

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 29 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22592583

研究課題名(和文) 地域高齢者の転倒を予防する足部機能評価指標とフットケア教育プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of foot function scale and educational program for foot care to prevent falls in regional elderly population

研究代表者

平松 知子 (HIRAMATSU, Tomoko)

金沢大学・保健学系・准教授

研究者番号：70228815

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：地域高齢者の転倒予防に関するセルフケア能力向上を目指して、フットケアプログラムを作成した。内容は、足部機能強化を目的とした安全な足指運動であり、運動の実演と同時に、足部に関する情報提供を行った。介入時をベースラインとして、9か月後まで3か月毎に足部筋力とバランスを測定した結果、ケアを継続できた群ではいずれも向上していた。また、足部への関心の高まりがケアの継続に影響した可能性があり、足部への関心を高める個別性のある介入の必要性が示唆された。さらに、足部機能指標として足指圧が重要であり、今後より簡便でエビデンスレベルを上げるための検討が必要である。

研究成果の概要(英文)：We created a foot care program to improve self-care skills for the purpose of preventing falls in regional elderly people. The program consists of the implementation of safe toe exercise that strengthens the foot and the provision of information on the feet. Setting the start of intervention as the baseline, we measured the foot-related muscle strength and balance every three months until nine months. As a result, the group in which care could be continued showed improvement in both the muscle strength and balance. In addition, increased attention to the feet may have had an impact on continuous care, suggesting the necessity of tailored intervention to increase such attention. Additionally, the toe strength is important as an indicator of the foot function, and simpler investigations will be necessary to increase the evidence level.

研究分野：老年看護学，リハビリテーション看護学

科研費の分科・細目：看護学・地域・老年看護学

キーワード：高齢者 転倒予防 フットケア セルフケア

## 1. 研究開始当初の背景

転倒は、高齢者が要介護状態となる原因の約 10%を占めている。日常生活の自立した高齢者にとって、転倒予防に対するセルフケア能力を高めることは極めて重要である。セルフケア能力向上には、転倒予防に対するモチベーションや知識があり、転倒予防行動を継続できることが求められる。そこで、包括的な視点から検討された転倒予防に関する教育プログラムの開発が必要である。また、高齢者の転倒の特徴は、日常生活動作中に姿勢を保持できずに発生することから、転倒予防には立位姿勢の安定性を高める取り組みが重要と考えられる。姿勢の安定には足部が関与しているが、文献検討の結果、足部の機能を評価する統一された指標はなかった。そこでわれわれは、足底圧分布を測定し、形態および転倒との関係をみた。成人の足指圧は、安静立位時の平均足圧中心位置 43.8%FL(踵から足指先までを 100%とした場合の踵からの位置)から足圧中心位置約 60%FL までは約 3%であったが、足圧中心位置約 60%FL で急増し、最大前傾位置である足圧中心位置約 80%FL では 40%に至った。特に母指圧の増加が早く、増加率も大きかった。また、縦足弓高が低いと前傾の早期から母指圧が増加した。このことから、前傾時に縦足弓の形状を保持する役割は、母指の屈筋群の寄与が大きいと考えられた。高齢者では、安静立位時の平均足圧中心位置は成人と同様であったが、足指圧は成人と比べて高値であった。また、高齢者の足指圧は 3 パターンに分類され、転倒経験との関係がみられた。これらの結果から、足指圧が姿勢保持能力の指標の 1 つとなる可能性が示唆された。限界として、高齢者の最前傾姿勢の足圧中心位置の個人差が大きく、統一されていないことが挙げられる。今後は、成人との相違が明らかとなった立位姿勢の安定域とされる足圧中心位置 45%FL から 60%FL の足底圧に注目した検討が必要である。さらに、前向き調査による転倒との関係を明らかにすることが課題である。これらが明らかにされると、アウトカム指標の明確なフットケアの確立に役立つと考えられる。

以上から、次の 2 つの研究を行った。

## 2. 研究の目的

### 1) 研究 1

立位姿勢の安定域における足底圧を明らかにし、成人の足底圧と比較する。さらに、高齢者の足底圧分布と転倒との関係を検討する。

### 2) 研究 2

日常生活の自立した高齢者の転倒予防に有用なセルフケア能力を高める教育プログラムを作成する。

## 3. 研究の方法

### 1) 研究 1

測定・調査方法：立位姿勢安定域における高齢者の足底圧分布：日常生活の自立した地域高齢者 87 名(75.0±6.4 歳、男性 14 名、女性 73 名)を対象として、足底圧分布測定システム(RS Scan Rsscan International, Belgium)に蓄積された安静立位から再前傾に至るデータを取得した。対象者は、足底圧測定プレート上で足の内側を平行に 10 cm 開き、両上肢は体側に下垂し、1.5m 先にある直径 5 cm の固視標を注視した状態で 30 秒立位姿勢を保持した後、自分のペースでゆっくり足関節のみ屈曲させて前方移動を行い、最前傾位置を 3 秒間保持した。また、主要な転倒関連要因と考えられているバランス、筋力、歩行能力、転倒経験について調査した。バランス、筋力、歩行能力は、それぞれファンクショナルリーチテスト、握力、足指間圧力、10m 歩行速度を足底圧測定と同時期に測定した。さらに、転倒について、足底圧測定後から 1 年間自記式の転倒調査を行った。転倒に関する内容は、転倒の発生場所と時間、および発生時の状況である。

