

令和 6 年 5 月 24 日現在

機関番号：31304

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19220

研究課題名（和文）足趾把持力向上のための方策の構築

研究課題名（英文）Construction of the search for toe grip strength improvement

研究代表者

相馬 正之（Soma, Masyuki）

東北福祉大学・健康科学部・准教授

研究者番号：40554994

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、介入研究にて高齢者を対象に専門職ではなく高齢者自身によるフットケアの実施で足趾把持力向上が得られるか検証すること、地域在住高齢者に対する縦断研究から運動行動変容を阻害する背景因子を明らかにすることを主目的とした。介入研究の結果からは、高齢者自身が12週間のストレッチなどを含めたフットケアを実施することにより足部柔軟性が向上した。足趾把持力については、有意に増加はしなかったものの、有意傾向にあった。また、縦断研究の結果からは、運動行動を阻害する背景因子は抑うつであることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで、看護師や理学療法士などが足趾・足部のストレッチやフットケアを行うことで、足部柔軟性が向上に伴い足趾把持力が增强することが示されていた。しかし、本研究からは専門職の介入ではなく高齢者自身による足趾・足部ストレッチを含めたフットケアにより足部柔軟性の向上が得られることが示された。また足趾把持力については、有意に増加はしなかったものの、有意傾向にあった。

本研究により、専門職ではない高齢者自身によるフットケアにより、足部柔軟性の向上は得られたことから、もう一工夫を加えることで、足趾把持力增强に繋がる可能性があることが示され、本研究の発展により転倒予防などに貢献できるものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：The main purpose in this study, we verified if toe grip strength could be improved by the foot care elderly themselves instead of professional such as physical therapists or nurses' foot care of the intervention study, and researched the background factors inhibit changes in exercise behavior from a longitudinal study of community-dwelling elderly people.

The results of the intervention study showed that the by foot care elderly themselves including stretching improved their foot flexibility after 12 weeks, but not their toe grip strength. From the results of the longitudinal study, we concluded the background factors inhibit changes in exercise behavior was depression.

研究分野：理学療法

キーワード：足趾把持力 転倒予防 運動行動変容 高齢者 ストレッチ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、足趾に焦点をあてた転倒予防が注目されている。先行研究によると足趾把持力は、転倒における説明変数であり、強化することにより転倒者数が減少することが明らかにされている。そのため足趾把持力強化の介入研究が多く行われ、効果をあげている。しかし、介入対象者は看護師や理学療法士などの専門職にケアやストレッチを施行される、いわゆる“受け身”であり、たとえ、足趾把持力が向上しても専門職の介入が継続しなければ、元の状態に戻ることが推測される。

足趾把持力の向上は、足趾、足部ストレッチを含めたフットケアを実施することでも得られることが明らかにされている。そのため、足趾把持力に限っては、専門職が介入、さらに専門的な知識がなくても自分自身でフットケアなどを実施することで向上が得られる可能性がある。また、足趾、足部ストレッチやフットケア、運動を自分自身で継続する、いわゆる“習慣化する”ためには、行動を変容する必要がある。しかし、行動変容を阻害している背景因子を分析した報告はされていない。また、運動行動変容ステージの変容と転倒の関係についても明らかにされていない。

2. 研究の目的

本研究では、高齢者自身におけるフットケアによる足趾把持力向上を検証するとともに、向上した足趾把持力を維持する方策として運動の習慣化に焦点を当て、足趾把持力維持向上のための方策の構築を目指すことを目的とした。

具体的には、(1) 地域在住の在宅障害者を対象に高齢者自身で足趾、足部ストレッチを含めたフットケアを実施し、足趾把持力の向上効果を検証する、(2) 研究(1)の結果に基づき、足趾把持力向上のメカニズムを検証する、(3) 研究(1)の対象者に転倒に関する1年間の前向き研究を行い、足趾把持力と転倒経験の関係を明らかにする、(4) 地域在住高齢者を対象に運動行動変容ステージを縦断的に調査し、運動行動の変容と疼痛および精神心理機能との関係について明らかにする、(5) 地域在住高齢者を対象に運動行動の変容と転倒の関係について調査する、とした。

