3 m ジグザグ歩行テストと外出歩行能力の関係

Relationship between Gait Ability Needed for Going Out and the 3-meter Zig-zag Walking Test

知念 紗嘉¹⁾ 菅沼 一男²⁾ 金子 千香²⁾ 齋藤 由香里³⁾ 齋藤 孝義⁴⁾

SUZUKA CHINEN, RPT, MS¹⁾, KAZUO SUGANUMA, RPT, PhD²⁾, CHIKA KANEKO, RPT, PhD²⁾, YUKARI SAITO, RPT, MS³⁾, TAKAYOAH SAITO, RPT, MS⁴⁾

¹⁾ Member of Home: 22 Kojya, Okinawa-shi, Okinawa 904-2161, Japan TEL +81 98-939-6780
E-mail: suzuka22635@yahoo.co.jp

²⁾ Department of Tokyo Physical Therapy, Faculty of Medical Science, Teikyo University of Science

³⁾ Department of Rehabilitation, International University of Health and Welfare Atami Hospital

⁴⁾ Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science in Odawara, International University of Health and Welfare

Rigakuryoho Kagaku 32(2): 237-241, 2017. Submitted Oct. 18, 2016. Accepted Nov. 11, 2016.

ABSTRACT: [Purpose] Focusing on the frequency of going out, this study investigated whether the 3-meter zig-zag walking test (3ZW) is a useful index for assessing the gait ability needed by the elderly for going out. [Subjects and Methods] The subjects were 30 elderly persons aged 65 years or over who were regularly visiting a medical facility. The subjects were classified into two groups, based on their going out frequencies, and logistic regression analysis was conducted using their results in the 3ZW, timed up-and-go test (TUG), and 10-m walking test (10WT) as independent variables. In addition, using the walking speeds of the two groups, the most statistically valid 3ZW cut-off value was determined from the receiver operating characteristic curve (ROC). [Results] The 3ZW was determined to be a variable affecting the frequency of going out. The cut-off value for the 3ZW was judged from the ROC to be 11.1 s. [Conclusion] The results suggest that the gait ability needed for going out can be judged using the cut-off value as a boundary.

Key words: 3-meter zig-zag walking test, going out frequency, gait ability

要旨:〔目的〕本研究では外出頻度に着目し、3 m ジグザグ歩行テストが高齢者の外出に必要な歩行能力を評価する指標として有用であるかを検討した。〔対象と方法〕対象は医療施設にて通院中の65歳以上の高齢者30名である。対象者を2群に分類し、3 m ジグザグ歩行テスト、TUG、10 m 歩行テストを独立変数として、多重ロジスティック回帰分析、さらに、2群の歩行速度のROC曲線から、3 m ジグザグ歩行テストの最も有効な統計学的カットオフ値を算出した。〔結果〕外出頻度に影響する変数として、3 m ジグザグ歩行テストが選択された。ROC曲線から3 m ジグザグ歩行テストの最も有効な統計学的カットオフ値は11.1秒と判断された。〔結語〕カットオフ値を堺として外出歩行能力を有しているか否かの判別ができる可能性が示唆された。

