

中高齢者に対する 筋力トレーニングおよびストレッチ指導の効果 —過去 10 年間のマリアンナ筋力アップ教室の 試み—

Effects of Strength Training and Stretching on Middle-aged and
Elderly People
—Experiments of Marianna Strength Improvement Class
in the past decade—

室井良太*1, 谷田部かなか*1, 油井直子*1, 室伏由佳*1
熊井隆智*1, 小谷貴史*1,2, 藤谷博人*1

キー・ワード : middle-aged and elderly people, muscle strength, training
中高齢者, 筋力, トレーニング

〔要旨〕 近年, わが国は超高齢社会に入り, 疾病や外傷の治療よりもその予防と啓発活動が重要となっ
てきている. 本研究の目的は中高齢者に対する筋力トレーニングとストレッチ指導が, 筋力およびバランス
能力, 柔軟性を指標とした身体機能に効果があるか検討することである. 対象は 2007~2016 年の 10 年
間に開催された「マリアンナ筋力アップ教室」に参加した中高齢者 439 人 (男性 194 人, 女性 245 人) で平
均年齢 70.7 ± 3.8 歳であった. 指導内容は①スクワット, ②つま先立ち, ③股関節伸展, ④股関節外転の
4 種類 (1 日 10 回 1~3 セット, 週 3 日以上を推奨) とストレッチであり, 教室は 2 週間に 1 回, 3 ヶ月
間に計 6 回行った. 第 1 回 (初日) と第 6 回 (最終日) には A. CS-30 テスト, B. 開眼片足起立時間,
C. 長座体前屈を測定し, 参加者全員と年齢別 (60 歳代, 70 歳代) において, 全体と男女別の経時的な評
価を行った. 参加者全員の CS-30 の平均値は第 1 回 22.3 ± 5.2 回から第 6 回 27.1 ± 5.8 回にて有意な増加
がみられた ($P < 0.001$) が, CS-30 および長座体前屈については他の全てのカテゴリにおいても第 1 回よ
り第 6 回が有意に高値を示した. 一方で開眼片足起立時間は 60 歳代男性を除くその他のカテゴリで有意
な増加が認められた. 下肢筋力やバランス能力, 柔軟性が有意に向上したことは, 本教室における筋力ト
レーニングとストレッチの指導内容が中高齢者の筋力等の身体機能の向上に効果的であり, ロコモ対策
としても有用であると考えられた.

はじめに

近年, わが国は超高齢社会に入り, 2060 年には
約 2.5 人に 1 人が高齢者になると予想されてい
る. 高齢者の疾病や外傷の増加に加え, 平均寿命

と健康寿命の差 (不健康な期間) の拡大により,
今後はさらに個人や家族の生活の質の低下が危惧
され, また医療費や介護給付費等の社会保障費が
増大していくと予想される. 厚生労働省は, 国民
に係る疾病のうち生活習慣病の占める割合が高
まっていることから, 健康寿命を延ばすためには
健康づくり・疾病等の予防への取組みが大切であ
るとしている^{1,2)}. 今後, 国民それぞれの QOL が維

*1 聖マリアンナ医科大学スポーツ医学講座

*2 聖マリアンナ医科大学整形外科科学講座

表1 参加者の年代別・性別特性

		人数	年齢 [歳]	身長 [cm]	体重 [kg]
全員	全体	439	70.6±3.7	158.7±8.3	56.4±9.9
	男性	194	70.7±3.9	165.9±5.5	63.7±8.5
	女性	245	70.6±3.6	153.0±5.1	50.6±6.5
60代	全体	174	66.9±1.7	159.8±8.1	57.4±10.0
	男性	81	66.9±1.6	166.5±5.4	64.4±9.1
	女性	93	66.9±1.7	154.0±5.0	51.3±6.1
70代	全体	265	73.1±2.5	157.9±8.3	55.8±9.7
	男性	113	73.4±2.6	165.4±5.5	63.3±8.0
	女性	152	72.8±2.4	152.4±5.1	50.2±6.7

平均値±標準偏差

持・向上されていくためには、疾病や外傷に対する「治療」から「予防」に方向転換し、ロコモティブシンドロームや運動器不安定症、サルコペニア等の予防を含めた中高齢者の筋力低下に対する方策が重要となる^{3,4)}。

