

# 活動性の広がりと運動機能向上を目的とした ロコトレと二重課題トレーニングによる健康増進事業

HITO 病院 整形外科 人工関節センター

岩瀬 美保

愛媛大学大学院医学研究科 地域医療再生学講座

間島 直彦

## はじめに

近年、本邦では超高齢化社会を迎えており、高齢者の介護予防として、ロコモティブトレーニング（ロコトレ）が注目されている。ロコモティブシンドローム（ロコモ）を予防し、健康寿命を延伸するための取り組みは全国で行われているが、当院では、2014年より院内「ロコモ教室」を定期的で開催し、2015年より四国中央市と連携し、介護予防事業「いきいきスマイルプロジェクト」を行っている。運動教室では、ロコモドクターやセラピストがロコモの評価やセラバンドを用いた独自のトレーニングを指導し、地域住民の運動機能向上に努めてきた。4か月の経過を調査したところ、10m歩行の計測値においては、実施の初回と比較して最終回では有意に向上が認められるという結果が得られた。一方、参加した市民からは、自身が人工股関節置換術後であり転倒の不安がある、家族に大腿骨頸部骨折の既往があり再骨折を予防するためにどのような運動をしたらよいか、などの意見もあり、股関節の機能が悪化することにより移動能力が低下しロコモとなる高齢者も、今後増加すると考えられた。ロコトレは運動機能を向上させるトレーニングのひとつであるが、転倒予防の観

点からは、運動機能の向上だけではなく、姿勢制御の機能向上も重要なポイントである。姿勢制御の機能向上を目的としたトレーニングは数多く行われており、近年では認知機能に着目した二重課題（DT）トレーニングが注目されている。高齢者ではDT下でパフォーマンス能力や運動機能が低下することが知られているが、DTトレーニングにより高齢者の運動機能が向上するとの報告やDTトレーニングが脳卒中患者のリハビリテーションとしてバランス能力改善に有効であったとの報告がある<sup>1) -5)</sup>。今回、立位が不安定な高齢者や人工股関節置換術後の患者にも楽しく安全に継続して取り組むことができるDTトレーニングSTEP（STEP）を、当院ロコモドクターとセラピストが独自に考案した。ロコトレとDTトレーニングの継続による高齢者及び人工股関節置換術後患者の運動機能向上や日常生活における活動性の広がりへの影響を調査した。

## 方法

STEPは、床上に1から6までの数字を記載したステップシートを準備し、課題にしたがって、左足から右足の順で左右交互に呼称した数字を足で踏んでいくトレーニングである。難易度は初級、中級、上級の3段階を準備した（図1）。STEPは、

下肢の支持機能が不安定な高齢者や人工股関節置換術後早期で立位が不安定な患者であっても、座位から取り組むことが可能である（図 2）。

### 1. 高齢者に対する介護予防事業「いきいきスマイルプロジェクト」での STEP の検討

四国中央市内に在住し、市内の公民館などで開催した運動教室に参加した 65 歳以上の高齢者 140 名（平均年齢 74.7 歳）について調査した。このうち日本整形外科学会が提唱するロコモ度調査を実施できた 81 名のなかで、介入 1 カ月前後に評価データが得られた 62 名（男性 4 名、女性 58 名、平均年齢  $74.8 \pm 5.8$  歳）を対象とした。転倒しやすい状態の有無を確認の上、ロコトレおよび STEP を指導した。STEP については自宅で簡便に継続できるよう、手本となる DVD を作成し、全参加者に配布した。さらに、宿題のプリントや実施カレンダーを配布し、運動プログラムの継続を促した。身体機能評価は、片脚立位保持（以下、SS）、30 秒間立ち上がり（以下、30S）、Time Up and Go test（以下、TUG）の各指標を用いて評価した。統計処理は対応のある t 検定を用い、有意水準は危険率 5%未満とした。また主観的健康観の変化を SF-12 を用いて調査した。

### 2. STEP による人工股関節置換術後患者の活動性向上についての検討

2015 年 11 月より 2017 年 10 月までに当院で人工股関節置換術を行った患者 30 名（男性 6 名、女性 24 名）に対し、術後通常のリハビリテーション及び STEP を行った群（STEP 群）と通常のリハビリテーションのみを行った群（非 STEP 群）に

分けた（表 1）。STEP 群では、通常のリハビリテーションに加えて、術後 3 日目より疼痛が落ち着いた時点で、座位での STEP を開始し、一日 20 分間、入院期間中毎日繰り返し施行いただくこととした。非 STEP 群では歩行訓練や筋力強化などの通常のリハビリテーションのみを行った。評価項目は、在院日数、歩行器歩行自立までの日数、杖歩行自立までの日数、JOA Score、TUG としそれぞれ比較検討した。統計解析には t 検定を用い、有意水準は危険率 5%未満とした。

