

報 告

呼吸理学療法を3年間継続した慢性呼吸器疾患患者における
肺機能、運動耐容能、ADLスコアの経年的変化*田中貴子¹⁾ 北川知佳¹⁾ 中ノ瀬八重¹⁾
田所杏平¹⁾ 千住秀明²⁾

要旨

慢性呼吸器疾患患者に対する呼吸理学療法の長期効果について検討する目的で、一定期間の集中的な呼吸理学療法終了後、2～3回/週の呼吸理学療法を3年間継続可能であった慢性呼吸器疾患患者20例の肺機能、6分間歩行距離、ADLスコアの経年的変化と疾患・重症度別で年間あたりの変化量を比較検討した。その結果、経年的変化は1秒率のみ有意に低下していたものの、他の肺機能検査項目は維持されていた。また年間変化量は疾患および重症度の違いによる有意な差は認められなかった。このことから呼吸理学療法の継続は、疾患、重症度に関係なく肺機能、6分間歩行距離、ADLを維持することができ長期的効果があるものと示唆された。集中的な呼吸理学療法終了後もその効果を維持するためには呼吸理学療法の継続が重要であると思われる。

キーワード 呼吸理学療法, 慢性呼吸器疾患, 経年的変化

はじめに

慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease: 以下 COPD) や肺結核後遺症をはじめとする慢性呼吸器疾患患者は、肺機能の障害による呼吸困難感とそれに伴う運動耐容能の低下が生じ、最終的には日常生活動作 (activity of daily living: 以下 ADL)、生活の質 (quality of life: 以下 QOL) が障害される。このような患者に対して、残された機能を最大限に生かし ADL や QOL を改善することを目的とした呼吸リハビリテーションが行われている。呼吸リハビリテーションは、患者教育、薬物療法、酸素療法に加え、運動療法を中心とした呼吸理学療法、心理的支援、社会福祉資源の活用などから構成されている¹⁾。その短期効果として、呼吸困難感などの呼吸器症状、運動耐容能、ADL、QOL の

改善に加え、不安・抑鬱・自信など心理社会的症状の改善、入院期間・頻度および医療費の減少、呼吸器疾患や日常管理についての知識の改善など数多く報告されている²⁻⁴⁾。われわれも約10週間の集中的な呼吸理学療法を行い閉塞性、拘束性の病態に関わらず、肺機能、呼吸困難感、運動耐容能、ADL の改善など効果を得ている⁵⁾。また、これらの効果を維持するためには如何にして呼吸理学療法を継続させていくかが重要であると言われており⁶⁾、様々な方法で継続が試みられている。しかし、呼吸リハビリテーションの継続は困難であるため、長期効果の科学的検証に値する系統的追跡の報告は少ない。これまでの主な長期効果に関する報告の中で、追跡期間が18ヶ月と最長である Stijbos ら⁷⁾ の報告は、外来と在宅プログラムを比較した結果、どちらも長期的な効果は減少する傾向にあると述べている。また、Cockcroft ら⁸⁾ も、COPD 患者39名を対象とした無作為化比較対照試験で、短期効果は7ヶ月後まで維持されるが、その後は低下傾向にあると報告している。しかし、このように効果が長期的には低下する傾向にある⁹⁾¹⁰⁾ という報告は、追跡期間が1年未満のものが多く、追跡期間が短いこと、対象が COPD 患者のみで、我が国で行われている呼吸理学療法の対象として多い肺結核後遺症患者が含まれていないこと、重症度別での検討がないなどの問題があり、長期効果に関する検討は不十分である。

* Effectiveness of 3-Year Pulmonary Rehabilitation on Pulmonary Function, Exercise Endurance and ADL Scores of Patients with Chronic Respiratory Disease

1) 保養会田上病院 リハビリテーション科
(〒851-0251 長崎県長崎市田上2丁目14-15)
Takako Tanaka, RPT, Chika Kitagawa, RPT, Yae Nakanose, RPT,
Kyouhei Tadokoro, RPT: Department of Rehabilitation, Tagami
Hospital
2) 長崎大学医学部保健学科理学療法学専攻
Hideaki Senjyu, RPT: Department of Physical Therapy, The
School of Allied Medical Sciences, Nagasaki University
(受付日 2003年2月19日/受理日 2003年8月30日)