キーワード: 3 m ジグザグ歩行テスト、外出頻度、歩行能力

¹⁾ 自宅会員：沖縄県沖縄市古謝22番地(〒904-2161) TEL 098-939-6780

²⁾ 帝京科学大学 医療科学部 東京理学療法学科

³⁾ 国際医療福祉大学附属熱海病院

⁴⁾ 国際医療福祉大学 小田原保健医療学部 理学療法学科

I. はじめに

高齢者の歩行能力の低下は結果的に「閉じこもり」という状態をもたらす可能性がある」と指摘¹⁾されている。厚生労働省の閉じこもり予防支援マニュアル²⁾によれば、閉じこもりは「寝たきりなどではないにも関わらず、家からほとんど外出せずにすごしている状態」とした。社会との関わりの減少は精神面へ影響を及ぼす恐れがあり、さらなる生活の狭小化を招くことで要介護者の増加につながるなど悪循環の可能性もある。「閉じこもり」は要介護と関連があるとされ、要介護認定の発生率は閉じこもりでない高齢者で7.4%であったのに対し、閉じこもり高齢者では25.0%と有意に増加している³⁾と報告があった。安村^{4,5)}は高齢者が地域での生活を維持するためには、週1回の外出は最低でも必要であるとし、週1回の外出の有無を「閉じこもり」の判断基準として提唱した。また、2006年の介護保険法の改正においても、認定審査項目の「閉じこもり」における外出頻度の基準として採用されている。このことから、「閉じこもり」を減らすことの重要性は明らかであり、高齢者を積極的に社会へ参加させ、閉じこもりを減少させることは緊急の課題となっている。「閉じこもり」の原因の1つとして屋外に外出するための移動手段が問題となり、1人で外出するためには屋外歩行の自立が重要である。このことから、「閉じこもり」を予防するためにも屋外歩行の可否を判断することは重要であると考えられる。屋外歩行の可否の判断は、理学療法士などの経験によることが多く、屋外歩行の可否を判断する指標についての報告が少ないのが現状である。Perry^ら⁶⁾によれば、日常生活での屋外歩行一部自立と屋外歩行のみの境界線は25秒であったとの報告があるものの、片麻痺患者を対象としたものである。このように、「閉じこもり」を予防するための1要因として屋外歩行能力が重要であるが閉じこもりと歩行能力についての報告はなされていない。簡易的に外出歩行能力の有無を判断することができれば、屋外歩行の可否を判定できるばかりでなく、「閉じこもり」のハイリスク者を早期に発見でき、運動機能低下への対応も可能となる。本研究は外出頻度に着目し、簡単な道具を用い、狭い場所でも簡易的に行える3mジグザグ歩行テストが高齢者の外出するために必要な歩行能力を評価するための指標として有用であるかを検討することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

研究対象は医療施設に理学療法を目的として外来通院している65歳以上の高齢者30名(男11名、女性19名)とした。年齢は外出困難群79.1 ± 3.7歳、外出群76.3

表1 外出困難群と外出群の基本属性

	外出困難群	外出群
年齢(歳)	79.1 ± 3.7	76.3 ± 4.1
身長(cm)	151.5 ± 8.2	153 ± 8.9
体重(kg)	50.6 ± 9.6	52.4 ± 8.0
BMI(kg/m ²)	21.8 ± 2.2	22.1 ± 1.9

平均値 ± 標準偏差。

± 4.1歳、BMIは外出頻度群21.8 ± 2.2 kg/m²、外出群22.1 ± 1.9 kg/m²(平均値 ± 標準偏差)であった(表1)。条件は、日常生活自立度判定基準(厚生労働省)⁷⁾ランクI以上、歩行が自立もしくは杖歩行により可能なものとした。除外基準としては、運動麻痺、感覚障害、高次脳機能障害を有するもの、評価測定時に疼痛を訴えたもの、医師により運動の制限があるもの、認知機能低下を認めるもの(長谷川式簡易知能評価スケール⁸⁾(以下、HDS-R)の点数が20点以下の対象者)、研究に対する同意を得られなかったものとした。対象者は、本研究の目的および研究方法(測定方法)をあらかじめ説明し、同意が得られた高齢者とし、放送大学研究倫理委員会で研究遂行の承認を得た(通知番号6)。

