

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 26 日現在

機関番号：33916

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11780

研究課題名(和文) 高齢嚥下障害患者における呼気抵抗負荷トレーニング(EMST)の効果

研究課題名(英文) Effects of exhalation muscle training on elderly people with dysphagia

研究代表者

石亀 敬子(Ishikame, Keiko)

藤田保健衛生大学・医療科学部・助教

研究者番号：20742612

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は高齢嚥下障害患者49名を対象に、EMSTが嚥下機能、最大咳嗽量と呼吸機能、認知機能、QOLにどのように影響するかを検証した。対象者にEMSTを4週間実施し、コントロール群と比較を行った。EMSTは呼吸機能では、VC、%VC、FVCで効果が認められた。呼吸筋(PEMax、PImax)では変化はなかった。ADL、認知機能の変化は見られなかったが、QOLでは気分の落ち込みや抑鬱の改善が認められた。高齢嚥下障害患者への呼気抵抗負荷トレーニングの実施は呼吸機能とQOLの改善に影響していることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Exhalation muscle training (EMST) examined how it affects swallowing function, maximum cough amount, respiratory function, cognitive function and quality of life (QOL) of elderly patients with dysphagia(n=49). Subjects underwent EMST for 4 weeks and compared with control group. EMST was found to be effective in respiratory function with VC,% VC, FVC. There was no change in respiratory muscle (PEMax, PImax). No change in ADL and cognitive function, but QOL showed improvement in depression and mood reduction. It was suggested that exercise resistance load training on elderly people with dysphagia affected improvement of respiratory function and QOL.

研究分野：老年看護学

キーワード：呼吸訓練 EMST 嚥下障害 高齢者 呼吸機能

### 1. 研究開始当初の背景

肺炎による死亡者数は日本人の死亡原因の第3位であり、そのうち96%は65歳以上の高齢者である。高齢者の肺炎の多くは誤嚥性肺炎であるため、抗菌薬や肺炎予防ワクチンが開発された現在においても、肺炎による死亡者数は1980年を境に増加している。嚥下障害による誤嚥性肺炎を予防するには、嚥下機能の強化と気道防御機構である咳嗽力を向上させることなどが重要である。咳による気道防御機能の評価には最大咳嗽量 (peak cough flow : PCF) の測定が有効であり (Ebihara et al.,2003)、新しい呼吸訓練法である呼気抵抗負荷トレーニング (expiratory muscle strength training : EMST) は最大咳嗽量を増加させることが明らかである (Pitts et al.,2009)。咳嗽力の客観的な評価は、気管支鏡や胸部レントゲンを用いた方法や呼吸機能検査の指標から推測する方法が用いられていた (木村ら,2009 ; Gauld LM et al.,2005; 榎本ら,1991) が、これらは侵襲的で高価な機器を必要とする。しかし、PCF は市販ピークフローメーターを用いることで、安価で簡便に測定することが可能である (山川ら,2010)。EMST や最大咳嗽量との関連をみた研究の対象者はパーキンソン病患者や健常成人である場合がほとんどであり、高齢嚥下障害患者を対象とした研究はみあたらない。

我々は、先行研究において高齢嚥下障害患者と健常高齢者それぞれを介入群とコントロール群に分けて検討を行った。その結果、EMST 対照群の PCF、VC、%VC は増加した ( $p=0.024$ ) が、コントロール群では上昇を認めなかった。また EMST 対象群の POMS の D (抑うつ・落ち込み) は改善 ( $p=0.039$ ) したが、健常高齢者のみでは、POMS (気分プロフィール検査: 日本語版 POMS 短縮版) の V (活気) の低下 ( $p=0.005$ )、C (混乱) が上昇 ( $p=0.028$ ) する結果となった。

今回の研究では、嚥下機能、最大咳嗽量と呼吸機能、認知機能、QOL への影響と EMST の訓練効果と対象者の背景との関係性を比較・検討し、高齢嚥下障害患者の誤嚥性肺炎の予防の効果を明らかとする。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、呼吸訓練法である呼気抵抗負荷トレーニング (expiratory muscle strength training : EMST) により、嚥下機能の強化と気道防御機構である咳嗽力を向上させ、嚥下障害による誤嚥性肺炎を予防することにある。EMST と最大咳嗽量との関連をみた研究の対象者はパーキンソン病患者や健常成人である場合がほとんどであり、高齢嚥下障害患者を対象とした研究はない。そのため、本研究では高齢嚥下障害患者を対象に、EMST が嚥下機能、最大咳嗽量と呼吸