3. 研究の方法

(1) 高齢者自身における足趾、足部のストレッチの介入が足趾把持力に及ぼす影響について

対象は某クリニックに通所リハビリテーションおよび通院をしている在宅障害者40名(男性21名、女性19名)とした(表1)。さらに対象者は、自身で足趾、足部ストレッチなどを実施する20名(以下、セルフケア群)、特別な介入を行わないコントロール群20名に割り振った。セルフケア群については、足趾把持力を発揮すると考えられている足趾・足部の筋肉に対する6種類のストレッチなどを示したチラシを配布した(図1)。まず、初回に理学療法士がストレッチやマッサージを含めたフットケアの方法などを提示し、可能な範囲で、自身で自宅においても実施するように指導した。ストレッチは、対象者が痛みを感じる直前の伸張強度とし、一方向に対して20~30秒間の伸張を行うように指導した。また、セルフケア群がクリニックに通所、通院した際には、在宅にて足趾・足部ストレッチを奨励する、もしくはストレッチやフットケアを促す働きかけを行い、ストレッチの方法などを再度、指導するなどを行った。実施期間は、12週とし、介入前後で足趾把持力を測定した。測定項目は、両側の足趾把持力とし、2回ずつ実施し、左右の平均の最大値を代表値(kg)として用いた。

分析対象者は、介入後の調査が行えた39名(セルフケア群19名、コントロール群20名)とした。統計処理は、介入前後の比較には時期要因(介入前、介入後)および群(セルフケア群、コントロール群)による二元配置分散分析を用い、危険率5%未満を有意差ありと判断した(IBM, SPSS ver26.0)。

表1 対象者のプロフィール

	全体	セルフケア群	コントロール群
人数(名)	40(男21、女性19)	20(男9、女性11)	20(男11、女性9)
年齢(歳)	69.4±13.2	68.8±12.3	69.8±13.0
身長(cm)	162.0±10.0	160.8±8.6	162.9±11.0
体重(kg)	61.7±13.2	63.3±11.1	60.7±14.6
要介護度認定区分(名)			
要支援1	4	2	2
要支援2	5	3	2
要介護1	5	3	2
要介護2	2	1	1
なし	24	11	13
疾患名(名)			
運動器疾患	13	6	7
中枢神経疾患	26	13	13
その他	1	1	0

(平均±標準偏差)

フットケアを行ってみよう。

近年、転倒予防対策として、フットケアが注目されています。フットケアは、難しいものではなく自分自身で簡単にできます。テレビを見ながら実施してみてもいいかもしれません。お風呂上りはさらに効果的です。

1. ストレッチやマッサージをしよう。

足の指をもって範囲で曲げたり伸ばしたり、揉んだり足つばマッサージをしよう。



2. 足の指を動かしましょう(じゃんけんをしよう)。



図1 配布したチラシ

(2) 足趾把持向上のメカニズムの検証について

対象者は、研究(1)と同様で在宅障害者40名とした。測定項目は、足趾把持力発揮に関連する因子と報告されている足部柔軟性と足部アーチ高率とした。

足部柔軟性は、30cm定規をプラスチックシートに取り付けた専用シート上に安静座位をとり、踵後面を後壁にしっかりと接触させ、足長を測定した。次に踵部を後壁から離れないことを条件に足趾および前足部を最大限に屈曲してもらい、踵部から母指先端までの距離を測定し、足長からその距離を引いた値を足部柔軟性(cm)とした(図2)。

足部アーチ高率は、安静座位で舟状骨粗面から床面までの距離と足長を計測し、舟状骨粗面から床面までの距離を足長で除した値(%)を用いた。(図2)

