

サルコペニアに対する運動療法の標準化と効果の検証

— ランダム化比較対照試験 —

鹿児島大学医学部保健学科理学療法学専攻 基礎理学療法学講座
教授 牧迫 飛雄馬

(共同研究者)

鹿児島大学医学部保健学科理学療法学専攻臨床理学療法学講座
准教授 木山 良二
鹿児島大学医学部保健学科理学療法学専攻基礎理学療法学講座
特任助教 中井 雄貴
鹿児島大学大学院保健学研究科博士後期課程 大学院生 富岡 一俊
鹿児島大学大学院保健学研究科博士前期課程 大学院生 谷口 善昭
垂水中央病院 院長 竹中 俊宏

はじめに

サルコペニアは加齢に伴う筋量減少および筋力低下に基づき定義される。近年では、臨床的な重要性から身体機能低下による重症度の判定も含めた診断フローがEWGSOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People) 2から報告され⁽¹⁾、老年医学領域でさらに広義に扱われることが多くなると推察される。また、サルコペニアは2016年に国際疾病分類 (ICD-10) でコード化され、今後さらに治療的・予防的介入の重要性が高まると考えられる。

サルコペニアの治療・予防介入のひとつとして運動療法の効果が期待される。しかし、サルコペニア診療ガイドライン2017年では、運動療法のエビデンスレベルは低く、推奨レベルは弱い段階である。このような状況を鑑みて、本研究ではサルコペニアを有する高齢者を対象として、運動群と対照群にランダムに割り付け、サルコペニアに対する運動療法の効果を検証し、社会実装可能な運動療法の標準化を試みることを目的とした。

本研究によって、サルコペニアを有する高齢者に対する安全かつ効果的な運動プログラムを標準化することができれば、行政もしくは地域住民主導による介護予防事業のひとつとして、広く展開することができる。わが国における地域在住高齢者 (65歳以上) におけるサルコペニア有病率は10%程度と推定されているため、65歳以上の人口約3,500万人 (うち約600万人は要支援・要介護認定者) のうち、約300万人程度が潜在的な対象となり、より効果的な介護予防に寄与するものと考ええる。

結 果

地域での健康チェック（垂水研究2018）に参加した60歳以上の1,011名のうち、Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) ⁽²⁾ の基準で身体機能と筋量の低下を合併した者（サルコペニア）、または筋量低下のみに該当した者（プレサルコペニア）の72名（平均年齢75.0歳、女性70.8%）を対象とした。対象者を運動群（36名）と対照群（36名）にランダムに割り付け、3か月間の介入前後での身体機能と大腿筋量（MRI画像）の変化を比較した。運動介入は、ゴムバンドによる筋力トレーニングを中心とした多面的運動プログラムを週1回（60分）の頻度で12回実施した⁽³⁾。

3か月の追跡率は運動群92%（脱落3名）、対照群94%であった（脱落2名）。運動群の運動教室の平均参加率は81%であった。欠損値補正を行ったITT（intention-to-treat）解析で3か月間の変化を比較した結果、5回立ち座りテスト（ $F=5.9$ 、 $p=0.02$ ）とTimed Up and Go（ $F=6.3$ 、 $p=0.01$ ）で群と時間（介入前後）の有意な交互作用を認め、運動群での改善を認めた（表1、図1）。大腿の筋面積・筋体積の変化では、運動群で減少を抑制する傾向であったが、有意な交互作用は認められなかった（膝蓋骨上縁9cmでの右大腿筋横断面積： $F=3.2$ 、 $p=0.08$ ）（図2）。

表1. 12週間の介入による身体機能の変化

	Within-Group Differences						Between-Group Differences			
	Control Group ($n=36$)			Exercise Training Group ($n=36$)			Control Difference	Intervention Difference	Time by Group Interaction	
	Baseline	At 12 Weeks	p	Baseline	At 12 Weeks	p				
Grip strength, kg	23.2 ± 6.3	22.0 ± 6.3	0.01	22.7 ± 4.6	22.0 ± 4.2	0.09	-1.2 ± 2.2	-0.7 ± 2.4	0.83	0.37
Usual gait speed, m/sec	1.35 ± 0.24	1.39 ± 0.23	0.18	1.33 ± 0.18	1.37 ± 0.14	0.08	0.04 ± 0.15	0.04 ± 0.15	0.10	0.76
Maximum gait speed, m/sec	1.73 ± 0.31	1.75 ± 0.32	0.56	1.67 ± 0.25	1.75 ± 0.24	<0.01	0.02 ± 0.15	0.07 ± 0.12	3.41	0.07
Chair stand ^a , sec	9.6 ± 2.9	7.6 ± 2.3	<0.01	10.9 ± 3.4	7.9 ± 2.3	<0.01	-1.9 ± 2.0	-3.0 ± 1.7	5.85	0.02
Timed up and go, sec	8.5 ± 2.0	8.2 ± 2.1	0.13	9.0 ± 2.9	8.0 ± 1.5	<0.01	-0.3 ± 1.2	-1.0 ± 1.0	6.33	0.01

Data presented as mean ± SD. ^a Missing, $n=1$ (control group, $n=35$).

