

令和 5 年 6 月 23 日現在

機関番号：33306

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2022

課題番号：18K17692

研究課題名（和文）高齢者の転倒防止プログラム 跨ぎ動作時の障害物との距離・位置関係に着目して

研究課題名（英文）Fall prevention programme for the elderly - Focusing on the distance and positional relationship with obstacles during the movement of stepping over.

研究代表者

佐藤 香緒里（Sato, Kaori）

金城大学・医療健康学部・教授

研究者番号：20448608

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：高齢者にとって転倒を防止は非常に重要である。本課題では、跨ぎ動作時のToe Clearanceについて検討することを目的としていた。しかし、跨ぐ前の開扉動作時の立ち位置についての実験を終了した段階で新型コロナウイルス感染症の蔓延により他の実験の中止を余儀なくされた。3年程研究を延長したが感染状況下で被験者の募集ができなかった。

立ち位置についての考察には時間を多く費やすことができた。高齢者では若年健常者と違い開扉動作時の立ち位置は身長など体格の影響は少なかった。また、高齢者では扉の前で立ち止まってから開扉動作を行い、若年健常者とは動作のパターンに違いが見られ、立ち位置に相違が認められた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者における開扉動作時の立ち位置について検討しました。若年健常者の開扉動作時の立ち位置は扉の横の壁の有無や扉の種類によって変化してはいるだけでなく、立ち位置の扉との距離は身長に影響されていました。高齢者の場合は身長の影響は少なく、壁の影響は受けるものの扉の種類による影響は少ない結果となりました。これは高齢者のバランス能力が関与しているものと予想されます。

研究成果の概要（英文）：Fall prevention is very important for the elderly. The purpose of this study was to examine the Toe Clearance during stepping over an obstacle. However, at the end of the first experiment (the standing position under different conditions of door opening movement), other experiments were forced to be canceled due to the spread of the new coronavirus infection. Although the research was extended for about 3 years, it was not possible to recruit subjects under the infection situation.

I took a lot of time thinking about the first experiment of standing position research. In the elderly people, the standing position during the door-opening movement was less affected by the height and other physical features than in the young healthy subjects. In addition, the pattern of the door opening movement of the elderly people was characteristic, most of the subjects stopped in front of the door and then opened the door.

研究分野：理学療法学

キーワード：高齢者 開扉動作 立ち位置

## 1. 研究開始当初の背景

高齢者にとって転倒を防止することは生命予後に関わることであり、高齢者では立位能力や歩行能力の低下により、転倒が高い頻度で見られることが報告されている。高齢者が安全な生活を送るために、歩行中の転倒を防止することは不可欠である。同一平面上での転倒者のうち約 85% が 65 歳以上の高齢者で、階段などからの転倒者の中に高齢者が占める割合と比較すると約 2 倍と報告されている(厚生労働省：人口動態調査(平成 18 年度分))。

転倒に関連する研究では、Duncan らが提唱した機能的上肢到達検査 Functional Reach や機能的バランス指標 Functional Balance Scale や Timed “Up and Go” test などをバランス機能の評価として、バランス機能と転倒との関わりや転倒のスクリーニングを目的としたものがある。一方、転倒の直接的な原因としてのつまずきに着目し、跨ぎ動作時の母指先端と障害物間距離 Toe Clearance (以下 TC) と下肢関節角度について検討した報告や視覚認知と TC の関連性、二重課題と TC の関連性についての報告がある。

これら TC についての報告の多く<sup>1,2)</sup>は障害物前縁の先端直上を母指先端が通過する際の最小距離と定義し計測されている。つまり、多くの報告では母指が障害物の前面に衝突してつまずくことを想定して計測されている。しかし、つまずきは障害物上面に母指があたって起こることも考え、大内らは母指先端と障害物間の最小距離と定義して計測を行っている<sup>3)</sup>。この研究では母指先端と障害物間の最小距離と定義している部分は新しく評価ができるが、母指が障害物の上面と衝突することは想定されておらず、不十分である。

