

慢性足関節不安定症患者の歩行に対するバランストレーニング効果—無作為化比較試験

武田 要

国際医療福祉大学小田原保健医療学部

目的：第1に、足関節不安定症患者に対する4週間のダイナミックバランストレーニングの効果を、歩行とジョギング時の足関節運動学的側面から検証すること、第2に、バランストレーニングの足関節靱帯への影響を評価することである。

被験者：慢性足関節不安定症と自己申告した活動的な29名(男性12名、女性17名)を、バランストレーニング群とコントロール群に無作為に割り付けた。

介入：バランストレーニング群は、4週間にわたり12種類の片足でのバランストレーニングを20分間監督下で行った。コントロール群は、4週間通常の生活を維持した。両群において歩行・ジョギングの動作分析、足関節靱帯の緩みを4週間経過後に計測した。

計測：足関節の運動学的パラメータ(後足部内外反、下腿回旋、後足部一下腿の連結)は、VICON Motion Systems とベルトの下に床反力計を埋め込んだトレッドミルにて計測された。課題は、15秒間の歩行とジョギング(速度:歩行1.32 m/s、ジョギング2.64 m/s)を5回行った。足関節靱帯の緩みの評価には ankle arthrometry を使用し、前方・内反方向への可動量、前方・内反方向に対する硬さを各3回計測した。

結果：バランストレーニング後の歩行やジョギングにおいて、内外反や下腿回旋の運動学的パラメータの変化はみられなかった。しかし、トレーニング後の歩行において位相偏差として計測された後足部と下腿の連結変数が有意に減少し、後足部一下腿の安定性の改善を示した。トレーニング前後で足関節靱帯の緩みに変化はなかった。コントロール群では足関節の運動学的パラメータ、足関節の緩みともに変化はなかった。

結論：バランストレーニングは、足関節不安定症に対して有効な介入方法であると考えられる。足関節靱帯の緩みが変化しなかったことから、足関節の安定性の改善は、足関節への力学的な変化によるものではなく、感覚—運動コントロールの改善がもたらされたためだと考えられる。

McKeon PO, et al: Effects of balance training on gait parameters in patients with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 23: 609-621, 2009

ベテラン裸足ランナーにおける裸足と2種類の靴の力学的、生理学的比較

柊 幸伸

国際医療福祉大学小田原保健医療学部理学療法学科

背景：裸足走行トレーニングは全身筋力向上と足部の内在筋、外在筋のトレーニングに有効とされる。1997年頃より裸足でマラソンを走る、自称“barefooter”が北アフリカやヨーロッパで多くなってきたが、裸足では足底を傷つける可能性があるため、Vibram社は衝撃吸収層を持つ5本指構造の裸足に似た“Fingerfives”(以下、VF)という軽量の靴を開発した。

目的：この研究の1つの目的は、普段より裸足で走ることを経験しているランナーを対象に、走行の空間・時間的変数、足圧分布、下肢の矢状面運動、エネルギー効率を評価することである。もう1つの目的は、特殊な軽量靴(VF)に裸足で走ることを模倣する効果があるかを検証することである。

方法：被験者は裸足走行に慣れた8名のランナーであった。圧力センサが内蔵されたトレッドミルを用いて、足圧分布、下肢の各関節運動、 $\dot{V}O_2$ とHRを計測した。裸足走行、VFを履いた走行、普通のランニングシューズを履いた走行を比較した。走行速度は12 km/h、各走行は6分間であった。

結果：接地時の足関節の角度は、普通のランニングシューズでの走行と比較すると、裸足走行ではより底屈位であった。このことは衝撃減少の効果が有り、歩数、歩幅の変化の要因となる。特に、裸足走行では有意に歩幅が短く、立脚期が短く、歩数が多いことが分かった。また、普通のランニングシューズ走行と比較して、VF走行では $\dot{V}O_2$ と接地時の最大衝撃力が有意に小さく、裸足走行に近かった。VF走行時の下肢の各関節の運動は、普通のランニングシューズ走行よりも有意に足関節底屈位で接地し、足部の位置関係は裸足走行に似ていた。

結論：足底と地面の環境変化は、裸足走行に慣れたランナーのグループで走行パターンの変化をもたらした。VFは足部に少しだけ抵抗を与えるが、裸足の状態を模倣する効果があった。VFあるいは裸足走行時の衝撃吸収パターンを分析することで、下肢のスポーツ障害や変形性関節症に対する理学療法に有益なヒントが得られると考えた。