図1. 12週間の介入による身体機能の変化率の比較

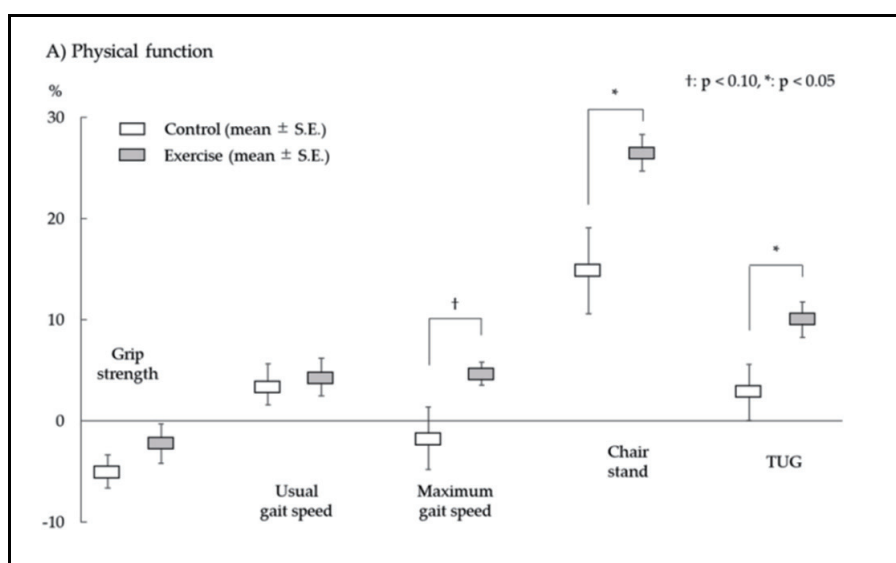
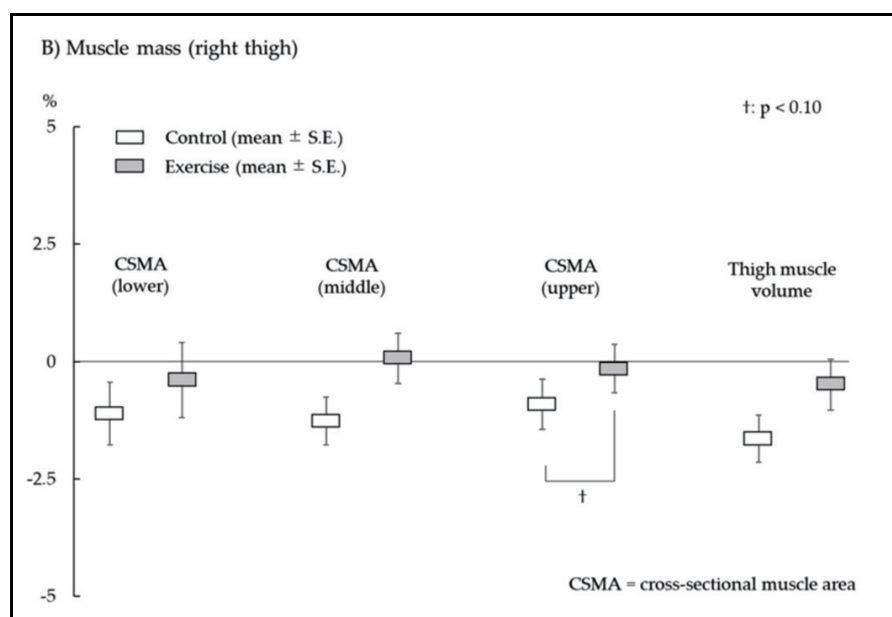


