

第 6 章 研究課題 4

第6章 研究課題4

非監視型下での在宅運動が COPD 患者の体力 および健康関連 QoL に及ぼす効果

1. 緒言

COPD の大半は、肺泡破壊を発端として 10～20 年の長い年月を経て発症し、呼吸困難感という臨床症状が COPD 患者に出現し始める頃には、疾病は著しく悪化している。COPD 発症直後は無症状であるため、呼吸困難感の出現までは加齢がおもに患者の体力低下の原因とされている (ATS, 1995)。呼吸困難感の症状が一旦出現し始めると、身体活動量および活動時間が制限され、体力は著しく低下していく。また、呼吸機能においてもガス交換が著しく損なわれ慢性呼吸不全におちいる。これらによる問題点は多岐にわたり、少なくとも疾患、機能障害、能力障害、社会的不利、心理的障害が共存する (ATS, 1995)。一度破壊された肺泡は修復が不可能であるため、COPD 患者では残存した肺泡組織でガス交換の機能を保持していかなければならない (AACVPR, 1995; 日本呼吸器学会, 1999)。

COPD 患者に対する治療は、薬物療法を基本として、呼吸困難感や痰の蓄積を軽減する方法がこれまでにこなわれているが、病態の悪化と同時に進行していく体力の低下に対しては効果的な方策が講じられていないのが現状である。病態の進行により呼吸不全の悪化や体力の低下が深刻な状態に陥った際には、入院を余儀なくされることもしばしば見受けられる (Johnson et al., 1980)。患者は一度入院すると、服薬は勿論あらゆる日常生活動作 (ADL) も受け身となり自主的な活動をおこなわなくなってくる (日本呼吸器学会, 1999)。このような状態にならないためにも、医療機関では可能なかぎり外来での管理を奨めている。しかしながら外来での管理においては、患者は来院し投薬を受けることが治療の必要条件と認識

しており、体力の低下に伴う症状の悪化に対する危機感は高くない。さらに、外来日を除く普段の日常生活では、活動が極端に減少し、自己管理に必要な体力まで維持できなくなっており、体力低下にさらに拍車をかけているといえよう。

これらのことから、院内では、患者の活動量を少しでも回復・維持させる目的で、呼吸リハビリテーションが積極的におこなわれている（AACVPR, 1995; Belman, 1994）。呼吸リハビリテーションには、運動療法が含まれているが、機能回復を意図した内容に留まっており、患者にとって重要とされる体力やQoLの回復・維持までには十分貢献していないと考えられる。患者が疾病を持ちつつも体力を保持するためには、適切な運動指導を受けながら自ら進んで運動をおこなう姿勢を持たなければならない（中村ら, 2002）。この自主的な運動の継続の結果として、日常の活動範囲が現状以上に拡がれば、運動は患者にとってQoLの改善を担う重要な要素となり得るであろう。

本研究では、COPD患者の自主的な運動の取り組みを喚起するため、監視型下から非監視型下への運動の移行が、体力の回復・維持に効果的か否かについて明らかにし、また、日常生活における呼吸困難感の軽減や健康関連QoLの改善にもたらす効果について検討することを目的とした。

II. 方 法

1. 対象者

対象者は、筑波大学附属病院および国立療養所晴嵐荘病院に通院するCOPD男性患者8名であり、あらかじめ医師により労作時の呼吸困難感や喫煙歴が確認され、呼吸機能検査において1秒率（FEV_{1.0}%）が70%以下の閉塞性換気障害が認められた者とした。また、在宅酸素療法（Home Oxygen Therapy: HOT）をおこなっていても自力で病院までの往来が可能な患者も対象者に加えた。但し、他の重篤な内科的および外科的疾患に罹患していない者とし、厚生省（現厚生労働省）の寝たきり度判定基準のランクJ（青木, 1992）に相当する者とした。対象者の身体的特徴と呼吸機能の検査結果を表6-1に示す。

2. 測定項目

1) 肥瘦度

身長と体重よりBMI（body mass index）を算出した。

2) 呼吸機能

呼吸機能の測定は、マイクロスピロ HI-198（日本光電社製）を使用し、努力性肺活量（FVC）と1秒量（FEV_{1.0}）を測定し、1秒率（FEV_{1.0}%）を算出した。