2. 方法

外来通院している65歳以上の高齢者30名(男11名、女性19名)に対し、通院とは別に週1回以上外出する者を外出群22名(男性9名、女性13名)とし、通院以外には外出しない者を外出困難群8名(男性2名、女性6名)とし2群に分けた。測定項目は、3mジグザグ歩行テスト、Timed Up and Go test(以下、TUG)、10m歩行テストを行った。3mジグザグ歩行テストは3mの距離に60cmごとにポール(500mlペットボトル2本で作成)を4本設置し、その歩行路をジグザグに歩行する時間を測定した⁹⁾。TUGは椅子から立ち上がり3m先に設置した目標物を回り、開始時の椅子まで戻り着座するまでの時間を測定した。10m歩行テストは10mの測定区間およびその前後の助走路(各3m)を含めた16m以上の直線歩行時間を測定した。30名の被験者に対し、ランダムに評価を実施した。各評価は2回ずつ測定を実施し、1回の測定後は30秒以上の休憩を入れ、2回目の測定を行うこととした。各計測値は計測した2回のうち最速値を採用し、小数点第2位で四捨五入した。また、対象者の一般情報把握のための家族構成・外出頻度・外出目的を記載するアンケートを行った。アンケート実施にあたり、認知面の影響を考慮しHDS-Rを行い認知面について確認した。統計処理は、外出困難群と外出群の年齢・身長・体重・BMI、歩行能力評価である3mジグザグ歩行テスト、TUG、10m歩行テストの群間比較に対応のないt検定を用いた。また、外出困難群と外

表 2 外出困難群と外出群の各歩行能力評価の測定値

	外出困難群 (秒)	外出群 (秒)
3 m ジグザグ歩行テスト	13.2 ± 1.4	7.7 ± 2.8*
TUG	20.1 ± 4.0	12.4 ± 3.9*
10 m 歩行テスト	14.8 ± 2.4	11.0 ± 3.7*

平均値 ± 標準偏差. *: $p < 0.05$.

表 3 多重ロジスティック回帰分析

	B	標準誤差	Wald	自由度	有意確率	オッズ比	95% 信頼区間	
							下限	上限
3 m ジグザグ歩行テスト	-0.87	0.37	5.62	1	0.02	0.42	0.20	0.86
定数	10.6	4.48	5.59	1	0.02	40187.7		

モデル χ^2 検定, Hosmer-Lemeshow 検定 ($p < 0.05$), 判別的的中率 86.7% ($p = 0.665$).

出群と性別の関連について χ^2 検定を行った. 次に外出困難群と外出群に影響する因子を知るために, 2 群間の比較で有意であった評価項目を独立変数として, 多重ロジスティック回帰分析を適用させた. 変数の選択は尤度比検定による変数増加法を用いた. その際, 多重共線性の影響を考慮し VIF (Variance Inflation Factor) 値を求めたが多重共線性を疑う変数は存在しなかった. さらに, 外出困難群と外出群を最適分類するために ROC 曲線を求め, 3 m ジグザグ歩行テスト時間による外出の歩行能力におけるカットオフ値を算出した. 統計ソフトは, SPSS Ver.15J for Windows を使用し, すべての検定における有意水準は 5% とした.

III. 結 果

基本属性各項目において, 2 群間に有意差は認められなかった (表 1). また, 外出困難群と外出群と性別について有意な関連は認められなかった. 3 m ジグザグ歩行テスト, TUG, 10 m 歩行テストともに群間で有意差が認められ, 外出困難群の歩行時間が有意に増加した (表 2). 多重ロジスティック回帰分析の結果, 外出頻度に影響する変数として, 3 m ジグザグ歩行テストが選択された ($p < 0.05$). 3 m ジグザグ歩行テストのオッズ比は 0.42 (95% 信頼区間 0.20~0.86) であった. 変数の有意性は, 3 m ジグザグ歩行テストが $p < 0.05$ であった. この Hosmer-Lemeshow 検定結果は, $p = 0.665$ で適合していることが示され, 予測値と実測値の判別率的中率は 86.7% であった (表 3). 外出困難群と外出群の歩行速度の ROC 曲線から最も有効な統計学的カットオフ値は 11.1 秒と判断した. 判断には Youden index を用い, 斜点線から垂直な線を想定し, 最も離れた地点をカットオフ値と決定した. 感度は 1.0, 特異度は 0.864, ROC 曲

表 4 アンケート結果

外出群	
家族構成	
同居	15 (68%)
独居	7 (32%)
外出する理由	
老人会・習い事	8
買い物	6
友人に会う	6
その他	2
外出困難群	
家族構成	
同居	7 (88%)
独居	1 (12%)
外出しない理由	
自信がない	4
家族が全部やってくれる (出る必要がない)	3
その他	1

線下面積 (Area under the curve) は 0.943 であった. アンケートでは, 家族との同居は外出困難群が 88%, 外出群が 68% であった. 外出する理由は老人会や習い事, 買い物, 友人に会うなどが多かった. 外出しない理由は自信がない, 家族の助けで必要性がないなどが多くみられた (表 4).

