

原著論文

足底アーチテーピングが足底圧ならびに足底軸に及ぼす影響

久 米 信 好 高 橋 康 輝 櫻 井 敬 晋
 小 山 浩 司 中 澤 正 孝 笹 木 正 悟
 徳 安 秀 正 久 保 慶 東

The Effect that Plantar Arch Taping Gives to Plantar Pressure and Plantar Axis

Nobuyoshi Kume, Kouki Takahashi, Takakuni Sakurai, Koji Koyama, Masataka Nakazawa, Syogo Sasaki, Hidemasa Tokuyasu and Yoshiaki Kubo

Tokyo Ariake University of Medical and Health Sciences, Faculty of Health Sciences, Department of Judo-therapy

Abstract : In this study, we conducted an evaluation of the plantar arch taping with using non-elastic tape. We improved from an Australian podiatrist taping technique on plantar pressure and plantar axis. The measurement of plantar pressure, still standing position and walking were evaluated using Win-Track (Medicapteurs). The plantar pressure was measured before and after taping using Multipore Sports White Athletic Tape 38mm (3M Health Care Limited). In addition, t-test was used for statistical processing, and the level of significance of less than 5% was considered significant.

Regarding changes in the plantar area ratio in still standing position in the average was $88.68 \pm 1.69 \text{ cm}^2$ in the left foot, $89.68 \pm 1.69 \text{ cm}^2$ in the right foot before taping, $90.44 \pm 1.58 \text{ cm}^2$ in the left foot, $92.24 \pm 1.69 \text{ cm}^2$ in the right foot after taping, resulting in the plantar area ratio shifting from the overloaded to the other side. In addition, the walking plantar pressure in the average was $1,013.72 \pm 19.44 \text{ g/cm}^2$ in the left foot, $1,033.31 \pm 19.49 \text{ g/cm}^2$ in the right foot before taping, $1,048.24 \pm 20.73 \text{ g/cm}^2$ in the left foot, $1,078.22 \pm 21.81 \text{ g/cm}^2$ in the right foot after taping; the plantar areas became larger and stable after taping. We accepted a change by taping significantly.

key words : plantar arch, taping, plantar pressure

要旨：本研究では非伸縮性ホワイトテープを用いた足底アーチの補正テーピングを巻くことによる足底圧ならびに足底部の軸に与える影響について評価を行った。このテーピングの方法はオーストラリアの足病医、ポディアトリストが行うテーピング手法を我々が改良したものである。

足底圧の計測は、メディキャプチャーズ社製、Win-Trackを用いて立位ならびに歩行について調査し、3Mヘルスケア製、マルチポアスポーツホワイト非伸縮固定テープを用いてテーピング前後の足底圧を計測した。なお、統計処理はt検定を用い、有意水準5%未満を有意とした。

立位の足底部の面積率はテーピング前左足底 $88.55 \pm 1.81\%$ 、右足底 $89.68 \pm 1.69\%$ テーピング後左足底 $90.44 \pm 1.58\%$ 、右足底 $92.24 \pm 1.69\%$ とテーピングにより左右の面積率の偏りが少なくなった。歩行時の平均足底圧はテーピング前の左足 $1013.72 \pm 19.44 \text{ g/cm}^2$ 、右足 $1033.31 \pm 19.49 \text{ g/cm}^2$ 、テーピング後の左足 $1048.24 \pm 20.73 \text{ g/cm}^2$ 、右足 $1078.22 \pm 21.81 \text{ g/cm}^2$ とテーピング後には足底圧が広くなり安定し、テーピングによる変化を有意に認めた。

キーワード：足底アーチ、テーピング、足底圧

I. 緒 言

一般的に疼痛を抱える患者の歩様を観察すると跛行を示す場合が多い⁴⁾。そこで、疼痛が原因で接骨院を来院した患者の足底圧と軸についてメディキャプチャーズ社製、Win-Trackを用いて立位ならびに歩行動作を評価した。その後、非伸縮性固定テープを用いて足底アーチの補正テーピングを行い、テーピングが足底圧ならびに軸に及ぼす影響について調査することを目的とした。