3) 呼吸筋力

呼吸筋力の測定には、Vitalo Power（Chest社製）を使用し、安静呼気位（Functional residual capacity, FRC）レベルから最大吸気圧（以下、MIP）と最大呼気圧（以下、MEP）を測定した。測定は、①対象者の頬をしっかりとおさえ、②声門を閉ざさず、最大吸息（呼息）を努力させる、というプロトコールに準じた。その後、③数回おこなって最大値をとり、測定値と

した（菊池, 1984）。

4) 全身持久性体力

全身持久性体力は、6分間歩行距離を測定した。COPD患者では、漸増運動負荷テストで得られた $\dot{V}O_2$ の値と歩行テストでの歩行距離は強く相関している（藤本ら, 1993）とされ、本研究で指標として用いることとした。

5) 筋力

握力は握力計（竹井機器工業社製 GRIP-D 5101）を利き手に持ち、両腕を体側で自然に下げ、リラックスした状態をとらせ、呼吸しながら握力計を可能な限り強く握らせる。利き手は身体に触れないように、かつ動かさないように注意させた。

6) 筋持久力

筋持久力は、連続上腕屈伸筋持久力、腕立伏臥腕屈伸筋持久力および膝関節屈曲筋持久力を測定した。

連続上腕屈伸筋持久力は、対象者を背もたれのない椅子に座らせ、重さ2.0 kgのダンベルを利き手に持たせた後、両腕を自然に下げた状態から、30秒間利き手の肘関節を可能な限り早く屈曲・伸展させる（ダンベルを上下させる）ようにした。その際、対象者には屈伸中に肘の位置（支点）をできるだけ移動しないよう指示した（Bruce, 1989; Shigematsu and Tanaka, 2000）。

腕立伏臥腕屈伸は、両手-両膝をつかせ、肩が手の真上にくるよう姿勢をとらせた後、20秒間一定のリズムで腕屈伸を可能なかぎりおこなわせた。

膝関節屈曲筋持久力は、上背部と腰部を壁に密着させ、臀部と床の距離を膝から踵までの長さとも一致させるよう姿勢をとらせた（膝および股関節（矢状面）における角度は約90度）後、両膝を肩幅まで開かせ、両腕を体側で自然に下げた状態（姿勢）で可能な限り長く続けさせた（最高60秒間）

(Nakao et al., 1989; Kim and Tanaka, 1995) .

7) 調整力

8の字歩行は、対象者に一定の移動を含めた椅子からの座り立ち動作をおこなわせた。床に引かれた1.5×3.6 mの長方形の長辺の両端にコーンを、正対する長辺の中央に背もたれのついた椅子を背中向きに置き、対象者には椅子に座り、合図によって立ち上がり、右後方にあるコーンを歩いて回ってから、元の位置まで戻って椅子に座るよう指示した。続けて再び椅子から立ち上がり、左後方にあるコーンを回ってから、元の位置まで戻って椅子に座る(1周する)よう指示し、これら一連の動作を2周繰り返しおこなわせ、その所要時間を測定した。椅子が横倒れする可能性があるため、測定者が椅子を固定するよう配慮した(Bruce, 1989; Shigematsu and Tanaka, 2000) .

8) ヘグ移動

対象者からみて、手腕作業検査器(竹井機器工業社製)の遠位の盤にヘグを48本さした状態で、検査器に立位で正対させ、合図によって左右それぞれの手にヘグを1本ずつ持ち、手前の盤に移しかえるよう指示した(30秒間; 最高48本) .

9) 仰臥脚挙げ

伏臥姿勢をとり、膝を伸ばしたまま足を一定の高さ(50cm)に挙げ、そのままの姿勢で維持できうる時間を測定した(最高60秒) .