そのような背景から現在、日本の各地において、中高齢者の健康増進を目的とした運動指導教室や予防教室が展開されている。我々は2007年4月より神奈川県川崎市教育委員会との連携事業で、地域の中高齢者を対象にした「マリアンナ筋力アップ教室」を開催し、中高齢者の筋力を含む身体機能の向上を支援してきた。2007年から2011年の5年間に教室へ参加した239名の高齢者を対象にした本教室の筋力トレーニング指導効果の検討では下肢筋力、バランス能力、柔軟性において概ね有意な向上が認められた。また60代男性においてのみバランス能力に有意差が認められなかった⁵⁾。

本研究の目的は、既存の報告に2012年から2016年の参加者を加え、過去10年間に渡り本教室で行われている中高齢者に対する筋力トレーニングとストレッチ指導が、筋力およびバランス能力、柔軟性を指標とした身体機能に及ぼす効果について再検討することである。

対象および方法

本研究は、聖マリアンナ医科大学倫理委員会(承認番号:2118)の承認を得て実施された。

1. 対象

対象は2007～2016年に開催された「マリアンナ筋力アップ教室(第1～20回)」に参加した中高齢者439人である。平均年齢は70.7±3.8歳(60～79歳)で、その内訳は男性194人、女性245人であった(表1)。

2. 方法

a. マリアンナ筋力アップ教室⁵⁾

本教室は、聖マリアンナ医科大学スポーツ医学講座と川崎市教育委員会との連携事業であり、「健康な脚作り」のコンセプトのもと、2週間に1回(約2時間)、計6回の3ヵ月間コース(春、秋の年2期)として開催している。参加者は安全面と指導が行き届くことを配慮し、毎回20～30人程度とした。内容は安全かつ簡便な筋力トレーニングおよびストレッチを中心に指導を行った。教室の第1回(初日)と第6回(最終日)には体力テストを実施して客観的評価を行い、結果は各参加者に即日フィードバックした。また安全面の配慮として、事前に参加者の健康診断書を当講座の医師がチェックした上で参加の可否を決定した。また参加者は全員、傷害保険に加入した。

b. 筋力トレーニングとストレッチ

筋力トレーニングの方法は図1の如くで、場所をとらずに椅子を使って自宅でも簡単にできる①スクワット、②つま先立ち、③股関節伸展、および④股関節外転、の4種類を基本とした。いずれも下肢の筋(大殿筋、大腿四頭筋、ハムストリング、下腿三頭筋、長・短腓骨筋、後脛骨筋、大腿筋膜張筋、中殿筋、小殿筋)をターゲットにしたトレーニングである。基本的に各自が自宅にて行うことを前提にし、体調に合わせ無理をしない範囲で原則として週3日以上(1日に、10回を1～3セット)実施するよう推奨した。

また、筋力トレーニングを安全かつ効果的に行うために、その前後にはストレッチを必ず行うように指導を徹底した。ストレッチは筋力トレーニングと同様に中高齢者が椅子を使用して安全に実施できるものを選び、大腿前面、大腿後面、下腿

