

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：32206

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01792

研究課題名(和文) 地域在住高齢者における咳嗽力低下の要因解明と効果的な咳嗽力予防プログラムの構築

研究課題名(英文) Investigation of the cause of reduced cough strength and development of effective prevention program to increase cough strength in community-dwelling older adults

研究代表者

金子 秀雄 (Kaneko, Hideo)

国際医療福祉大学・福岡保健医療学部・准教授

研究者番号：20433617

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、地域在住高齢者65名を対象に咳嗽力と呼吸機能、運動機能、身体活動量の関連を検証した結果、咳嗽力は努力性肺活量と吸気筋力に関連することが示された。さらに、地域在住高齢者60名を対象に在宅での1カ月間の吸気筋トレーニングと最大呼出トレーニングが咳嗽力に及ぼす効果を検証した。その結果、高齢者の咳嗽力改善には最大呼出トレーニングが有効である可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

咳嗽力は肺炎発症に関連する指標であり、誤嚥性肺炎の多い高齢者において咳嗽力低下は重要な問題である。本研究で得られた成果は、高齢者の咳嗽力維持には肺活量および吸気筋力を保つことが重要であり、咳嗽力改善には最大呼出(強く吐く)を繰り返すことが有効である可能性を示したことである。

研究成果の概要(英文)：Sixty-five community-dwelling older adults were assessed cough strength, respiratory function, physical performance, and physical activity. Significant associations of the cough strength with the forced vital capacity and inspiratory muscle strength were found. In addition, 60 community-dwelling older adults were divided into three groups to investigate the effect of an inspiratory muscle training and peak flow training on cough strength. The result of increases in the cough strength in the peak flow training group indicates that a four-week home-based peak flow training may be effective for an improvement of cough strength in community-dwelling older adults.

研究分野：呼吸理学療法

キーワード：地域在住高齢者 咳嗽

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本人の死因第3位である肺炎のほとんどは高齢者であり、その大半は誤嚥性肺炎である。超高齢化社会となった現在、誤嚥性肺炎予防は欠かせない。誤嚥性肺炎の背景には、摂食嚥下機能の低下が存在し、そのリスクは咳嗽力、歩行能力、日常生活活動の低下によって高まる。

(2) その中でも咳嗽力は重要な指標である。特に、咳嗽力の指標となる咳嗽時最大呼気流量(CPF) 嚥下機能低下者の肺炎発症に関連し、カットオフ値として 242 L/min が示されている。つまり、誤嚥性肺炎のリスクを予防するためには一定以上の CPF を保つことが重要であり、そのことが誤嚥性肺炎予防に寄与することが考えられる。

(3) そこで、我々は先行研究では地域在住高齢者を対象とした CPF の調査により 16%が CPF 低下 (<240 L/min) を示し、CPF の関連因子は努力性肺活量と吸気筋力であることを明らかにした。さらに、肺活量の改善を目的とした複合トレーニング（呼気筋トレーニング、ストレッチ運動、咳嗽力チェック）の効果を検証するために、地域在住高齢者 40 名を対象とした無作為比較試験を実施した。その結果、呼気筋力の増大は得られなかったにもかかわらず、CPF の改善が得られた。つまり、呼気筋トレーニング以外のトレーニングによって CPF が改善した可能性がある。

(4) 加えて、近年は CPF の関連因子である努力性肺活量と吸気筋力は身体活動と関連することが指摘されている。ゆえに、身体活動量は CPF に影響を及ぼしている可能性がある。身体活動量が CPF の関連因子であるとすれば、身体活動介入が CPF 改善に寄与することが考えられる。したがって、身体活動を含めた CPF の関連因子を明らかにし、その関連を踏まえて CPF 低下予防に効果的な介入方法を検討していく必要があると考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、①活動量計を用いた身体活動量の客観的評価から CPF および関連因子との関連を明らかにすること（研究 1）、②身体活動との関連の結果から CPF 改善のためのトレーニングを検討し、CPF 低下予防に効果的なトレーニングを検討すること（研究 2）、そして③トレーニングの長期効果を検証すること（研究 3）とした。

3. 研究の方法

(1) 研究 1：介護予防事業に参加している地域在住高齢者 65 名を対象とし、神経疾患、閉塞性換気障害、肥満 (BMI > 30 kg/m²)、測定が困難な認知障害のある人は除外した。測定項目は、CPF、努力性肺活量、呼吸筋力、胸腹部可動性、30 秒椅子立ち上がりテスト (30-CS) の起立回数、Timed up and go test (TUG) の所要時間、身体活動量 (中高強度)、座位時間の割合とした。CPF はピークフローメータとフェイスマスクを用いて 3 回測定し、その最大値を採用した。努力性肺活量と呼吸筋力 (最大吸気圧、最大呼気圧) は、それぞれスパイロメータと口腔内圧計を用いて、European Respiratory Society/American Thoracic Society のガイドラインに準じて測定した。胸腹部可動性は、呼吸運動評価スケールを用いて上部胸郭、下部胸郭、腹部のスケール値を測定し、その合計値を計算した。30-CS は先行研究に準じて数回立ち上がりの練習を行った後に測定した。TUG は、最大歩行速度で 2 回実施し、所要時間の最小値を採用した。身体活動量 (中高強度の歩行活動および生活活動) および座位時間の割合は、加速度計を用いて測定した。CPF を従属変数、CPF と有意な相関を示した測定項目を独立変数とした重回帰分析を行った。