3. 調査項目

1) 健康関連 QoL (HRQL) の質問紙

HRQLの質問紙は、Short Form-36(以下、SF-36)日本語版 ver. 1.20(Fukuhara et al., 1998)を用いた。SF-36は、身体機能、日常生活上の制

限，痛み，健康観，バイタリティ（活力），社会的機能，感情・情緒，精神的健康の8つの指標に分類されており，その回答結果は，これら8つの指標をあらかじめ標準化されたプロトコールに従い，0～100にスコア化した数値を用いた．

2) 安静時呼吸困難感指数（Baseline Dyspnea Index: BDI）（Mahler et al., 1984）

BDIは，機能障害，活動強度，活動量の程度の3つの質問項目に対し，対象者がそれぞれ日常生活で自覚する呼吸困難感の程度を5段階から選択させた．本研究では，介入前および非監視型1ヵ月後において各項目をそれぞれ聴取した．

4. 運動教室の内容

本研究において提供した運動の内容は，先行研究で提案したプログラムに準じて，ウォーミングアップ，有酸素性運動，レクリエーション（上肢・下肢を含めた機能系のトレーニングと動きづくり），レジスタンス運動（上肢・下肢・体幹（腹筋および背筋）チューブトレーニング），ストレッチおよびクーリングダウンという構成とした．運動強度は主観的強度（Borg scaleの3～5に相当）をあらかじめ歩行運動によって保つよう指示し，その後のレクリエーションおよびレジスタンス運動についてもその強度を維持するよう指導した．また指導者は，対象者自らが強度を自由に設定できるよう幅を持たせる指導をこころがけた．運動中は腹式呼吸を意識させ，呼吸困難感が惹起されたときはリラクセーションを指示した．1回の運動は60～90分とし，監視下（教育期間）では頻度は週3回（歩行は毎日継続），期間は2週間とし，その後は1ヵ月間の非監視下で追跡調査をおこなった（図6-1）．非監視型期間中においては，対象者に日々の運動実践状況を記録させ，対象者には，測定の内容と方法および運動の目的を事前

に十分説明した上，全員から同意を得た．測定に際しては安全性を十分確保し，医師および理学療法士の監視下のもとでおこなった．

5. 統計処理

測定項目の値は平均値と標準偏差で示した．介入前後（介入前，監視型2週後，非監視型1ヵ月後）における測定項目の値の差については，Wilcoxon の符号付順位検定を用いた．有意水準はすべて5%未満とした．

III. 結 果

対象者の監視型前後および非監視型1ヵ月後で得られた呼吸機能，呼吸筋力および体力項目の測定値の平均値および標準偏差を表6-2と表6-3に示した．呼吸機能については，非監視型1ヵ月後において変化はみられなかったが，呼吸筋力についてはMIPおよびMEPで有意な改善（ $P < 0.05$ ）がみられた．

体力項目については，上肢の筋持久力（連続上腕屈伸筋持久力，腕立伏臥腕屈伸）および下肢の筋持久力（膝関節屈曲）で監視型2週後で有意な改善（ $P < 0.05$ ）がみられ，非監視型1ヵ月後においてもその値は維持された．長座位体前屈では監視型2週後で有意な改善（ $P < 0.05$ ）がみられ，さらに非監視型1ヵ月後においても有意な改善（ $P < 0.05$ ）がみられた．8の字歩行においても長座位体前屈と同様の結果が得られた．

図6-2は監視型期間中および非監視型1ヵ月後における6分間歩行距離の対象者別の変化をみたものである．非監視型1ヵ月後の歩行距離は監視型期間中の各個人の平均値よりも高い値が示された．

表6-4は監視型前および非監視型1ヵ月後のSF-36のスコアの変化を示したものである．これらについては8つの項目のいずれにおいても有意な改善はみられなかった．

図6-3，6-4，6-5は監視型前および非監視型1ヵ月後におけるBDIの変化をみたものである．3つの項目（機能障害，活動強度，活動量）において，活動量のみ有意な改善（ $P < 0.05$ ）がみられた．

表 6-1 対象者の身体的特徴 (n = 8)

年齢	(歳)	69.8 ± 7.2
身長	(cm)	162.1 ± 3.9
体重	(kg)	52.7 ± 11.1
BMI	(kg/m ²)	19.9 ± 3.4
FVC	(l)	2.29 ± 0.71
FEV _{1.0}	(l)	1.18 ± 0.79
FEV _{1.0%}	(%)	47.5 ± 18.8
MIP	(cm H ₂ O)	73.0 ± 32.4
MEP	(cm H ₂ O)	105.3 ± 21.8