本研究は東京有明医療大学倫理審査において、有明医療大研第34号にて承認を得たものである。

II. 対象および方法

1. 対象

被験者は平成23年9月から12月に疼痛を訴え接骨院を訪れた患者、男性56名（最小9歳，最大80歳，平均 28.5 ± 21.8 歳），女性53名（最小9歳，最大78歳，平均 42.6 ± 22.8 歳），計109名を対象とした。また，109名全員に調査の目的ならびに方法について説明を行い，本研究に参加する同意を得た。



図1 メディキャプチャーズ社製
ダイナミック歩行測定システムWin-Track

2. 足底圧計測器による測定

メディキャプチャーズ社製，ダイナミック歩行測定システムWin-Trackを用いて足底圧の計測を行った。Win-Trackは，長さ1,610×幅652×高さ30mmでプレート部の厚みは9mm，測定有効面積は1,500×500mmで計測エリア内は，分解能1cm²あたり4センサーで1枚の連続した測定板を使用し，センサーサイズは7.8×7.8mmでセンサー数は12,288個の抵抗性センサーを用いている。最小圧力は0.4g/cm²，最大圧力は100g/cm²で，毎秒200イメージを抽出し，専用PCソフトにて立位による重心位置（mm），前後・左右の面積率（%）と歩行による足底部の面積（cm²），最大圧力（g/cm²），平均圧力（g/cm²）を抽出し，足底アーチ補正テーピング前後の変化を観察した（図1）³⁾。なお，立位の測定はプレート上で足踏みを行わせ，力が抜けたところで停止させた。歩行の測定はプレートの手前2mから歩行させ，足底圧と軸を計測した（図2）。

3. 足底アーチの補正テーピング

テーピングのテープは低アレルギー性アクリル系粘着剤を用いて格子型の通気孔で通気性を考慮した3Mヘルスケア製，マルチポアスポーツホワイト非伸縮性固定テープを用いた。なお，テープ貼付部には3Mヘルスケア製，非アルコール性皮膜キャピロンを塗布した後，皮膚に直接テープを貼付し，テープ除去後にはキャピロンスキンバリアクリームを塗布して皮膚を保護した（図3）。

足底アーチ補正テーピングは，オーストラリアの足病医，ポディアトリストが行う非伸縮性ホワイトテープを用いたテーピング方法を我々が改良したもので，その貼付方法は図4のように，1）距骨頭部を母指と示指で押さえ，足部を内・外転させて距骨下関節のニュートラルポジションを決定する。2）MP関節の近位部にアンカ

