

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 30 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23300254

研究課題名(和文)高齢者の転倒予防を目的としたセミオーダーメイド型運動介入の確立

研究課題名(英文)Tailor-made programs for fall prevention in older adults.

研究代表者

坪山 直生(Tsuboyama, Tadao)

京都大学・医学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：90261221

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,200,000円、(間接経費) 4,260,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者に対する転倒予防プログラムを検証した。高齢者を運動機能によって2つのグループ(高機能、低機能)に分類した。高機能グループでは二重課題トレーニング群、筋力トレーニング群、コントロール群の3群、低機能グループでは筋力トレーニング群とコントロール群の2群に分けた。高機能グループの転倒発生率は二重課題トレーニング群12.6%、筋力トレーニング群28.0%、コントロール群は23.2%であり、低機能グループでは筋力トレーニング群39.5%、コントロール群51.1%であった。転倒予防のためには、運動機能の良い集団には二重課題トレーニングが、運動機能の低い集団には筋力トレーニングが有効である。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study was to evaluate whether the fall prevention program tailored to an individual level of physical well-being is useful in community-dwelling older adults. We divided the participants into two groups according to the TUG (timed up and go) test (robust group and frail group). In the robust group, the most effective program for fall prevention was dual-task training. In the frail group, the resistance training showed significant effect for fall prevention. These findings suggest that fall prevention programs should be tailored to the level of physical well-being.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学 応用健康科学

キーワード：転倒 高齢者 セミオーダーメイド

1. 研究開始当初の背景

高齢者の介護要因に関する統計調査(2007年、厚生労働省)によると、第1位が脳血管疾患、認知症、衰弱、関節疾患、そして転倒・骨折の順となっている。そのため多くの研究で、運動機能向上や転倒・骨折予防を主たる目的とした介入の効果を報告している。2009年に報告されたコクランシステマティックレビューでは、集団で行う複合的運動介入や在宅で行う個別の運動介入、それに太極拳などの運動介入には転倒予防効果があることを示した(Gillespie LD, et al: The Cochrane Database of Systematic Reviews 2009)。しかし、未だゴールドスタンダードと呼べるような運動介入は報告されておらず、今なお有用な介入方法が模索され続けている。実際、2008年のメタアナリシスでは、転倒予防に有用となる運動介入はバランストレーニングに限られる事を報告しており、標準的運動介入の確立には至っていない(Sherrington C, et al.: J Am Geriatr Soc 2008)。

このように、様々な研究者が報告する結果が一定しない理由に、対象者の機能レベルが統一されていないこと、介入方法の統一がなされていないこと等が挙げられる。特に機能レベルに関しては、高齢者といっても相当の幅があり、それぞれの機能レベルに応じた運動介入方法が求められる。実際、われわれが実施したこれまでの調査によって、運動機能レベルによって転倒要因が異なることも明らかとなっている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、身体機能レベル別にトレーニング内容を変更し、対象となる集団の機能特性に応じた介入を検証することである。Timed up & go testの遂行時間によって、高齢者を機能レベル別に2つのグループ(高機能、低機能)に分類し、それぞれそれぞれのグループで検証を行った。Timed up & go testとは、椅子座位の状態からスタートの合図で立ち上がり、3m先の目標物まで移動、方向転換を行い、再び戻ってきて着座するまでの時間を計測するものである。高機能グループでは二重課題条件化でのトレーニング群(DTトレーニング群)、レジスタンス(筋力)トレーニング群、コントロール群の3群を作成し、低機能グループではレジスタンス(筋力)トレーニング群とコントロール群の2群を作成した。

3. 研究の方法

対象は独歩および杖歩行が自立している地域在住高齢者であった。なお、重篤な関節疾患、呼吸循環器疾患、中枢神経系疾患を有する者は除外した。

介入期間はそれぞれ3ヶ月間とし、週に1回90分の運動介入を実施した。レジスタンストレーニングでは、アンクルウェイト、リストウェイトのような重錘やゴムチューブ

を用いて、上肢、下肢、体幹の主要な筋群に対して実施した。このトレーニング内容は高機能グループも低機能グループも同様であった。二重課題トレーニングは、座位および立位にて、語想起を行いながら足踏みを行う等のトレーニングを採用した。なお、いずれのトレーニングも先行研究によって身体機能向上効果が認められているものである。なお、コントロール群に対しては特別なトレーニングは提供していない。