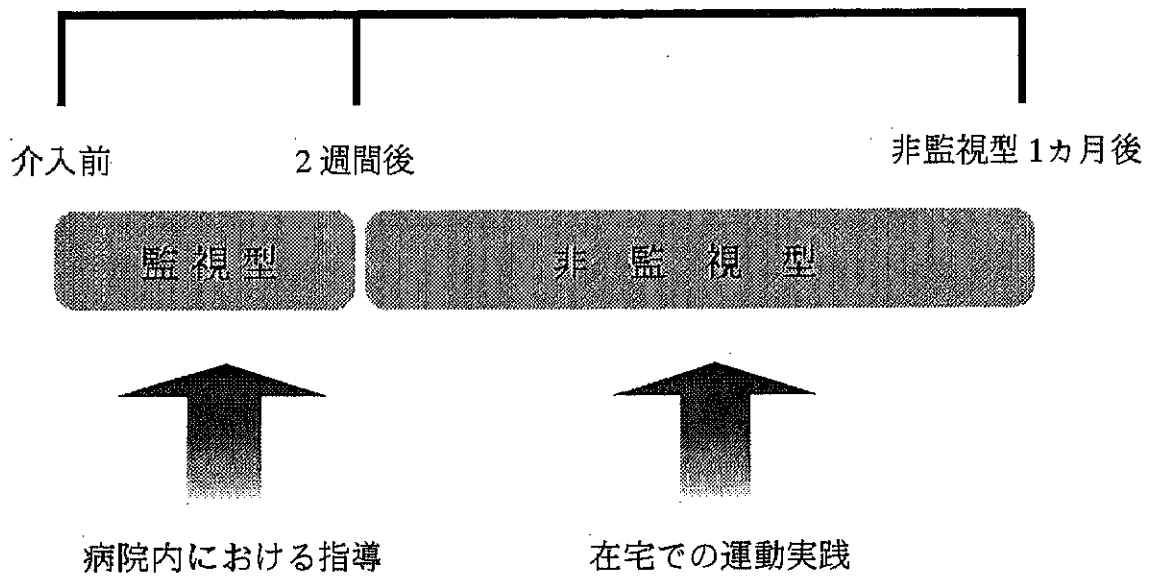


図 6-1 監視型および非監視型運動実践期間

表 6-2 介入前および非監視型運動介入後における呼吸機能
および呼吸筋力の変化 (n = 8)

		介入前	非監視型1ヵ月後
FVC	(l)	2.29 ± 0.71	2.30 ± 0.68
FEV1.0	(l)	1.18 ± 0.79	1.19 ± 0.77
FEV1.0%	(%)	47.5 ± 18.8	47.9 ± 19.0
MIP	(cm H ₂ O)	73.0 ± 32.4	76.8 ± 30.9 *
MEP	(cm H ₂ O)	105.3 ± 21.8	110.6 ± 23.5 *

* $P < 0.05$

表 6-3 監視型および非監視型運動介入後における体力項目の変化 (n = 8)

	介入前	監視型 2 週間後	非監視型 1 ヶ月後
握力 (右) (kg)	35.2 ± 6.2	37.7 ± 7.5	36.5 ± 6.3
握力 (左) (kg)	33.5 ± 4.9	33.5 ± 6.5	33.6 ± 6.0
連続上腕屈伸 (回/30秒)	20.8 ± 3.6	26.2 ± 6.4 †	26.0 ± 5.5 †
膝関節屈曲 (秒/60秒)	36.4 ± 18.5	47.4 ± 16.9 †	48.7 ± 15.6 †
腕立伏臥腕屈伸 (回/20秒)	11.4 ± 2.2	15.0 ± 3.2 †	14.4 ± 2.9
仰臥脚挙げ (秒/60秒)	59.6 ± 0.5	59.8 ± 0.4	59.4 ± 0.9
ペグ移動 (本/30秒)	38.2 ± 5.4	40.4 ± 6.1	39.8 ± 5.1
長座位体前屈 (cm)	-5.5 ± 5.2	0.0 ± 6.0 †	0.7 ± 5.9 † ‡
8 の字歩行 (秒)	26.2 ± 3.7	22.9 ± 4.5 †	21.9 ± 4.2 † ‡
6分間歩行距離 (m)	463.0 ± 94.2	462.0 ± 86.4	472.0 ± 81.1

† 介入前との間に有意差あり (P < 0.05)

‡ 監視型 2 週間後との間に有意差あり (P < 0.05)

