

## ノルディックウォークの地域での実施と身体機能計測の効果

## Effects of Physical Function on Relatively Frail Elderly by the Nordic Waling

○山下和彦(東京医療保健大学), 安在絵美, 中嶋香奈子, 太田裕治(お茶の水女子大学)

佐藤満(昭和大学), 井野秀一(産業技術総合研究所), 川澄正史(東京電機大学)

Kazuhiko YAMASHITA, Tokyo Healthcare University

Emi ANZAI, Kanako NAKAJIMA, Yuji OTA, Ochanomizu University

Mitsuru SATO, Showa University, Suichi INO, AIST, Masashi KAWASUMI, Tokyo Denki University

**Abstract:** As the extreme aging of population progresses, health support services that provide to unique characteristics of each elderly person will be required. This study has paid attention to the Nordic walking which enables relatively frail elderly persons to walk steadily and is expected to reduce their risk of falling. In the study, we had 17 healthy elderly persons who were residing in the region participate in the Nordic walking. 11 persons (65%) were determined to have a high risk of falling, from the perspective of muscular strength of the left toe gap force and the knee gap force. Their common characteristic was that all of them had pain or sense of discomfort in the knees. This paper will describe the effects that the Nordic walking has on the physical function of elderly persons with the risk of falling.

**Key Words:** Nordic walking, Risk of fall, Lower limb muscular strength, Walking ability

## 1. はじめに

2013年の日本の高齢化率は23%を超え、それぞれの高齢者個人の特性に整合した健康支援や介護予防が求められる。特に平成22年の日本の健康格差は、男性で9.1歳、女性で12.7歳であり、持続可能な社会保障制度にも資する新たな国民健康づくり運動を展開することが重要であると報告されている<sup>(1)</sup>。

高齢者の健康格差拡大の背景因子を探る上で、要介護要因が参考になる。要介護認定を受けている対象者は75歳以上が約8割を占める。後期高齢者の要介護要因の上位には、転倒骨折や関節疾患が挙げられ、背景因子に高血圧や糖尿病の関連も疑われる。

転倒骨折リスクを高める要因には、年齢、女性、麻痺等の移動障害、1年間の転倒歴が挙げられ、身体機能の観点からバランス能力、歩行能力、下肢筋力、歩幅、握力の低下、それ以外に薬やパーキンソン病などの疾病が挙げられる<sup>(2,3)</sup>。米国老年医学会でのガイドラインでは、下肢筋力低下が転倒リスクを高めることに最も寄与すると報告され、第3位に歩行、第4位にバランス機能の低下を挙げた<sup>(4)</sup>。

このように、高齢者の日常生活での活動力の低下が転倒リスクを高め、健康格差拡大に寄与していることが予測できる。そこで本研究では、高齢者の活動度を低下させる要因について検討し、身体機能がある程度低下した高齢者でも歩行運動が可能なノルディックウォークに着目し、介入研究を行っている。

## 2. 高齢者の身体機能向上のための介入研究

### 2-1 介入研究の概要

歩行のメカニズムに基づく転倒リスク向上の要因の1つとして、歩行相最終期の蹴りだしの低下が挙げられる。つまり、蹴りだし時の足関節底屈モーメントの低下により、歩行速度の低下、単脚支持期の膝関節位置の低下、フットクリアランスの低下を引き起こすことが考えられる。

一方で、足爪や足部の変形や機能低下は高齢者の6割に発生していると報告されている<sup>(5)</sup>。蹴りだしには、足部や爪先、足爪の機能が関係することが、転倒リスク向上に寄与すると考えられる。そこで本研究では、高齢者の足部や足爪にも注目して調査研究を進めている。

### 2-2 対象者および実験方法

対象者は高齢者17名(78.7±6.4歳, 69~92歳)である。すべての対象者は自立歩行可能であり、日常生活で杖を使用している対象者は含まれるが、車いす等は含まれない。