分析方法：足底圧の分析は、足弓部を 5 分割(前足 3 分割、中足、踵) 足指部を 5 分割(足指毎)にして、足圧中心が踵から足長に対して 45%の位置(以下 45%FL)、50%FL、55%FL、60%FL における足底圧を算出した。足底圧は、一側の足底部に加わる全荷重に対する相対値(%)で表示した。帰納的に個々のデータ間を比較した結果、足指圧の変動に特徴的な相違がみられた。そこで、足圧中心位置 45%FL と 60%FL における足指圧の平均値(それぞれ 6.8%と 23.7%)を基準として、足底圧分布を類型化し、成人の足底圧分布と比べて特徴を抽出した。その後、足底圧分布と転倒の関係について、主要な転倒関連要因との比較を通して検討した。

### 2) 研究 2

高齢者の転倒予防に有用なフットケアプログラムについての文献レビューを行った。文献の種類は原著論文、言語は英語と日本語、「転倒予防(prevention of fall)」、「フットケア(foot care)」、「高齢者(elderly)」、「転倒(fall)」、「足(foot)」に関連するキーワードを用いて、Scopus(1966 - 2011 年)、CINAHL(1982 - 2011 年)、医学中央雑誌(1983 - 2011 年)から検索を行った。転倒予防に関連した

プログラムとして、2000年頃から、主に理学療法士による足趾の屈曲筋群への介入研究が行われていた。そこで、研究1の結果と合わせて、足指機能を強化するセルフケア能力に着目した。生活の中で高齢者が安全かつ主体的に継続して習慣化できる、かつ効果を自覚できるプログラムとするため、アンドロゴジーと自己効力感の概念を活用すること、および、簡便でエビデンスレベルの高い評価指標を用いることに留意した。

対象：日常生活の自立した地域高齢者 30名のうち、9か月間追跡できた22名(68.5±5.8歳、男性14名、女性8名)を対象とした。募集は、週1回開催されているウォーキング教室参加者に説明して同意を得た。

介入方法：パンフレット配布と理学療法士によるデモンストレーションを行った後、実技を体験してもらった。紹介したフットケアは、足部のマッサージ、足指のグーパー体操、足指の電池つかみの3種類であり、3か月後に実施状況を伝えるように依頼した。その後、ウォーキング教室終了時に、パンフレットを配布して立位姿勢の安定性向上と足部に関する情報提供を行い、質問には随時対応した。

介入効果の評価：評価時期は、介入開始時(ベースライン)と介入終了後(ベースラインから3か月後、6か月後、9か月後)とした。測定項目は筋力とバランスであり、それぞれ臨床で行われている簡便でカットオフ値が明らかとなっている足部筋力とファンクショナルリーチテストを行った。また、介入開始時と9か月後に転倒に関する認識と足部への関心について、自記式のアンケート調査を行った。

分析：フットケアの実施頻度別に、筋力・バランスおよび転倒と足部に関する認識の変化を比較した。

倫理的配慮：測定方法の安全性の保障、参加・中断の自由、個人が特定されない配慮、結果の公表について文書を用いて説明し、署名をもって同意を得た。また、大学の倫理委員会の承認を得た。

#### 4. 研究成果

##### 1) 研究1

##### (1) 立位姿勢安定域における高齢者の足底圧分布

足圧中心位置が45%FLと60%FLにおける足指圧の平均値(各6.8%と23.7%)から、足底圧の3パターンを抽出した。45%FLの足指圧が平均値未満であり、60%FLの足指圧が平均値以上である群は31名(35.6%)、2地点とも足指圧が平均値以上である群は18名(20.7%)、2地点とも足指圧が平均