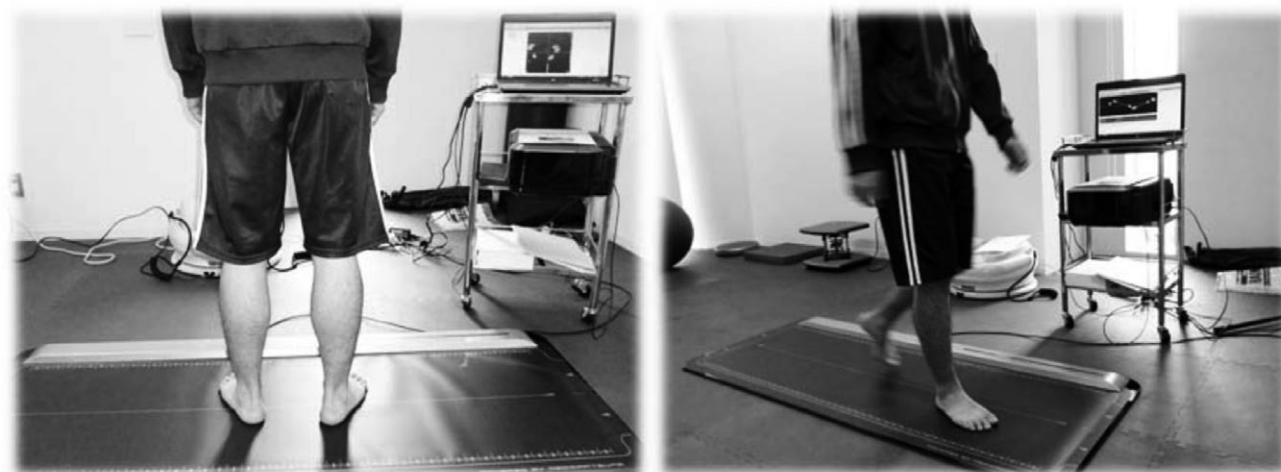


図2 Win-Trackによる立位と歩行の測定

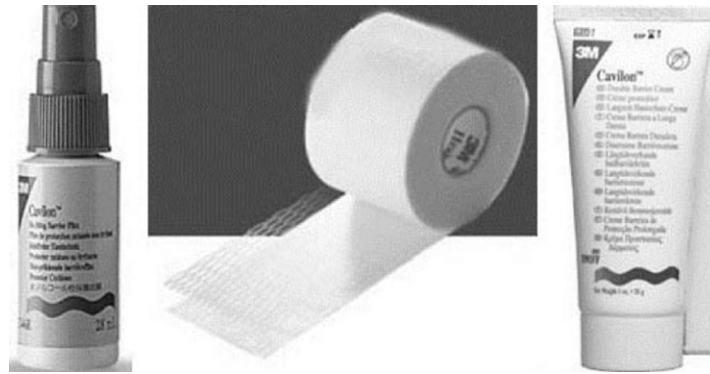


図3 足底アーチ補正テーピング材料
左 (キャピロン), 中 (マルチポア スポーツ ホワイト テープ), 右 (スキンバリアクリーム)