介入は、週に1回、約90分のノルディックウォーキングの指導を3ヶ月間にわたり行った。介入前後には、下肢筋力の観点から、足指力と膝間力の計測を行った。歩行機能の観点からは、靴型歩行機能計測器により、10mの計測を行った。さらに、姿勢制御能と足部の筋骨格系の評価という観点から、足圧分布計測装置による45秒間の両足での開眼静止立位計測を実施した。また足爪、踵部等の写真撮影、アンケートによる調査を合わせて実施した。

本研究は、東京医療保健大学の倫理審査委員会の承認を得て行っている。対象者には介入前に説明を行い、書面による同意を得たのちに実施した。

### 3. 結果

Fig.1にノルディックウォーキングを指導している一例を示した。このように対象者には身長等により調整されたポール渡され、専門的な指導者の指導の元でノルディックウォーキングが行われている。

本研究では、ノルディックウォーキングの実施のみではなく、介入前に足部のケアの重要性や日常的なケアの取り組みなどを対象者全員に指導した。

なお、対象者へのアンケートの結果、全員が膝に痛みや違和感を持っていることがわかっている。そのため、10分以上連続して歩行すると膝や腰等に違和感や痛みを感じると16名が回答している。

さらに、高血圧、糖尿病、高脂血症のうち2疾患を重複して罹患している対象者が4名含まれていることが分かっている。それ以外に、変形性膝関節症、腰部脊柱管狭窄症などを罹患する対象者が含まれている。過去1年間の転倒経験のある対象者は5名で、日常的に転びやすさを意識しているのは8名であった。

対象者の転倒リスクを推定するために、Fig.2に対象者の左足の足指力と膝間力の結果を示した。左足の足指力を2.5kgf、膝間力を18kgfに閾値を設定した場合に、両方、あるいはいずれかを下回っている対象者は11名(65%)である



Fig.1 The Nordic Walking

ことがわかった。

Fig.3と4にノルディックウォーキングのポールの有無による歩行機能への影響の結果を示した。Fig.3はポールを持っていない場合、Fig.4は持っている場合の一例を示している。結果より、Fig.3では踵接地時に大きな衝撃を加えないように緩やかに踵への荷重が加えられ、爪先離床時の拇指の荷重はほとんど見られず、拇指球で蹴りだしが行われていることがわかる。

一方、ポールを持つ Fig.4 では、踵接地時の踵への荷重が大きく加えられ、爪先離床時の拇指での蹴りだしが大きいことが観察される。介入前のポールなしでの結果(10m歩行時の平均値)に比べ、指導後のポールあり時(15分間の直線歩行時の平均値)には、踵接地時の踵への荷重値が1.3倍、爪先離床時の拇指への荷重が9.0倍に向上していることがわかった。