## 2. 研究の目的

本研究では転倒の要因の一つとなる跨ぎ動作に着目した。跨ぎ動作時の母指先端と障害物との最少距離は Toe Clearance (以下 TC) と言われ、高齢者では TC が小さくなりつまずくことによって、転倒を引き起こすと言われている。本研究では、TC を母指が障害物前縁を超える前と後とで異なる計算式を用いて算出し、母指が障害物の前面に衝突して転倒するのか、障害物の上面に衝突して転倒する可能性が高いのか検証し、さらに高齢者の跨ぎ動作指導のプログラムを作成することを目的とした。本研究は 2 つの実験とそれらから得られた結果の考察と、大きく 2 つのパートから考えた。1 つの実験は障害物を跨ぐ前の立ち位置が高齢者の身体的や壁の有無、扉の種類によって開扉動作の位置が変わるかを検証し、その結果から 2 つ目の跨ぎ動作時の障害物に対する開始位置を決定しようと試み、その後跨ぎ動作時の Toe Clearance を計測することが目的であった。そして、これらの結果から転倒予防への知見を提言することが目的であった。しかしながら、新型コロナウイルスの蔓延により 1 つ目の実験のみ実施が可能であり、高齢者の開扉動作時の立ち位置の身体的特徴による影響と、扉の種類による影響、扉の横の壁の有無による影響を調査検討することが最終的な目的となった。

## 3. 研究の方法

対象は近隣の老人クラブなどに依頼をし応募してくれた 65 歳以上の健常高齢者 36 人(女性 17 人、男性 19 人)となった。

方法は、開扉動作を突っ張り棒で固定した GoPro Hero4 (GoPro 社)にて上方から動画撮影し、扉を開ける瞬間の扉に最も近い足の位置を動画から静止画として切り出し、扉との距離、壁との距離を算出した。実験条件は模擬的な壁のありとなしの 2 種類、扉は開き戸と引き戸の 2 種類との、計 4 種類とした。また、被験者の身体的特徴としては身長、体重、上肢長、下肢長を測定した。

## 4. 研究成果

新型コロナウイルスの蔓延により、1 つ目の実験が終了し 2 つ目の実験の被験者募集の段階で研究がとん挫した。そのまま研究の延長もしたが、2 つ目の被験者募集が出来ず、1 つ目の実験の結果について考察した。

先行研究の若年健常者の場合<sup>4)</sup>は身長の影響を受けており、身長は開扉動作時の扉との距離の予測因子の一つであったが、高齢者においては身体的特徴の影響をうけてはいなかった。若年健常者では壁の有無や扉の種類により立ち位置が変化していたが、健常高齢者においては壁の有無により影響は認められたものの、扉の種類による影響は若年健常者程は大きくなかった。これは動画から観察された若年健常者と高齢者の動作の違いが一因となっていると考えられた。若年健常者は開扉動作時に止まらずに歩きながら、むしろ歩くスピードの力も利用して扉を開けていたのに対して、高齢者では一度止まってから扉を開けていたことが要因であると考えられた。高齢者ではバランス能力が若年健常者より低下しており、1 つ 1 つの動作を終了してから次の動きを行っていることが一因であると考えられた。

この成果は 10 月の国際学会で発表予定である。

<引用文献>

1. 中條友, 大竹喜子, 他: 異なる段差での Toe Clearance の定量的解析. 理学療法科学 19(2): 101-106, 2004.
2. 川見優貴, 木下和勇, 他: 視覚認知の仕方が跨ぎ動作に及ぼす影響. 理学療法科学 26(2): 175-177, 2011.
3. 大内みふか, 他: 視覚的情報が母指先端 障害物間最小距離に及ぼす影響: 理学療法科学 27(2), 189-193, 2012.
4. K Sato, M Igarashi, et al.: Measurement of standing position in door opening movement for fall prevention. Journal of Global Tourism Research 4, 35-38, 2019.

5. 主な発表論文等

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

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1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
---------	---------