

短報

通所リハビリテーションにおけるトレーニング開始時から
6カ月後の運動器機能変化および運動内容が
運動器機能に及ぼす影響について谷 啓嗣^{*1} 菱井修平^{*1} 久保晃信^{*2}

1. 緒言

日本の高齢化率は、2010年に23%を超え、2050年には38.9%に達すると推測されている¹⁾。また、2010年の厚生労働省簡易生命表²⁾によると、日本人の平均寿命は男性79.6歳、女性86.4歳と、依然世界一の高齢先進国であり、健康寿命の延伸は個人に留まらず、日本社会全体の重要な課題として位置付けられている。しかし、寿命の延伸とともに75歳以上の後期高齢者の割合が高くなっており、それに伴う要支援・要介護高齢者（以下、要介護高齢者）の増加が懸念されている³⁾。

加齢による運動器機能の低下は、数多く報告されているが⁴⁻⁶⁾、近年では高齢者であっても、適切な運動により運動器機能が改善するとの研究報告も少なくない⁷⁻¹¹⁾。しかし、高齢者の運動器機能に関する研究の多くが、健常高齢者を対象としたものであり、要介護高齢者を対象にした研究報告は未だ多くない。その中でも、通所リハビリテーション（以下、デイケア）に関する研究報告はとりわけ少なく、高齢者のリハビリテーションの重要性が高まる日本において、デイケアに関する研究は、非常に有意義と考える。

そこで、本研究では、デイケアを利用する要介護高齢者を対象として、トレーニング開始時と6カ月後に、運動器機能の変化を検討し、要介護高齢者のトレーニングの有無を明らかにするとともに、実施する運動内容別にグループ分けを行い、各グループの運動器機能の変化を調査した。

2. 研究方法

2.1 対象者

対象者は、デイケアを週2回以上利用する、能動的な運動が可能な要支援2、要介護1の要介護高齢者43名とした（表1）。対象者の内訳は、要支援2が30名（男性8名、女性22名）、要介護1が13名（男性2名、女性11名）であった。対象者には、本研究の主旨および測定内容を説明し、同意を得て実施した。なお、表1は6カ月間で介護度が大きく変化した者、あるいは入院などで長期欠席した者を除外して記している。

2.2 運動内容による群分け

対象者を、有酸素トレーニングと筋力トレーニングを複合的に行うグループ（以下、複トレ群）と筋力トレーニングのみ行うグループ（以下、筋ト

表1 トレーニング開始時の対象者の特性

	全体	男性	女性
人数（人）	43	10	33
年齢（歳）	80.7±5.5	78.6±8.0	81.3±4.5
身長（cm）	148.2±8.3	160.3±4.8	145.3±5.5
体重（kg）	51.5±9.0	60.3±11.1	48.8±6.4
要支援2（人）	30	8	22
要介護1（人）	13	2	11

mean±SD

*1 社会福祉法人香東園 華山ファミリークリニック 通所リハビリテーション *2 株式会社メディフィットプラス
（連絡先）谷 啓嗣 〒769-2323 香川県さぬき市寒川町神前1526-1 社会福祉法人香東園 華山ファミリークリニック
E-Mail : keijitani0215@gmail.com

レ群)に分け、2群の運動器機能の変化を調べた。複トレ群は男性8名、女性22名の計30名、筋トレ群は男性2名、女性11名の計13名であった(表2)。なお、複トレ群の定義は、「40%HRRの有酸素トレーニング(自転車エルゴメーターもしくはトレッドミル)を20分以上、30RM以上の筋力トレーニング(レッグプレス、ヒップアダクション、ヒップアダクション、ローイング、チェストプレス、トーソエクステンション、トーソフレクション、レッグエクステンション)を5種目以上実施し、合計30分以上の運動を実施する者」とした。この定義の有酸素トレーニングの条件を満たさず、筋力トレーニングの条件のみ満たす者を筋トレ群とした。