(2) 研究 2：地域在住高齢者 60 名を対象に、吸気筋トレーニングを行う群 (IMT 群) 20 名、最大呼出トレーニングを行う群 (PFT 群) 20 名、何も行わない対照群 20 名に無作為に割り付けた。吸気筋トレーニングと最大呼出トレーニングは、研究 1 および先行研究の結果を踏まえて設定した。吸気筋トレーニングは、最大吸気圧の 50% に設定した吸気筋トレーニング機器を用いて吸気努力を行わせた。最大呼出練習ではピークフローメータを用いて設定した目標値を超えられるように最大呼出を行わせた。ともに自宅において 1 日 25 回、週 5 回以上、4 週間行うように指導した。介入前後にはピークフローメータを用いて CPF を測定した。呼吸機能は、スパイロメータを用いて努力性肺活量、口腔内圧計を用いて最大吸気圧および最大呼気圧を測定した。運動機能は TUG の所要時間と 30-CS の起立回数を測定した。トレーニングを完遂し再測定が行えた IMT 群および PFT 群の対象者と再測定が行えた対照群の対象者を分析対象とし、介入前後および 3 群間の比較を行った。

(3) 研究 3：研究 2 における分析対象者に対して、介入開始から 4 カ月後、12 カ月後に CPF、努力性肺活量、最大吸気圧、最大呼気圧、CS-30 の起立回数、TUG の所要時間を測定した。2 要因 (群と時期) および各群における時期要因について線形混合モデルを用いて分析を行った。

4. 研究成果

(1) CPF の関連因子：対象者 65 名のうち CPF 低下者 (<240 L/min) は 17 名に認められた。

CPF と身体活動量と座位時間の割合に有意な相関はなかったが、呼吸機能（努力性肺活量、呼吸筋力）および運動機能（30-CS、TUG）の間には有意な相関が認められた。さらに、これらの項目について年齢、性別、身長を調整した重回帰分析を行った結果、CPF に有意な予測因子として努力性肺活量と最大吸気圧が抽出された（表 1）。

地域在住高齢者における CPF には努力性肺活量および吸気筋力が関連したことから、これらを保つことが CPF 低下予防に繋がる可能性が示された。

表 1 CPF に対する重回帰分析の結果

	β	P 値	R ²
性別	0.19	0.21	0.40
年齢	0.09	0.47	
身長	-0.10	0.46	
最大吸気圧	0.30	0.01	
努力性肺活量	0.38	0.03	

(2) 吸気筋トレーニングと最大呼出トレーニングの効果：分析対象となった対象者数は、IMT 群 12 名、PFT 群 15 名、対照群 17 名であった。介入後、CPF の改善が認められたのは PFT 群であった（図 1）。IMT 群の最大吸気圧は有意な増加を示したが、CPF の改善は認められなかった。3 群間の CPF 変化量に有意差はなかった。

地域在住高齢者の CPF 改善に非監視下での 1 カ月間の最大呼出トレーニングが有効である可能性が示された。

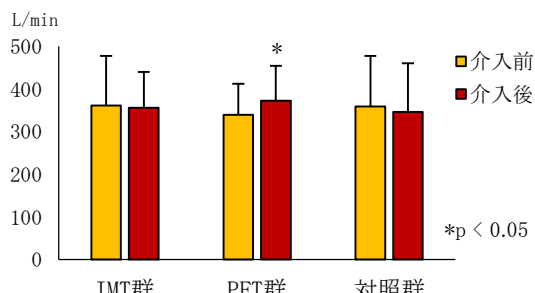


図 1 吸気筋トレーニングと最大呼出トレーニングの CPF への効果

(3) 吸気筋トレーニングと最大呼出トレーニングの長期効果：4 カ月後および 12 カ月後の対象者数は、それぞれ IMT 群 9 名、8 名、PFT 群 12 名、11 名、対照群 16 名、15 名であった。

2 要因（群と時期）における分析を行った結果、CPF、努力性肺活量、最大吸気圧に交互作用は認められず、最大吸気圧の時期要因のみ主効果が認められた。最大呼気圧、TUG の所要時間、30-CS には有意な交互作用が認められた。要因別の分析では、PFT 群における CPF の時期要因、IMT 群および対照群における最大吸気圧の時期要因に主効果が認められた。

すなわち、最大吸気圧は経過とともに増大したが、CPF は増大しなかった。これに対して PFT 群の CPF は 4 カ月後に増大を示したことから（図 2）、高齢者に対する 1 カ月間の最大呼出トレーニングは 4 カ月後までの CPF を改善させる可能性があることが示された。

