

慢性閉塞性肺疾患患者に対する入院呼吸リハビリテーションの効果

～呼吸リハビリテーションマニュアルー運動療法ーを用いて～

日野 真¹・與座 嘉康¹・千住 秀明²

要 旨 日本呼吸管理学会・日本呼吸器学会・日本理学療法士協会は、呼吸リハビリテーション（以下；呼吸リハ）の中心となる運動療法の具体的マニュアルとして「呼吸リハビリテーションマニュアルー運動療法ー」を2003年に出版した。このマニュアルでは、運動療法の開始に際してFrequency（頻度）、Intensity（強度）、Time（持続時間）、Type（種類）を明らかにし、重症度に応じたプログラムの構成が示されている。

本研究では、マニュアルに基づく呼吸リハの有効性を検討するため、男性COPD患者16名を対象に、呼吸リハ開始時の初期評価と退院前の最終評価で、肺機能、運動耐容能、下肢筋力、ADLスコアを評価した。

結果、肺機能においては、すべての項目に有意差を認めなかったが、運動耐容能と下肢筋力、ADLスコアは有意に改善を示した。

本研究ではマニュアルに基づいた呼吸リハにより運動耐容能と下肢筋力、ADLに効果が得られることが明らかとなった。

長崎大学医学部保健学科紀要 18(1): 33-38, 2005

Key Words : 呼吸リハビリテーション, 運動療法, マニュアル

[はじめに]

慢性閉塞性肺疾患（chronic obstructive pulmonary disease；以下、COPD）患者では動作時の息切れによって日常生活活動（activities of daily living；以下、ADL）が著しく制限され、生活の質（quality of life；以下、QOL）が低下している場合が多い。Wijkstra¹⁾は、呼吸訓練や運動療法を中心として展開される呼吸リハビリテーション（以下、呼吸リハ）がCOPD患者のADLを改善し、QOLの向上に結びつく効果があると報告している。本邦においても、慢性肺疾患を対象とした呼吸リハの効果について多く報告されてきた²⁻⁵⁾。しかし、これらの報告は施設ごとに対象患者、方法論などのプロトコルが異なるためにその効果に差を生じていた。そのため、本邦においても呼吸リハの統一したガイドラインの作成が望まれ、2001年に日本呼吸管理学会・日本呼吸器学会の両学会で、呼吸リハに関するわが国の基本的概念を示したステートメントが採択された。このステートメント作成過程で、呼吸リハの実践に向けたマニュアルの必要性が高まり、上記2学会に日本理学療法士協会が参画し、呼吸リハの中心となる運動療法の具体的マニュアルとして「呼吸リハビリテーションマニュアルー運動療法ー」（以下：マニュアル）が2003年に出版された。

このマニュアルでは、運動療法の開始に際してFrequency（頻度）、Intensity（強度）、Time（持続時間）、Type（種類）を明らかにし、重症度に応じたプログラムの構成が示されている（図1）⁶⁾。また、呼吸リハ開始時におけるコンディショニングやADLトレーニングといったアプローチの割合、プログラム進行に伴う経時的推移も示されている（図2）⁶⁾。

本研究では、入院COPD患者を対象にマニュアルに基づく呼吸リハビリテーションの有効性を検討したので報告する。

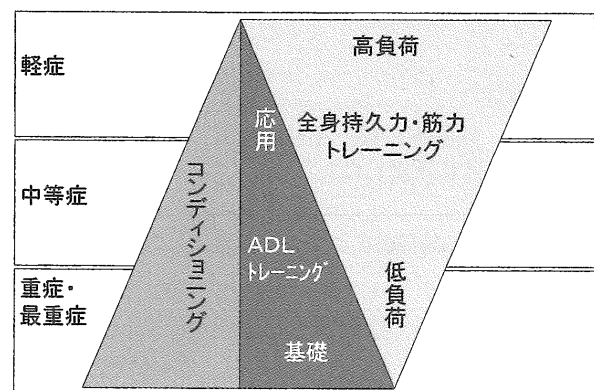


図1. 開始時のプログラム構成（文献6から抜粋）

1 南長崎クリニック

2 長崎大学医学部保健学科理学療法専攻

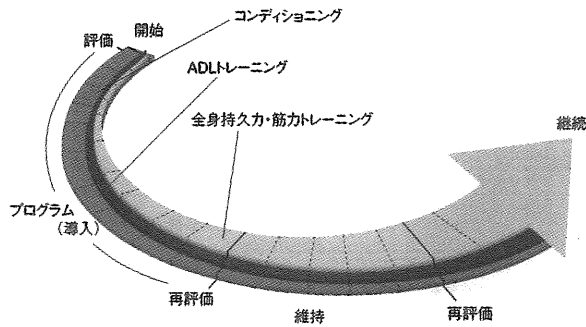


図2. 運動療法の進め方 (文献6 から抜粋)