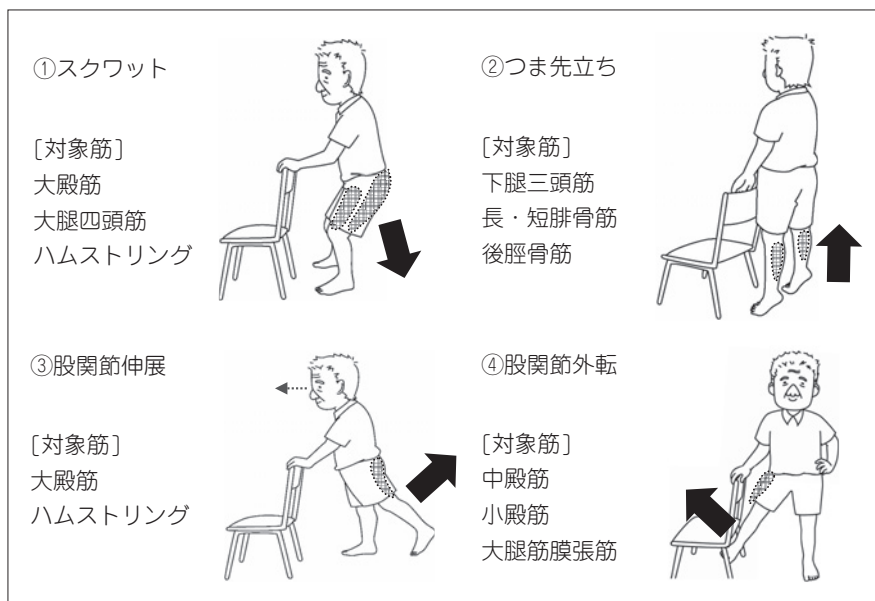


図1 下肢筋力トレーニング（網掛け部は対象筋を示す）（文献5の図2を改変）

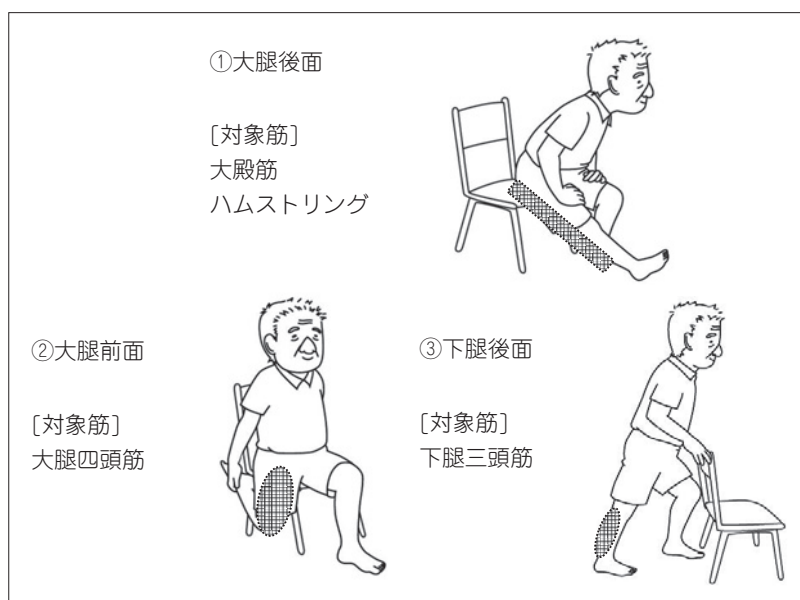


図2 ストレッチ（網掛け部は対象筋を示す）

後面の3種類を15~20秒行うようにした。

c. 評価

教室の第1回および第6回において、参加者の筋力およびバランス能力、柔軟性によって身体機能を評価するために、A. CS (chair stand)-30テスト(回)、B. 開眼片足起立時間(秒)、C. 長座体前屈 (cm) を実施した。

本研究ではこれらの結果を参加者全員と年齢別(60~69歳:60代、および70~79歳:70代)において、全体と男女別に分けて検討を行った。

d. 統計学的検討

統計学的検討には、対応のあるt検定およびWilcoxonの符号付順位和検定を用い、有意水準は5%未満とした。

■ 結果

参加者の週当たりのトレーニング実施日数は、参加者全員において 5.7 ± 1.2 日であった。また60代(全体)では 5.6 ± 1.1 日(男性: 5.6 ± 1.2 日、女性: 5.6 ± 1.1 日)であり、70代(全体)は 5.7 ± 1.2 日(男性: 5.8 ± 1.2 日、女性: 5.7 ± 1.1 日)であっ