そこで今回、呼吸理学療法の継続による肺機能、運動耐容能、ADLスコアの経年的変化と継続の重要性、疾患・重症度別で呼吸理学療法の継続による効果の違いについて検討する目的で、一定期間の呼吸理学療法終了後3年間継続可能であった慢性呼吸器疾患患者の肺機能、6分間歩行距離テスト(6-minute walk test: 以下6MWT)、ADLスコアを後方視的に調査し、各評価項目の経年的変化と、疾患・重症度別での年間あたりの変化量を比較・検討したので報告する。

対 象

対象は、当院にて集中的に一定期間の呼吸理学療法(図1)を終了した患者109名のうち、3年間継続可能であった慢性呼吸器疾患患者20例(男性10例、女性10例)

表1 患者背景

慢性呼吸器疾患患者	20例(男性10例 女性10例)
平均年齢	69.2 ± 5.6歳
基礎疾患	
慢性閉塞性肺疾患	12例
肺結核後遺症	6例
塵肺	1例
肺線維症	1例
Fletcher-Hugh-Jonesの息切れ分類	
Ⅱ度	8例
Ⅲ度	7例
Ⅳ度	3例
Ⅴ度	2例

例)である。導入プログラムは、入院で行ったもの14名、外来で行ったもの6名で、開始時の平均年齢は69.2歳であった。また、基礎疾患の内訳はCOPDが半数を、Fletcher-Hugh-Jonesの息切れ分類(以下Fletcher-H-J)では、Ⅱ、Ⅲ度で約7割を占めていた(表1)。

当院における呼吸理学療法のプロトコール

当院では、呼吸理学療法の処方があった患者に対し、十分なオリエンテーションと初期評価を行った後、目標を設定する。そしてそれらの目標にもとづき、図1に示す呼吸理学療法のフローチャートから、それぞれ個々の患者に合わせて理学療法の内容をプログラミングし、理学療法士がマンツーマンで施行している。呼吸理学療法は、呼吸介助法などのリラクゼーションから開始し、呼吸トレーニング、運動療法、呼吸筋トレーニング、胸郭可動域トレーニングなどを行っている。喀痰量が多い患者においては、排痰手技に加えて自己排痰法の獲得を目標とした排痰法を中心に行う。また呼吸器の仕組み、酸素の必要性、禁煙、感染予防、栄養指導などの患者教育も理学療法士が中心に行っている。理学療法プログラムは、1日30~60分、1日1回、週6日の頻度で実施し、初期評価時の目標に到達した時点プログラム終了としている。