[対象]

対象は、2003年7月から2004年2月までにNクリニックに入院し、呼吸リハを施行した男性COPD患者20例のうち、最低4週以上遂行可能であった16例とした(表1)。Fletcher-Hugh-Jonesの息切れ分類はⅡ度3例、Ⅲ度11例、Ⅳ度2例で、呼吸リハの期間は5±2.4週であった。

表1. 対象

		平均値
年齢	(歳)	70±6.3
F-H-J		3±0.6
身長	(cm)	162±5
体重	(kg)	54±9
BMI	(kg/m ²)	20±3
VC	(L)	2.6±0.6
%VC	(%)	83±20
FEV _{1.0}	(L)	0.88±0.40
%FEV _{1.0}	(%)	34±16
6 MWT	(m)	372±96
ISWT	(m)	295±98
下肢筋力/体重	(Nm/Kg)	1.6±0.5
ADL総合計	(点)	79±16

[方法]

<評価項目>

肺機能、運動耐容能、下肢筋力、ADLを呼吸リハ開始時と退院時に評価した。

①肺機能検査

ミナト医科学社製オートスパイロAS-7を用い、肺気量分画、フローボリュームを測定し肺活量(以下;VC)、%肺活量(以下;%VC)、一秒量(以下;FEV_{1.0})、%一秒量(以下;%FEV_{1.0})を求めた。測定肢位は椅座位とし、3回測定し最大値を採用した。

②運動耐容能

1. Six Minutes Walking Test (以下、6 MWT)

米国胸部医学会が推奨している6 MWTのガイドライン方法を用いた⁷⁾。歩行コースについては訓練室内の20mコースに修正し、歩行距離を記録した。

6 MWTの中止基準は、強度の呼吸困難などの自覚症状、経皮的酸素飽和度(以下、SpO₂)が85%以下に低下、心拍数が予測最大心拍数(220-年齢)の85%以上に上昇した場合などとした。

2. Incremental Shuttle Walking Test

(以下、ISWT)

Singhら⁸⁾の方法に準じて測定した。

ISWTの中止基準は、強度の呼吸困難などの自覚症状、患者が決められた時間内に完全にコーンをまわることができない場合、SpO₂が85%以下に低下、心拍数が予測最大心拍数の85%以上に上昇した場合などとした。

③下肢筋力

チャタスガ社製KIN-COM A Pを用い、角速度60度/秒にて左右各3回ずつ膝伸筋のピークトルクを測定した。左右それぞれの最大ピークトルク値を平均し、体重比で表した値をもって最大膝伸筋力とした。

④ADL

千住らのADLスコア⁹⁾を用い面接方式にて評価した。本スコア表はADL10項目について動作の速度、息切れ、酸素使用状況を4段階(0~3)に段階付けし、連続歩行距離(0~10点)を付け加え、合計100点で評価するものである。

<プロトコール>

初期評価を実施した後、マニュアルに基づき以下の個別プログラムを作成し、週5日間下記のプログラムを実施した。

①全身持久力トレーニング

初期評価時のISWT結果から算出された予測最高酸素摂取量(以下、予測VO₂peak)の70%負荷で行った。運動時間は、呼吸リハ開始当初は5分程度から開始し、徐々に時間を延長し20分以上を目標に増加させた。症例にあわせ、室内歩行およびトレッドミルを使用し行った。

②筋力トレーニング

最大膝伸筋力および1RMの60~70%負荷設定とし、1セット5~10回より開始した。個別的に重錘バンドやマシンを使用した。

③コンディショニングトレーニング

呼吸訓練として口すぼめ呼吸、腹式呼吸を行った。また、呼吸を整えながら胸郭ストレッチを中心とした集団呼吸体操を計30分を行った。

④ADLトレーニング

問診による個人の生活環境に合わせた個別プログラムを行った。個別プログラムには、息切れのある患者に動作の指導も含めて行った。

<統計解析>

呼吸リハ前後における上記評価項目の値の変化について

Wilcoxon符号順位検定にて比較した。なお統計学的有意水準は危険率5%未満とした。

[結果]

