

## 包括的運動支援システムの構築による新たな介護予防プログラムの開発

永井宏達(PT)<sup>1)</sup>、宮本俊朗(PT)<sup>1)</sup>、岡前暁生(PT)<sup>2)</sup>、  
玉木彰(PT)<sup>1)</sup>、藤岡宏幸(MD)<sup>1)</sup>、和田陽介(MD)<sup>2)</sup>、  
内山侑記(MD)<sup>3)</sup>、道免和久(MD)<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 兵庫医療大学リハビリテーション学部

<sup>2)</sup> 兵庫医科大学ささやま医療センター

<sup>3)</sup> 兵庫医科大学リハビリテーション医学教室

**キーワード:**フレイル、身体活動量、筋力トレーニング

### はじめに

施設に通所しているフレイルな高齢者に対する運動介入としては、レジスタンストレーニングによる筋力増強の有用性が確認されており、現在広く用いられている<sup>1)</sup>。一方で、施設通所高齢者の身体活動量は、一般の高齢者よりも著しく低いことが多い。身体活動量の向上はフレイル高齢者における機能向上に有用であるとされており<sup>2)</sup>効果的な介護予防効果を得るためには、施設通所時の一時的な筋力トレーニングのみでなく、在宅における活動性も向上させる必要がある。しかしながら、現状では筋力トレーニングに加えて、在宅での身体活動量も管理し、包括的に運動を支援できるシステムは存在しない。学術的にも、フレイル高齢者に対して、両要素を組み合わせた介入効果は明らかになっていない。本研究では上記のシステム(包括的運動支援システム)を開発し、それを運用することによる効果を明らかにすることを目的とした。

### 方 法

#### 1. 研究デザイン

本研究のデザインは無作為化比較対照試験とした。

#### 2. 対象

施設に通所している、自立歩行が可能な高齢者 41 名を対象とし、Friedらによる基準<sup>3)</sup>を元に、プレフレイル、フレイルに該当するものを対象とした。神経疾患や認知機能障害を有する対象者は除外した。

#### 3. 測定項目

主要アウトカムは身体的フレイル(Fried らの基準)、副次アウトカムは、フレイルスコア、移動能力(TUG: Timed Up and Go)、下肢筋力(膝伸展、レッグプレス)、強度別身体活動量、行動変容ステージ、IADL

(instrumental activities of daily living)として Frenchay activities index、健康関連 QOL(Quality Of Life)として SF8 (MOS 36-Item Short-Form Health Survey)を評価した。

#### 4. 介入内容

介入期間は 24 週間とし、対照群(20 名)には一般的な漸増負荷の筋力トレーニングを実施した(ウェルトニックスシリーズ、ミナト医科学社)。介入群(21 名)には、筋力トレーニングに加えて、腕時計型身体活動量計(Actiband, TDK 社)を用いて活動量を 24 時間モニタリングした。筋力トレーニングの遂行状況、活動量データ(歩数、中強度活動量、低強度活動量、不活動時間等)をシステム上で一元管理し、定期的にフィードバックすることで、施設および家庭での運動を包括的に支援できるようにした。なお、活動量は前月の 10%改善を目標として指導した。

#### 5. 統計解析

解析には Intention to Treat 解析を採用した。欠損値補完後、介入後のフレイル状態の変化にはフィッシャーの正確確率検定、その他の変数については分割プロットデザイン分散分析を用いて効果を検証した。有意水準は 5%未満とした。

### 結 果

ベースラインのグループごとの基本属性を表1に示す。ベースライン時において身体的フレイルに該当したのは、介入群で 12 名(57%)、対照群で 12 名(60%)であり、その他は全員プレフレイルに該当した。対象者のうち、24 週間のプログラムを完遂し、すべての評価を実施できたのは、介入群 18 名、対照群 14 名であった。全トレーニングプログラムの参加率は 87%であった。

主要アウトカムである身体的フレイルの変化を図1に示す。介入群では、フレイル 12 名のうち、5 名がプレフレイルに移行し、プレフレイル 9 名のうち、1 名がロバストに移行していた。対照群では、フレイル 12 名のうち、3 名がプレフレイルに移行していた(図1)。上記について、統計学的に群間の差は認めなかった( $p = .636$ )。

副次アウトカムの変化としては、フレイルスコアが、介入群において有意に改善していた(交互作用:  $P < 0.05$ ) (図2)。また、介入群において移動能力、下肢筋力にも有意な向上を認めた(交互作用:  $p < 0.05$ )。また、行動変容ステージが向上し、低強度の身体活動量が増大していた(交互作用:  $p < 0.05$ )。IADL、健康関連 QOL には有意な改善を認めなかった(表2)。

