

令和 6 年 6 月 24 日現在

機関番号：21601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K11257

研究課題名(和文) 地域在住高齢者の転倒要因となる足部形態による運動機能の分析

研究課題名(英文) Relationship between foot morphology and physical function in community-dwelling older adults

研究代表者

横塚 美恵子 (Yokozuka, Mieko)

福島県立医科大学・保健科学部・准教授

研究者番号：90316430

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：地域在住高齢女性を対象に、転倒の有無、足部形態、運動機能を調査した。外反母趾の有無と転倒経験に有意差を認めなかった。外反母趾角とアーチ高率および床面に対する踵骨の傾斜角との間に相関関係を認めた。外反母趾角はFunctional Reach Testと関連し、足趾把持力は5回立ち座り時間、最大1歩幅、5m最速歩行時間と関連していた。さらに、外反母趾の足部の特徴を明らかにするために若年女性を対象に、姿勢による足部形態の変化と足関節可動域を調査した。外反母趾を有すると椅子座位から立位にかけてアーチ高率が減少し、姿勢によるアーチ高率と踵骨の傾斜角の変化量は、外返し可動域と関連していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者の転倒要因の1つに、足部の変形や痛みがある。本研究によって、転倒に至らないまでも、外反母趾や足趾把持力は運動機能と関連していることが明らかとなった。また、外反母趾を有すると、姿勢の違いによってアーチ高率が低下し、アーチ高率と踵骨の傾斜角の変化量は、外返し可動域と関係していた。外反母趾の発症と進行の予防に早期から努めることの重要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：We investigated the history of falls, foot morphology, and physical function of community-dwelling women 65 years old and over. There was no significant difference in the experience of falls between women with and without hallux valgus. A relationship was found between the hallux valgus angle, arch height rate, and inward inclination angle of the calcaneus. Functional reach was predicted based on the hallux valgus angle, whereas the five-repetition sit-to-stand, maximal step length, and walking time were predicted based on toe flexor strength. Furthermore, to clarify the characteristics of the entire foot, we investigated the foot morphology according to posture and ankle joint range of motion in young women. With hallux valgus, the arch height ratio decreased from sitting to standing. The amount of change in the arch height ratio and the inclination angle of the calcaneus due to posture was related to the range of motion of eversion.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：転倒 地域在住高齢者 足部形態 外反母趾 足趾把持力 運動機能

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

高齢者の転倒の発生は、外反母趾を有すると 1.89 倍、足部の痛みを有すると 1.95 倍、高くなる¹⁾。外反母趾を有する割合は、女性に高いことが報告されているが²⁾、痛みを有せずに病院を受診することなく生活されている高齢者が潜在的に多く存在すると考えられる。

足趾の変形と足趾把持力の関係について、地域在住高齢者を対象とした調査では、外反母趾や足趾変形が足趾把持力を低下させ、転倒の危険性を高めるとされている³⁾。

外反母趾では、縦アーチの低下や横アーチも拡大していることが報告されているが、外反母趾による足部全体の形態と運動機能との関係性は不明である。

2. 研究の目的

高齢者の転倒を予防するうえで、足部の問題は早期から取り組むべき課題である。足部形態と運動機能の関連性、さらに、足部形態に影響を与える要因を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 住民主体の通いの場に参加されている 65 歳以上の地域在住高齢者を対象に、1 年間の転倒経験の有無、足部形態、足部および足趾に関与する筋力、足趾に関わる運動機能を調査した。

足部形態は、三次元足型自動計測機を用いて、立位における外反母趾角、アーチ高率と床面に対する踵骨の傾斜角を計測した。

筋力は、足趾把持力と足関節底屈筋力を計測し、足趾に関わる運動機能として、5 回立ち座り時間、片脚立位時間、最大 1 歩幅、Functional Reach Test (FR)、5 m 最速歩行時間を計測した。

(2) 外反母趾角と床面に対する踵骨の傾斜角の関係性を踏まえ、足部形態に影響を与える要因を明らかにするために、若年女性を対象として追加調査を実施した。

三次元足型自動計測機を用いて、立位における外反母趾角、立位および椅子座位におけるアーチ高率と床面に対する踵骨の傾斜角を計測した。姿勢の違いによるアーチ高率と床面に対する踵骨の傾斜角の変化量を算出した。また、足関節の背屈・底屈・内返し・外返しの可動域を計測した。

4. 研究成果

(1) 外反母趾の発症は、男性に比べて女性に多いことが報告されていることから、男女に分類して分析した。解析が可能な対象は女性 133 名 (年齢 77.7 ± 6.2 歳) であり、外反母趾の有無を外反母趾角 16 度以上と 16 度未満で判断すると、外反母趾あり 57 名、外反母趾なし 76 名であった。

外反母趾の有無と転倒経験に有意差を認めなかった。外反母趾の有無によって、アーチ高率と床面に対する踵骨の傾斜角に有意な差を認めた ($p < 0.001$)。外反母趾角とアーチ高率 ($r = -0.337$, $p < 0.001$) および床面に対する踵骨の傾斜角 ($r = 0.468$, $p < 0.001$) との間に相関関係を認めた。重回帰分析の結果、外反母趾角は、FR ($\beta = -0.162$, $p = 0.042$) と関連しており、足趾把持力は、5 回立ち座り時間 ($\beta = -0.182$, $p = 0.036$)、最大 1 歩幅 ($\beta = 0.328$, $p < 0.001$)、5 m 最速歩行時間 ($\beta = -0.219$, $p = 0.006$) と関連していた。

(2)対象は女性140名(年齢 18.8 ± 0.6 歳)で、上記と同様の方法によって外反母趾の有無を判断すると、外反母趾あり32名、外反母趾なし108名であった。

外反母趾を有すると床面に対して踵骨が内側に傾斜し($p=0.010$)、姿勢の違いによるアーチ高率の変化量が大きかった($p=0.021$)。外反母趾の有無により足関節可動域に有意差を認めないものの、外反母趾を有すると、アーチ高率と床面に対する踵骨の傾斜角の変化量は、外返しの可動域と相関していた($r=0.391$ 、 $p=0.027$; $r=-0.362$ 、 $p=0.042$)。

以上の結果から、外反母趾は足部全体の形態および運動機能と関連していた。さらに、外反母趾では、座位から立位にかけてアーチ高率が低下し、姿勢によるアーチ高率と床面に対する踵骨の傾斜角の変化量は、外返しの可動域と関連していた。高齢者の外反母趾と足趾把持力は運動機能と関連しており、外反母趾の発症と進行の予防に早期から取り組むことの重要性が示唆された。

<引用文献>

- 1) Menz HB, Auhl M, Spink MJ: Foot problems as a risk factor for falls in community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2018 Dec; 118: 7-14.
- 2) Nix S, Smith M, Vicenzino B: Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2010 Sep 27; 3: 21.
- 3) Mickle KJ, Munro BJ, Lord SR, Menz HB, Steele JR: ISB Clinical Biomechanics Award 2009: toe weakness and deformity increase the risk of falls in older people. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2009 Dec; 24(10): 787-91.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Mieko Yokozuka, Kanako Okazaki, Masayuki Hoshi	4. 巻 23
2. 論文標題 Relationship between foot morphology, muscle strength, and physical performance test in women aged 65 years and older: a cross-sectional study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BMC Musculoskelet Disord	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12891-022-05962-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Mieko Yokozuka, Kanako Okazaki	4. 巻 16
2. 論文標題 Characteristics of hindfoot morphology and ankle range of motion in young women with hallux valgus	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J Foot Ankle Res	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s13047-023-00666-4.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------