2.3 運動器機能評価

運動器機能評価は、トレーニング開始時と6カ月後に実施した。運動器機能の評価には、握力、大腿四頭筋最大筋力、開眼片足立ち、Timed Up and Go(以下、TUG)、5m通常歩行タイム、5m最大歩行タイムを用いた。握力は、スメドレー式握力計を使用し、左右交互に2回ずつ実施し、小数点以下を切り捨てた数値を記録した。大腿四頭筋最大筋力は、ウェルトニックWT-02(ミナト医科学社製)を使用し、3秒間の最大筋力発揮を行った。測定は、左右交互に2回ずつ実施した。なお、握力と大腿四頭筋最大筋力は、体重あたりの最大値を評価値とした。開眼片足立ちは、利き足を計測肢として2回測定し、最長タイムを評価値とした。TUGは、椅子から立ち上がり、3m先の目印を折り返し、再び椅子に座る動作を2回実施し、最短タイムを評価値とし

た。5m通常歩行タイムは、11mの直線コースを、いつも歩いている速度で歩行するよう指示し、歩行速度が安定しているスタート後3mからゴール前3mまでの5mのタイムを計測した。5m最大歩行タイムは、5m通常歩行タイムと同じコースを使用し、出来るだけ速く歩行するよう指示し、2回実施した結果の最短タイムを評価値とした。握力と大腿四頭筋最大筋力以外の測定項目には、ストップウォッチを使用した。なお、運動器機能測定は全て、運動器機能向上マニュアル¹²⁾に則して実施した。

2.4 統計処理

統計処理は対応のあるt検定(paired t-test)を用い、有意水準は5%未満とした。

3. 結果

3.1 全対象者の比較

全対象者のトレーニング開始時と6カ月後の運動器機能評価を表3に示した。トレーニング開始時と6カ月後の比較では、握力で7.7%、大腿四頭筋最大筋力で9.3%、TUGで13.1%、5m通常歩行タイムで14.4%、5m最大歩行タイムで14.6%改善し、有意差を認めた(p<0.05)。開眼片足立ちは、20.2%低下したが、有意差は認めなかった。

3.2 運動内容別の比較

運動内容別のトレーニング開始時と6カ月後の運動器機能評価を表4に示した。複トレ群は、握力で6.3%、大腿四頭筋最大筋力で7.8%、TUGで12.4%、5m通常歩行タイムで13.8%改善し、トレーニング開始時と6カ月後との間に有意差を認めた

表2 複トレ群と筋トレ群の内訳

	複トレ群	筋トレ群
性別(男/女)	8/22	2/11
年齢(歳)	79.7±6.0	83±3.4
身長(cm)	149.3±9.4	147.7±5.4
体重(kg)	51.6±8.9	51.3±10.0
	mean±SD	

表3 トレーニング開始時と6カ月後の運動器機能の比較(全対象者)

	全対象者(n=43)		
	開始時	6カ月後	改善率(%)
握力(kgf/kg)	0.42±0.09	0.45±0.10*	7.7
大腿伸展力(kgf/kg)	0.36±0.12	0.40±0.10*	9.3
開眼片足立ち(秒)	12.4±12.8	9.9±11.5	-20.2
TUG(秒)	12.1±4.1	10.6±3.4*	13.1
通常歩行(秒)	8.0±2.6	6.8±1.8*	14.4
最大歩行(秒)	6.1±2.6	5.2±1.8*	14.6

*: p<0.05

mean±SD

表4 トレーニング開始時と6カ月後の運動器機能の比較 (運動内容別)

	複トレ群 (n=30)			筋トレ群 (n=13)		
	開始時	6カ月後	改善率 (%)	開始時	6カ月後	改善率 (%)
握力 (kgf/kg)	0.43±0.1	0.46±0.11*	6.3	0.39±0.06	0.44±0.07*	11.5
大腿伸展力 (kgf/kg)	0.37±0.12	0.40±0.10*	7.8	0.34±0.11	0.39±0.09	13.7
開眼片足立ち (秒)	13.2±13.5	10.7±9.4	-19.3	9.8±10.4	7.9±15.6	-19.0
TUG (秒)	11.4±3.3	10.0±2.7*	12.4	13.8±5.3	11.9±4.4	13.6
通常歩行 (秒)	7.4±1.9	6.4±1.3*	13.8	9.2±3.5	7.8±2.4	14.8
最大歩行 (秒)	5.5±1.7	4.9±1.4	10.3	7.5±3.7	6.0±2.4	20.9

*: p<0.05 mean±SD

(p<0.05). 筋トレ群では, 11.5%の改善を示した握力のみが有意差を認めた (p<0.05).