継続方法

呼吸理学療法は外来から開始する場合と、呼吸リハビリテーションの教育入院目的や呼吸器疾患の急性増悪後に開始する場合がある。一定期間の呼吸理学療法終了後

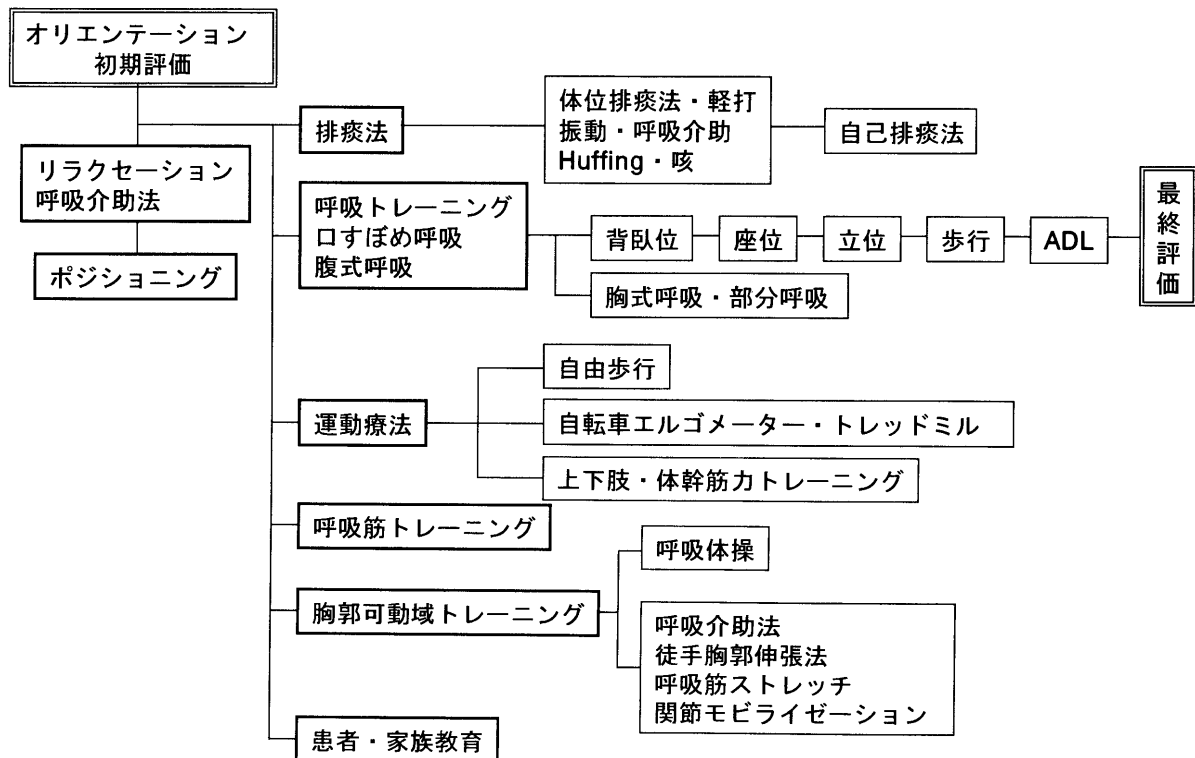


図1 当院における呼吸理学療法

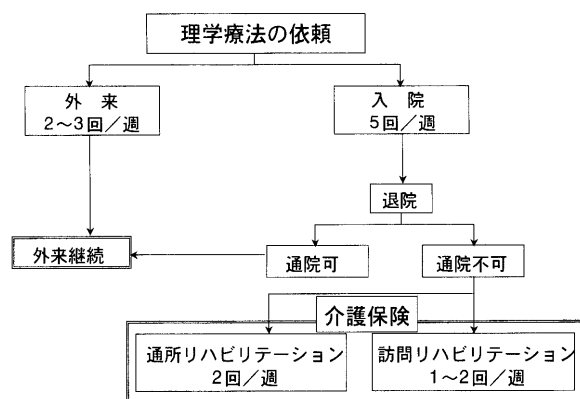


図2 当院における理学療法の流れと継続方法

は、その状態を維持する目的で呼吸理学療法の継続を促している。継続方法は、通院可能な場合は週に2回以上の割合での外来通院，介護保険が適応されている場合は週に1～2回の割合で通所リハビリテーションまたは訪問リハビリテーションにて行っている（図2）。

方 法

評価項目は、以下のものをカルテより後方視的に調査した。

- 1) 肺機能検査：肺活量（VC），%肺活量（%VC），1秒量（FEV_{1.0}），1秒率（FEV_{1.0}%），最大換気量（MVV），%最大換気量（%MVV）をスパイロメータ（チェストエム・アイ社製スーパーパイロDISCOM-21FX II）にて，Enrightら¹¹⁾の測定方法に従って測定した。
 - 2) 6MWT：歩行に支障をきたさない往復40mのリハ室において，患者に6分間にできるだけ長い距離を歩くよう指示し，その歩行距離を測定した。
 - 3) ADLスコア：千住らのADLスコア表を用いて評価した。本スコア表はADLの10項目について動作速度，息切れ，酸素の使用状況をそれぞれ不可0点～正常3点，連続歩行距離を0～10点で点数化し，合計100点で評価するものである¹²⁾。なお，ADLスコアは便宜的に連続変数として扱い処理した。
- 以上の評価項目から，以下について検討した。