Squadrone R, et al: Biomechanical and physiological comparison of barefoot and two shod conditions in experienced barefoot runners. J Sports Med Phys Fitness 49: 6-13, 2009

歩行の非対称性を分析するための荷重センサーによるフィードバックシステムに関する予備的検証

小嶋 功

神戸学院大学総合リハビリテーション学部

背景と目的：歩行の非対称性は、しばしば筋骨格系や神経系の障害によって引き起こされ、歩行時のエネルギー代謝や外観に影響を与える。非対称性歩行を改善させる装置として、荷重センサー内蔵の靴インソールを用い、立脚期荷重時間を音により患者へフィードバックする lower extremity ambulation feedback system(以下, LEAFS)を開発した。本研究は、歩行の非対称性を検出する LEAFS の性能を実証するため、その動作解析で使用される motion analysis(vicon system)と床反力計による測定装置(motion analysis laboratory: 以下, MAL)との精度を比較することが目的である。

対象と方法：4 名の下腿切断者を対象に、任意の歩行速度時の LEAFS を用いた立脚相の荷重時間測定を MAL データ測定と同時に比較した。LEAFS は、12 個の荷重センサー(サンプル数 105 Hz)をシリコンで覆った靴インソールでワイヤレスの送信機を備えたバイオフィードバック装置である。

結果と考察：下腿切断者の立脚相は義足側で短かった。非対称性歩行は、切断端の疼痛や皮膚の損傷によっても生じる。LEAFS は荷重をリアルタイムにフィードバックできるようにデザインされた。LEAFS は MAL 測定と比較して、95%信頼区間は高かったが、 -10.4 ± 37.2 ms の誤差がみられた。バイアスは測定誤差に影響することから、今後、荷重センサーの取り込みサンプル数や配置、靴に対応したインソールの数に対応するべく改良を行う必要がある。予備的検証では、立脚相荷重および時間の非対称性は、音によるリアルタイムバイオフィードバックにより改善を示した。

Bamberg SJ, et al: The lower extremity ambulation feedback system for analysis of gait asymmetries, preliminary design and validation results. J Prosthet Orthot **22**: 31-36, 2010

羞恥心から尊重へ：筋骨格痛患者のリハビリテーション・プログラムの経験、質的研究

山本大誠

神戸学院大学総合リハビリテーション学部

背景と目的：線維筋痛症(以下, FMS)および慢性筋骨格の慢性疼痛は、リハビリテーションクリニックに紹介される一般的な患者である。最近の知見によると FMS は、ストレスが重要な要因となる神経内分泌および筋の双方の相互作用の障害から起こることが示唆されている。本論文は、FMS と慢性疼痛がある女性に提供されたリハビリテーション・プログラムに注目し、対象者がリハビリテーション・プログラム終了後、1 年間の継続治療を通じて何を経験し、どのような知見と対策を得たのかについて分析することを目的とした。

対象と方法：対象は、FMS 患者 6 名および慢性疼痛患者 10 名の合計 16 名(23~59 歳)の女性であった。対象者の症状経験は 2~21 年(平均 11 年)であった。本研究は半構造化面接による質的研究法を用いた。面接は 1 年間の継続治療へ来院した際に 15~35 分間行われた。データ分析は、グラウンデッド・セオリーに準じ、分析の信頼性を高めるために専門性の異なる研究者によるトライアングレーションを実施した。リハビリテーション・プログラムは理学療法士による教育、グループディスカッション、身体運動(ボディーアウェアネスセラピー、リラクゼーション、水泳など)で構成された。

結果：分析の結果、初期にみられた FMS に対する“羞恥心”から“尊重”への感情的変化のプロセスを意味するコアカテゴリー、リハビリテーション・プログラムの経過で得られた 3 つの身体的および精神的カテゴリー、絶望と不満で構成される否定的なカテゴリー 1 つが抽出された。

考察：本研究では、データ分析において特別な仮定はなかったが、パラダイムの違い、性差そしてセルフ・イメージの 3 つの重要な視点が明らかになった。本研究のリハビリテーション・プログラムは、家庭や仕事場におけるストレスや緊張を低下させることを目的として実施し、本プログラムを通して対象者は肯定的なセルフイメージを獲得して痛みに対する新しい対策を得たことが示唆された。

Gustafsson M, et al: From shame to respect: musculoskeletal pain patients' experience of a rehabilitation programme, a qualitative study. J Rehabil Med **36**: 97-103, 2004