IV. 考 察

外出頻度の少ない「閉じこもり」の要因として, 身体的要因, 心理的要因, 社会的要因, 環境要因などあらゆる要因が関与していると考えられる. 身体的要因の中で歩行能力は大きな要因であると考えられ, 特に独居など

では歩行能力の低下により外出困難となることが多い。歩行能力を評価する指標として、10 m 歩行、TUG などがあるが屋外歩行では環境の変化に対して対応する能力が求められる。これらの歩行能力評価は直線的または1方向のみの方向変換のみであるため、多くの方向転換の要素を多く取り入れた3 m ジグザグ歩行テストに着目した。また、3 m ジグザグ歩行テストは、3 m のジグザグ路を確保できれば、500 ml のペットボトルのみで行えることから、専門的な知識を持たない人でも簡単に評価することができるのではないかと考えた。そこで、3 m ジグザグ歩行テストが外出歩行能力の可否の判断をする評価指標として有用であるかについて検討した。多重ロジスティック回帰分析において、外出頻度に影響する変数として、3 m ジグザグ歩行テストが選択された。外出困難群と外出群の2群間において各評価指標には有意差があったにも関わらず、3 m ジグザグ歩行テストのみが選択された。屋内の床面は平面であり周囲の環境の変化が少ないのに対して、屋外では、路面の状況の変化や周囲の環境の変化が大きく、それに対応するための歩行能力が要求される。藤澤ら^{10,11)}は、歩行能力に影響を及ぼす運動機能として、バランス機能が重要であること、さらに歩行能力と側方への重心移動能力が有意な相関があると報告した。3 m ジグザグ歩行テスト、TUG、10 m 歩行テストはともに歩行能力を判断する指標であるが、3 m ジグザグ歩行テストやTUGは、直線的な歩行のみでなく側方への方向転換や旋回などの要素を含んでおり、10 m 歩行テストよりもバランス能力が要求されると考えられた。また、3 m ジグザグ歩行テストの速い者は立脚側の外側に重心を移動させて遊脚側の下肢のみでボールを避けるが、遅い者は立脚時に外側へのバランスが悪いため方向を変えながら歩行を行うとし、歩行能力は外側へのバランス能力が影響していると報告した¹²⁾。したがって、3 m ジグザグ歩行時間の早い者は、遅い者に比べてバランス能力が良好であると考えられ、周囲の環境の変化に対応し易いのではないかと考えられた。一方で、TUGの方向転換はどちらか一方側のみであることから旋回し易い方向のみ旋回すればよく左右両側の方向転換時のバランスを反映しにくいと考えた。また、TUGの旋回はその場で旋回する動作であり、3 m ジグザグ歩行テストは4本のボールごとに方向転換を行うため、左右への側方移動の要素を含んでいることから、結果に差がみられると考えた。3 m ジグザグ歩行の歩行時間から、外出困難群と外出群の歩行速度のROC曲線から最も有効な統計学的カットオフ値は11.1秒と判断した。つまり、11.1秒を境界として外出歩行能力を有しているかの判別ができる可能性が示唆された。しかし、3 m ジグザグ歩行テスト時間において外出するための歩行能力が低い可能性があると考えたにも関わらず、週に1~3回の外出をしていた者が存在した。これらの