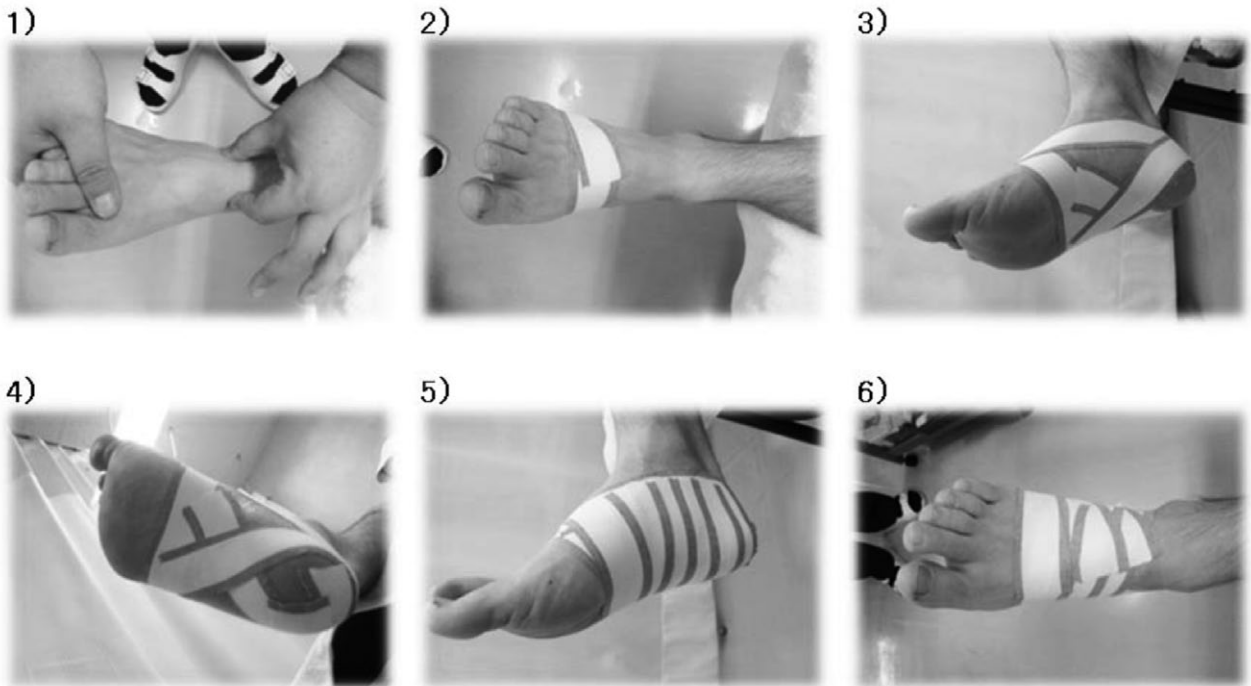


図4 足底アーチ補正テーピングの方法

ーテープを貼る。3) アンカーテープの内・外側から始めたテープは踵骨隆起部を通り、足底腱膜が足底で踵骨に付着する部を斜めに通過して、同側のアンカーテープの足底面まで貼り、内・外側の縦アーチを補正する。4) 踵後部の皮膚がテープ間から露出して圧迫されるため、その部をテープで包み込む。5) 足部内・外側面をUの字状に、次に足底部をUの字状にテープを貼り、遠・近位の横アーチを補正する。6) 距腿関節前面の遠位から中足部を環行するように巻き、後足部から前足部を補正した^{1,2)}。

Ⅲ. 結 果

測定結果の値は平均および標準誤差で示した。なお、統計処理は立位の変化率をone sample *t*-testを用い、歩行時のテーピング前後の値をPaired *t*-testを用いて有意

水準5%未満を有意とした。

1. 立位の足底部の面積率はテーピング前左足底 $88.55 \pm 1.81\%$ 、テーピング後左足底 $90.44 \pm 1.58\%$ 、テーピング前右足底 $89.68 \pm 1.69\%$ 、テーピング後右足底 $92.24 \pm 1.69\%$ と変化し、偏った荷重側から反対側に足底面積が移動して、左右の足底部の安定性が得られた(図5)。

2. 立位重心軸のX軸(左右の軸)とY軸(前後の軸)は、テーピングを行う前の重心点を0として、テーピング後に偏った荷重側からX軸が $3.67 \pm 1.21\text{mm}$ 、Y軸は $2.60 \pm 2.21\text{mm}$ と変化し、左右の重心点が中心に向かい改善された(表1)。

3. 歩行時の平均圧はテーピング前の左足底 $1,013.72 \pm 19.4 \text{ g/cm}^2$ 、テーピング後の左足底 $1,048.2 \pm 21.64 \text{ g/cm}^2$ 、テーピング前右足底 $1,033.31 \pm 19.49 \text{ g/cm}^2$ 、テーピング後右足底 $1,078.22 \pm 21.81 \text{ g/cm}^2$ と歩行時の地面をとらえる足底圧が大きくなった(図6)。

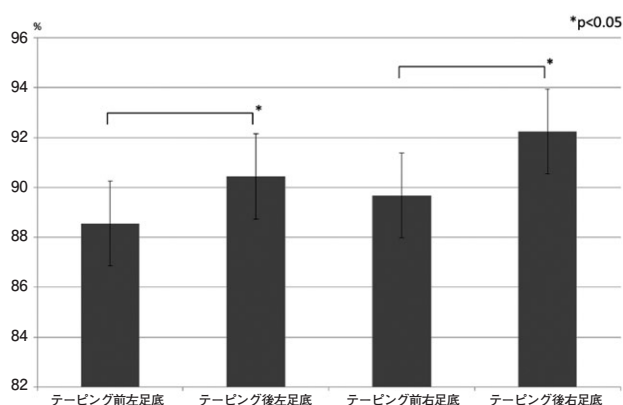


図5 テーピングによる立位足底面積率の変化

表1 テーピングを行う前の重心点を0とした、テーピング後の立位重心軸の変化

X軸	$3.67 \pm 1.21\text{mm}^*$	$P < 0.05$
Y軸	$2.60 \pm 2.21\text{mm}$	N-S

4. 被験者109名中、次回来院までテーピングを貼っておくことを希望した62名(56.9%)の疼痛の変化をVisual analogue scale (VAS)にて被験者の主観にて評価した。その結果、テーピング前の疼痛「100」から、テーピング後に68.4mmと疼痛が軽減し、テーピングにより疼痛の改善をみた(図7)。