図2. 12週間の介入による右大腿筋横断面積、筋容積の変化率の比較



また、サブグループ解析として、同運動教室に参加していた高齢者15名（平均年齢78.1 $\pm$ 6.4歳，女性80%）を対象に新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大予防対策に伴う外出自粛時期前後での身体活動量の変化を調べた。2019年9月（緊急事態宣言前）と2020年4月（緊急事態宣言中）における身体活動量と生活空間（LSA）の変化を比較した。身体活動量は3軸加速度計を用いて計測した⁽⁴⁾。緊急事態宣言前に比べて緊急事態宣言中では2割の者で町外への外出（生活空間レベル5）をしておらず、LSAスコアが低下傾向であったが、有意な変化ではなかった。身体活動量も有意な変化はなかった（表2）。運動教室に参加していた高齢者においては、緊急事態宣言中における生活範囲の顕著な変化および身体活動量の低下は認められなかった。

表2. 生活空間および身体活動量の変化

	緊急事態宣言前 (2019年9月)	緊急事態宣言中 (2020年4月)
LSA(点)	90(64—120)	86(52—120)
1日あたりの歩数(歩)	3990(1297—10774)	4195(1135—10368)
低強度(1.6～2.9METs)身体活動時間		
合計(分/日)	269(169—405)	297(223—395)
生活活動(分/日)	245(136—342)	260(169—331)
歩行活動(分/日)	38(18—69)	37(22—80)
中強度(3.0METs以上)身体活動時間		
合計(分/日)	70(28—163)	83(28—125)
生活活動(分/日)	44(21—98)	50(22—88)
歩行活動(分/日)	19(0.5—73)	23(0.3—55)

中央値(最小値—最大値). LSA: Life-Space Assessment

考 察

サルコペニア（プレサルコペニアを含む）高齢者に対する漸増的な筋力トレーニングを中心とした多面的運動プログラムは、立ち上がりや移動といった身体機能の改善に有効であることが示唆されたが、大腿筋量や体積の増大に対する効果は明らかとならなかった。健常高齢者の筋力と形態を改善するには50-53週の筋力トレーニングが最も効果的であると報告されており⁽⁵⁾、サルコペニアを有する高齢者における筋量の増大に図るうえでは、より長期間での介入ならびに観察が必要となると推察された。これらの報告を踏まえると、本研究での12週の運動プログラムは筋力と形態の変化を認めるには期間が短かったのかもしれない。今後は、長期的な介入効果や栄養介入を加えた相乗効果の検証が望まれ、筋力や筋量の改善を促進する要因を探索することも有用と考える。

また、多面的運動プログラムの参加者の一部において、緊急事態宣言前と緊急事態宣言中を比べて、生活範囲と3軸加速度計を使用した身体活動量のいずれにおいても有意な変化は生じていなかった。これは、緊急事態宣言前に実施していた運動教室による運動の習慣化やホームエクササイズの継続およびリテラシーの変化が、身体活動量維持において良い影響を及ぼした可能性がある。今後は、外出自粛の長期化による身体的活動や社会的活動の制約による心身機能への影響を考慮した高齢者の健康支援の検討が望まれるものと考え。

要 約

本研究では、筋量の減少した高齢者（サルコペニアおよびプレサルコペニア）72名を対象として、運動群（36名）と対照群（36名）にランダムに割り付けて、3か月間の介入前後での身体機能と大腿筋量（MRI画像）の変化を比較した。その結果、立ち上がりや移動といった身体機能が有意に改善し、本研究における筋力トレーニングを中心とした多面的運動プログラムの有効性を確認することができた。一方で、大腿の筋横断面積および筋容積には有意な改善を認めることができず、より長期の観察や栄養との併用による効果検証の必要性などの課題が挙げられた。また、同運動教室に参加していた高齢者15名を対象にCOVID-19の感染拡大予防対策に伴う外出自粛時期前後での身体活動量の変化を調べたところ、緊急事態宣言中における生活範囲の顕著な変化および身体活動量の低下は認められなかった。

文 献

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyere O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 48 (1) : 16-31, 2019.
2. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 15 (2) : 95-101, 2014.

3. Makizako H, Nakai Y, Tomioka K, Taniguchi Y, Sato N, Wada A, et al. Effects of a multicomponent exercise program in physical function and muscle mass in sarcopenic/pre-sarcopenic adults. *J Clin Med* 9 (5) . 1386, 2020.
4. 中井雄貴, 富岡一俊, 谷口善昭, 竹中俊宏, 牧迫飛雄馬. COVID-19対策に伴う外出自粛時期の地域在住高齢者における身体活動量変化—運動教室に参加していた高齢者を対象とした調査—. 理学療法科学 (印刷中) .
5. Borde R., Hortobagyi T., Granacher U. Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 45:1693–1720, 2015.