肺機能において、すべての項目に有意差は認めなかった。—図3

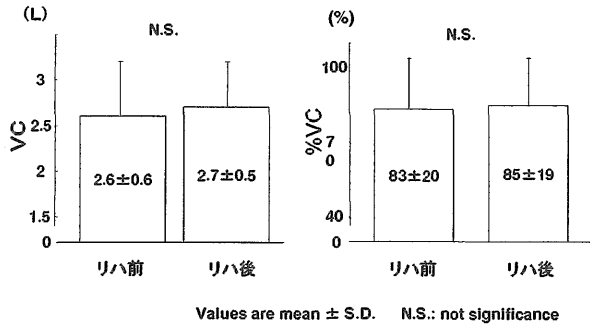


図3. 呼吸リハビリ前後における肺機能の変化①

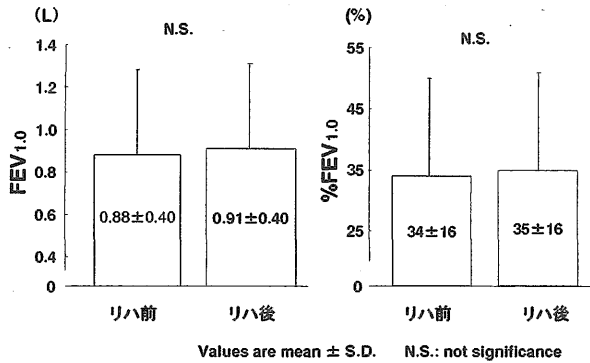


図3. 呼吸リハビリ前後における肺機能の変化②

運動耐容能として、6 MWTは372 ± 96mから428 ± 100mと有意な改善を示した (p < 0.01)。ISWTは295 ± 98mから330 ± 128mと有意な改善を示した (p < 0.05)。—図4

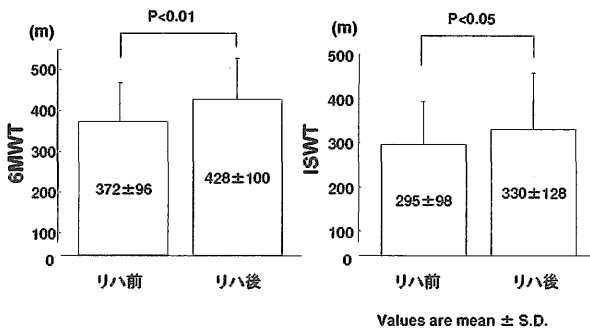


図4. 呼吸リハビリ前後における運動耐用の変化

下肢筋力は、1.6 ± 0.5Nm/kgから1.7 ± 0.5Nm/kgと有意な改善を示した (p < 0.05)。—図5

ADLスコアは、79 ± 16点から87 ± 13点と有意な改善を示した (p < 0.01)。—図6

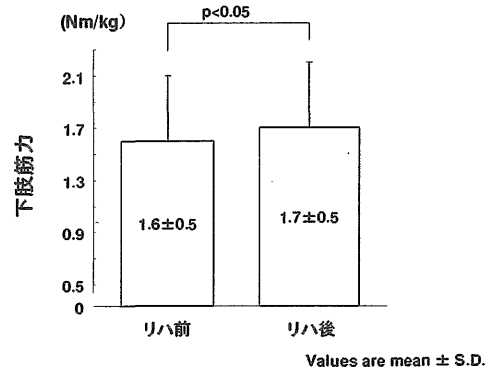


図5. 呼吸リハビリ前後における下肢筋力の変化

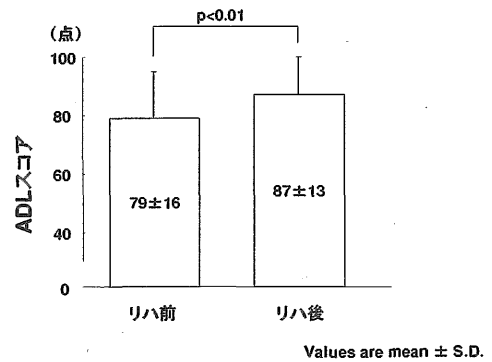


図6. 呼吸リハビリ前後におけるADLの変化

[考察]

今回、「呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法—」に基づき個別プログラムを作成し実施した。呼吸リハビリ期間について、運動療法は6~12週で効果判定が可能であるとの報告が多くなされているが¹⁰⁾、本研究ではそれらの報告よりも短い期間で効果が認められた。

