理学療法士および一般成人による咳嗽介助効果の比較

——神経難病患者家族への呼吸ケア指導に向けて——

*Can Non-physical Therapists Perform Effective Assisted Cough?
Establishing Guidance for Suitable Respiratory Care*

芝崎 伸彦¹⁾ 今井 哲也¹⁾ 高木 恭平¹⁾ 中畑 美咲¹⁾ 沼山 貴也²⁾
望月 久³⁾

NOBUHIKO SHIBASAKI¹⁾, TETSUYA IMAI¹⁾, KYOUHEI TAKAGI¹⁾, MISAKI NAKAHATA¹⁾, TAKAYA NUMAYAMA²⁾,
HISASHI MOCHIZUKI³⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation, Sayama Neurology Hospital: 65 Kasashi, Sayama-shi, Saitama 350-1314, Japan.

TEL+81 4-2950-0500 E-mail: oiskaa@yahoo.co.jp

²⁾ Department of Neurology, Sayama Neurology Hospital

³⁾ Department of Medical Care Scientific Inquiry, Bunkyo Gakuin University

Rigakuryoho Kagaku 30(1): 7-10, 2015. Submitted Jul. 10, 2014. Accepted Sep. 5, 2014.

ABSTRACT: [Purpose] The aim of this research was to compare the effects of manually assisted cough performed by physical therapists (PTs) and non-physical therapists (non-PTs). [Subjects] Seven PTs and seven non-PTs performed manually assisted cough on two healthy volunteers. [Methods] After providing instruction on manually assisted cough to PTs and non-PTs, we measured the subjects' Peak Cough Flow (PCF) and their comfort in assisted cough under the three conditions: unassisted, assisted with abdominal pressure, assisted with abdominal pressure plus manual chest compression. [Results] The PCF through abdominal pressure plus manual chest compression significantly exceeded unassisted cough or assisted cough only with abdominal pressure. The feeling during manual chest compressions by PTs was more comfortable than that performed by non-PTs. [Conclusion] We found that non-PTs could increase PCF with similar results to PTs. This indicates that effective assisted cough can be done by the patients' families or caregivers when they receive proper instruction.

Key words: assisted cough, peak cough flow, caregivers

要旨:〔目的〕本稿では一般成人と理学療法士の咳嗽介助効果を比較した。〔対象〕事務職員7名（非PT群）と理学療法士7名（PT群）を咳嗽介助者とし、健康者2名を被咳嗽介助者とした。〔方法〕咳嗽介助者に咳嗽指導を実施後、咳嗽介助なし、腹帯着用、腹帯着用および徒手胸郭圧迫（圧迫）の3条件下で咳嗽を行い、咳嗽時の最大呼気流速（PCF）と咳嗽介助時の被介助感を測定した。〔結果〕被咳嗽介助者2名のPCFは、圧迫と他2条件との間に有意差を認めた。圧迫のPCFは非PT群とPT群の間で有意差を認めなかった。被介助感はPT群が有意に心地よいという結果だった。〔結語〕一般成人も理学療法士と同程度にPCFを増加させることが確認された。この結果は患者の家族や介護者も、適切な指導で有効な咳嗽介助が可能になることを示唆している。

キーワード: 咳嗽介助, 最大呼気流速, 介護者

¹⁾ 狭山神経内科病院 リハビリテーション科: 埼玉県狭山市加佐志65番地 (〒350-1314) TEL 04-2950-0500

²⁾ 狭山神経内科病院 神経内科

³⁾ 文京学院大学大学院 保健医療科学研究科

I. はじめに

神経難病患者の呼吸ケアの一環として咳嗽介助がある。在宅における24時間の療養環境などを考えると、理学療法士（以下、PT）だけでなく、家族などの介護者も咳嗽介助を施行できることが望ましい。介護者に咳嗽介助の指導を行う場合、介護者がどの程度有効に咳嗽を介助できるか、PTと比較してどのような相違があるのかを把握しておくことは有用である。本研究では、咳嗽介助により咳嗽時の最大呼気流速（peak cough flow, 以下 PCF）が増加することを確認すること、一般成人が咳嗽介助を実施した際にPTと比較してどの程度の効果が得られるかを確認すること、および一般成人が咳嗽介助を実施した際に、被咳嗽介助者がPTと比較してどのような差異を感じているのかを明らかにすることを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

