

高齢者におけるMC加圧トレーニング (マルチカフ加圧トレーニング) の影響について

野田哲由^{1) 2)}, 上岡尚代^{1) 2)}

了徳寺大学・健康科学部整復医療・トレーナー学科¹⁾

了徳寺大学・ウェルネストレーニングセンター²⁾

要旨

佐藤式加圧トレーニングが今では一般的になり、筋力トレーニングではトップアスリートから一般人に、リハビリテーション分野、高齢者の介護予防分野など幅広くトレーニング方法として使用されている。今回は、佐藤式加圧トレーニングを進化させたマルチカフ加圧トレーニング（センサーを組み込んで加圧トレーニング中に加圧強度を自動調整できる器械式加圧トレーニング）が、佐藤式加圧トレーニングと同じような効果が得られるかを検証した。対象は高齢者6名（男性4名、女性2名、平均年齢73.7±4.41歳）。トレーニング方法は自体重でのスクワットとしマルチカフで大腿部を加圧した。トレーニング頻度は週2回、2か月間とした。結果、短期間で佐藤式加圧トレーニングと同じように筋力向上、体力向上（10m障害物歩行、6分間歩行）がみられた。

キーワード：加圧トレーニング、MC加圧トレーニング、介護予防、筋力トレーニング

Verification of effects on the multi-cuff (MC) kaatsu-training compared with the Sato kaatsu-training for the elderly

Abstract

The purpose of the study was to verify whether or not the MC training produced the similar effects to the Sato kaatsu-training. Sato-type kaatsu-training was commonly used for a muscle strengthening method from the top athletes to the general public. The training was also utilized in the fields of rehabilitation and prevention of injuries in the elderly. MC kaatsu-training was developed from Sato kaatsu training. The device gave pressure during strengthening exercises and it automatically adjusted the intensity of the pressurization. The subjects were six elderly people (4 males and 2 females, average age 73.7 ± 4.41 years). The training method was a squat with its own weight. The thigh was pressurized with MC and the frequency of the regiment was twice a week for two months. As a result, the study found that the improvement of the muscle strength and physical strength (10m obstacle walking, Six-minute walking) were similar to the Sato kaatsu-training

Keywords: kaatsu-training, MC kaatsu-training, care prevention, strength training

I. はじめに

佐藤義明氏が“加圧トレーニング”を提唱して約30年が経過し、今ではトップアスリートから一般人、リハビリ患者、ジュニアから高齢者まで、そして世界で幅広く筋力トレーニングの一方法として利用されている。2004年に日本加圧トレーニング学会が立ち上がり、東京大学医学部附属病院に株式会社サトウス

ポーツプラザ加圧トレーニング・虚血循環生理学講座が開講して、様々なエビデンス^{1)~11)}が報告されている。その中で高齢者の介護予防における筋力トレーニングに、短期間で1 RM30~50%の負荷で筋肥大と筋力増大がみられ有効であると報告²⁾されている。また、メタボリックシンドローム、ロコモティブシンドローム、認知症など生活習慣病予防に効果があると報告されている^{5)~9)}。その反面、血流を制限しトレーニングを行うので危険性も伴うことも報告¹⁰⁾¹¹⁾されている。筋肉を低酸素状態にして行うトレーニングには、この佐藤式加圧トレーニング、スロートレーニングが存在するが、素早い（スピードを伴う）トレーニングでは、低酸素状態を維持できないことも明らかになっている。

Ⅱ. 目的

そこで今回、スピードを伴うトレーニングにも対応できるマルチカフを使用し、MCCⅡ器械（加圧調整をセンサーで感知し、自動で加圧調整できる器械：以下、MC加圧トレーニング：図1）を用いて高齢者の筋力トレーニングに効果があるかを検証する目的で行った。



図1.MCCⅡ器械

Ⅲ. 対象と方法

1. 対象

対象はシルバー団体AAネット浦安に所属する健康な高齢者6名（男4名，女2名），年齢 73.7 ± 4.41 歳，体重 55.3 ± 15.41 kgであった。当初は10名の参加でランダム化比較研究を行う予定であったが，4名が諸事情等で実験中止となった。対照群を設けず，MC加圧トレーニング群のみとした。事前調査で，この6名は日ごろから健康意識が高く，ウォーキング，テニス，社交ダンスなどを行っていた。ただし，筋力トレーニング系種目は全員行っていなかった。研究期間内に筋力トレーニングは行わないように指示し，日常の運動制限は行わなかった。対象者には本研究の概要の説明および測定上のリスクを十分に説明し書面にて同意を得て実施した。なお，本研究は了徳寺大学生命倫理審査委員会の承認を得て実施した。（承認番号3039）