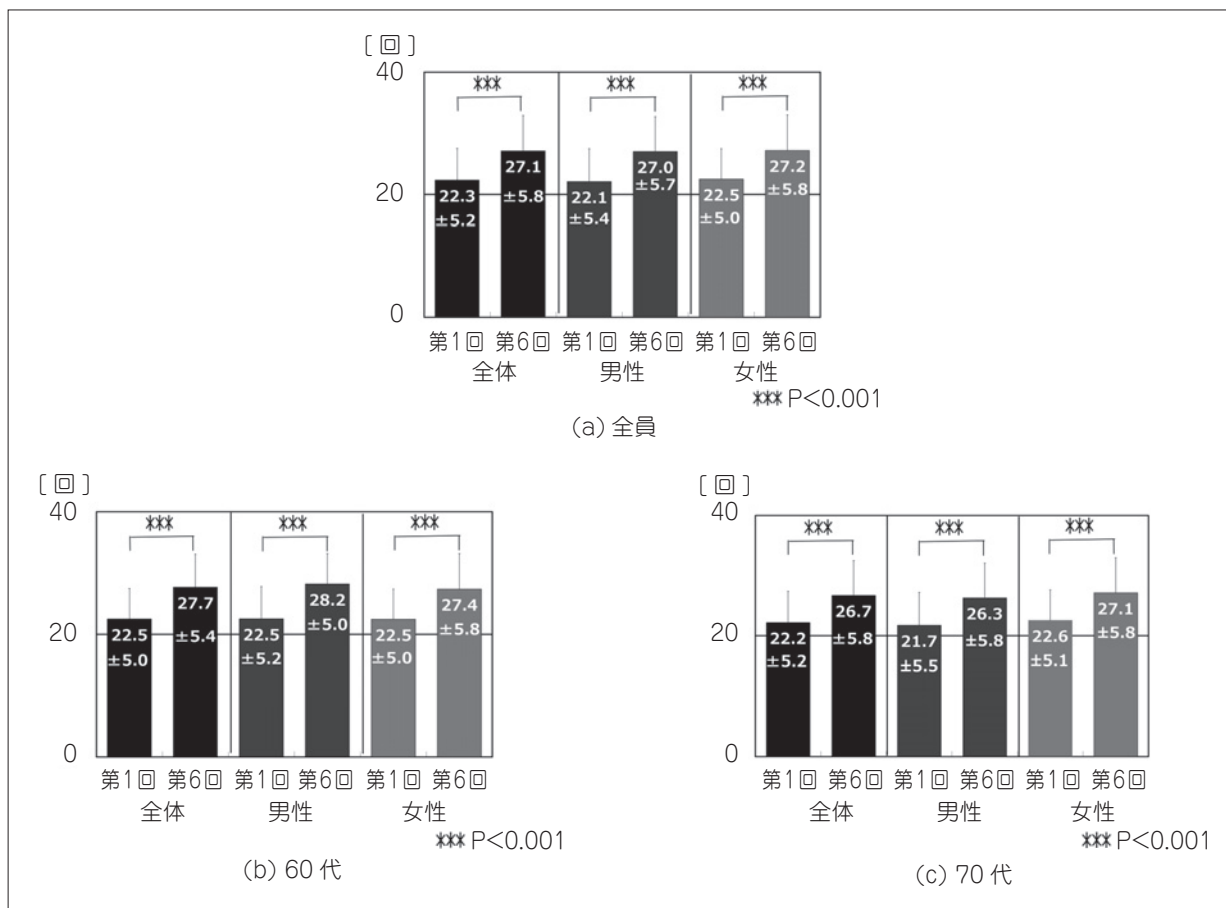


図3 CS-30テスト

た。

A. CS-30 テスト

参加者全員としては図3 (a) の如く、1回目は22.3±5.2回であったが、6回目は27.1±5.8回と有意な増加を示した (p<0.001)。

男女別の評価では、男性、女性ともに1回目から6回目にかけてそれぞれ有意に増加した (p<0.001, p<0.001)。

60代 (図3 (b))においても、それぞれ全体や男性、女性ともに有意な増加を示した (p<0.001, p<0.001, p<0.001)。

また70代 (図3 (c))においても60代と同様に全体、男性、女性のそれぞれにおいて有意な増加がみられた (p<0.001, p<0.001, p<0.001)。

B. 開眼片足起立時間

図4 (a) の如く参加者全員では、1回目は75.5±44.2秒であったが、6回目は83.9±41.8秒と有意な増加を示した (p<0.001)。

男女別の評価では、男性、女性ともに1回目から6回目にかけてそれぞれ有意に増加した (p<

0.001, p<0.001)。

60代 (図4 (b))においては、全体と女性については有意な増加を示し (p<0.05, p<0.01), また男性では1回目の78.6±44.3秒から6回目の80.9±42.6秒で有意差はみられなかったが、増加傾向が認められた。