4. 考察

本研究では、比較的虚弱な高齢者に対し、ノルディックウォーキングによる介入を行った。最初に基礎的特性として、下肢筋力による転倒リスク推定を行った。

我々の研究より、左足の足指力が2.5kgf、膝間力が18kgfを下回ると転倒リスクが高まることがわかっている。その

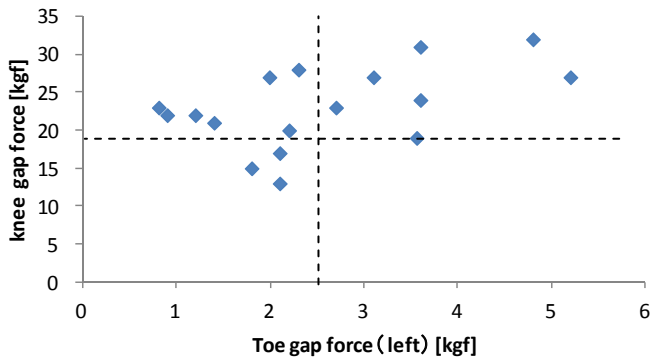


Fig.2 Result of lower limb muscular strength

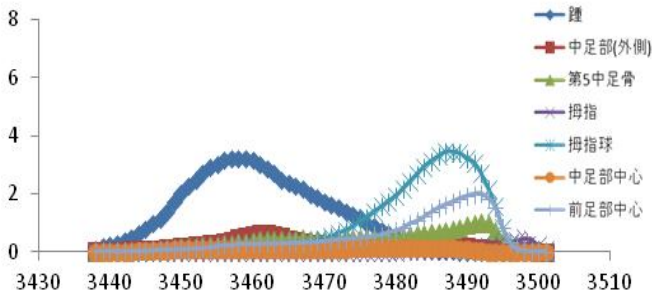


Fig.3 Characteristic of walking ability without a Nordic pole

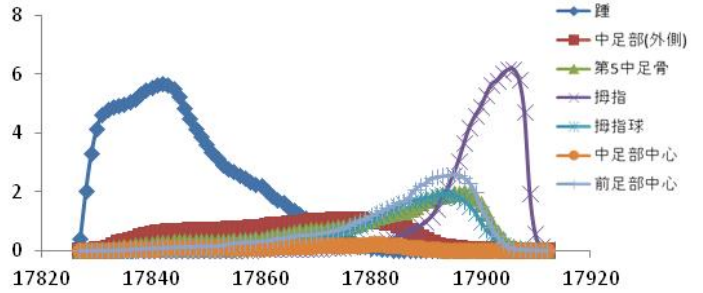


Fig.4 Characteristic of walking ability with a Nordic pole

結果、左足の足指力および膝間力の両方が閾値を下回っていたのは3名、左足の足指力のみ下回っていたのは7名、膝間力のみ下回っていたのは1名であった。

さらに対象者の基礎的疾患の観点から、糖尿病、高血圧、高脂血症の2つ以上を重複して罹患している対象者は、罹患していない対象者に比べて有意に足指力が低下(45%低下)していることがわかった。

Fig.3より、一例に挙げた対象者の通常歩行時は、①踵接地時に踵への荷重が小さく、②踵接地時から一定時間経過後に踵への最大荷重となり、③爪先離床時に足拇指からの蹴りだしがなく、④拇指球での蹴りだしとなっていることがわかる。踵接地時の荷重が小さく、蹴りだしが弱いことは、すり足傾向で足関節モーメントが小さいことから、転倒リスクの高い歩行であることが推定できる。

それに比べて、Fig.4ではノルディックのポールを持つことで、踵接地時の踵への荷重の向上、爪先離床時の足拇指への蹴りだしの向上が確認された。実際に介入前と介入中のポールの有無による踵と足拇指への荷重値の平均が向上していることが確認された。すなわち、ノルディックウォークのポールを持つことで、歩行のメカニズムの観点から安定な歩行が得られていることが示された。この結果は、参加した対象者のほとんどで確認された。

以上の結果から、ノルディックウォーキングにより、転倒リスクが高い高齢者でも安定な歩行が得られることから、安全に運動が実践できることが推察された。対象者へのヒアリングから大変楽しくノルディックウォーキングが継続でき、毎週楽しみにしていることが伺えた。比較的虚弱な高齢者でも楽しく運動に取り組み、安全に歩行が実践できることは転倒リスクへの低減効果にも影響を与えると予測できる。

謝辞: 本研究の一部は JSPS 科研費 23300213, 24500658 により行われた。

参考文献

- (1) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会, 次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会: 健康日本 21 (第2次) の推進に関する参考資料
- (2) Ruvenstein LZ, Josephson KR: The epidemiology of falls and syncope. Clin Geriatr Med.18: 141-158, 2002
- (3) Nevitt MC: Gait disorders of aging, Lippincott- Raven. Philadelphia. New York: 13-36, 1997
- (4) Guideline for the Prevention of Falls in Older Persons, JAGS, Vol.49, pp664-672, 2001
- (5) 山下和彦, 野本洋平, 梅沢淳, 宮川晴妃, 川澄正史, 小山裕徳, 斎藤正男: 高齢者の足部・足爪異常による転倒への影響.電学誌 C.124(10): 2057-2063, 2004