1. 各評価項目の経年的変化

各評価項目の1年毎の測定値より，3年間を通しての経年的変化をFriedman検定，それぞれの年の比較はBonferroni検定を用い比較した。

2. 疾患・重症度別における各評価項目の年間変化量

年間変化量は，個人別に3年間の全ての測定・評価値をプロットし，単相関分析を用いて一次回帰直線を求め，年間変化量を算出した。

- 1) 疾患別：COPD群（12例），非COPD群（8例）の2

群間でMann-WhitneyのU検定を用い比較した。

- 2) 重症度別：Fletcher-H-JでⅡ群（8例），Ⅲ群（7例），Ⅳ・Ⅴ群（5例）の3群間をKruskal-Wallisの検定を用い比較した。

それぞれの統計処理は，危険率5%未満を有意とした。

結 果

一定期間の集中的な呼吸理学療法を終了した109例のうち，その後も継続可能であった者47例（43.1%），継続不可能であった者62例（56.9%）であった。また，継続している47例のうち20例（18.3%）は3年以上継続していたが，27例（24.8%）は3年に満たなかった。継続していなかった62例のうち，転院した者26例（23.9%），その他36例（33.0%）は，病状の悪化や合併症の併発で呼吸理学療法の継続が困難になった者，意欲の低下により自ら中断した者であった。

今回，3年間継続可能であった20例において以下の検討を行った。

1. 各評価項目の経年的変化（表2）

呼吸理学療法終了時から3年間の経年的変化で有意な差が認められたのは，FEV_{1.0}%のみであった（ $p < 0.01$ ）。しかしそれぞれの年での比較では，有意差は認められなかった。また，FEV_{1.0}%を除くVC，%VC，FEV_{1.0}，MVV，%MVVなどの肺機能や6MWT，ADLスコアは有意な差は認められず維持されていた。

2. 各評価項目の年間変化量

各評価項目の全体の年間変化量を表3に示す。全ての項目において，個人によるばらつきは大きく，全体の平均値では負の傾向にあった。

また疾患別として，COPD群，非COPD群の2群間で各項目を比較したところ，全ての項目で低下傾向にあったものの，有意な差は認められなかった（表4）。

重症度別でもⅡ群，Ⅲ群，Ⅳ・Ⅴ群の3群間で年間変化量を比較したところ，有意な差は認められなかった（表5）。

考 察

近年，呼吸理学療法の有効性について短期効果を維持または向上させていくために，如何にして理学療法を継続させていくかが重要な課題とされている。今回一定期間の呼吸理学療法が終了した109例のうち約6割の患者においては継続が不可能であった。そのうち2割は転院であるが，残りは病態の悪化により継続不可能であった者や自己中断している者であった。これまで，当院の呼吸理学療法の継続状況で，継続不可能な患者には，気管支喘息を伴い，軽症例が多く，当院においては，気管支

表2 各評価項目の経年的変化

		呼吸理学療法 終了時	1年後	2年後	3年後
肺機能					
VC	(l)	2.14 ± 0.99	2.27 ± 1.12	2.16 ± 1.02	2.05 ± 1.00
%VC	(%)	76.5 ± 24.3	82.4 ± 26.6	79.4 ± 24.0	75.9 ± 23.5
FEV _{1.0}	(l)	0.91 ± 0.47	0.90 ± 0.43	0.84 ± 0.44	0.83 ± 0.44
FEV _{1.0%}	(%)	61.1 ± 14.8	59.0 ± 15.3	50.2 ± 12.7	49.9 ± 14.3**
MVV	(l/min)	34.2 ± 18.9	30.3 ± 15.2	29.2 ± 14.6	29.6 ± 18.8
%MVV	(%)	48.9 ± 23.9	48.6 ± 19.9	48.4 ± 19.5	48.5 ± 24.0
6MWT	(m)	280 ± 112	294 ± 92	296 ± 75	298 ± 87
ADL	(点)	73 ± 19	72 ± 17	73 ± 18	73 ± 18

Mean ± SD **p<0.01.