また70代 (図3 (c))においては全体、男性、女性のそれぞれにおいて有意な増加がみられた (p<0.001, p<0.001, p<0.01)。

C. 長座体前屈

図5 (a) の如く参加者全員では、1回目は34.8±9.4cmであったが、6回目は37.3±9.0cmと有意な増加を示した (p<0.001)。

60代 (図5 (b))においてもそれぞれ全体や男性、女性ともに有意な増加を示した (p<0.001, p<0.001, p<0.001)。

また70代 (図5 (c))においても同様に全体、男性、女性のそれぞれにおいて有意な増加がみられた (p<0.001, p<0.001, p<0.001)。

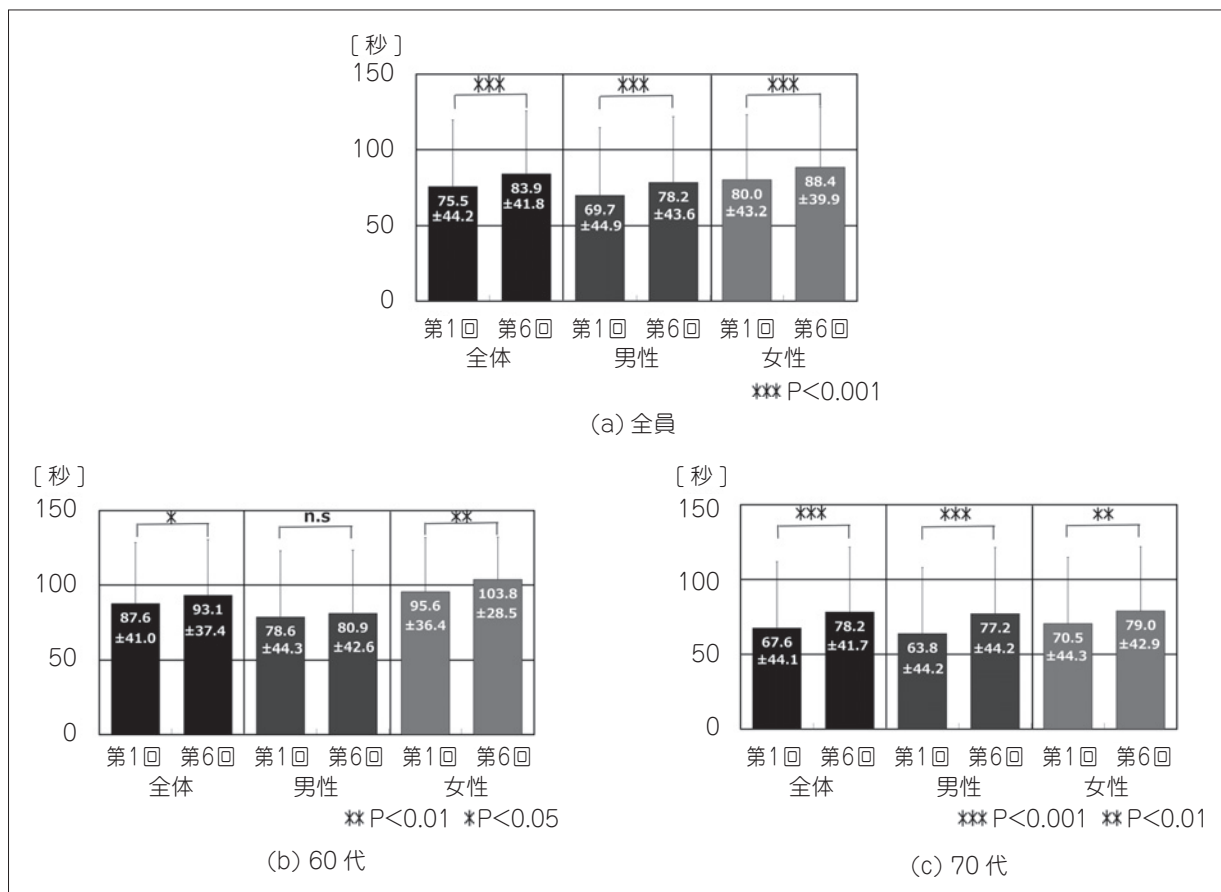


図4 開眼片足起立時間

考 察

今回、中高齢者の筋力低下に対する方策として過去10年間に渡り実施してきた筋力アップ教室における中高齢者への筋力トレーニングとストレッチ指導の身体機能に及ぼす効果について検討した。

近年、高齢者に対して「健康教室」や「介護予防教室」を開催する地域は非常に増え、またその成果における報告も多数みられる。中村ら⁶⁾は地域高齢者を対象に、毎月1回の頻度で合計6回、講話と自宅で毎日行うレジスタンス運動（カーフレイズ、スクワット、サイドランジ、フロントランジ）による運動指導を介入した結果、立ち上がりテスト値、下肢筋力および下肢筋力体重比が明らかに改善したと報告している。また松井ら⁷⁾は地域高齢者を対象に、3ヵ月間(毎週1回、計13回)、日常できる運動、足腰を強化する運動、バランスを保つ運動、応用の運動を順に実施・指導していった結果、開眼片足立位、Timed Up and Go