咳嗽介助未経験の健常者7名（事務職員等、 27.1 ± 1.3 歳；非PT群）とPT7名（ 28.4 ± 5.4 歳；PT群）を咳嗽介助者、健常な被咳嗽介助者2名（I：24歳、II：24歳）を被咳嗽介助者とした。なお、咳嗽介助者および被咳嗽介助者には本研究の趣旨を十分に説明し同意を得た。また本研究は狭山神経内科病院倫理委員会の承認を得ている。

最初に咳嗽介助者に対して個別的に咳嗽介助方法を指導した。咳嗽介助方法は先行研究で効果があるとされる腹帯を巻き胸郭を介助する方法¹⁾を採用した。咳嗽介助の姿勢は、在宅での重度な患者を想定して背臥位とした。また、背臥位は立位や座位と比較してPCFが低下しやすく²⁾、咳嗽効果が得られにくい姿勢である。そのため背臥位で特にPCFを増加させる必要性があると考え、本研究では背臥位における咳嗽介助効果の検討を行った。咳嗽介助方法の指導は以下のように行った。まず、呼吸療法認定士の資格を持つPTが咳嗽介助者に対して、胸郭への手の当て方、胸郭圧迫の方向、胸郭圧迫の強さ、胸郭圧迫のタイミングを説明しながら、咳嗽介助を行った。次に咳嗽介助者がPTに対して咳嗽介助を行い、PTが実施方法を確認して実施方法に誤りがあれば修正した。指導には10～15分を要した。

咳嗽介助方法指導後、(1) 介助なし（以下、非介助）、(2) 腹帯着用（以下、腹帯）、(3) 腹帯着用および徒手による胸郭圧迫（以下、圧迫）の3条件下で咳嗽を行い、咳嗽時のPCFをpeak flow meter（米国レスピロニクス社製 ASSESS full range 型）を使用して測定した。PCFの測定は、最大吸気位からの最大努力による自発咳嗽を行わせるため、「できるだけたくさん息を吸い込み、ゴ

ホンとできる限り強い咳を行ってください」と被咳嗽介助者に指示した。また、学習効果の影響を考慮して測定前に咳嗽の練習を行った。(1) 非介助、(2) 腹帯、(3) 圧迫の順でそれぞれ3回測定し、3回の測定における最大値を代表値とした。咳嗽介助者への説明を容易にするために順序を設定したが、疲労の影響を受けないように計測の間には十分な休息時間を設けた。被咳嗽介助者I、II別に非介助、腹帯、圧迫の3群間のPCFについて、反復測定一元配置分散分析およびBonferroniの多重比較を用いて比較した。PT群と非PT群間のPCFについては、対応のあるt検定を用いて比較した。

咳嗽介助時の胸郭圧迫について被介助感（心地よさ）を、被咳嗽介助者2名に対し5件法（1：不快である、2：やや不快、3：どちらでもない、4：やや心地よい、5：心地よい）によるアンケート調査で評価した。被咳嗽介助者はPT群および非PTの咳嗽介助者の素性を知っているため、介助者のいないところでアンケート調査を行った。胸部圧迫に対する被介助感については、Mann-WhitneyのU検定を用いて群間比較を行った。

III. 結果

被咳嗽介助者IのPCFにおいては、PT群と非PT群を合わせた全体で、非介助と腹帯との間には有意差を認めなかったが、圧迫と非介助、および圧迫と腹帯との間に有意差を認めた。被咳嗽介助者IIにおいても、PT群と非PT群全体で非介助と腹帯の間には有意差を認めなかったが、圧迫と非介助、および圧迫と腹帯との間に有意差を認めた（表1）。