統計処理は、介入前後の比較には時期要因(介入前,介入後)および群(セルフケア群,コントロール群)による二元配置分散分析を用い、危険率5%未満を有意差ありと判断した(IBM, SPSS ver26.0)。

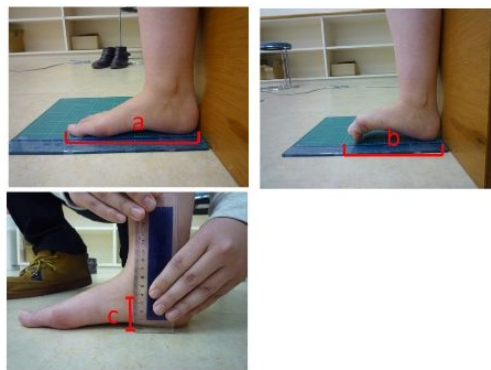


図2 足部柔軟性と足部アーチ高率の算出方法
足部柔軟性 (cm) = 足長 (a) - 前足部屈曲時足長 (b)
足部アーチ高率 (%) = 舟状骨高 (c) / 足長 (a) × 100

(3) 足趾把持力が維持・向上できている群と低下した群における転倒経験に関する前向き研究

対象は、研究(1),(2)で実施期間である12週間後の評価が行えた39名とした。そのうち、1年後の追跡調査が行えた30名を最終的な解析対象とした。介入開始12週間後の評価をベースライン調査とし、評価項目は、足趾把持力、足部柔軟性、足部アーチ高率とした。1年後の追跡調査時には、これに加えて、転倒の有無を聴取した。本研究における転倒の定義は、「自分の意志からではなく、膝や上肢あるいは殿部や腰などの身体部分が床面や地面などのより低い面に接触した場合」とし、臥床時のベッドからの転落等による転倒は除外した。ベースライン調査および1年後の調査結果から、足趾把持力が維持・向上できている群(維持・向上群)12名と低下した群(低下群)18名に分類した。

統計処理は、追跡調査における各群の比較が対応のないt検定、各群における転倒経験の有無についてカイ二乗検定で検討した(IBM, SPSS ver26.0)。

(4) 地域在住高齢者における運動行動の変容と疼痛および心理機能との関係について

対象は、健康調査に2年連続で参加した65歳以上の女性110名(平均74.4±5.2歳)とした。測定項目は、初年度と翌年度共に運動行動変容ステージ、疼痛、精神心理機能とした。運動行動変容ステージはOkaraらが作成した尺度を使用した。健康のために実施している運動を「1回の実施時間は30分程度、週2回以上実施する場合」とし、「現在運動を行っていない、または運動を始めるつもりはない(無関心期)」、「現在運動は行っていないが、半年以内に始める意思はある(関心期)」、「1か月以内に始める意思はある、または運動は行っているが定期的ではない(準備期)」、「定期的に運動しているが、始めてから6か月以内である(実行期)」、「定期的に運動しており、6か月以上継続している(維持期)」の5つのステージのどこにあてはまるか、を聴取した。疼痛の評価は、痛みのある部位、期間、程度を聴取した。精神心理機能の評価は、高齢者抑うつ尺度短縮版(以下、GDS-5)、主観的健康感、主観的生活満足感とした。全ての評価はアンケートを用いた対面法によって聴取した。初年度と翌年度の行動変容ステージ結果から実行・維持期が継続した群(運動習慣あり群)72名、実行・維持期から準備・関心・無関心期に悪化した群12名(運動習慣中止群)、準備・関心・無関心から実行・維持期に向上した群14名(運動習慣再開群)、準備・関心・無関心期が継続した群(運動習慣なし群)12名に分類した。