test, 5m最大歩行時間が有意に向上したとしている。

これらの報告や全国で展開されている運動指導の内容は筋力トレーニングの種類、頻度、期間など実にさまざまである。日本整形外科学会はロコモティブシンドローム（以下ロコモ）において立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25からロコモ度を判定している。そしてロコモを防ぐ運動として「ロコトレ」を提唱しており、それは片脚立ちとスクワットの2つから構成されている（プラスしてヒールレイズやフロントランジ⁸⁾。我々は諸家の研究内容を参考にしつつ、安全性を考慮しながら高齢者に簡便な下肢筋力アップに必要と考えられる最小限の4種類を選定し、ストレッチと組み合わせた運動指導メニューを作成した。本メニューとロコトレを比較すると、片脚立ちにて股関節外転運動や伸展運動を組み合わせることで、荷重側下肢のバランス能力の向上と共に非荷重側の股関節周囲筋力の向上を目的としている点異なる。対象者の週当たりのトレーニング

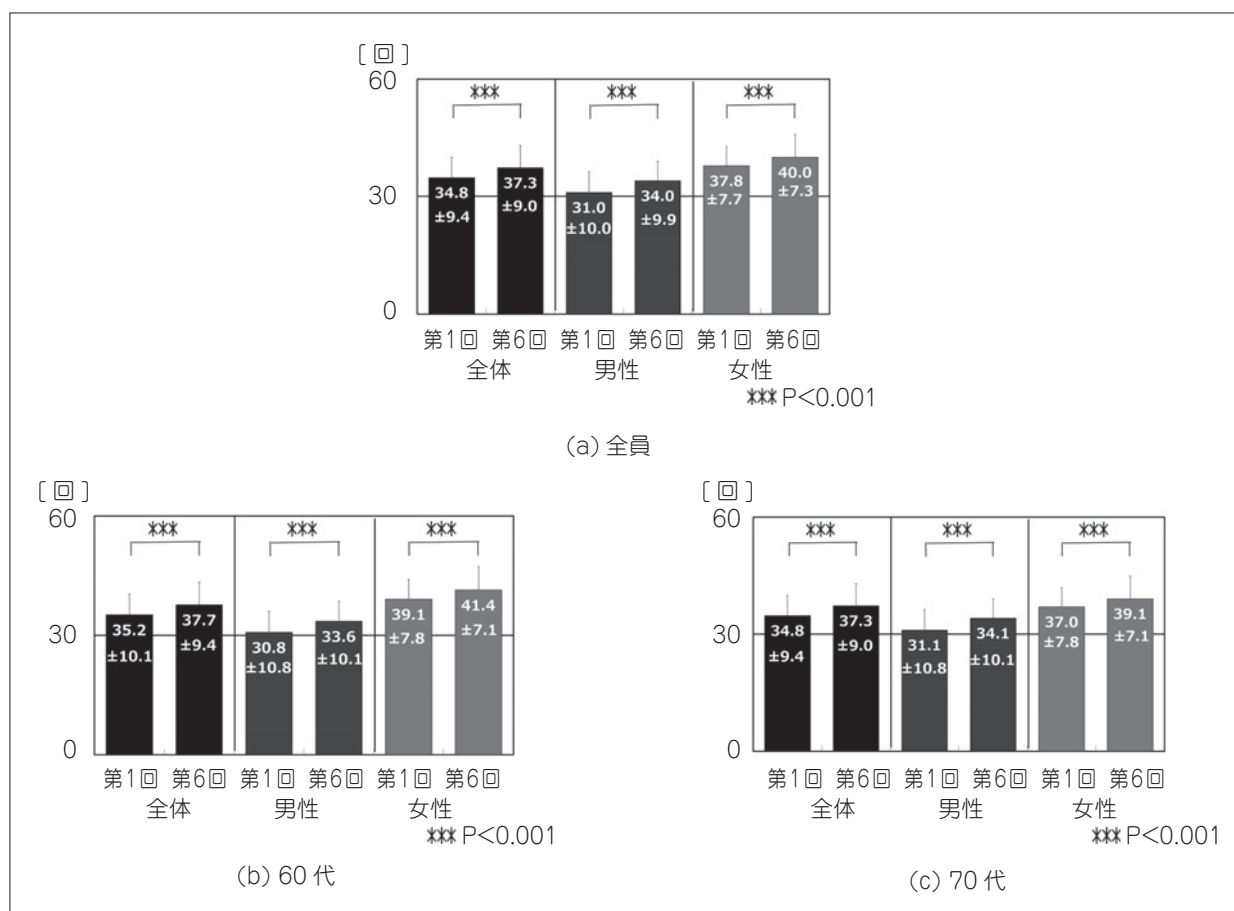


図5 長座体前屈

実施日数は、超回復の観点から週に2日では少なく、3日以上を推奨とした。Farinattiら⁹⁾は60歳以上の女性を対象としたトレーニング効果について調査し、トレーニング群(週1,2,3日群)とコントロール群を比較検討したところ、週3日群が筋力やパフォーマンステスト(2m歩行時間、椅子の立ち座り5回の時間)において一番効果があったと報告している。このことはトレーニング頻度が増えるとその効果が高まる可能性を示している。実際には対象者の自宅でのトレーニング実施日数は週あたり3日より多く、参加者全員において 5.7 ± 1.2 日であった。安全で簡便な最小限の4種類を選定したことが推奨日数の達成につながったのではないかと推察する。

その結果、CS-30テストは参加者全員及び60代と70代における全体、男性、女性の全ての群において有意な増加が認められた。CS-30テストについて中谷¹⁰⁾は日本人高齢者を対象とした下肢筋力においてフィールドで簡便に評価するテストとして有効であるとしている。高齢者を対象にした

筋力トレーニングによる効果は多くの先行研究においてその有効性が報告されている。Lathamら¹¹⁾は高齢になっても筋力トレーニングを実施することによって、筋機能を向上させることが可能であることをエビデンスとして示しており、久野¹²⁾は高齢者に対する自重負荷の筋力トレーニングによって大腿部伸筋群、屈筋群及び大腰筋が、いずれも1ヵ月後に有意に筋横断面積の増大を認め、その後3ヵ月後までさらに増大したとしている。また後藤¹³⁾は筋サテライト細胞が骨格筋の肥大や萎縮筋の再成長にも寄与することを説明し、筋肥大はいかなる年代でも起こりうる」と述べている。今回の研究においてもCS-30テストに有意な向上が認められたことは、本教室の開催内容は中高齢者の下肢筋力の改善に効果がみられることが考えられた。