咳嗽介助によるPCFの有意な増加を認めた圧迫でのPT群と非PT群の比較を行った結果、被咳嗽介助者IのPT群の圧迫の場合のPCFは 570 ± 100 L/min（非介助の場合に対する比 1.12 ± 0.16 倍）、非PT群では 621 ± 28 L/min（ 1.18 ± 0.16 倍）であり、平均値ではPT群の方が低い有意差は認めなかった。被咳嗽介助者IIのPT群の圧迫の場合のPCFは 776 ± 94 L/min（ 1.14 ± 0.05 倍）、非PT群は 739 ± 90 L/min（ 1.10 ± 0.14 倍）であり、PT群の方が高い有意差は認めなかった（表2）。また、被介助感では、PT群の方が有意に心地よいという結果になった（表3）。

IV. 考察

咳嗽方法の違いにおけるPCFの比較では、非介助と腹帯の間にPCFの有意な変化がみられなかった。腹帯の特徴は呼気圧迫と違い、吸気も呼気も腹部に抵抗がかり、呼気時には腹圧を高めて呼気を補助するが、吸気時には腹圧がかかったままになるので深吸気の抵抗となる。先行研究¹⁾では、腹帯にてPCFが増加するとの結

表 1 咳嗽介助法における PCF の比較 (n=14)

	介助なし	腹帯	腹帯 + 圧迫
被咳嗽介助者 I の PCF (L/min)	524 ± 74	520 ± 85	595 ± 76
被咳嗽介助者 II の PCF (L/min)	676 ± 59	672.1 ± 114.4	757 ± 91

* p<0.01, 平均 ± 標準偏差.

表 2 胸郭圧迫および腹帯条件での PCF の比較

	PT (n=7)	非 PT (n=7)
被咳嗽介助者 I の PCF (L/min)	570 ± 100	621 ± 28
被咳嗽介助者 II の PCF (L/min)	776 ± 94	739 ± 90

両群間に有意差なし, 平均 ± 標準偏差.

表 3 被介助感 (心地よさ) の比較

	PT (n=7)	非 PT (n=7)
心地よさ	4 (2-5)	2.5 (1-5)

* p<0.01, 中央値 (最小値-最大値), 1: 不快である, 2: やや不快, 3: どちらでもない, 4: やや心地よい, 5: 心地よい.

果を得ながらも, 咳嗽第 1 相での深吸気の制限となる可能性を指摘し, 使用時には患者の状態や能力を考慮すべきと注意喚起している. 吸気時の腹部圧迫は呼吸抑制作用³⁾があるとの報告もあり, 横隔膜の移動が制限されると考察されている. 今後は腹帯が深吸気に及ぼす影響を明らかにし, 適応について検討をするべきである.

圧迫により PCF が増加することに関しては先行文献⁴⁾と同様の結果が得られた. しかし, 先行研究⁵⁾による咳嗽介助での PCF の増加率 11.2 ~ 71.2% と比べると, 本研究での値は 10 ~ 14% と低い. これは健常者を被咳嗽介助者としているため, 自力でも咳嗽に十分な最大呼気流速が得られているため, 介助による増加量が少なかったものと思われる. 今後, 研究を行う際には, 患者を対象とすること, または健常者を被咳嗽介助者にする場合には白須らの研究⁹⁾の様に先に呼吸筋疲労を起こさせる等の条件を考慮することが必要である. 検討課題は残るものの, 今回の研究結果から胸郭圧迫を加えることが咳嗽介助に有効であることが確認された.

咳嗽介助効果を認めた圧迫での PT 群と非 PT 群の比較では, PT 群と非 PT 群で咳嗽介助時の PCF に有意差がなかった. このことは患者家族のような一般成人であっても, 指導によって PT と同程度の咳嗽介助が可能であることを示唆する. しかし, 被介助感 (心地よさ) を比較すると, PT 群の方が非 PT 群より有意に心地よいという結果で, それは次の事柄と関連すると思われる. 人工呼吸器装着中の呼吸理学療法における全国調査では, 人工呼吸器関連以外のトラブルとして一番多かったのが, 筋・肋骨・脊柱の疼痛や不快感であったとされ, それらは呼吸理学療法を行う施設のうち実に 21% の割合でみられたとされる⁷⁾. また, 心地よさは手技の受け入れにおいて重要な要素であるとされる⁶⁾. 非 PT 群におい