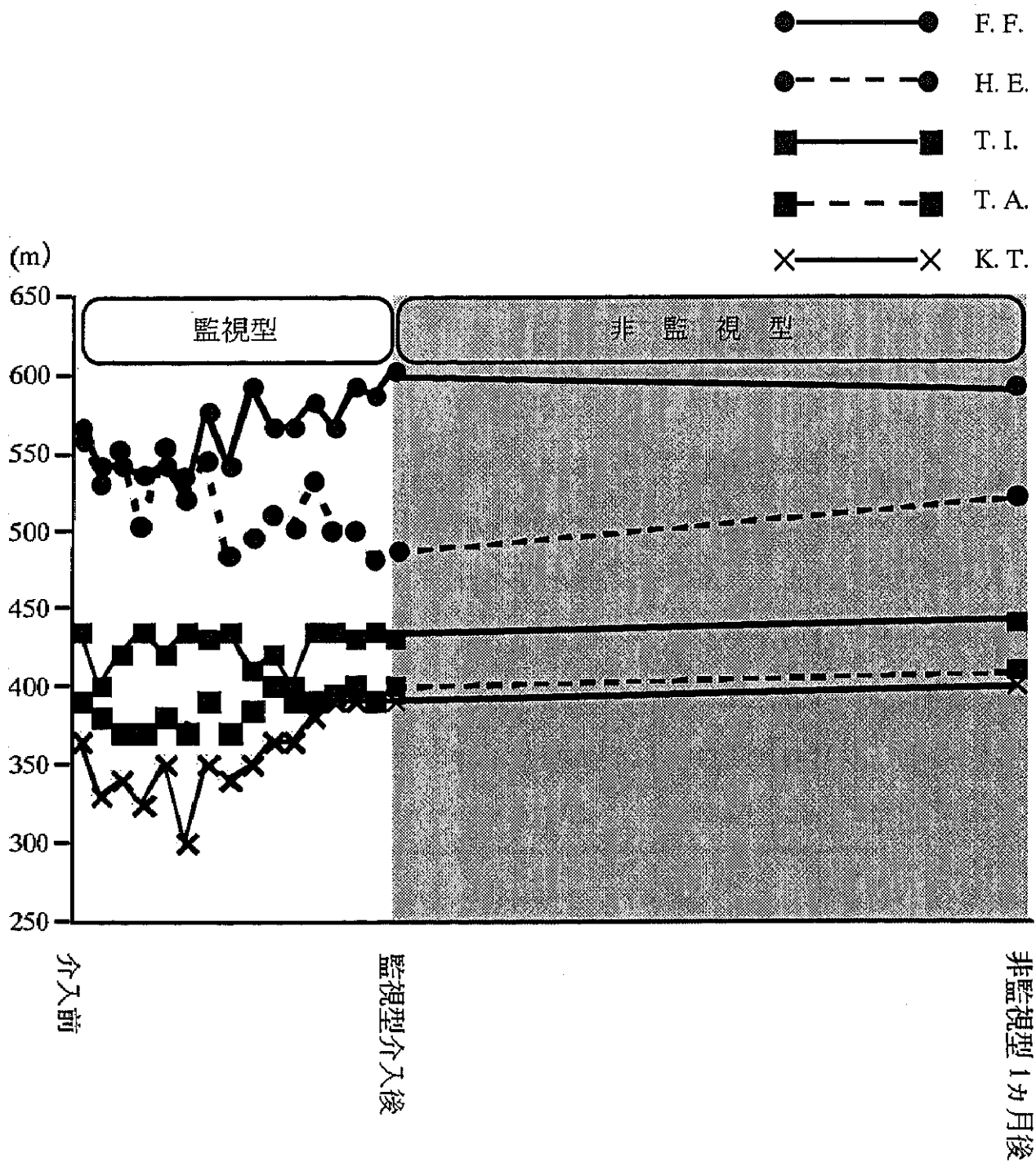


図 6-2 監視型期間中および非監視型1ヵ月後の6分間歩行距離の変化

表 6-4 介入前および非監視型 1 ヶ月後における SF-36 のスコアの変化 (n = 8)

	介入前	非監視型 1 ヶ月後
身体機能	53.0 ± 22.0	57.0 ± 20.5
日常生活の制限	20.0 ± 32.6	35.0 ± 28.5
痛み	70.4 ± 29.5	64.4 ± 24.6
健康観	47.2 ± 18.8	46.4 ± 20.1
バイタリテイ	59.0 ± 15.2	61.0 ± 15.2
社会的機能	70.0 ± 28.8	67.5 ± 31.4
感情・情緒	46.7 ± 50.6	53.3 ± 44.7
精神的健康	71.2 ± 17.3	77.6 ± 12.8