4. 考察

全対象者の運動器機能では, トレーニング開始から6カ月で, 握力, 大腿四頭筋最大筋力, TUG, 5m通常歩行タイム, 5m最大歩行タイムは有意に改善した. このことは, 要介護高齢者のトレーナビリティを認めるとともに, 定期的な運動は高齢者の運動器機能の向上に寄与するという先行研究⁷⁻¹¹⁾を支持するものであった.

運動内容別のトレーニング開始時と6カ月後との比較においては, 複トレ群では, 握力, 大腿四頭筋最大筋力, TUG, 5m通常歩行タイムに有意な改善を認めた. 山崎ら¹³⁾は, 下肢筋力と歩行能力の関係を報告しており, 出村ら¹⁴⁾は, 下肢筋力は移動能力に直接的に影響し, 日常生活の自立度や行動範囲, QOLの維持とも密接な関わりを持つことを述べている. このことから, 下肢筋力並びに歩行能力の向上を認めた複トレ群においては, 生活の質の維持・向上が期待されると考える. 藤本ら¹⁵⁾は, 高齢者のトレーニングによる筋力の改善効果について, 1RM (最大挙上重量) の40%や自体重での低負荷トレーニングで十分な改善効果が期待できると報告している. また, 磯崎ら¹⁶⁾は, 下肢の高頻度低負荷運動が下肢筋力の向上に寄与する可能性を示唆している. 本研究での複トレ群, 筋トレ群は低強度の負荷を用いたが, 複トレ群に著明な改善を認めた. 複トレ群においては, 自転車エルゴメーターのペダリング運動や, トレッドミルでの歩行運動により, 下肢の筋活動量が確保され, その結果として, 下肢筋力並びに歩行能力の改善を認めたと推察した. また, 廣瀬ら¹⁷⁾は, 若年者を対象にした研究で, VO₂max (最大酸素摂取量) と身体活動量の間に強い正相関が認められることを報告し, その中で, 高齢者においても同様の結果が得られている

ことを述べている. 本研究における有酸素トレーニングでは, 最大酸素摂取量の向上は考えにくいだが, 同水準の心拍数に対応するトレーニング負荷値は増加しており (トレーニング開始時20±7w, 6カ月後30±8w: いずれも40%HRR), 低強度における有酸素性作業能力の向上は確認されている. このことが, 日常生活での身体活動量を増加させ, 筋力や歩行能力の改善に寄与した可能性が示唆される.

筋トレ群では, 握力のみが有意に向上した. 複トレ群と比較して, 筋トレ群の運動機能の向上が限定的だったのは, 運動刺激の不足が一因であると推察した. しかし, 6カ月後の筋トレ群の運動器機能の平均値は, 握力以外は統計的に有意ではないものの, 開眼片足立ちを除いて維持されている. この結果から, 加齢に伴い生じる運動器機能低下の抑制に, 筋力トレーニングが関与した可能性が示唆された.

本研究では, 対象者が実施するトレーニング種目や量を規定しておらず, そのためトレーニング内容に偏りが生じた可能性が考えられ, どの種目が運動器機能の改善に関与しているのか, 特定するに至らなかった. 今後は, トレーニング負荷量を同一にして, 精度の高い研究を実施するとともに, 日常生活での身体活動量の測定を加え, 再検証したい.

5. 結論

6ヶ月間の定期的なトレーニングによって, 要介護高齢者のトレーナビリティを認めた. 有酸素トレーニングと筋力トレーニングの組み合わせによって, 下肢筋力や歩行能力の改善が期待できる可能性が示唆された.