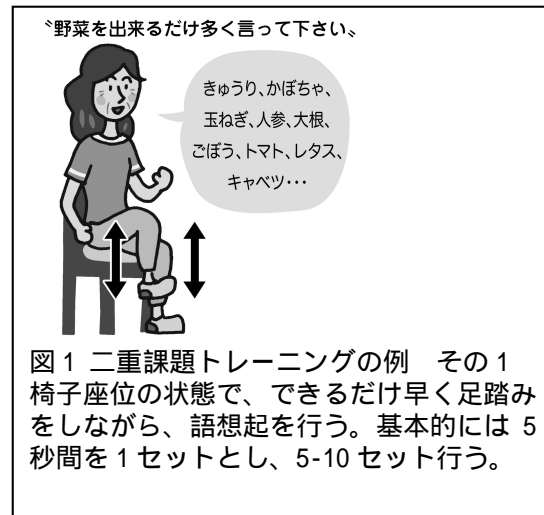


図1 二重課題トレーニングの例 その1 椅子座位の状態、できるだけ早く足踏みをしながら、語想起を行う。基本的には5秒間を1セットとし、5-10セット行う。

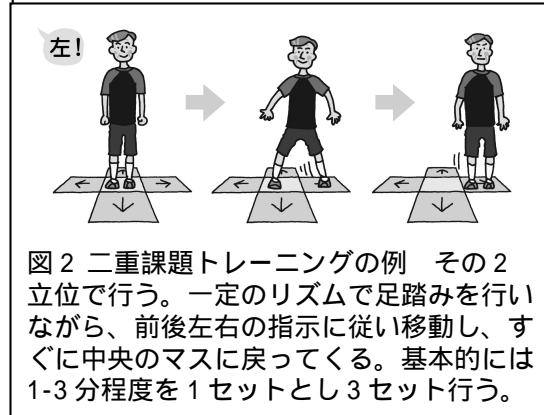


図2 二重課題トレーニングの例 その2 立位で行う。一定のリズムで足踏みをしながら、前後左右の指示に従い移動し、すぐに中央のマスに戻ってくる。基本的には1-3分程度を1セットとし3セット行う。

運動介入終了後、1年間のフォローアップ期間を設け、その間に発生した転倒発生を追跡した。

統計解析はグループ別に行い、それぞれのグループでカイ二乗検定およびロジスティック回帰分析を行った。

4. 研究成果

トレーニングおよび転倒発生の追跡が完了した分析対象者は1,190名であった。高機能グループのDTトレーニング群の転倒発生率は12.6%、レジスタンストレーニング群は28.0%、それにコントロール群は23.2%であった(P<0.05)。低機能グループにおける転倒発生率はレジスタンストレーニング群では39.5%、コントロール群では51.1%であった(P<0.05)。

次に、それぞれのグループで、従属変数に

転倒発生の有無、説明変数に運動種類、調整変数に年齢、BMI、性別を投入したロジスティック回帰分析を行った。高機能グループでは、コントロール群に対してレジスタンストレーニング群の調整済み転倒発生オッズ比が0.930(95%信頼区間=0.607-1.426)、二重課題トレーニング群の転倒発生オッズ比は0.362(95%信頼区間=0.172-0.761)となり、二重課題トレーニングを実施することで、転倒発生を約1/3に抑制できることが示されたが、レジスタンストレーニングには有意な効果は認められなかった。低機能グループでは、コントロール群と比較してレジスタンストレーニング群の調整済み転倒発生オッズ比が0.497(95%信頼区間=0.253-0.979)となり、レジスタンストレーニングを実施することで、転倒発生を約1/2に抑制できることが示唆された。

つまり、転倒予防を目的とする場合には、運動機能の保たれている集団にはDTトレーニングが、運動機能の低い集団では筋力トレーニングが必要であると言える。

表1：高機能グループの属性

	コントロール群 n=310		レジスタンストレーニング群 n=328		二重課題トレーニング群 n=127		
	平均	SD	平均	SD	平均	SD	
年齢	75.0	6.3	75.6	6.1	73.2	6.1	
性別	女性 (%)	141 (45.5%)	199 (60.7%)		107 (84.3%)		
身長	cm	154.2	7.8	156.9	9.3	157.1	8.2
体重	kg	59.8	7.7	56.8	10.4	57.0	9.3
BMI		21.3	2.6	23.0	3.5	23.0	2.8
10m通常歩行時間	sec	7.8	1.5	9.1	1.9	7.9	1.3
10m最大歩行時間	sec	5.8	1.0	6.2	1.0	6.0	0.9
TUG	sec	7.3	1.6	8.3	1.6	7.1	1.4
ファンクショナルリーチ	cm	27.5	5.4	27.8	8.3	31.5	7.2
片脚立位	sec	32.3	23.0	20.2	29.6	30.5	33.6
5回立ち座り	sec	8.5	2.3	8.5	2.6	8.5	2.6