統計処理は、年度および行動変容ステージ要因による二元配置分散分析を用いた(IBM, SPSS ver26.0)。

(5) 地域在住高齢者における運動行動の変容と転倒の関係について

対象は研究(4)と同様である。測定項目は、初年度に運動行動変容ステージ、翌年度に運動行動変容ステージおよび転倒経験の有無とした。

初年度と翌年度の行動変容ステージ結果から実行・維持期が継続した群(運動習慣あり群)72名、実行・維持期から準備・関心・無関心期に悪化した群(運動習慣中止群)12名、準備・関心・無関心から実行・維持期に向上した群(運動習慣再開群)14名、準備・関心・無関心期が継続した群12名(運動習慣なし群)に分類した。統計処理は、各群翌年度に聴取した転倒経験の有無についてカイ二乗検定で検討した(IBM, SPSS ver26.0)。

4. 研究成果

(1) 高齢者自身における足趾、足部のストレッチの介入が足趾把持力に及ぼす影響について

表2に足趾把持力の実測値を示す。二元配置分散分析の結果、介入群では、時期要因で主効果が認められた ($F(1, 38)=4.9, p<0.05$)。これについて多重比較検定を行うと、セルフケア群では有意差が認められないものの、有意傾向 ($p<0.1$) にあった。

本結果からは、在宅障害者自身が足趾・足部のストレッチを行なっても、足趾把持力の向上が認められないことが示された。先行研究において、1回/週、理学療法士の足趾・足部のストレッチの介入は、ストレッチの効果により足部柔軟性が向上することで、足趾把持力が向上することが示されている。しかし、本結果からは、期待した効果が得られなかった。この理由として、専門職外が行うストレッチの効果の妥当性およびストレッチの実施率に起因するものが考えられる。本研究におけるセルフケア群では、1回/週の頻度で実施の奨励や促しをしたが、実施方法が自己流になっていた可能性も否定できない。また、実施率についても聴取していない。そのため今後、チェックシートを作成するなど、実施率を上げるような取り組みも検討しなければならない。

(2) 足趾把持向上のメカニズムの検証

表3に足部柔軟性および足部アーチ高率の実測値を示す。二元配置分散分析の結果、介入群では、時期要因で主効果が認められた ($F(1, 38)=4.7, p<0.05$)。これについて多重比較検定を行うと、セルフケア群における介入後は、介入前に比べ有意に大きかった。本結果において在宅障害者におけるストレッチなどのセルフケアは、足部柔軟性を向上させることが示された。

先行研究では、若年者や健常高齢者における介入研究において足部柔軟性が向上に伴い、足趾把持力も向上したことが示されている。しかし、本結果では、足部柔軟性は向上したものの、足趾把持力に反映はされなかった。これについては、足部の柔軟性が向上したものの、それを効果的に身体機能に反映できなかった可能性がある。そのため、柔軟性向上後は、足趾把持力に関連があると指摘されている片脚立位や TUG などのバランス運動などを実施するなど、運動学習をする機会などが必要と考えられた。

(3) 足趾把持力が維持・向上できている群と低下した群における転倒に関する前向き研究

表4に足趾把持力、足部柔軟性および足部アーチ高率の実測値を示す。対応のない t 検定の結果、維持・向上群および低下群で有意な差を認めなかった。また、各群における転倒の有無は、維持・向上群が転倒あり4(33.3%)名、転倒なし8(67.7%)名、低下群が転倒あり9(50%)名、転倒なしが9(50%)名であった(表5)。カイ二乗検定結果、足趾把持力の維持・向上群と低下群および転倒の有無について有意差が認めなかった(カイ二乗値 = 0.8, $p > 0.05$)。

本結果からは、足趾把持力の維持・向上できている群と低下した群において1年後の検討経験について有意な差を認めないことが示された。これについて本研究の対象者は、在宅障害者であり、全対象者の転倒発生率は43.3%と高値を示している。一般的に高齢者の転倒発生率は約30%と報告されている。このことから本研究における対象者は、転倒しやすい集団であったことが伺われる。そのため、維持・向上群および低下群において有意な差を生じなかった可能性がある。今後、健常高齢者などを対象に検討する必要がある。

