施設通所高齢者における筋力トレーニング効果に影響する因子の調査

竹脇明広（PT）[1)2)]，永井宏達（PT）[3)]，日髙正巳（PT）[3)]

[1)] 兵庫医療大学大学院　医療科学研究科
[2)] ミナト医科学株式会社　ミナトケアステーション
[3)] 兵庫医療大学　リハビリテーション学部

キーワード：高齢者，筋力トレーニング，関連因子

はじめに

高齢者に対する筋力トレーニングの有効性はすでに多くの研究で明らかにされている。しかしながら，臨床上同一のプロトコルで筋力トレーニングを実施しても全ての対象者で一様の効果が得られる訳ではない[1)]。高齢者は，ライフスタイルやそれに伴う活動量，精神状態など多様性を有しており，それらは筋力トレーニングを処方する上で促進因子にもなれば，阻害因子にもなり得るもので，筋力トレーニングをより効率的・効果的に行う為の課題がそこに潜在していると考えられる。しかし，個人のどのような因子が筋力トレーニングの結果を左右するか縦断的に調査した研究は極めて少ない。

そこで我々は，Fried[2)] らと Robertson[3)] らが提唱するフレイルティサイクルを基に仮説を立てた（図 1）。筋力トレーニングの結果に対してトレーニング量を含む身体活動や栄養状態等の身体的因子が関わり，それら身体的因子に心理・社会的因子が関係することが考えられる。

本研究の目的は，この仮説に基づき高齢者がもつ身体的，心理・社会的因子が筋力トレーニング効果と関連があるか明らかにすることである。本研究で関連が明らかになった因子が，高齢者に筋力トレーニングを処方する上での課題となり，今後高齢者のトレーニングの質を高めていく上で非常に重要な知見となる。

方　法

対象は通所デイサービスに通所する高齢者とし，言葉の意味が理解できない者，炎症性疾患の炎症期の者，現病歴にがんがある者を除外した。筋力トレーニングは 1 ヵ月の導入期間の後，5 ヵ月間の漸増筋力トレーニングの合計 6 ヵ月実施した。評価は導入期前に初期評価，6 ヵ月経過時点で最終評価を実施した。トレーニング種目はレッグプレス，レッグエクステンション，アブダクションの 3 種目とした。運動回数は 10 回を 2 セット実施し，運動頻度は週に 1 回または週に 2 回とした。

評価項目として「トレーニングアウトカム」は等尺性膝伸展筋力［N・m］，下肢筋量［kg］，「身体的因子」は基本属性，運動頻度（週に 1 回または週に 2 回），身体活動量［METs・時］，トレーニング量（種目毎に負荷量×回数×ストローク距離から 6 ヵ月間の合計仕事量［J］を算出した），栄養スコア（Mini Nutritional Assessment），サルコペニアの有無，「心理的因子」は抑うつ（Geriatric Depression Scale-Short Version-Japanese），認知症スクリーニングスコア（The Rapid Dementia Screening Test: 以下，RDST），運動セルフエフィカシー，「社会的因子」はソーシャルネットワーク（Lubben Social Network Scale），独居の有無とした。

トレーニング前後で「変化が見られたトレーニングアウトカム」と「身体的因子」の関係，「身体的因子」と「心理的因子」の関係，「心理的因子」と「社会的因子」の関係を順に解析し，関連因子を探索した。因子間の解析には，差の検定，重回帰分析ならびに比率の検定を用いた。統計解析ソフトは R-2.8.1 を使用し，有意水準は 5% とした。本研究は兵庫医療大学倫理審査委員会の承認（承認番号：16018）を得た後，研究対象者に対して，

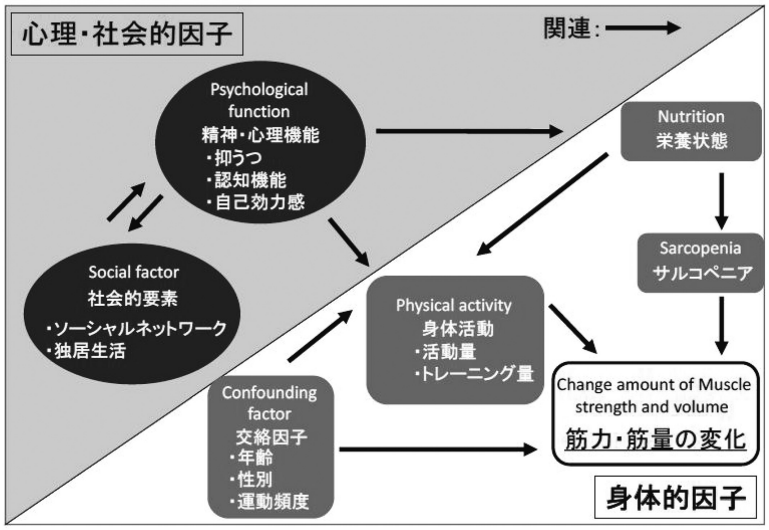

図 1　筋力，筋量の変化に対する影響因子の仮説モデル

表 1　トレーニング実施前と実施後の筋力と筋量

評価項目	n	初期評価	6 ヵ月後	p 値
筋力（膝伸展トルク）[N・m]	21	58.3（45.5 - 77.6）	59.9（51.9 - 78.5）	0.011
下肢筋量 [kg]	21	10.1（9.5 - 12.7）	10.3（9.2 - 12.3）	0.158

