1	10.38	10.07
2	10.23	9.58
3	9.42	10.08
4	8.73	10.75
5	8.40	8.72
6	10.90	10.73
7	9.07	9.23
8	9.40	10.73
9	8.40	11.40
10	8.40	10.23
11	8.38	11.07
12	10.40	10.08
13	9.07	9.57
14	8.60	10.57
15	9.42	10.57
16	9.73	8.55
17	8.73	9.23
18	9.41	9.07

(分)

【考察】

内側縦アーチサポートを設定することにより、AT-1min までの時間が延長された。内側縦アーチサポートがないと歩行中に足部は靴内で過回内を起こし、蹴り出しを担当する足関節底屈筋が伸張されるため筋収縮効率が低下する。

有賀ら²⁾は内側縦アーチサポートを使用した場合、push off 時の仕事率が低下したと報告している。これは内側縦アーチサポートがあれば、同じ歩行速度で筋の仕事量が減少したことを示し、楽に歩行できることを意味している。

内側縦アーチサポートを設定した靴の場合は足部の過回内を防止し、後脛骨筋や長母趾屈筋などの足関節底屈筋を至適長に保持させることにより、筋運動効率が向上したものと考えられた。

【結論】

ヒール靴に内側縦アーチサポートを設定することにより、歩行時の筋運動効率が向上し、身体全体に対する負荷が軽減され、疲れにくい靴歩行が可能であると示唆された。

【文献】

- 1) 林典雄ほか：足底挿板が足部内在筋力に及ぼす影響について、日本義肢装具学会誌 16(4), 287-290, 2000.
- 2) 有賀一郎ほか：アーチサポート装着が歩行の力学的因子に与える影響、東北理学療法学 21, 36-41, 2009.
- 3) 赤石恒一ほか：Windlass Action による足部形状の変形動態に応じた内側縦アーチパッド高の検討、靴の医学 25(2), 93-96, 2011.