表2 各群の実施期間前後における足趾把持力について

	セルフケア群		コントロール群		主効果	交互作用	時期 × 条件
	介入前	介入後	介入前	介入後			
足趾把持力 (kg)	9.8±5.8	11.2±7.0	9.3±5.9	10.0±6.6	4.9*	0.1	3.2

(平均値±標準偏差) * : $p<0.05$

表3 各群の介入前後における足部柔軟性、足部アーチ高率の比較

	セルフケア群		コントロール群		主効果	交互作用	時期 × 条件
	介入前	介入後	介入前	介入後			
足部柔軟性 (cm)	1.8±1.1	2.1±1.1	1.9±1.1	1.9±1.0	4.7*	0.1	4.0
足部アーチ高率 (%)	19.9±2.4	19.9±2.9	19.9±2.8	19.8±2.7	0.1	0.0	0.0

(平均値±標準偏差) * : $p<0.05$

表4 各群における足趾把持力、足部柔軟性、足部アーチ高率

	維持・向上群	低下群
足趾把持力 (kg)	9.0±6.7	10.9±6.0
足部柔軟性 (cm)	2.8±3.2	2.1±0.9
足部アーチ高率 (%)	18.9±2.3	19.9±2.3

(平均値±標準偏差)

表5 足趾把持力維持・向上群および低下群における転倒の有無による比較

	転倒あり	転倒なし	合計
維持・向上群	4 (33.3%)	8 (67.7%)	12
低下群	9 (50%)	9 (50%)	18
合計	13	17	30

($\chi^2=0.8, df=29$)

(4) 地域在住高齢者における運動行動の変容と疼痛および心理機能との関係について

図2に、各群における各測定項目の値を示す。二元配置分散分析の結果、GDS-5における運動行動変容ステージ要因 ($F(1,109)=3.6, p<0.05$) で有意な主効果が認められた。単純主効果の検定では、準備・関心・無関心期が継続していた群は準備・関心・無関心期から実行・維持期に向上した群(運動習慣再開群)、実行・維持期が継続した群より有意に高値を示した。

本研究からは、高齢者における運動の行動変容には、その要素である意思のバランスや self-efficacy を強化することのみならず、抑うつを予防することが重要であることが考えられた。

(5) 地域在住高齢者における運動行動の変容と転倒の関係について

各群における転倒の有無は、運動習慣あり群が転倒あり11名、転倒なし61名、運動習慣中止群が転倒あり3名、転倒なし9名、運動習慣再開群が転倒あり1名、転倒なし13名、運動習慣なし群が転倒あり5名、転倒なし7名であった(表6)。カイ二乗検定結果およびその後の多重比較検定の結果、運動習慣なし群と他の群間に有意差が認められた(カイ二乗値 = 8.23, $p < 0.05$)

本結果からは、運動行動の変容から群分けした地域在住高齢者において運動習慣のないものは、転倒する割合が高いことが示された。これは、運動習慣がないものは、加齢の影響を受け、身体機能が低下したことに起因したことが考えられた。これらのことから、転倒予防のためには、運動習慣を継続することが重要と考えられた。

以上により、本結果からは、在宅障害者自身が12週間のストレッチなどを含めたフットケアを実施することで、足部柔軟性が向上することが示された。ただし、先行研究で報告されているような足部柔軟性の向上に伴う足趾把持力の向上は認められなかった。これについては、足部の柔軟性の向上を効果的に使用するために、片脚立位や Functional reach などのバランス運動などを実施するなど、運動学習をする機会などを設ける必要と考えられた。