て施行された手技は疼痛や損傷のきっかけとなる可能性があり, 患者の手技の受け入れに対する阻害因子ともなりえるため注意しなければならないと考える. 呼吸介助において疼痛や不快感は, 「呼吸介助部位」, 「タッチ」, 「呼吸介助の方向性」, 「タイミング」といった要素が満たされたときはじめて被介助者の呼吸を妨げることがなくなり, これら 4 つの要素が 1 つでも不完全であると, 被介助者に疼痛や不快感を与えることになるとされている⁸⁾. 学生では手掌の圧力分布にばらつきがでるとの研究結果⁹⁾もあり, 一般成人でも「タッチ」の要素に問題が生じると考えられる. したがって家族指導する場合には指導者が被咳嗽介助者となり, 「タッチ」を中心とした 4 つの要素を考慮して手技の心地よさをフィードバックしながら教育していく必要がある.

本研究の限界として, 被咳嗽介助者は PT 群および非 PT 群の素性を知っており, 咳嗽介助者のいないところでアンケート調査を行ったが, PT であることを意識することでポジティブなハロー効果があることも考えられる. 今後は咳嗽介助者の素性を知らない第三者を被咳嗽介助者に選定し認知バイアスを考慮する必要があると考えている. また今回の咳嗽介助者は PT と一般成人ともに咳嗽介助に熟練しておらず, PCF の増加が十分に引き出せているか否かは判断できなかった. 熟練者而非熟練者における差は今後の検討課題である.

最後に, 本研究結果から咳嗽介助を施行した経験のない者でも, 咳嗽介助を指導することで咳嗽力の指標である PCF を増加させられると確認できた. このことは適切な指導が実施できれば患者家族による咳嗽介助が可能になり, よりよい在宅療養につながることを示唆している. また, 本研究結果から, 咳嗽介助法の指導には PCF の増加以外の考慮すべき要素もあることが分かり,

咳嗽介助法の指導の改善の一助となると思われる。

引用文献

- 1) 白須章子, 玉木 彰: 呼吸筋疲労が咳嗽能力に与える影響と咳嗽介助手技についての一考察. 理学療法学, 2003, 30(2): 390.
- 2) 鈴木健太, 菅重紀奈, 伊橋光二: 腹臥位が高齢者の呼吸機能に及ぼす影響—有効な咳嗽体位の検討—. 山形保健医療研究, 2011, 14(1): 1-10.
- 3) 橋本晴満, 中西雅典, 渡辺 紀・他: 体幹部定位照射において呼吸抑制用腹部圧迫板使用時の圧力測定を利用した呼吸モニタリング装置の開発. 日本放射線技術学会雑誌, 2008, 64(10): 1197-1205.
- 4) Toussaint M, Boitano LJ, Gathot V, et al.: Limits of effective cough-augmentation techniques in patients with neuromuscular disease. Respiratory Care, 2009, 54(3): 359-366.
- 5) 三浦利彦: 筋ジストロフィーの呼吸療法の効果. IRYO, 2011, 60(3): 167-173.
- 6) 高橋哲也, 石川 朗, 嶋先 昇・他: 人工呼吸器装着中の呼吸理学療法に関する全国調査. 理学療法学, 2002, 29(6): 230-236.
- 7) 厚生労働省「特定疾患患者の生活の質(QOL)の向上に関する研究」班: 筋萎縮性側索硬化症の包括的呼吸ケア指針 呼吸理学療法と非侵襲陽圧換気療法(NPPV)第一部. <http://www.nanbyou.or.jp/pdf/2008als.pdf> (閲覧日2014年4月27日).
- 8) 斉藤昭彦, 伊藤光二, 伊藤直栄・他: 卒後教育における呼吸介助手技の教授について. 理学療法学, 1990, 17(5): 491-496.
- 9) 丸尾朝之: 呼吸介助時の手掌圧測定: 初心者の場合. 理学療法学, 2004, 31(2): 453.