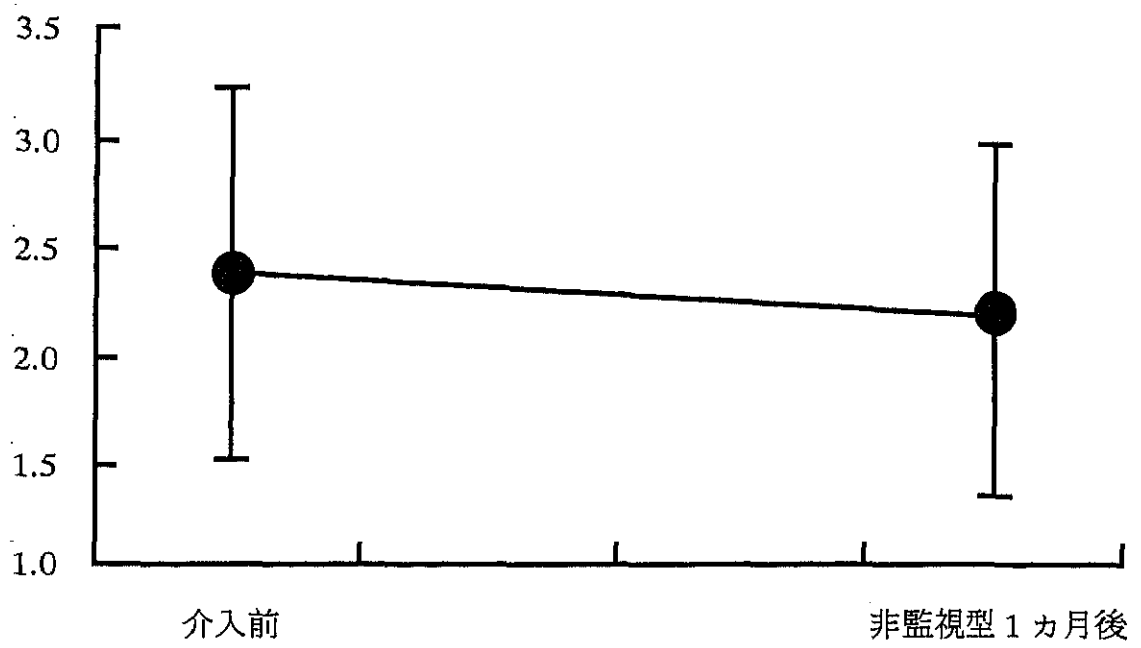


図 6-3 介入前および非監視型 1 カ月後のBDI (機能障害) の変化

