ウォーターインソールによる歩行前後の足部血流の変化

The Increase in Skin Blood Flow while Walking with Wearing Water Insole

○入澤 寛¹, 美津島 隆¹, 山内 克哉¹, 安田 千里¹, 森田 信義²

1. 浜松医科大学附属病院リハビリテーション科, 2. 静岡大学工学部

OHiroshi IRISAWA¹, Takashi MIZUSHIMA¹, Katsuya YAMAUCHI¹, Chisato YASUDA¹, and Nobuyoshi MORITA²

1. Hamamatsu University School of medicine, 2. Shizuoka University

1. 目的

ウォーターインソールは静岡大学工学部で開発されたインソール(靴の中敷き)であり, インソール内に水とその流れをコントロールする堰とオリフィスで構成されている。2005 年の本学会で衝撃吸収効果 1), 2007 年の本学会で座位での血流増加効果 2)について報告した。今回我々はウォーターインソール装着靴による歩行後の足部血流改善効果を検証し, 現在実施している臨床応用について報告する。

2. 方法

健康女性 11 名(20 歳から 37 歳 平均 22.4 歳)で測定した。使用する靴はウォーターインソールを装着したムーンスター社製の試作靴を使用し, 血流測定はドプラ血流計(OMEGAWAVE 社製)にて行った。ドプラ血流計は測定部位の動きによるノイズ出現およびセンサーのずれが多く, 動作による影響の少ない第一趾尖で行うこととした。ウォーターインソール装着靴, 非装着靴で安静を 4 分, 立位を 1 分, 歩行(3km/h)を 4 分間実施し, その後安静時間を 5 分おいた。この間の足部血流の変化をドプラ血流計にて測定し血流を比較した。

3. 結果

ウォーターインソール装着靴群は, 非装着靴群と比較して歩行時, 歩行後の足部血流が増加していた。さらに歩行後血流を 30 秒ごとに区切り比較すると, 歩行後 30 秒以降でウォーターインソール装着靴群の皮膚血流が, 非装着靴群の皮膚血流と比較し有意に増加していた(図1, 図2)。

被験者に対してインソール装着靴と非装着靴の使用感と温熱感を VAS スケールにて聴取したところ, 平均値ではウォーターインソール装着靴が高い値をとったが, 有意差は見られなかった。

4. 考察

ウォーターインソールは堰とオリフィスで流れをコントロールすることにより, 歩行に伴って衝撃吸収が必要な場所に水を流し, かつ衝撃吸収が必要な部分に水をためることができる構造になっている。また, 立脚相に水が踵部から足尖部に移動することによって, 足底マッサージ効果が得られる。被験者からはこれまでもマッサージ効果や温熱感があるとの感想が得られていた。

これまでの報告より 3), 足底マッサージ効果による運動後の皮膚血流増加効果があることが認められていたが, 今回さらに歩行中の血流増加効果も確認された。

歩行後の血流増加が 30 秒間は有意差がなかった原因としては, 歩行後の動作によってドプラ血流計がノイズを拾ってしまった可能性がある。

本インソールの臨床応用として

・足部潰瘍のリスクがある糖尿病患者

糖尿病における足部潰瘍の発生率は高く 3, 4), 本インソールの使用によって潰瘍発生リスクを減少させる可能性がある。

・冷え性を自覚する患者

冷え性を自覚する患者では足部皮膚血流が低下することが指摘されている 5)。本インソールの血流改善効果によって自覚症状

を改善できる可能性がある。

今回の実験では, 被験者を全て女性とした。以上のように良好な結果を得たことで, 女性に多い冷え性への臨床応用が期待できる。

5. 結語

ウォーターインソール装着靴による皮膚血流変化について報告した。ウォーターインソールにより, 歩行時, 歩行後の足部皮膚血流は増加した。

6. 参考文献

- 1) 森田信義, 他, 衝撃吸収に優れたウォーターインソールの開発, 福祉工学シンポジウム 2005, 2005.
- 2) 入澤寛, 他, ウォーターインソール使用後の足部血流の変化, 生活支援工学系連合大会 2007, 2007.
- 3) Haris M. Rathur, Andrew J. M. Boulton, The Diabetic Foot, Clinics in Dermatology 2007; 25: 105-120.
- 4) 渥美義仁, 糖尿病の足病変とケア, MEDICAL REHABILITATION 2004;47:52-57.
- 5) 後山尚久, 冷え性の病態の臨床的解析と対応, 医学のあゆみ 2005;215(11):925-929.

Fig. 1 The change of skin blood flow

* p<0.05 vs. skin blood flow at rest

Fig. 2 The change of skin blood flow after walking