2. 方法

トレーニング方法を自体重でのスクワットとし，両大腿部に加圧3連カフ（図2）を巻き，負荷は20回×3セット（セット間インターバル30秒），トレーニング開始加圧を1~4週（1回~8回トレーニング）160mmHg，5~8週（9回~16回トレーニング）180mmHgとした。

トレーニング頻度と期間は、週2回、2か月間とした。トレーニング効果測定は、トレーニング開始前と終了後に、筋力の指標として①等尺性脚伸展筋力（アニマ社製 μ TasF-1 ハンドヘルドダイナモメーター）、左右3回ずつ測定し、平均値を測定値とした。新体力テスト（65歳～79歳）；文部科学省より、つまりき予防の指標として②10m障害物歩行、同じく新体力テスト（65歳～79歳）より、移動能力を調べて運動耐容能を評価する③6分間歩行とした。

運動開始前には、血圧、心拍数、セルフ体調チェックおよび準備運動を入念に行った。MCトレーニング中には、いつでも補助に入れる体制でリスク管理、運動後には整理体操を十分に指導した。（図3）

統計処理は、Spss ver.22を使用し、ノンパラメトリック検定（Wilcoxonの符号付順位検定）を用いて効果量を検討した。なお、有意水準は5%とした。

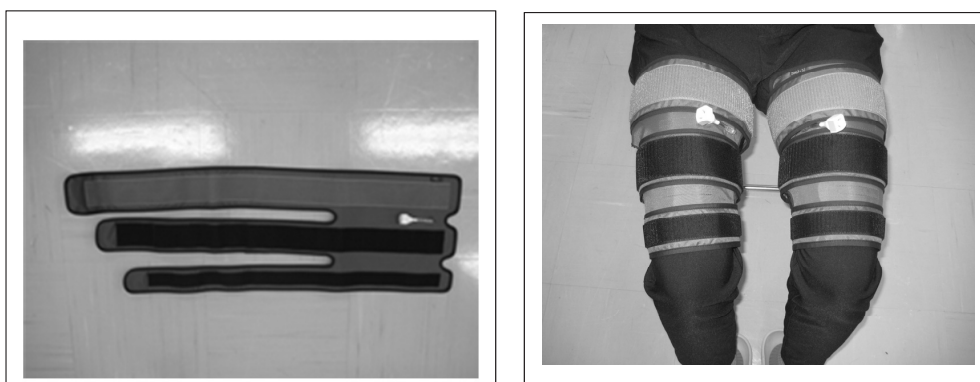


図2. MC加圧トレーニング用カフ 左：大腿部用3連カフ 右：実際に大腿部に巻いた所



図3. MCトレーニング風景
(血圧チェック, トレーニング)

IV. 結果

トレーニング開始前と終了後の測定結果を表1～3に示す。

等尺性脚伸展筋力（右）では、トレーニング開始前 $33.8 \pm 12.7\text{N}$ からトレーニング終了後 $40.4 \pm 15.9\text{N}$ と有意に増大した。（ $p=.028$, 効果量.90）

等尺性脚伸展筋力（左）では，トレーニング開始前 $32.2 \pm 14.1\text{N}$ からトレーニング終了後 $37.2 \pm 12.1\text{N}$ と有意に増大した．（ $p=.027$ ，効果量.90）

10m障害物歩行では，トレーニング開始前 6.4 ± 0.4 秒からトレーニング終了後 5.5 ± 0.5 秒と有意に短縮した．（ $p=.027$ ，効果量.90）

6分間歩行では，トレーニング開始前 $659 \pm 25.5\text{m}$ からトレーニング終了後 $680 \pm 26.4\text{m}$ と有意に増大した．（ $p=.041$ ，効果量.83）

表1. 脚伸展筋力
脚伸展筋力(HDD) (N)

		n数	平均値	標準偏差	Z	有意確率	効果量	体重比(%)*
右脚	Pre	6	33.8	12.7	2.201	.028	.90	59.8
	After	6	40.4	15.9				71.4
左脚	Pre	6	32.2	14.1	2.207	.027	.90	55.8
	After	6	37.6	12.1				66.7