表3 各評価項目の年間変化量

		平均値	範囲
肺機能			
VC	(ml)	- 24.2	- 354.8 ~ 192.8
%VC	(%)	- 0.2	- 15.9 ~ 6.4
FEV _{1.0}	(ml)	- 45.0	- 225.2 ~ 22.4
FEV _{1.0%}	(%)	- 3.1	- 13.6 ~ 3.7
MVV	(l/min)	- 1.5	- 6.7 ~ 3.4
%MVV	(%)	- 1.4	- 8.5 ~ 5.9
6MWT	(m)	- 9.3	- 85.2 ~ 60.8
ADL	(点)	- 3.0	- 8.3 ~ 2.8

表4 疾患別の年間変化量

		COPD n = 12	非 COPD n = 8	有意差
肺機能				
VC	(ml)	- 38.6 ± 147.1	- 2.6 ± 53.8	n.s.
%VC	(%)	- 0.9 ± 6.5	- 0.8 ± 2.4	n.s.
FEV _{1.0}	(ml)	- 33.6 ± 29.1	- 62.2 ± 79.0	n.s.
FEV _{1.0%}	(%)	- 4.2 ± 5.1	- 1.5 ± 3.0	n.s.
MVV	(l/min)	- 1.3 ± 2.8	- 1.6 ± 1.4	n.s.
%MVV	(%)	- 0.9 ± 4.1	- 2.0 ± 2.2	n.s.
6MWT	(m)	- 10.3 ± 38.2	- 7.8 ± 14.8	n.s.
ADL	(点)	- 2.5 ± 3.6	- 4.2 ± 2.6	n.s.

Mean ± SD n.s. : not significant.

表5 重症度別の年間変化量

		Ⅱ度群 n = 8	Ⅲ度群 n = 7	Ⅳ・Ⅴ度群 n = 5	有意差
肺機能					
VC	(ml)	- 3.2 ± 48.8	24.9 ± 172.1	56.8 ± 123.9	n.s.
%VC	(%)	0.8 ± 1.9	- 0.6 ± 7.4	- 1.3 ± 6.2	n.s.
FEV _{1.0}	(ml)	- 73.0 ± 72.6	- 26.6 ± 37.7	- 26.1 ± 16.8	n.s.
FEV _{1.0%}	(%)	- 1.9 ± 2.4	- 4.5 ± 5.9	- 3.1 ± 5.2	n.s.
MVV	(l/min)	- 2.1 ± 1.9	- 1.3 ± 3.1	- 0.5 ± 1.5	n.s.
%MVV	(%)	- 2.0 ± 2.6	- 1.0 ± 4.4	- 0.7 ± 3.8	n.s.
6MWT	(m)	- 14.9 ± 18.8	- 3.7 ± 20.0	- 6.6 ± 60.5	n.s.
ADL	(点)	- 3.4 ± 3.5	- 1.0 ± 2.8	- 4.3 ± 3.3	n.s.

Mean ± SD n.s. : not significant.

喘息を伴う患者は発作のコントロールが良好になると必要性を感じず、また病態が軽症であるほど呼吸理学療法に対する必要性の認識が低いことを報告した¹³⁾。そして、呼吸理学療法の継続に関して、より強く働きかけ、在宅や訪問、通所などの利用、さらに患者を含めた家族への呼吸理学療法の指導を行ってきた。そこで今回、様々な手段にて呼吸理学療法を3年間継続した慢性呼吸器疾患患者20例の肺機能、運動耐容能、ADLスコアの経年的変化について検討した。

経年的変化においては、FEV_{1.0%}を除く肺機能、6MWT、ADLスコアで有意な差は認められず維持されていた。これは、Stijbosら⁷⁾の一定期間の呼吸理学療法