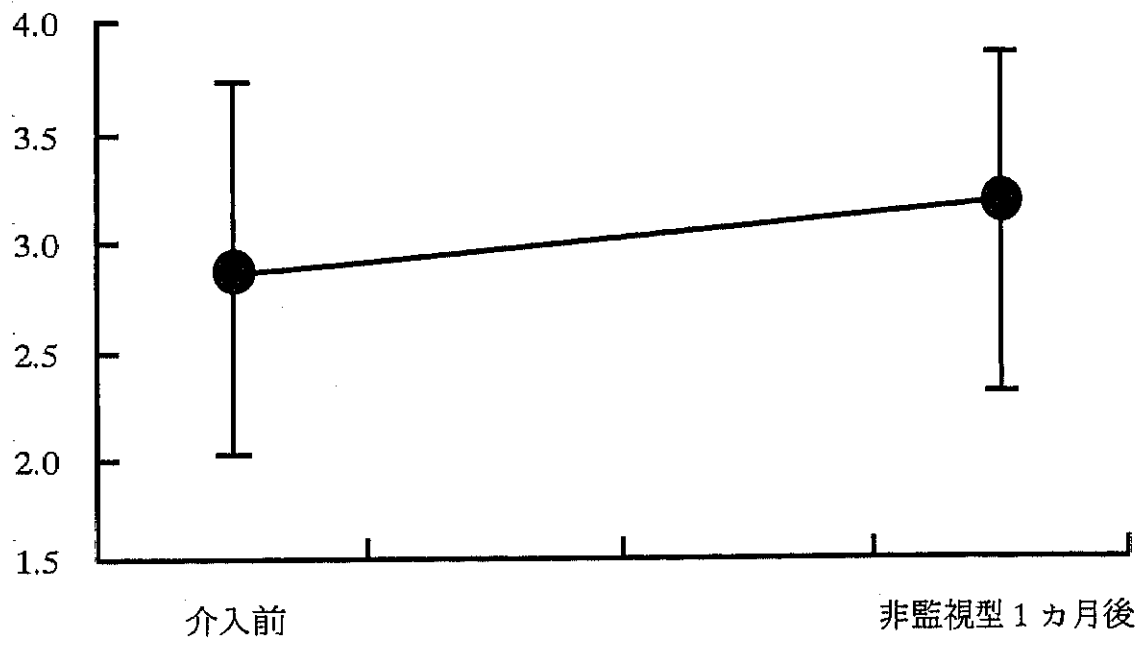
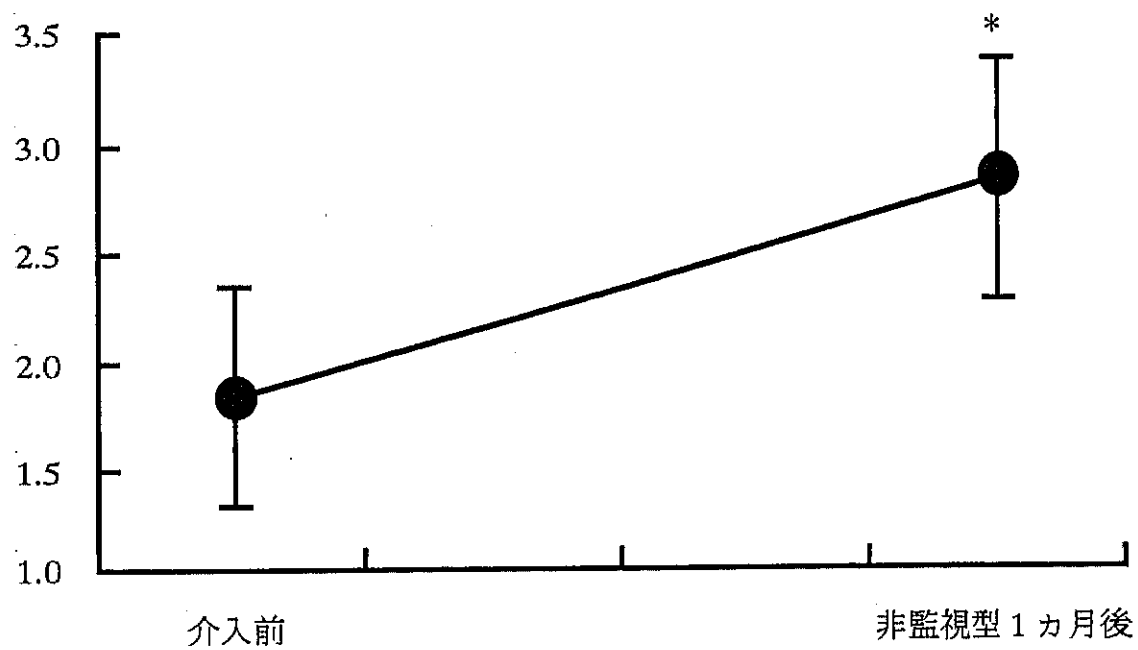