対象者の家族構成や転倒歴などに共通した点はみられなかったが、アンケートの結果から近所の親しい友人宅への訪問、老人会への参加、市主催の習い事など日常的に他者との関わりがあることが共通点であった。古田ら¹³⁾は在宅高齢者の外出頻度に大きな影響を及ぼす因子は、積極的に誘ってくれる人がいるという社会的サポートの有無があると報告した。実際、友人宅への訪問は誘ってくれる相手があって実現するものであり、老人会や習い事においてもそれぞれ仲間が存在し、その中において社会的役割が築かれている。これらのことから、高齢者それぞれの社会活動も外出頻度に影響を及ぼす要因であると考えられた。そのため、歩行能力向上はもちろんのこと、社会と関わり合っているサービスや環境を提案・提供することも外出頻度増加につながると考えられた。3 m ジグザグ歩行テストは、低コスト・狭小スペース・簡易的に行えるため、多くの高齢者がこの評価を行えると考えられた。また、3 m ジグザグ歩行テストは場所をとらず簡易的に評価可能な指標であるため、専門職でないデイサービス・デイケア・老人保健施設などの職員なども実施可能である。より多くの高齢者と接する機会の多い場所で活用することができれば、外出歩行能力が低下している高齢者の発見に有効であると考えられる。また、高齢者に対する市町村のサービスを熟知している介護支援専門員や区の介護認定調査員などが外出能力低下を見極められれば、的確な介護保険のサービスの提供や地域における個人活動の提供、外出につながるようなグループ活動への参加の促しなどにつながると考えられた。

本研究の限界点として、対象者が30名と少数での検討であったこと、また、社会的背景の影響も要因として考えられる点である。しかしながら、本研究の結果から3 m ジグザグ歩行テストにおいて外出頻度により歩行能力に明らかな差がみられ、外出歩行能力の可否の指標の一つとしての活用できる可能性が示唆された。今後は対象者を増やし、歩行能力の他に社会的な要因も合わせて検討することが課題となった。

引用文献

- 1) 藺牟田洋美, 安村誠司, 藤田雅美・他: 地域高齢者における「閉じこもり」有病率ならびに身体・心理・社会的特徴と移動能力の変化. 日本公衆衛生雑誌, 1998, 45: 883-891.
- 2) 厚生労働省: 閉じこもり予防・支援マニュアル (改定版). <http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/tp0501-1.html> (閲覧日2015年7月20日).
- 3) 渡辺美鈴, 渡辺丈眞, 松浦尊磨・他: 自立生活の在宅高齢者の閉じこもりによる要介護の発生状況について. 日本老年医学雑誌, 2005, 42: 99-105.
- 4) 安村誠司: 厚生労働省科学研究費補助金長寿科学総合研究事業「閉じこもり」高齢者のスクリーニング尺度の作成と介

- 入プログラムの開発. 平成12年～平成14年度総合研究報告書, 2003a, 3.
- 5) 安村誠司:「閉じこもり」高齢者の寝たきり化予防のための介入研究. 平成12年～平成14年度, 科学研究費補助金(基盤研究(C))(1)研究成果報告書, 2003b.
- 6) Perry J, Garrett M, Gronley JK, et al.: Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke*, 1995, 26: 982-989.
- 7) 厚生労働省: 認知症高齢者の日常生活自立度判定基準. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/24-22-2b.htm/> (閲覧日 2014年11月3日).
- 8) 加藤伸司, 長谷川和夫, 下垣 光・他: 改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)の作成. *老年精神医学雑誌*, 1991, 2: 1339-1347.
- 9) Masuda S, Suganuma K, Kaneko C, et al.: Prediction of falls using a 3-m zigzag walk test. *J Phys Ther Sci*, 2013, 25: 1051-1054.
- 10) 藤澤宏幸, 武田涼子, 植木章三・他: 地域在宅高齢者における最大サイドステップ長と運動能力および転倒との関係. *理学療法学*, 2005: 391-399.
- 11) 藤澤宏幸, 武田涼子, 植木章三: 地域在宅高齢者の歩行能力に影響を及ぼす運動機能の変化について. *東北文化学園医療福祉学部リハビリテーション学科紀要リハビリテーション科学*, 2: 51-58.
- 12) 菅沼一男, 増田紗嘉, 齋藤孝義・他: 3 m ジグザグ歩行テストと運動機能の関係について. *理学療法科学*, 2015, 30: 257-260.
- 13) 古田加代子, 流石るり子, 伊藤康児: 在宅高齢者の外出頻度に関連する要因の検討. *老年看護学*, 2004, 9: 12-20.