また、地域在住高齢者に対して実施した行動変容を阻害している背景因子の調査では、運動習慣を促すだけでなく、抑うつを予防するような取り組みも必要であることが示された。さらに運動習慣がないものは、転倒するリスクが高いことから、運動習慣を持つことの具体的なメリットを高齢者の方に提示することで、行動変容の一助になると考えられた。これらのことから、本研究目的である足趾把持力向上のための方策について有益な知見が得られたものと考えられる。

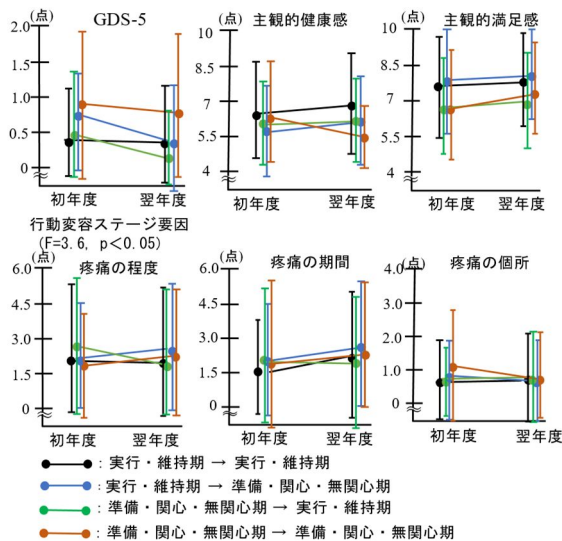


図2 初年度および翌年度における各期への変容

表6 各群における転倒経験の有無による比較

	転倒経験あり	転倒経験なし	合計
運動習慣あり群	11 (15.3%)	61 (84.7%)	72
運動習慣中止群	3 (25.0%)	9 (75.0%)	12
運動習慣再開群	1 (7.1%)	13 (92.9%)	14
運動習慣なし群	5 (41.7%)	7 (58.3%)	12
合計	20	90	110

($\chi^2 = 8.2, df = 109, p < 0.05$)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 相馬正之, 村田伸	4. 巻 24
2. 論文標題 ストレッチの介入が足趾把持力に及ぼす影響について	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 92-95
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 相馬 正之, 村田 伸, 太田尾 浩, 甲斐 義浩, 中江 秀幸, 佐藤 洋介, 村田 潤	4. 巻 11巻
2. 論文標題 足趾圧迫力発揮時における下肢筋活動量について	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ヘルスプロモーション理学療法研究	6. 最初と最後の頁 113-116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9759/hppt.11.113	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 相馬正之, 村田伸	4. 巻 24巻
2. 論文標題 より簡易な足趾把持力向上方法の模索 介入効果検証と維持方法の構築	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 46-49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 相馬正之, 村田伸, 堀江淳, 白岩加代子, 安彦鉄平
2. 発表標題 地域在住高齢者における運動行動の変容と疼痛および心理機能との関係について
3. 学会等名 第60回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2023年~2024年

1. 発表者名 Soma Masayuki, Murata Shin, Horie Jun, Shiraiwa Kayoko, Abiko Teppei, Nakano Hideki
2. 発表標題 Relationship between exercise habits and falls in community-dwelling older adults
3. 学会等名 16th Asian confederation for physical therapy (国際学会)
4. 発表年 2023年～2024年

1. 発表者名 Soma Masayuki, Murata Shin, Horie Jun, Shiraiwa Kayoko, Nakano Hideki, Abiko Teppei
2. 発表標題 Age-related changes in toe grip strength in community-dwelling older women: Longitudinal changes after 4 years
3. 学会等名 World Physiotherapy-AWP Regional Congress 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年～2023年

1. 発表者名 Soma Masayuki, Murata Shin, Horie Jun, Shiraiwa Kayoko, Abiko Teppei
2. 発表標題 Relationship between Changes in Exercise Behavior and Pain as well as neuropsychological function in community-dwelling elderly
3. 学会等名 International Conference on Happiness and Well-being2023 (国際学会)
4. 発表年 2022年～2023年

〔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
---------	---------