Median (Inter Quarter Range)
Wilcoxon signed-rank test：膝伸展トルク，下肢筋量

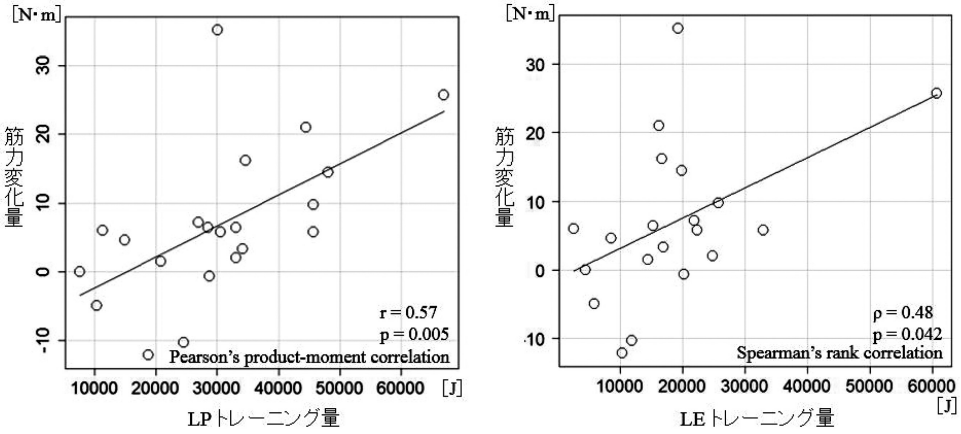

図 2　トレーニング量と筋力変化量

表 2　認知機能によるトレーニング量の比較

項目	あり	なし	p 値
LP トレーニング量 [J]	23,537 ± 8,836	32,780 ± 11,841	0.1061
LE トレーニング量 [J]	12,479 ± 5,373	21,041 ± 8,242	0.0291

Mean ± SD
認知機能低下あり / なし：RDST，0 ～ 7/8 ～ 12
Unpaired t test：LP トレーニング量，LE トレーニング量

文書による説明と同意の下実施した。

結　　果

対象者 30 名中 7 名が死亡・通所中断，2 名が除外基準に該当したため 21 名（80 ± 6 歳，男 5 名・女 16 名）を解析対象とした。6 ヵ月の筋力トレーニング実施後，筋力について有意な向上を認めた（表 1）。筋量については変化が見られなかったため，筋力についてのみ比較検討を継続した。筋力の変化量に対し，レッグプレス（以下，LP）トレーニング量（r = 0.57, p = 0.005），レッグエクステンション（以下，LE）トレーニング量（ρ= 0.48, p = 0.042）が有意な正の相関を示した（図 2）。栄養状態とサルコペニアの有無が有意に関連する項目は見られなかった。運動頻度（週 1 回 : n = 16, 週 2 回 : n = 5）において週 1 回の者に比べ週 2 回の者で有意に LP トレーニング量（p = 0.008），LE トレーニング量（p = 0.040）が多かったため，筋力変化量を目的変数，運動頻度と LP トレーニング量を説明変数として重回帰分析（変数増減法）を行った結果，LP トレーニング量が独立して影響していた（標準偏回帰係数：0.58, p = 0.005）。運動頻度と LE トレーニング量を説明変数とした重回帰分析では LE トレーニング量が筋力変化量に独立して影響した（標準偏回帰係数：0.48, p = 0.030）。「身体的因子」のトレーニング量と「心理的因子」の関係を分析した結果，認知機能が低下している者（RDST：7 点以下）で LE トレーニング量が有意に少なかった（p = 0.030）（表 2）。「心理的因子」に対して社会的因子の有意な関連を示す項目は見られなかった。

考　　察

筋力の変化量に対し，「身体的因子」のうちトレーニング量が関連因子として挙がったことは先行研究の通りだが，サルコペニアの有無が筋力の変化量に関連しなかったことは注目すべき点である。これはベースラインにおいてサルコペニアの状態であったとしても筋力トレーニングを実施することで十分筋力向上の効果がある

ことを示唆しており，このような対象者に対しても積極的に筋力トレーニングを実施していくことが望ましいと考えられる。そして認知機能が低下した者では低下していない者に比べて LE トレーニング量が少なかったことから，トレーニング量に対する心理的因子の関連として，認知機能の関連が明らかとなった。加齢に伴って脳血流の低下と共に脳が萎縮していくことが明らかになっており[4]，70 代以降には前頭葉の萎縮が顕著となる[5]。その結果トレーニングに対する関心や積極性が乏しくなり，いわゆる「頑張り」の減少が，トレーニング量に影響したと考えられる。

結　　論

本研究の結果において，筋力の変化量に対しては「身体的因子」としてトレーニング量が関連しており，トレーニング量には「心理的因子」の認知機能が関連していた。

文　　献

1）Churchward-Venne TA, Tieland M, *et al.*: There Are No Nonresponders to Resistance-Type Exercise Training in Older Men and Women. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16(5): 400–411.

2）Fried LP, Tangen CM, *et al.*: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences. 2001; 56(3): M146–M156.

3）Robertson DA, Savva GM, *et al.*: Frailty and cognitive impairment — a review of the evidence and causal mechanisms. Ageing research reviews. 2013; 12(4): 840–851.

4）武田俊平，松沢大樹，他：加齢による脳血流量の低下と脳萎縮の関係．日老医誌．1987; 24(5): 437–443.

5）大极　進，段　俊恵，他：加齢に伴う終脳外套の体積の変化．昭医会誌．1997; 57(2): 125–131.

発表実績

学会発表（予定）

竹脇明広：施設通所高齢者に対する筋力トレーニング効果に影響する因子の調査．第5回日本予防理学療法学術大会．2018 年 10 月 20 日（土）～ 21 日（日）.

論文投稿

海外ジャーナル投稿先検討中