一方で、開眼片足起立時間は60代男性を除くその他のカテゴリで有意な増加が認められた。開眼片足起立時間は運動能の評価、バランス能の獲得、膝伸展力の訓練、転倒防止など多方面に有用な方

法とされている¹⁴⁾。スポーツ庁でとりまとめられている平成28年度体力・運動能力テストによると、開眼片足起立時間は60代後半から70代前半において男女ともに約15%、70代前半から後半にかけて約20%低下する¹⁵⁾。本結果において70代の全体、男性、女性のいずれにおいても数値が低下することなく有意な増加がみられたことにより、参加者の開眼片足立ちによるバランス能力の向上が示唆された。しかしながら、60代男性については増加の傾向がみられたものの、既存の報告⁵⁾と同様に有意差が認められなかった。本教室に参加した60代男性の初回(参加開始時)の平均値は平成28年度体力・運動能力テスト¹⁵⁾の結果より低かった。この年代は仕事を退職するなど日常生活を含む身体活動が大きく変化し、参加者の生活環境等に違いがみられやすいことから、集団で行う指導方法について十分な配慮が必要であると考えられた。

また、柔軟性の評価として長座体前屈はテスト時の安全性や腰痛を防ぐ点から立位体前屈よりも幅広く用いられている¹⁵⁾。今回の結果において長座体前屈は全ての群において有意な増加が認められ、柔軟性が向上することが確認できた。

以上のことから、今回実施した4種類の筋力トレーニングとストレッチを週5.7日、3ヵ月間継続すれば、高齢者においても下肢筋力やバランス能力、柔軟性が向上することが明らかとなった。

高齢者の筋力低下は日常生活を成り立たせる基本動作能力の低下を招き、趣味やスポーツ活動の制限、行動範囲の狭小化によってQOLに影響を及ぼす。さらに高齢者の大腿骨頸部骨折を含む4大骨折や生活習慣病の進行による疾患などは長期入院、要介護、寝たきり等の深刻な状況に陥ることから¹⁶⁾、高齢者に対する下肢筋力トレーニングは転倒骨折の防止や加齢に伴う運動機能低下に対する予防の観点から非常に重要であると言える。本研究結果より、我々が考案した「マリアンナ筋力アップ教室」における筋力トレーニング指導内容は、高齢者の筋力および身体機能の向上に効果的であり、今後も継続した取り組みが必要であると考えられた。