値未満である群は8名(43.7%)であった。

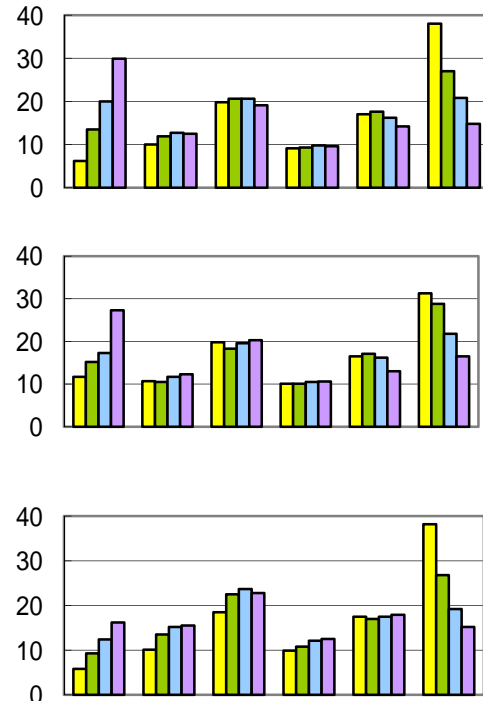


図 . 立位姿勢安定域における高齢者の足底圧分布

(上図から群、群、群。縦軸の単位は%。横軸は左から順に、足指部、前足部：内側、前足部：中間、前足部：外側、中足部、踵部。棒グラフの黄色：平均足圧中心位置45%、黄緑色：平均足圧中心位置50%、空色：平均足圧中心位置55%、藤色：平均足圧中心位置60%)

##### (2) 各群の足指圧の特徴

群：足圧中心位置45%FLの足指圧は6.2%であり、うち拇指圧が46.8%であった。足指圧は前傾に伴って増加し、1~3足指では45%FLと50%FL・55%FL・60%FL、4足指では45%FLと55%FL・60%FLにそれぞれ差を認めた( $p < 0.05$ )。いずれの足圧中心位置においても拇指圧が50%以上を占めていた。

群：足圧中心位置45%FLの足指圧は11.7%であり、うち拇指圧が49.6%であった。足指圧は前傾に伴って増加し、拇指では45%FLと55%FL・60%FL、2~4足指では45%FLと60%FLにそれぞれ差を認め( $p < 0.05$ )、45%FLと55%FLに有意な差がみられたのは1足指圧のみであり、1足指圧の増加が他の指と比べて早期であった。いずれの足圧中心位置においても拇指圧が50%以上を占めていた。

群：足圧中心位置45%FLの足指圧は5.8%であり、うち拇指圧が51.7%であった。足指圧は前傾に伴って増加し、1~4足指では45%FLと55%FLおよび60%FLに差を認めた( $p < 0.05$ )。

##### (3) 足圧中心位置45%FLにおける足底圧

## 分布の特徴

足弓部の圧は、3群とも前足部と踵部各約40%であり、足指部の圧は、群と群が約6%、群が12%であった。ほぼ足弓部の骨構造、靭帯、足底腱膜のみで支持している成人の足底圧分布と比べて、高齢者の足指圧は2~4倍の高値を占めていた。高齢者(特に群)では、足弓部の姿勢支持機能低下、安静立位時に足弓部のみで姿勢保持が困難であると考えられた。

## (4) 足圧中心位置 45~60%FL における足底圧分布の特徴

足弓部の圧は、3群とも前足部と中足部は不変であり、踵部が減少していた。足指圧は、3群とも増加しており、足圧中心位置60%FLでは群・群が30%、群が16%であった。成人では足弓部、足指部ともに不変であり、足圧中心位置60%FLより前傾で足指圧が急増する。高齢者の足指圧は、安定域内のわずかな前傾で姿勢支持の割合は増加し続けているが群の増加は他群の1/2であり、群の足指部では、足弓部の機能低下の補助が不十分であると考えられた。

## (5) 足底圧分布と転倒発生

足底圧測定後1年間に転倒した者は、群が2名(6.5%)、群が4名(22.2%)、群が13名(34.2%)であった( $p < 0.05$ )。うち過去1年間に転倒経験ありの者は、群に多かった。

転倒しそうになった者は、群が8名(25.8%)、群が6名(33.3%)、群が19名(50.0%)であった( $p < 0.05$ )。うち過去1年間に転倒しそうになった経験ありの者は、3群とも80%以上を占めていた。

具体的な転倒状況についてみると、群は、屋外歩行中に外力の影響で転倒していた。群の転倒は、自宅の風呂場や玄関の段差など危険を伴い易い場所で発生していた。群は、自宅や近所の平坦な場所で歩行中に、特に誘引のない転倒が多かった。

転倒発生に対する相対危険比について、群の転倒発生を1とした場合、群のリスクは2.0、群のリスクは4.0であった。転倒要因とされている転倒経験の相対危険比は2.0、バランスと足指筋力が1.6であった。