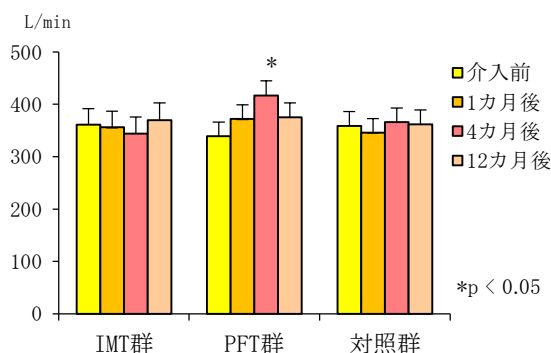


図 2 吸気筋トレーニングと最大呼出トレーニングの CPF への長期効果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kaneko H	4. 巻 32
2. 論文標題 Association of respiratory function with physical performance, physical activity, and sedentary behavior in older adults	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science	6. 最初と最後の頁 92-97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/jpts.32.92	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kaneko H, Suzuki A, Horie J	4. 巻 64
2. 論文標題 Relationship of cough strength to respiratory function, physical performance, and physical activity in older adults	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Respiratory Care	6. 最初と最後の頁 828-834
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4187/respcare.06490	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 鈴木あかり, 金子秀雄	4. 巻 32
2. 論文標題 地域在住高齢者における咳嗽力と呼吸機能, 運動機能, 口腔嚥下機能の関連	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 理学療法科学	6. 最初と最後の頁 521-525
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/rika.32.521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kaneko H, Suzuki A	4. 巻 246
2. 論文標題 Effect of chest and abdominal wall mobility and respiratory muscle strength on forced vital capacity in older adults	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Respiratory Physiology & Neurobiology	6. 最初と最後の頁 47-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resp.2017.08.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 8件）

1. 発表者名 Kaneko H
2. 発表標題 Association of respiratory function with physical performance, physical activity, and sedentary behavior in older adults
3. 学会等名 World confederation for physical therapy congress 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kaneko H
2. 発表標題 Association of chest and abdominal wall mobility with physical activity and sedentary behavior in community-dwelling older adults
3. 学会等名 28th International Meeting of Physical Therapy Science in Korea (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子秀雄、鈴木あかり
2. 発表標題 地域在住高齢者における咳嗽力の経年的変化とその関連要因
3. 学会等名 第9回国際医療福祉大学学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子秀雄、鈴木あかり
2. 発表標題 地域在住高齢者に対する吸気筋トレーニングおよび最大呼出練習が咳嗽力に及ぼす効果
3. 学会等名 第29回日本呼吸ケア・リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木あかり、金子秀雄
2. 発表標題 地域在住女性高齢者における咳嗽力と呼吸機能，運動機能の関連性
3. 学会等名 第6回日本呼吸理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子秀雄，鈴木あかり
2. 発表標題 地域在住高齢者における咳嗽力と関連要因の実態調査 1年後の変化（第2報）
3. 学会等名 第8回国際医療福祉大学学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金子秀雄，鈴木あかり
2. 発表標題 地域在住高齢者における嚥下機能低下と咳嗽機能、呼吸機能、運動機能の関連
3. 学会等名 第5回日本予防理学療法学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木あかり，金子秀雄
2. 発表標題 咳嗽力改善プログラム継続に関連する地域在住高齢者の呼吸機能特性
3. 学会等名 第5回日本予防理学療法学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kaneko H, Suzuki A
2. 発表標題 Relationship of cough strength to respiratory function, physical performance, physical activity in community-dwelling older adults
3. 学会等名 Asian Confederation for Physical Therapy Congress 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金子秀雄, 鈴木あかり
2. 発表標題 地域在住高齢者における拘束性換気障害と運動機能、身体活動の関連
3. 学会等名 7th International Meeting of Asian Rehabilitation Science in Beijing (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木あかり, 金子秀雄
2. 発表標題 地域在住高齢者における咳嗽力と呼吸機能, 運動機能の関連性 パス解析による検討
3. 学会等名 7th International Meeting of Asian Rehabilitation Science in Beijing (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kaneko H, Suzuki A
2. 発表標題 Cough capacity and respiratory function in physically active older adults
3. 学会等名 22nd International Meeting of Physical Therapy Science in Korea (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金子秀雄, 鈴木あかり
2. 発表標題 高齢者における胸腹部可動性と咳嗽時最大呼気流量の関連
3. 学会等名 第3回アジアリハビリテーション科学学会国際学会 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木あかり, 金子秀雄
2. 発表標題 地域在住高齢者に対する咳嗽力改善プログラム 1年後の効果
3. 学会等名 第3回アジアリハビリテーション科学学会国際学会 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	堀江 淳 (Horie Jun) (60461597)	京都橘大学・健康科学部・教授 (34309)	
連携研究者	鈴木 あかり (Suzuki Akari) (70757559)	国際医療福祉大学・保健医療学部・助手 (32206)	