謝 辞

本研究に際し, ご協力下さいました華山ファミリークリニック利用者の皆様, スタッフに心より御礼申し上げます.

文 献

- 1) 社団法人エイジング総合研究センター：日本人人口の将来推計。
www.jarc.net/aging/jp/06feb/060203JARC_Population.pdf, 2012. 6. 5
- 2) 厚生労働省：平成22年簡易生命表の概況。
http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life10/dl/gaikyou.pdf, 2012. 6. 5
- 3) 厚生労働省：平成22年国民生活基礎調査の概況。
http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/dl/gaikyou.pdf, 2012. 6. 5
- 4) 丸山仁司：老年者の運動機能。運動生理, 7(3), 145-150, 1992.
- 5) 鈴川芽久美, 島田裕之, 渡辺修一郎, 小林久美子, 鈴木隆雄：要介護高齢者における運動機能と6カ月後のADL低下との関係。理学療法学, 38(1), 10-16, 2011.
- 6) 宮原洋八, 竹下寿朗, 西三津代：地域在住高齢者の能力と生活機能-5年間の縦断変化-。理学療法科学, 20(4), 329-333, 2005.
- 7) 若吉浩二, 川邊千洋：要介護高齢者における長期下肢筋力トレーニングが歩行能力改善に及ぼす影響。びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要, 6, 133-147, 2009.
- 8) 江口真由美, 山口豊和, 杉上宗也：通所リハビリテーションにおける異なる運動プログラムによる理学療法効果の検証。理学療法学, 36(2), 82-83, 2009.
- 9) 大淵修一, 柴喜崇, 島田裕之, 新井武志, 後藤寛司：虚弱高齢者に対する包括的運動トレーニングの効果：無作為化比較対照試験による。理学療法学, 29(2), 236, 2002.
- 10) 新井武志, 大淵修一, 逸見治, 稲葉康子, 柴喜崇, 二見俊郎：地域在住虚弱高齢者への運動介入による身体機能改善と精神心理面の関係。理学療法学, 33(3), 118-125, 2006.
- 11) 高橋裕美, 坪山美智子, 熊谷多美子, 猿舘睦子, 栗林徹, 佐藤浩哉：地方自治体が提供する高齢者運動教室の有効性に関する研究。岩手県立大学看護学部紀要, 7, 51-58, 2005.
- 12) 大淵修一：運動器の機能向上マニュアル(改訂版)。日本公衆衛生協会, 東京, 58-60, 2009.
- 13) 山崎祐司, 横山仁志, 青木詩子, 笠原美千代, 大森圭貢, 平木幸治：独歩自立に必要な膝伸展筋力水準-10年間の調査期間中における変化-。高知リハビリテーション学院紀要, 3, 1-6, 2001.
- 14) 出村慎一, 佐藤進：高齢者の筋機能特性。日本生理人類学会誌, 5(2), 53-58, 2000.
- 15) 藤本貴大, 本山貢：介護予防における体力向上を目的とした運動プログラムの有効性。和歌山大学教育学部紀要, 57, 57-63, 2007.
- 16) 磯崎弘司, 石井佐和子, 高橋美千子：虚弱高齢者を対象とした機器トレーニングと運動療法の併用による運動機能効果について。了徳寺大学研究紀要, 125-132, 2007.
- 17) 廣瀬昇, 丸山仁司：若年者における心肺持久力と身体活動量の関係性と最近の傾向について。帝京科学大学紀要, 6, 27-31, 2010.

(平成24年11月9日受理)

Changes in Locomotor Function after Six Months Training at Daycare Services and the Influence of Various Exercises over the Locomotor Function

Keiji TANI, Shuhei HISHII and Akinobu KUBO

(Accepted Nov. 9, 2012)

Key words : daycare, frail elderly, locomotor function, exercise program

Correspondence to : Keiji TANI

Social Welfare Corporation Koutouen,
HANAYAMA FAMILY CLINIC, Day Care
Sanuki, 769-2323, Japan
E-Mail : keijitani0215@gmail.com

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.22, No.2, 2013 232-235)