法終了後、週に1~2回理学療法士による外来あるいは在宅の監視型運動療法で息切れ、運動耐容能の改善を認めたが、運動療法を継続しなかった群では元の状態に戻っていたとの報告や、Foglioら¹⁴⁾の一定期間の呼吸理学療法終了後、月に1回あるいは週に1回の理学療法士による在宅監視型運動療法を継続した群では運動耐容能は維持可能であったという報告と同様の結果であった。ADLの長期効果に関する報告においては、欧米の報告はほとんどなく、安藤ら¹⁵⁾のSpector's scoreを用いた結果、6ヶ月間は維持されていたという報告のみである。これは、対象患者が安定した状態で他の治療などに変化がないことから、リハビリテーション以外の原因で

ADLが一定の方向性をもって変化することは考え難く、長期効果はリハビリテーションによるものであると断言している。われわれのADLの維持という結果においても、3年間と期間は更に長い、同様のことが考えられた。以上のことから、呼吸理学療法を継続することで長期効果を得られることが示唆され、呼吸理学療法を継続するためには、定期的な通院や訪問など医療者の監視にて、対象者へ呼吸理学療法の継続が重要であるという意識づけと、意欲の維持を促すことが必要であると思われた。今回、FEV_{1.0%}のみ有意な差が認められた。その理由として、FEV_{1.0%}はVCとFEV_{1.0}の値から計算式より算出される値であり、健常者でも加齢、疾病の程度、栄養状態、体格の変化、環境の変化など様々な要因で影響を受け低下する可能性が大きいと言われていること¹⁶⁾が原因として考えられた。また、今回の対象の半数が基本的には進行性の疾患とされているCOPD患者で、呼吸理学療法の短期効果においても気道や気管支には効果を及ぼさないことも原因の一つであると思われた。

年間変化量は個人によって幅があるものの、疾患・重症度別に差が認められなかった。これは、呼吸理学療法を継続している慢性呼吸器疾患患者における年間あたりの変化量は、個人によって差があるものの、病態や重症度への効果の違いはないことが示唆された。今回、われわれの年間変化量の結果はコントロール群をおかないものであること、対象が閉塞性と拘束性が混在しているため、換気障害パターンによってFEV_{1.0%}に違いがでる可能性があるなど、解釈には限界があると考えられた。高木ら¹⁷⁾や福井ら¹⁸⁾の呼吸器疾患患者におけるVC年間変化量は-46~-66 ml、FEV_{1.0}年間変化量は、-56~-61 mlという報告と比較すると、今回のVC年間変化量は-24.2 ml、FEV_{1.0}は-45.0 mlと少なかった。また健常男性成人の加齢によるVC年間変化量は-13~-25 ml、FEV_{1.0}は-21~-36 mlというこれまでの報告¹⁶⁾と比較しても、今回の結果は健常男性成人と同等の範囲内であった。このことから、呼吸理学療法の継続が肺機能の低下速度に影響を与え、維持されているものと思われた。そして6MWT、ADLも同様のことが考えられた。

以上のことから、呼吸理学療法を継続することで疾患や重症度に関係なく、肺機能、6MWT、ADLの維持を図ることができ、集中的な呼吸理学療法施行による短期効果を維持する目的で呼吸理学療法の継続を促すことの重要性が示唆された。

呼吸リハビリテーションに関しては、欧米においてもその効果について議論がある。その内容は、1) 条件がコントロールされた十分な規模の研究が少ない、2) 一つ一つの手技に関しても科学的検証が不足している、3) 継続が困難で、効果が持続できない、4) コストの面で

社会的利益が少ないというものである¹⁹⁾。今回の私たちの調査対象者では、呼吸理学療法は継続し効果は維持されていた。しかし、当院においても欧米同様継続が困難な患者の割合が圧倒的に多いため、今後はさらに効果を維持するための継続したプログラムの方法や体制、必要性に加え、患者の意欲を高め、それを維持させるような工夫、フォローアップ体制の整備も必要であると考えられた。