肺機能に関しては今回の結果から有意な改善は得られなかった。村田ら¹¹⁾は、COPD症例と非COPD症例に共通の呼吸リハビリプログラムを施行し、肺機能に対する効果を比較している。その結果、COPD症例ではリハビリ前後で肺機能は不変であり、非COPD症例のみVCに有意な改善がみられたと報告している。このことから、従来の報告と同様に今回のプログラムにおいても肺機能への効果は期待できないと考えられた。

一方、呼吸リハビリによって運動耐容能が改善することは多くの報告に共通した結果であり、Global Initiative for Chronic Pulmonary Obstructive Lung Disease (GOLD) や欧米諸国の呼吸リハビリテーションガイドラインなどでも科学的根拠がエビデンスAとして高く評価されている¹²⁻¹⁴⁾。その中で、Redelmeierら¹⁵⁾は、6 MWTについての臨床的改善は平均50m以上必要であると報告している。今回、平均55mの改善が得られ、呼吸リハビリは有効的であったと考えられる。また、定常負荷である6 MWTだけでなく、最高酸素摂取量 (以下; $\dot{V}O_2$ peak) と相関性の高いISWTも有意に改善したことから最大運動能力の改善が得られたと考えられた。

負荷設定について、Normandinら¹⁶⁾は無作為に $\dot{V}O_2$ peakの80%の高負荷群と多種類の柔軟体操プログラムによる低負荷群に分け、2つのアプローチによる8週間のプログラムについて検討している。その結果、両グループにおいて呼吸困難感、QOLアンケートは改善したが、運動耐容能の改善は高負荷群にのみに認められたと報告している。そのことから、今回の負荷設定である $\dot{V}O_2$ peakの70%の高負荷トレーニングは有効であったと考えられた。

本研究では、肺機能の改善が得られなかったにも関わらず、運動耐容能の改善が得られた。その理由として、Casaburiら¹⁷⁾は、COPD患者は骨格筋の廃用に伴うディコンディショニングが認められ、呼吸リハにより骨格筋のディコンディショニングが改善し、運動耐容能が改善すると報告しており、本研究においても同様の効果により運動耐容能の改善が得られたと推察された。

一方、下肢トレーニングの運動強度に対する強度設定は、一致した見解はまだ得られておらず、本邦においても具体的な目標設定がなされない事が多い³⁾。運動処方では過負荷の原則より、低い運動強度より高い運動強度が運動効果として高く現れると言われている¹⁸⁾。Ortegaら¹⁹⁾は、1RMの70~80%負荷で筋力トレーニングを行い、下肢筋力に有意な増加が得られたことを報告している。また、濱崎ら²⁰⁾は最大下肢筋力の30%負荷群と50%負荷群にわけ、通常の運動療法に追加して行った結果、50%負荷群では最大筋力の増加を認めたが、30%負荷群には認めなかったと報告している。これらの報告より、今回の負荷設定である最大下肢筋力の60~70%負荷設定は有効であったと考えられる。

ADLに関しては、約8点の向上が得られ、小川ら³⁾や神津ら²⁾の報告と同等の改善が認められ、個別的指導の効果が認められた。また、大宅ら²¹⁾は、COPD患者にADL指導を行うことで、息切れの軽減がみられたと報告している。これらのことから、マニュアルに基づいて呼吸リハを行うことで、ADLの改善が期待できるものと推察された。

従来から行われてきた呼吸リハは、頻度、強度、持続時間、種類などの統一された基準がなく、その有効性の検討や議論には一定した見解がなかったのが現状である。しかし、本研究ではマニュアルに基づいた呼吸リハにより一定の効果が得られることが明らかとなり、今後、マニュアルに基づく呼吸リハの効果について多施設間での大規模無作為試験の展開が可能になると考える。