*体重比＜脚伸展筋力/体重＞

表2. 10m障害物歩行
10M障害物歩行(sec)

	n数	平均値	標準偏差	Z	有意確率	効果量
Pre	6	6.4	0.4	2.207	.027	.90
After	6	5.5	0.5			

表3. 6分間歩行
6分間歩行(m)

	n数	平均値	標準偏差	Z	有意確率	効果量
Pre	6	659.1	25.5	2.041	.041	.83
After	6	680	26.4			

V. 考察

測定の結果から，等尺性の脚伸展筋力について，右脚6.6N，左脚5.4Nと両脚とも有意（ $p<.05$ ）に筋力が増強しており，筋力増強の効果があったといえる。

つまずき予防の指標となる「10m障害物歩行」では有意差（ $p<.05$ ），効果量.90，タイムも0.9秒向上しており，筋力が増強した影響で障害物をまたぐ際の大腿部（もも上げ運動）が容易になったこと，障害物をまたぐ際の片脚立ちバランス能力が向上したことが考察される。

移動能力において運動耐容能を評価する「6分間歩行」でも有意差（ $p<.05$ ），効果量.83，移動距離も21m向上しており，10m障害物歩行と同じく筋力増強による効果で移動能力が向上したと考察される。

平泉らは佐藤式加圧トレーニングで健常な高齢者にレッグエクステンションとレッグプレスで12週にわたり週2回実施した結果、脚伸展運動で最大筋力が26%増加、脚屈曲運動で最大筋力が23%増加したと報告²⁾しており、Yasuda Yらも平均年齢60歳の女性を対象に肘屈筋に対し、平均110mmHgの加圧下で30~50% 1RM×15回×3セットのトレーニングを週2回、4か月間を行った結果、筋力、筋横断面積がともに平均20%増大したと報告⁴⁾している。

MC加圧トレーニングも表1. 体重比<脚伸展筋力/体重> にあるように右脚平均11.6%、左脚平均10.9%と増大している。自体重のみで週2回、8週間のトレーニングであることから、佐藤式加圧トレーニングと同様な効果が期待できると考えられる。

また、高齢者にとって重量物を持たないで自体重のみで行うMC加圧トレーニングはケガ予防の観点からより安全に、膝などに障害を持った高齢者の筋力トレーニングの一助になると考えられる。本研究ではN数の少なさ、対照群を設けていないなど研究デザインに不備がある。今後は危険性などのデメリットも含めて、検討課題として検証を継続していきたい。

V. 結論

高齢者の筋力トレーニングの手段として、MC加圧トレーニングの効果を検証した。短期間での脚伸展筋力増強および体力向上（10m障害物歩行、6分間歩行）が見られ、高齢者介護予防（筋力トレーニング）に効果が期待できるトレーニングであることが示唆された。

VI. 利益相反

MC II（MC加圧トレーニング）器械の販売元である愛知電子工業株式会社との利益相反は一切ありません。

VII. 謝辞

本研究を進めるに当たり、ご協力を頂いたAAネット浦安（シルバー団体）の皆様に感謝の意を表します。

文献

- 1) 石井直方（2004）加圧トレーニングのメカニズム. 臨床スポーツ医学. 21（3）, 215-223.
- 2) 平泉裕, 中島敏明, 今西登之彦ほか（2017）筋肉と筋肉増強訓練 - 加圧トレーニング, Jpn J Rehabil Med. (54) , 768-775
- 3) 横川吉春（2005）加圧トレーニング. 信州医誌. 53（3）, 165-166.
- 4) Yasuda Y, Abe T, Sato Y et al（2005）Muscle fiber cross-sectional area is increased after two weeks of twice daily kaatus-resistance training. International Journal KAATSU Training Research.1（2）,65-70.
- 5) 石井直方（2005）科学的運動の進め（2）加圧トレーニングとその応用. アンチ・エイジング医学.1（2）, 229-234.
- 6) 石井直方, 安部孝（2005）高齢者を対象とした運動指導と注意点 特殊なトレーニング. 臨床スポーツ医学.22, 143-149.
- 7) 後藤和也, 山本達郎, 柏崎ももこほか（2019）骨粗鬆症患者に対し加圧トレーニングを施行した一

症例. 理学療法の科学と研究.10 (1) , 37-40.

- 8) Sato I (2011) 加圧トレーニング メタボリックシンドロームへの適用. International Journal of Katsu Training Reserch.7 (1) ,7-12.
- 9) 安田智洋 (2019) 福祉の現場から 加圧トレーニングによるサルコペニア予防・治療法. 地域ケアリ
ング.21 (3), 64-67.
- 10) 塚本裕也, 田中憲治, 吉田健治ほか (2014) 加圧トレーニング後に挫滅症候群 (Crush Syndrome)
を合併した一例. 整形外科と災害外科. 63 (3), 469-471.
- 11) 堤博美, 宮内拓史, 高尾奈那ほか (2016) 加圧トレーニングの体組成, 動脈硬化指標に及ぼす影響.
日本心臓リハビリテーション学会誌. 22 (2・3), 191-197.

2019年11月25日 受理