結 語

1. 中高齢者に対する筋力トレーニングとストレッチの指導について検討を行った。

2. 「マリアンナ筋力アップ教室」で指導した筋力トレーニングとストレッチは、高齢者における下肢筋力、バランス能力、柔軟性の有意な向上が認められた。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) 伊勢福修司. 大腿骨近位部骨折の治療と現状. 仙台医療センター医学雑誌. 2016; 6: 10-20.
- 2) 厚生労働省(編). 人口高齢化を乗り越える社会モデルを考える. 平成28年版厚生労働白書. 厚生労働省. 2018; 4: 124-139.
- 3) 中村耕三. ロコモの背景. 現状と将来展望. 臨床スポーツ医学. 2015; 3: 230-234.
- 4) 幡野真紀, 都築千恵, 渋谷 明, 他. ロコモティブシンドローム予防教室の取り組み—トレーニングの定着を目指して—. 日農医誌. 2017; 65: 984-993.
- 5) 藤谷博人, 油井直子, 立石圭祐, 他. 高齢者に対する筋力トレーニング指導の効果—マリアンナ筋力アップ教室の試み—. 聖マリアンナ医科大学雑誌. 2014; 42: 27-35.
- 6) 中村 豊, 三浦 隆. 高齢女性への運動介入による地域保健プログラムの効果. 日本臨床スポーツ医学会誌. 2018; 26: 74-80.
- 7) 松井一章, 藤原孝之. 地域高齢者の日常生活活動に影響を及ぼす身体機能の検討—宮城県大崎地区における介護予防事業(二次予防事業)からのデータより—. 理学療法のみ. 2016; 27: 36-41.
- 8) 中村耕三, 吉村典子, 阿久根徹, 他. 超高齢社会におけるロコモティブシンドロームの概念と定義. 日本臨牀. 2014; 72: 1715-1720.
- 9) Farinatti P, Geradles A, Bottaro M, et al. Effects of Difference Resistance Training Frequencies on the Muscle Strength and Functional Performance of Active Women Older Than 60 Years. J Strength Cond Res. 2013; 27: 2225-2234.
- 10) 中谷敏昭, 瀧本雅一, 三村寛一, 他. 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性. 体力学研究. 2002; 47: 451-461.
- 11) Latham NK, Anderson CS, Bennett DA, et al. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. The Cochrane Library. 2009; 3: CD002759.

- 12) 久野譜也. 高齢者の運動機能トレーニング・介護予防と筋力トレーニング. 臨床スポーツ医学. 2010; 27: 69-76.
- 13) 後藤勝正. 高齢者の筋力改善. In: 望月 久, 山田 茂 (編). 筋機能改善の理学療法とそのメカニズム 第3版. 東京: ナップ; 85-99, 2014.
- 14) 阪本桂造. 高齢者におけるバランス訓練の意義と効果. 整形・災害外科. 2002; 45: 723-730.
- 15) スポーツ庁. 体力・運動能力の年次推移の傾向(高齢者). 平成28年度体力・運動能力調査結果の概要. 2016; 13-14.
- 16) 原田 敦, 松井康素. 高齢者の転倒と骨折. 整形・災害外科. 2002; 45: 715-721.

(受付: 2018年6月18日, 受理: 2019年2月28日)

Effects of Strength Training and Stretching on Middle-aged and Elderly People —Experiments of Marianna Strength Improvement Class in the past decade—

Muroi, R.^{*1}, Yatabe, K.^{*1}, Yui, N.^{*1}, Murofushi, Y.^{*1}
Kumai, T.^{*1}, Kotani, T.^{*1,2}, Fujiya, H.^{*1}

^{*1} Department of Sports Medicine, St. Marianna University School of Medicine

^{*2} Department of Orthopedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine

Key words: middle-aged and elderly people, muscle strength, training

[Abstract] The purpose of this study is to investigate how strength training and stretching by middle-aged and elderly people can affect their muscle strength and physical function.

The study subjects were 439 middle-aged and elderly people who participated in the “Marianna Strength Improvement Class.” The class contents consisted of 4 types of strength training using chairs and stretching. The class was held once every other week for 3 months. We measured A: CS-30 tests, B: the amount of time standing on one foot with eyes open, and C: long seat body anteflexion in the 1st class (first day) and the 6th class (final day), and carried out chronological assessments of overall performance by age bracket and by gender.

Before and after the course, the results showed that scores in the 6th class were significantly higher than those in the 1st class. The present study demonstrated that the lower limb muscle strength, the ability to maintain balance, and flexibility improved significantly with the strength training and stretching performed in this class, and that this exercise menu has a beneficial effect on the muscle strength and physical functions of middle-aged and elderly people.