文 献

- 1) Wijkstra PJ, Van Altna R, Kraan J, Otten V, Postma DS, Koeter GH: Quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease improves after rehabilitation at home. *Eur Respir J*, 7: 269-273, 1994.
- 2) 神津 玲, 北川知佳, 田中貴子, 石川秀文, 前本英樹, 千住秀明: 慢性肺疾患に対する集中的呼吸理学療法の効果—換気障害のパターンと呼吸困難感の程度による相違—. *運動生理*, 9: 203-210, 1994.
- 3) 小川智也, 渡辺文子, 谷口博之, 近藤康博, 三河健一郎: 運動療法の進め方. *日本呼吸管理学会誌*, 11: 231-237, 2001.
- 4) 谷口博之, 渡辺文子, 小川智也: 呼吸リハビリテーションプログラム(2). *理学療法*, 19: 363-366, 2002.
- 5) 小野寺晃彦, 矢崎憲二: 肺気腫症による慢性呼吸不全患者に対する短期呼吸リハビリテーションの効果. *日呼吸会誌*, 36: 679-683, 1998.
- 6) 日本呼吸管理学会, 日本呼吸器学会日本理学療法士協会: 呼吸リハビリテーションにおける運動療法—委員会サマリー—. *呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法—*, 照林社, 1-6, 2004.
- 7) ATS statement: guidelines for the six-minute walk test: *Am J Respir Crit Care Med*, 166: F111-117, 2002.
- 8) Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE: Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*, 47: 1019-1024, 1992.
- 9) 千住秀明: 呼吸理学療法の評価, 呼吸リハビリテーション入門—第4版—, 神陵文庫, 80, 2004.
- 10) Lacasse. Y, Brosseau. L, Milne. S, Martin. S, Wong. E, Guyatt. GH, Goldstein. RS, White, J: Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease (Review). *THE COCHRANE COLLABORATION*: 1-35, 2005.
- 11) 村田元徳, 安藤守秀, 早川美和子, 浜瀬さゆり, 岡西哲夫, 榊原博樹, 才藤栄一: 呼吸リハビリテーションの肺機能への影響—非COPD症例の肺活量の変化について—. *日本呼吸管理学会誌*, 9: 497-502, 2000.
- 12) Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. American College of Chest Physicians. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Chest*, 112: F1363-1396, 1997.
- 13) Pulmonary rehabilitation. *Thorax*, 56: 827-834, 2001.
- 14) Pulmonary rehabilitation-1999. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med*. 159: 1666-1682, 1999.
- 15) Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH: Interpreting small differences in functional status: the Six Minute Walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med*, 155

- : F1278-1282, 1997.
- 16) Normandin EA, McCusker C, Connors M, Vale F, Gerardi D, ZuWallack RL: An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary rehabilitation. *Chest*, 121 : 1085-1091, 2002.
 - 17) Casaburi R : Skeletal muscle function in COPD. *Chest*, 117 : 267S-271S, 2000.
 - 18) 中村隆一, 斎藤 宏 : 体力良好と運動処方. 基礎運動学—第4版—, 医歯薬出版, 1998 : 407-408.
 - 19) Ortega F, Toral J, Cejudo P, Villagomez R, Sanchez H, Castillo J, Montemayor T: Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 166 : 669-674, 2002.
 - 20) 濱崎広子, 大池貴行, 栗田健介, 勝野久美子, 力富直人, 千住秀明, 川俣幹雄 : 慢性呼吸器疾患患者における下肢筋力トレーニングが最大筋力や6分間歩行, ADLにおよぼす影響. *長崎理学療法*, 1 : 18-22, 2000.
 - 21) 大宅由加利, 石上陽子, 岩永知秋, 白木博文, 小川智, 平井正志, 広瀬隆士, 西間三馨 : 慢性呼吸器疾患患者の入浴動作における疾患別傾向および動作と呼吸の観点からみた指導法の検討. *日膜呼吸管理学会誌*, 5 : 106-111, 1995.

An effect of hospitalization pulmonary rehabilitation for the chronic obstructive pulmonary disease.

～A pulmonary rehabilitation manual—Exercise therapy—～

Makoto HINO¹, Yoshiyasu YOZA¹, Hideaki SENJU²

1 Department of Rehabilitation, Minami Nagasaki Clinic

2 Department of Physical Therapy, School of Allied Medical Sciences Nagasaki University

Abstract Association of Japanese respiratory care society / Japan respiratory apparatus society / Japan physical therapist published "pulmonary rehabilitation manual - exercise therapy -" as a concrete manual of exercise therapy of pulmonary rehabilitation in 2003.

This manual constitutes frequency of exercise therapy, intensity, duration, modality according to seriousness.

For 16 male COPD patients, we evaluated lung function, exercise tolerance capacity, lower limbs strength, ADL score in final assessment before early stage evaluation in pulmonary rehabilitation initiation and a discharge to review availability of pulmonary rehabilitation on the basis of a manual for the hospitalization COPD patient by this study.

As a result, Pulmonary function was not improved, but exercise tolerance capacity, lower limbs strength, and ADL score were improved significantly.

It became clear by this study that an effect was provided in exercise tolerability and lower limbs strength, ADL by pulmonary rehabilitation on the basis of a manual.

Bull. Nagasaki Univ. Sch. Health Sci. 18(1): 33-38, 2005

Key Words : pulmonary rehabilitation, exercise therapy, manual