参考文献

- 1) 日本呼吸管理学会 (監訳): 呼吸リハビリテーション・プログラムのガイドライン第2版. ライフサイエンス出版, 東京, 1999, pp 7-8.
- 2) Celli BR: Pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 39: 861-864, 1994.
- 3) Ries AL: Position paper of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Cardio-pulmonary Rehabil* 10: 418-441, 1990.
- 4) Petty TL: Pulmonary rehabilitation in perspective: historical roots, present status and future projections. *Thorax* 48: 855-862, 1993.
- 5) 神津 玲, 北川知佳・他: 慢性肺疾患に対する集中的呼吸理学療法の効果. *運動生理* 9: 203-210, 1994.
- 6) 宮本頭二: 呼吸リハビリテーション. *日本呼吸管理学会誌* 9: 410-413, 2000.
- 7) Stijbos JH, Postma DS, *et al.*: A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD. *Chest* 109: 366-372, 1996.
- 8) Cockcroft AE, Saunders MJ, *et al.*: Randomised controlled trial of rehabilitation in chronic respiratory disability. *Thorax* 36: 200-203, 1981.
- 9) Ries AL, Kaplan RM, *et al.*: Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 122: 823-832, 1995.
- 10) Goldstein RS, Gory EH, *et al.*: Randomized controlled trial of respiratory rehabilitation. *Lancet* 344: 1394-1397, 1994.
- 11) Enright PL: Office Spirometry. A Practical Guide to Selection and Use of Spirometers, Lea & Febiger, Philadelphia, 1987.
- 12) 千住秀明: 呼吸リハビリテーション入門. 神陵文庫, 福岡, 1993, pp 66-67.
- 13) 中ノ瀬八重, 北川知佳・他: 当院における呼吸理学療法の継続状況について. *長崎理学療法* 1: 2-6, 2000.
- 14) Foglio K, Bianchi L, *et al.*: Is it really to repeat outpatient pulmonary rehabilitation programs in patients with chronic airway obstruction? *Chest* 119: 1696-1704, 2001.
- 15) 安藤守秀, 森 厚・他: 外来呼吸リハビリテーションプログラムの長期効果. *日本呼吸器学会雑誌* 37(9): 680-687, 1999.
- 16) 中館俊夫: 縦断観察による成人男性の一秒量, 努力性肺活量の加齢低下. *日胸疾会誌* 35(9): 954-959, 1997.
- 17) 高木弘巳, 福田 博・他: 慢性閉塞性肺疾患における肺機能の経年的推移. *呼吸と循環* 30: 1113, 1982.
- 18) 福井俊夫, 池田和夫・他: 慢性閉塞性呼吸器疾患における呼吸機能の経年的変化. 厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班昭和59年度研究業績: 307-311, 1984.
- 19) Albert RK: Is pulmonary rehabilitation an effective treatment for chronic obstructive pulmonary disease?—No. *Am J Respir Crit Care Med* 155: 784-785, 1997.

(Abstract)**Effectiveness of 3-Year Pulmonary Rehabilitation on Pulmonary Function, Exercise Endurance and ADL Scores of Patients with Chronic Respiratory Disease**

Takako TANAKA, RPT, Chika KITAGAWA, RPT, Yae NAKANOSE, RPT,

Kyouhei TADOKORO, RPT

Department of Rehabilitation, Tagami Hospital

Hideaki SENJYU, RPT

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

Pulmonary rehabilitation is one of the most important components of comprehensive care for chronic respiratory disease, but the long-term effectiveness of pulmonary rehabilitation has rarely been reported. The purpose of this study was to evaluate the long-term effectiveness of pulmonary rehabilitation for patients with chronic respiratory disease. Twenty patients with chronic respiratory disease (mean age 69.2 yr) underwent concentrated pulmonary rehabilitation, and continued to practice 2 or 3 times per week for 3 years. They were evaluated using pulmonary function tests, a 6-minute walking distance test and activity of daily living score every year. We examined the changes in each parameter yearly, in addition to differences in symptoms and seriousness of the disease. The patients' FEV_{1.0%} decreased significantly ($p < 0.01$), but the other parameters of pulmonary function tests were kept unchanged. The 6-minute walking distance test and activity of daily living score were maintained over the three years. These results indicate that continued practice of the exercises can maintain the effectiveness of pulmonary rehabilitation.