IV. 考 察

足底アーチの補正を行うテーピングを巻くことで、足底圧ならびに足底部の軸がどのように変化するかについて解析した結果、以下のことが考えられた。

1. 立位時の偏った足底圧は、テーピング後に反対側へ前後・左右の面積割合が高くなり、重心点も同様に偏った荷重側から反対側に向かい変化したことより、テーピングにより立位時の左右足底圧のバランスが良くなることが示唆された。

2. 歩行時の平均圧は左右共に大きくなったことより、テーピングにより地面を踏み切る安定性が高くなることが示唆された。

3. 被験者の疼痛がVASの値で $68.4 \pm 10.3\text{mm}$ 変化したことは、テーピングにより疼痛が軽減すると考えられ、藤村らの足部の疼痛に対する足底アーチサポートテーピングの有効性に関する報告²⁾を支持する結果となった。

V. まとめ

疼痛を訴え接骨院を訪れた患者109名を対象とした足底アーチの補正テーピングが足底圧および軸に与える影響を調査した結果、テーピングにより疼痛の軽減が認め

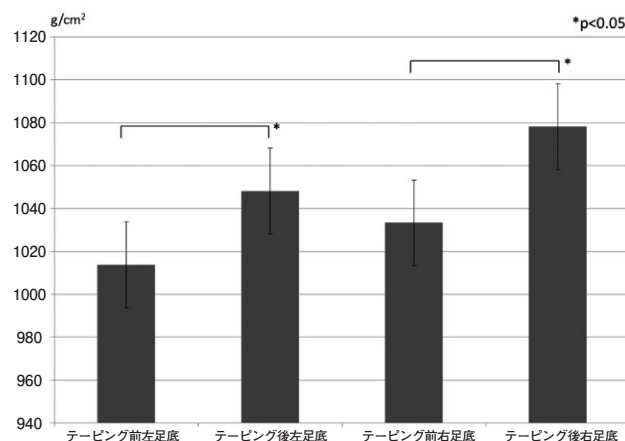


図6 テーピングによる歩行時の足底平均圧の変化

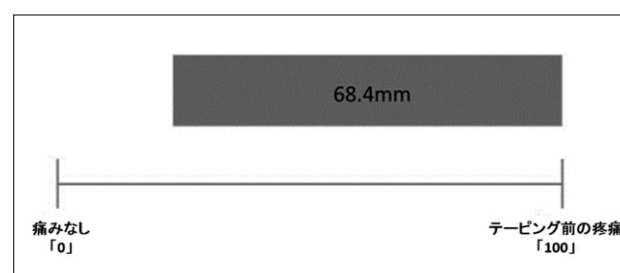


図7 テーピング後のVASによる疼痛の変化

られ、立位時には左右の足底圧の偏りが有意に少なくなかった。また歩行時には、足底平均圧が左右ともに大きくなり、安定した地面の蹴り出しが可能になるのではないかと考えられた。

謝 辞

本研究は平成23年度の東京有明医療大学特別研究費を使用して行われたことを申し添える。

参考文献

- 1) 久米信好, 藤村淳一, 藤井英之. 足部傷害における距骨下関節テーピングの有効性について. 柔道整復接骨医学 2004; 13(2): 80-86.
- 2) 藤村淳一, 久米信好, 藤井英之, 金井英樹. アーチサポートテーピングの有効性について. 柔道整復接骨医学 2008; 16(3): 131-136.
- 3) 村田寛一郎, 浅井 仁, 藤原勝夫, 平松知子. 前後方向の4つの足圧中心位置での片足立ち保持における足部の支持パターン. Health and Behavior Sciences 2009; 7(2): 45-52.
- 4) Hirasaki E., Kumakura H. Functional axis of the foot in primates estimated using the distribution of plantar muscle and planter pressure. Anthropological Science 2009; 117(3): 186.