## 結果

### 1. 高齢者に対する介護予防事業「いきいきスマイルプロジェクト」での STEP の効果

ロコモ度調査において立ち上がりテストではロコモ度 1 が 53%、ロコモ度 2 が 1%、2 ステップテストではロコモ度 1 が 32%、ロコモ度 2 が 2.4%（身体機能評価）、ロコモ 25 では、ロコモ度 1 が 35%、ロコモ度 2 が 12%（主観的評価）であった。また、SS 平均は初回  $19.3 \pm 21.2$  秒、最終  $24.8 \pm 23.0$  秒、30S 平均は初回  $28.0 \pm 5.8$  回、最終  $39.2 \pm 5.5$  回、TUG 平均は初回  $6.0 \pm 1.2$  秒、最終  $5.9 \pm 1.0$  秒であった。SS と 30S に有意な改善を認めた。SF-12 では身体機能、日常役割機能（身体）、全体的健康観、社会生活機能、日常役割機能（精神）に有意差は認めないが若干の向上を認めた。

### 2. STEP による人工股関節置換術後患者の活動性向上についての検討

在院日数では有意差はなかったものの、STEP 群で  $38.2 \pm 10.6$  日と非 STEP 群  $44.7 \pm 11.4$  日に比べ短縮していた。また杖歩行自立までの日数において、STEP 群で

22.1±9.0 日であり非 STEP 群 31.7±11.1 日より有意に短縮していた (P<0.05)。また退院時の JOA Score は STEP 群で 74.8±16.0 と非 STEP 群 67.6±11.4 と比較して改善していた。TUG は非 STEP 群が 12.8±4.7 であったのに対し、STEP 群は 11.8±2.3 となっており、歩行速度が改善していた(表 2)。

## 考察

本研究において、地域高齢者に対する調査では、ロコトレに加えて DT トレーニングを継続的に行うことにより、高齢者の身体機能の向上を認めた。SF-12 による健康観についての有意差はなかったが、初回と比較し改善傾向があった。運動教室に参加した高齢者群のロコモ度調査では、ロコモ度 2 の割合が、身体機能評価では 1-2.4% であるが、主観的評価では 12% と高くなっており、自己評価が低い傾向にあった。しかし、ロコモドクターやセラピストによる直接介入が月 1 回の運動指導であっても、ロコモ予防に着目した自宅で継続できる STEP による自主訓練を指導することで、高齢者に対し、バランス能力、下肢筋力の改善効果が得られた。運動教室での自主訓練指導は、参加者に身体機能の改善を実感させることで、主観的健康観の改善と参加者同士の交流を通じた生活の広がり支援し、認知機能の維持向上にも資する可能性があると考えられた。また、人工股関節置換術後の患者が DT トレーニングにより杖歩行自立までの日数の有意な短縮を認め、歩行能力の改善を認めることが明らかとなった。また、STEP 継続により股関節の JOA Score が改善し、TUG も短縮していた。

関節置換術後の高齢者では筋力やバランス能力が低下し、転倒のリスクが高まるといわれている。STEP は、人工股関節置換術後患者に何らかのバランス能力の向上を促したと考えられ、その結果、早期に安定した歩行を獲得することができ、在院日数の短縮につながった可能性があるとし唆された。STEP は、他のエクササイズと比べて、立位が不安定な患者でも術後早期に、座位や歩行器を使用した立位から開始できるという利点がある。今後、STEP が幅広くとりいれられれば、人工股関節置換術後患者の活動性の向上や高齢者の自立した生活への支援につながると考えられる。

## まとめ

二重課題トレーニングSTEPは、高齢者及び人工股関節置換術後患者における、運動機能向上や日常生活における活動性の広がり改善効果がある。

## 謝辞

本研究は、公益財団法人日本股関節研究振興財団の平成28年度研究により行いました。公益財団法人日本股関節研究振興財団に深謝いたします。

## 成果

研究内容については、第55回日本リハビリテーション医学会学術集会（福岡）（2018.6）で発表いたしました。

## 参考文献

1. Brustio PR, Rabaglietti E, Formica S, Liubicich ME. Dual-task training in older adults: The effect of additional motor tasks on mobility performance. Arch Gerontol Geriatr. 2018 Mar - Apr ;75:

- 119-124.
2. Plummer P, Zukowski LA, Giuliani C, Hall AM, Zurakowski D. Effects of physical exercise interventions on gait-related dual-task interference in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Gerontology* 2016; 62:94-117.
  3. Yang YR, Wang RY, Chen YC, Kao M J. Dual-task exercise improves walking ability in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007; 88:1236-1240.
  4. Erickson KI, Colcombe SJ, Wadhwa R, Bherer L, Peterson MS, Scalf PE, Kim JS, Alvarado M, Kramer AF. : Training-induced functional activation changes in dual-task processing: an fMRI study. *Cereb Cortex*, 2007; 17: 192-204.
  5. Yamada M, Aoyama T, Hikita Y, Takamura M, Tanaka Y, Kajiwara Y, Nagai K, Uemura K, Mori S, Tanaka B. Effects of a DVD-based seated dual-task stepping exercise on the fall risk factors among community-dwelling elderly adults. *Telemed J E Health*. 2011 Dec; 17(10):768-72.
  6. Soma M, Nakae H, Abiko T, Shimamura R, Uematsu H, Kawama K. Influence of a dual task while stepping over an obstacle in the fall-experienced elderly people *J Physical Therapy Science* 2011;23(3) : 369-372.
  7. Tait JL, Duckham RL, Milte CM, Main LC, Daly RM. Influence of sequential vs. simultaneous dual-task exercise training on cognitive function in older adults *Aging Neurosci*. 2017; 9: 368.
  8. Fabre C, Chamari K, Mucci P, Masse-Biron J, Prefaut C. Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *Int. J. Sports Med*. 2002; 23:415-421.
  9. Schoene D., Valenzuela T., Toson B., Delbaere K., Severino C., Garcia J., et al. Interactive cognitive-motor step training improves cognitive risk factors of falling in older adults - a randomized controlled trial. *PLoS ONE* 2015; 10(12):e0145161.
  10. Nishiguchi S, Yamada M, Tanigawa T, Sekiyama K, Kawagoe T, Suzuki M, et al. A 12-week physical and cognitive exercise program can improve cognitive function and neural efficiency in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2015; 63:1355-1363.
  11. Padala KP, Padala PR, Malloy TR, Geske JA, Dubbert PM, Dennis RA, Garner KK, Bopp MM, Burke WJ, Sullivan DH. Wii-fit for improving gait and balance in an assisted living facility: a pilot study. *J. Aging Res.* 2012:597573.
  12. Kayama H, Okamoto K, Nishiguchi S, Yamada M, Kuroda T, Aoyama T. Effect of a Kinect-based exercise game on improving executive cognitive performance in community-dwelling elderly: case control study. *J. Med. Internet Res.* 2014 Feb; 16(4):e61.
  13. Heyn P, Abreu BC, Ottenbacher KJ. The effects of exercise training

- g on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2004; 85:1694-1704.
14. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, Kim JS, Heo S, Alves H, White SM, Wojcicki TR, Mailey E, Vieira V J, Martin SA, Pence BD, Woods JA, McAuley E, Kramer AF. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2011 Feb; 108(7):3017-3022.
15. Yoshihara T, Ozaki H, Nakagata T, Natsume T, Kitada T, Ishihara Y, Deng P, Osawa T, Ishibashi M, Ishijima M, Kobayashi H, Machida S, Naito H. Effects of a progressive walking program on the risk of developing locomotive syndrome in elderly Japanese people: a single-arm trial J Phys Ther Sci. 2018 Sep; 30(9): 1180-1186.
16. Nakamura K, Ogata T. Locomotive Syndrome: Definition and Management. Clin Rev Bone Miner Metab. 2016; 14(2): 56-67.

**表 1. STEP 群と非 STEP 群の各パラメーター比較**

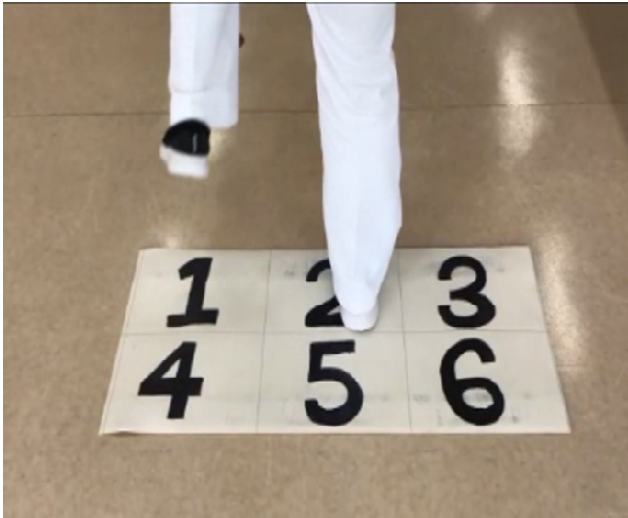
	STEP 群 (n=15)	非 STEP 群 (n=15)	p 値
年齢(歳)	70.53±11.2	69.0±11.3	P>0.05
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.0±3.9	24.5±5.0	P>0.05
術前JOA	40.7±17.7	47.8±16.2	P>0.05
術前 TUG(秒)	17.4±7.1	17.0±7.6	P>0.05

※各項目に有意差なし (t 検定)

**表 2. STEP 群と非 STEP 群の評価項目の比較**

	STEP 群 (n=15)	非 STEP 群 (n=15)	p 値
在院日数(日)	38.2±10.6	44.7±11.4	P>0.05
杖歩行自立 までの日数(日)	22.1±9.0 *	31.7±11.1	0.01<P<0.05
歩行器歩行自立 までの日数(日)	6.4±3.9	8.5±5.5	P>0.05
退院時 JOA	74.8±16.0	67.6±11.4	P>0.05
退院時 TUG(秒)	11.8±2.3	12.8±4.7	P>0.05

STEP 初級課題の一例



2	2
1	2
2	3
2	2



STEP 上級課題の一例



2	2
1	3
5	5
4	6
2	2



図 1.

図2 ステップシートを利用したベッド上座位での訓練