以上、高齢者の転倒予防に役立つ足部機能評価指標について検討した結果、立位姿勢の安定域において、成人との相違が明らかな足指圧3パターンを見出し、転倒との関連がみられたことから、立位姿勢における足底圧分布は転倒予測指標の1つとなる可能性が示唆された。しかし、今後さらに検討を継続して、信頼性・妥当性を検証し、カットオフ値を示すなど、臨床応用しやすいツールとする必要がある。さらに、高齢者のセルフケア能力向上に役立つ指標とするためには、分析方法の簡便化に関する検討も必要である。

## 2) 研究2

### (1) フットケアの実施頻度

9か月後の運動実施頻度が週3回以上または週1-2回の者は各5名であり、この10名(45.5%)を運動あり群とした。気が向いた時または実施なしの者は各6名であり、この12名(54.5%)を運動なし群とした。

### (2) 介入開始時における転倒経験と転倒の認識

過去1年間の転倒経験は、運動あり群0名、運動なし群3名(25.0%)であった。

転倒恐怖感は、運動あり群では「あまり怖くない」(44.4%)、「とても怖い」「少し怖い」各22.2%の順であった。運動なし群では、「少し怖い」(50.0%)、「あまり怖くない」(22.2%)の順であった。転倒を身近に感じるかに対して、運動あり群では「少し感じる」(40.0%)、「あまり感じない」(30.0%)の順であり、運動なし群では、「少し感じる」(55.6%)、「とても感じる」(22.2%)の順であった。運動なし群のほうが転倒恐怖を感じ、転倒を身近なことと捉えていた。

### (3) 介入前後の足部への関心

足部への関心がとてもある者は、運動あり群では開始時40%から、9ヶ月後には70%に増加した( $p < 0.05$ )。一方、運動なし群では開始時55.6%から、9ヶ月後には41.7%と、13.9ポイント減少した。

### (4) 介入前後の足部筋力とバランス

運動あり群の足部筋力は、介入時と比べて3か月後に男性で0.6kg、女性で0.3kg増加し、9か月まで維持されていた。運動なし群では、介入時と3か月後はほぼ同値であり、6か月と9か月は介入時より減少していた。バランス(ファンクショナルリーチテスト)は、運動あり群では、介入時30.3cm、3か月後31.6cm、6か月後32.7cm、9か月後32.6cmであり、運動なし群では、それぞれ29.6cm、30.4cm、30.8cm、30.7cmであった。開始時と9か月後を比べると、運動あり群は+2.3cm、運動なし群は+1.1cm増加していた。

今回の教育プログラムの導入で、9か月間セルフフットケアを継続できた者が45.5%を占めていた。継続群で足部筋力とバランスの向上がみられたことから、週1回以上継続することの有効性が示唆された。また、セルフフットケアを継続できた群は、介入後に足部への関心が高まっていたが、運動なし群では逆の傾向がみられたことから、足部への関心を高める個別性を考慮した介入の必要性が示唆された。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計5件)

1. Hiramatsu T, Izumi K: Relationship between characteristics of plantar pressure distribution while standing and falls in community-dwelling elderly, J. Tsuruma Health Sci. Soc. 34(2), 51-63, 2010, 査読有
2. Hiramatsu T, Izumi K, Shogenji M: Relationship between foot problems and foot care, physical function and falls in community-dwelling elderly, J. Nursing Investigation, 9(2), 25-32, 2011, 査読有
3. 平松知子: トイレに行こうとして転倒した事例, 臨床看護, 37(14), 1926-1931, 2011, 査読無
4. 平松知子: 入院患者の転倒と排泄の関係, 泌尿器ケア, 16(7), 78-80, 2011, 査読無
5. 平松知子: リハビリテーション病棟における転倒のハイリスク要因, リハビリナース, 6(3), 6-12, 2013, 査読無

〔学会発表〕(計1件)

1. 西田有希, 藤田紗智子, 加藤真由美, 谷口好美, 平松知子: 足趾爪関連の事故予防に向けた足趾爪のケアにおける看護職と介護職の連携の実態, 日本リハビリテーション看護学会第24回学術大会, 2012年11月10日, 大阪商工会議所(大阪府)

6. 研究組織

(1)研究代表者

平松 知子 (HIRAMATSU, Tomoko)  
金沢大学・保健学系・准教授  
研究者番号: 70228815

(2)研究分担者

泉 キヨ子 (IZUMI, Kiyoko)  
帝京科学大学・医療科学部・教授  
研究者番号: 20115207

藤原 勝夫 (FUJIWARA, Katsuo)  
金沢大学・医学系・教授  
研究者番号: 60190089

谷口 好美 (TANIGUCHI, Yoshimi)  
金沢大学・保健学系・准教授  
研究者番号: 50280988

正源寺 美穂 (SHOGENJI, Miho)  
金沢大学・保健学系・助教  
研究者番号: 80345636

(3)連携研究者

なし