機能、認知機能、QOL にどのように影響するかを明らかにする。

### 3. 研究の方法

高齢嚥下障害者に対し EMST (呼気抵抗負荷トレーニング) を実施し、嚥下機能検査 (VF: 嚥下造影検査または VE: 嚥下内視鏡検査) による嚥下機能、スパイロメータによる肺機能検査 (肺機能、呼気筋力)、ピークフローメータによる最大咳嗽量、認知機能、QOL、ADL を評価スケールを用い実施・評価する。評価は訓練開始時と4週間後に測定する。比較対象として、EMST を実施しないコントロール群にも同様の測定を行う。

#### (1) 対象者

当大学病院に入院・通院中で嚥下障害のある、65歳以上の高齢者 (介入群・コントロール群) 嚥下障害ありとは、当大学病院リハビリテーション科医師が嚥下障害ありと診断した対象者とする。

#### (2) 調査方法

対象者には研究計画書に基づいて、文書と口頭で説明し同意を得る。介入群 (呼気抵抗負荷トレーニングを行う) かコントロール群 (呼気抵抗負荷トレーニングを行わない) かを無作為に選出する。

##### ①呼吸機能と最大咳嗽量

呼吸機能・呼気筋力はスパイロメーター (AS507Autospiro, MINATO)、最大咳嗽量はアセスピークフローメーター (フジ・レスピロニクス社製) で測定する (Ebihara et al.,2003)。測定は計3回行い最大値を採用する。測定前後には血圧、脈拍、SPO2 を測定し全身状態を把握する。介入群: EMST 開始前・EMST 開始4週後に測定。コントロール群: 調査開始前・4週後に測定

##### ②呼気筋力トレーニング:EMST

Expiratory muscles strength training) EMST プログラムのプロトコルは、呼気筋訓練器 (Threshold® PEP; 米国 Respironics 社製) を用い、1日に2回 (午前・午後) ・15回2セットを、隔日週5日以上4週間実施してもらう。肢位は椅子座位または端座位、ノーズクリップを装着して行う。(Pitts et al.,2009)。開始前に呼気抵抗負荷トレーニング方法を口頭で説明し、実際に一緒に行うことで理解してもらう。適宜、呼気抵抗負荷トレーニングが正しく行われているか確認を行う。トレーニングの前後に血圧・脈拍・呼吸回数・SPO2 を測定する。

#### (3) 調査内容

①基本情報: 質問紙で年齢・性別・身長・体重・BMI、基礎疾患、既往歴、家族構成 (独居・同居) ・職業の有無・喫煙歴・内服薬・点滴薬・義歯・現在の食形態・過去1年間の肺炎の既往・医療機関での嚥下障害の診断の有無を確認。カルテより治療内容や検査結果

を確認。

②気分プロフィール検査：日本語版 POMS 短縮版 (Profile of Mood States—Brief Form) 「緊張」「抑うつ」「怒り」「活気」「疲労」「混乱」の6つの尺度から気分や感情を測定します。

③ADL：バーセルインデックス

④認知機能検査：MMSE (Mini-Mental State Examination)

⑤呼吸機能：肺活量、%肺活量、1回換気量、予備吸気量、最大呼気量、予備呼気量、1秒量、1秒率、呼気筋力をスパイロメーター (AS507Autospiro, MINATO) で測定

⑥最大咳嗽量 PCF：フジ・レスピロニクス社製アセスピークフローメーターで測定

⑦嚥下機能：リハビリテーション専門医による嚥下造影検査または嚥下内視鏡検査の実施及び、喉頭侵入・誤嚥の重症度スケール (A penetration aspiration scale) を使用

⑧呼吸抵抗負荷トレーニング (EMST)

#### 4. 研究成果

##### (1) 対象者の属性

対象者は当大学病院を受診する65歳以上の高齢者で意思疎通が可能で、質問や呼吸機能検査、呼吸抵抗負荷トレーニング (EMST) が理解できる者とした。対象者58名中、介入群で病状悪化1名、転院8名の計9名が中断となったため、49名を分析対象とした。

①性別は男性35名 (71.4%)、女性24名 (28.6%) であった。介入群は男性20名 (57.1%)、女性15名 (42.9%) であった。コントロール群は男性14名 (58.3%)、女性10名 (41.7%) であった。

②年齢は平均  $82.1 \pm 7.9$  歳であった。

介入群、コントロール群毎の対象者の概要に大きな違いは認めなかった。

##### (2) 介入群・コントロール群別にみた、ベースラインとEMST (4週間) 後の比較

###### ①PCF

PCFについて介入群 (n=35) とコントロール群 (n=24) の比較を行った。

介入群 (n=35) のEMST前後のPCFの平均値は283mlから342mlに変化し、ベースラインと4週間後の比較では有意差が見られた ( $p=0.003$ )。