表2：低機能グループの属性

	コントロール群 n=139		レジスタンストレーニング群 n=286		
	平均	SD	平均	SD	
年齢	78.9	6.0	78.9	6.3	
性別	女性 (%)	109 (78.4%)	155 (65.7%)		
身長	cm	155.1	10.6	152.5	10.0
体重	kg	54.4	9.6	54.9	10.5
BMI		22.8	3.7	23.6	3.7
10m通常歩行時間	sec	15.2	5.5	15.1	6.4
10m最大歩行時間	sec	8.0	1.6	8.1	1.0
TUG	sec	16.5	5.4	17.0	6.9
ファンクショナルリーチ	cm	19.5	6.6	18.1	8.0
片脚立位	sec	4.0	5.6	5.7	13.4
5回立ち座り	sec	14.6	4.9	16.4	6.4

本研究では高齢者を大きく2つのグループに分類して介入を実施した。本来であればより詳細な分類を行い、介入に活かしていくことが望まれるが、現時点では2つの分類というのが限界であった。しかし、2つのグループの分類ではあるものの、トレーニング内容によって効果に違いがあったという事実は重要な情報である。このような情報を活かすシステムも考慮しながら、超高齢社会に貢献したい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計 24件)

Yamada M, Nishiguchi M, Fukutani N, Tanigawa T, Yukutake T, Kayama H, Aoyama T, Arai H. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Japanese older adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14:911-915. 査読有
DOI: 10.1016/j.jamda.2013.08.015

Yamada M, Higuchi T, Nishiguchi S, Yoshimura K, Kajiwara Y, Aoyama T. Multi-target stepping program in combination with a standardized multi-component exercise program can prevent falls in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61:1669-1675. 査読有
DOI: 10.1111/jgs.12453

Nagai K, Yamada M, Mori S, Tanaka B, Uemura K, Aoyama T, Ichihashi N, Tsuboyama T. Effect of the muscle coactivation during static standing on dynamic postural control in older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013;56:129-133. 査読有
DOI: 10.1016/j.archger.2012.08.009

Yamada M, Aoyama T, Arai H, Nagai K, Tanaka B, Uemura K, Mori S, Ichihashi N. Complex obstacle negotiation exercise can prevent falls in community-dwelling elderly Japanese aged 75 years and above. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:461-467. 査読有
DOI:10.1111/j.1447-0594.2011.00794.x

Uemura K, Yamada M, Nagai K, Tateuchi H, Mori S, Tanaka B, Ichihashi N. Effects of dual-task switch exercise on gait and gait limitation performance in older adults: preliminary results of a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;54:167-171. 査読有
DOI: 10.1016/j.archger.2012.01.002

Nagai K, Yamada M, Tanaka B, Uemura K, Mori S, Aoyama T, Ichihashi N, Tsuboyama T. Effects of balance training on muscle coactivation during postural control in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2012;67:882-889. 査読有
DOI: 10.1093/gerona/glr252

〔学会発表〕(計 5 件)

山田 実: サルコペニアの改善に対するレジスタンストレーニングと栄養補給の併用介入の効果検証 第 28 回日本静脈経腸栄養学会 2013 年 2 月 21 日～2 月 22 日 金沢

Yamada M: Community-based exercise program is cost-effective by preventing care and disability in Japanese frail older. Japan-Korea 1st joint conference 2012.11.17 ～ 11.18 Nagasaki

山田 実: Propensity score を用いた介護予防事業の効果検証 第 54 回日本老年医学会 2012 年 6 月 28 日～6 月 30 日 東京

山田 実: 要支援高齢者における歩数計を用いた行動変容プログラムによる運動機能向上効果 第 47 回日本理学療法学会 2012 年 5 月 25 日～5 月 27 日 神戸

Yamada M: Complex obstacle negotiation exercise can prevent falls in community-dwelling elderly Japanese aged 75 years and above. The 2nd scientific meeting of the Asian Federation of Osteoporosis Sciences 2011.11.3 Kobe

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等：なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

坪山 直生

(京都大学大学院医学研究科・教授)
研究者番号：90261221

(2) 研究分担者

市橋 則明

(京都大学大学院医学研究科・教授)
研究者番号：50203104

山田 実

(京都大学大学院医学研究科・助教)
研究者番号：30525572