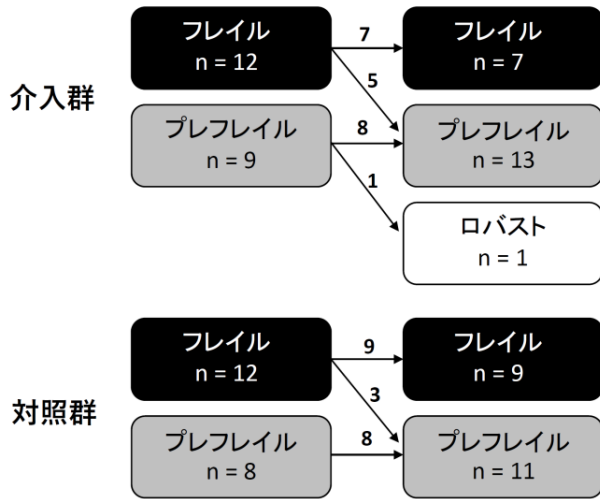


図1 介入前後のフレイル状態の変化

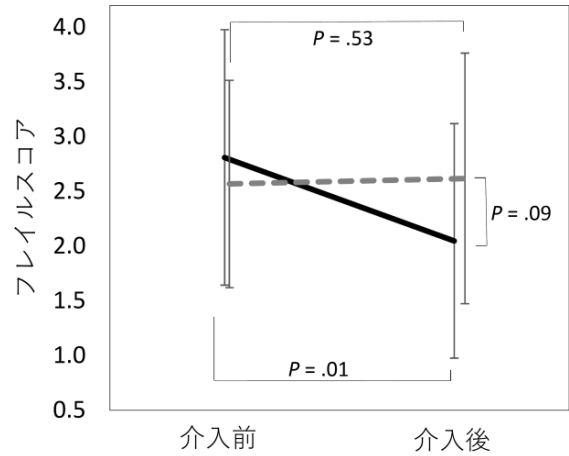


図2 介入前後のフレイルスコアの変化  
黒線が介入群、点線が対照群を表す。

表 1 ベースラインにおける対象者の属性

	介入群 (n = 21)	対照群 (n = 20)	p 値
年齢, y, 平均値 (SD)	81.8 (7.0)	81.2 (7.3)	0.754
身長, cm, 平均値 (SD)	148.0 (6.3)	146.5 (7.2)	0.477
BMI, 平均値 (SD)	24.6 (6.2)	24.4 (3.8)	0.903
女性, %	86.0	95.0	0.322
服薬数, n, 平均値 (IQR)	7 (3.5)	5.5 (5.5)	1.000
Rapid dementia screening test, 中央値 (IQR)	6 (3)	6 (3)	0.684
教育歴, y, 中央値 (IQR)	12 (3)	10 (4)	0.201
フレイル状態			0.853
フレイル, n (%)	12 (57)	12 (60)	
プレフレイル, n (%)	9 (43)	8 (40)	

SD: 標準偏差 (standard deviation)

IQR: 四分位範囲 (interquartile range)

表2 介入前後のアウトカムの変化

		介入前 平均値 (SD)	介入後 平均値 (SD)	二元配置分散分析			
				主効果 (時間)		時間×群	
				F 値	P 値	F 値	P 値
身体機能							
歩行速度, m/s	介入群	0.76 (0.22)	0.84 (0.21)	4.206	0.047*	0.347	0.559
	対照群	0.81 (0.21)	0.85 (0.20)				
膝伸展筋力, kgm	介入群	5.4 (1.4)	6.4 (1.5)	11.574	0.002*	4.825	0.034* †
	対照群	5.1 (1.9)	5.4 (2.0)				
レッグプレス, kg	介入群	82.2 (28.3)	101.1 (26.9)	9.215	0.004*	6.816	0.013* †
	対照群	83.1 (33.1)	84.5 (30.6)				
IADL							
Frenchay activities index, 中央値 (IQR)	介入群	21 (14)	20.4 (9.1)	0.007	0.932	0.846	0.363
	対照群	23 (15)	23.1 (7.2)				
健康関連 QOL							
SF-8 身体	介入群	40.6 (5.1)	39.2 (8.7)	0.971	0.330	0.04	0.842
	対照群	40.2 (7.9)	39.2 (7.3)				
SF-8 精神	介入群	37.0 (9.0)	36.1 (8.6)	0.021	0.885	0.436	0.513
	対照群	36.2 (9.4)	36.8 (8.0)				
行動変容ステージ, 中央値 (IQR)	介入群	2.0 (2)	5.0 (2)	9.569	0.004*	5.823	0.021* †
	対照群	2.5 (3)	3.0 (3)				
身体活動量							
歩数, 歩/日	介入群	1316 (1290)	1445 (1211)	0.309	0.581	4.863	0.033*
	対照群	1341 (2196)	1126 (1803)				
不活動時間, 分	介入群	601 (180)	576 (173)	0.001	0.971	3.517	0.068
	対照群	661 (163)	686 (154)				
低強度身体活動量, Mets・時/日	介入群	7.7 (4.1)	9.5 (5.1)	4.877	0.033*	4.651	0.037* †
	対照群	7.5 (5.2)	7.4 (4.8)				
中高強度身体活動量, Mets・時/日	介入群	0.6 (1.0)	0.6 (1.0)	0.247	0.622	1.103	0.300
	対照群	0.6 (1.3)	0.5 (1.0)				

\*: p&lt;0.05 分割プロットデザイン分散分析

†: p &lt; 0.05 事後検定による介入群の前後変化

SD: 標準偏差 (standard deviation)

IQR: 四分位範囲 (interquartile range)

## 考 察

本研究の結果、筋力トレーニングと身体活動量への介入を組み合わせる介入は、フレイル状態の改善にアドオン効果はもたらさないものの、フレイルスコアの改善や、歩行能力、下肢筋力の増大に寄与することが明らかになった。これは、フレイル徴候の改善には、筋力トレーニングに身体活動量増大を組み合わせた介入がより効果的であることを示している。臨床では、筋力トレーニングだけでなく、低強度レベルの身体活動であっても、活動量を増大させるためのアプローチを積極的に行っていく必要があると考える。

## 文 献

- 1) Gine-Garriga, M., Roque-Figuls, M. et al: Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 95: 753-769 e753, 2014.
- 2) Cesari, M., Vellas, B. et al: A physical activity intervention to treat the frailty syndrome in older persons-results from the LIFE-P study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 70: 216-222, 2015.
- 3) Fried, L. P., Tangen, C. M. et al: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 56: M146-156, 2001.