コントロール群 (n=24) のEMST前後の平均値は150mlから170mlと変化した。ベースラインと4週間後の比較で有意差はみられなかった ( $p=0.35$ )。

EMST介入によるPCFは増加した。

###### ②呼吸機能

VC (肺活量)：介入群はベースライン平均1944ml、4週間後平均2352mlに変化し、ベースラインと4週間後の比較では有意差が見られた ( $p=0.008$ )。一方、コントロール群はベースライン平均1215mlから4週間後平均1344mlと変化した。ベースラインと4週間後の比較で有意差はみられなかった ( $p=0.35$ )。

%VC (%肺活量)：介入群はベースライン平均71.4%から4週間後、平均76.2%と有意に増加を認めた ( $p=0.09$ )。コントロール群はベースライン平均46.7%、4週間後平均52.7%と変化した。有意差は認めなかった ( $p=0.37$ )。

FVC (努力性肺活量)：介入群はベースライン平均1964ml、4週間後平均2352mlと有意に増加を認めた ( $p=0.05$ )。コントロール群はベースライン平均1216ml、4週間後平均1356mlと変化した。有意差は認めなかった ( $p=0.32$ )。

呼吸筋 (PEMax、PImax)：介入群はPEMaxはベースライン平均46.9kPa、4週間後平均52.5kPaであった。PImaxはベースライン平均32.5kPa、4週間後平均26.5kPaであった。同様に、コントロール群はPEMaxはベースライン平均8.7kPa、4週間後平均7.2kPaであった。PImaxはベースライン平均9.6kPa、4週間後平均9.3kPaで有意差は認めなかった

介入群 (n=35)、コントロール群 (n=24) の呼吸機能を比較した結果、VC、%VC、FVCにおいて介入群では4週間のEMST後増加していたが、コントロール群では4週間後に変化はなく、EMSTの効果が認められた。呼吸筋 (PEMax、PImax) では変化を認めなかった

###### ③ADL (Barthel index)

介入群はベースライン平均71.2点、4週間後平均84.2点であった。同様に、コントロール群はベースライン平均76.1点、4週間後平均77.2点であった。

介入群、コントロール群ともに、4週間後に有意な変化を認めなかった。

###### ④認知機能 (MMSE)

介入群はベースライン平均24.8、4週間後平均24.0であった。同様に、コントロール群はベースライン平均24.2、4週間後平均24.4であった。介入群、コントロール群ともに、4週間後に有意な変化を認めなかった。

###### ⑤気分プロフィール検査 (POMS)

介入群ではD (抑うつ-落ち込み) において、4週間のEMST後改善していた ( $p=0.039$ )。

介入群 (n=35)、コントロール群 (n=24) においてADL、認知機能の変化は見られなかった。QOLはやや改善が認められた。

高齢嚥下障害患者への呼吸抵抗負荷トレーニングの実施は呼吸機能の改善に影響していることが示唆された。しかし、呼吸筋では吸気筋の値が呼気筋より低値であり、呼気筋の値が訓練後に上昇しても、吸気筋は低下している。より多くの筋肉を使用する吸気筋訓練も検討する必要があると思われる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

Mikoto Baba, Seiko Shibata, Keiko Ishikame, Keiko Onogi, Eiichi Saito, Effect of swallowing rounds on the outcome of dysphagic patients Fumi Toda, Hitoshi Kagaya, Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science ,6, 50-55, 2016

〔学会発表〕(計2件)

① Keiko Ishikame, Mizue Amano, Effects and mental influence of expiratory muscle strength training on elderly persons living at home, 国際ケアリング学会 2017, 久留米市

② 石亀敬子, 天野瑞枝, 青柳陽一郎, 古田祐子, 山本聖美, 荒堀裕子 高齢嚥下障害患者と健常高齢者の訓練意欲の比較一呼吸抵抗負荷トレーニング (EMST) を実施して一 第21回日本摂食嚥下リハビリテーション学会 2015、京都

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年：  
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

石亀敬子 (Keiko, Ishikame)  
藤田保健衛生大学・医療科学部・助教  
研究者番号：20742612

### (2) 研究分担者

加賀谷齊 (Hitosi, Kagaya)  
藤田保健衛生大学・医学部・教授  
研究者番号：40282181

青柳陽一郎 (Youichiro, Aoyagi)  
藤田保健衛生大学・医学部・准教授  
研究者番号：30286661

天野瑞枝 (Mizue, Amano)  
藤田保健衛生大学・保健学研究科・教授  
研究者番号：40167961