図 6-4 介入前および非監視型 1 ヶ月後のBDI (活動強度) の変化



* $P < 0.05$

図 6-5 介入前および非監視型 1 ヶ月後のBDI (活動量) の変化

IV. 考 察

現在 COPD 患者におこなわれている呼吸リハビリテーションは、呼吸困難感に対する軽減が広く認められている方法である。これは多くの先行研究からも裏付けられている (Couser et al., 1993; Casaburi, 1992; Carlson et al., 1991)。呼吸リハビリテーションの中でも特に運動療法は近年その重要性がさげばれ、多くの患者に実践されている。しかしながら、運動療法は監視型下で患者に指導することが多く、患者が自己の管理のもとに実践することは困難であるとされている (Bijl et al., 1994; Singh et al., 1998)。その理由として、在宅における呼吸困難感発現時の対応の難しさがあげられている (Bijl et al., 1994)。実際在宅で患者が呼吸困難感を発現した場合、パニック等を引き起こすことも多く、患者本人はもとより家族であっても対処が困難になると指摘されている (木田, 1998)。通常安静時においては呼吸困難感が出現することは少ないとされているが、患者は一旦活動をおこすことによって、換気障害がおこり、呼吸困難感により苦痛を訴えるようになる。COPD は一度発症すると破壊された肺胞は修復が不可能となる疾患であり、加えて換気障害が進行していくことが不可避な状態となるため、呼吸困難感という症状に耐久力をつけることが、在宅における日常生活では必要となってくる。とりわけ呼吸困難感を自己管理のもとに調節しながら、体力の維持・回復を図ることは重要な課題である。

本研究では、COPD 患者に対し、監視型下で2週間にわたり運動プログラムを提供し、その後の非監視型下における自主的な運動実践が日常生活での呼吸困難感の軽減、体力、および健康関連 QoL にいかなる効果をもたらすかについて検討することとした。

1. 呼吸機能

COPD 患者に対する運動介入によって呼吸機能の改善がみられたという

報告は数少ない。これは運動を中心とした呼吸リハビリテーションが、すでに適切な標準的医療を受けている安定期の患者にしか実践されていないことによるとされている (Hodgkin, 1988)。また発症後の長期にわたる換気障害 (拡散能の低下) によって、呼気や吸気の流量が減少し続けるため、運動療法ではこれらを食い止めることができないことも明らかとなっている (Dantzker et al., 1986; Owens et al., 1984)。

本研究においても、監視型から非監視型運動を通して呼吸機能の改善はみられなかった。これは運動介入期間が全体を通して6週間という短期間であったため、呼吸機能に影響を及ぼす肺弾性収縮力の変化がみられなかったことが大きな要因と考えられる (井上ら, 1996; Wijkstra et al., 1994; Ries et al., 1986)。

2. 呼吸筋力

COPD 患者が呼吸をおこなう際、呼吸筋が大きな役割を果たしていることが知られている (Tobin, 1988)。呼吸筋は吸気筋と呼気筋にそれぞれ独立しているとされているが、長期間にわたり呼吸不全状態が続く COPD 患者では、気道抵抗の増大や過膨張肺といった呼吸器自体の形態学的変化にもとづく負荷が呼吸筋に多大な影響を及ぼしているとされている (金野ら, 1981; Macklem, 1980)。本研究では、非監視型1ヵ月後において呼吸筋力の指標である MIP および MEP の有意な改善がみられた。呼吸筋をトレーニングするためには、腹筋や横隔膜を強化することが必要であるが (山田ら, 2000)、腹筋を反映する仰臥脚挙げに有意な改善は見られなかったことから、腹筋のトレーニングを取り入れたことによる直接効果とは考えにくい。しかしながら、上肢の挙上運動 (Bauldoff et al., 1996; Celli, 1994) や、上肢筋の強化 (Clark et al., 2000) によっても呼吸筋力は改善すると言われており、本研究で実践した上肢の動きづくりやチューブによる筋力ト

レーニングの効果が呼吸筋力の指標に貢献したと考えられる。従来の呼吸筋トレーニングは、P-flex や Threshold（いずれも Chest 社製）といった訓練器具を用いて広く実践されていたが（坪井, 1998; Belman et al., 1994; Celli and Gill, 1996），これらは適切な方法で使用しなければ効果が期待できず，また器具のメンテナンスが繁雑であるとされている（蝶名林, 1993）。このことから，容易に実践できる複雑な器具を使用しないトレーニング（腹筋や上肢のトレーニング）が，在宅でおこなう方法として適当と思われる（藤本ら, 1992）。

3. 体力項目

体力項目では，上肢および下肢の筋持久力，柔軟性，および調整力に有意な改善がみられた。本研究では，日々の歩行を基本として，動きづくりや筋力トレーニングを中心とした運動教室を実施したが，指導者は参加者に対して強度を一方向的に押し付けることなく，自らが強度を自由に設定できるよう幅を持たせる指導をおこなった。短期間の運動介入で体力項目の改善がみられた報告はいくつかあり（Gimenez et al., 2000; O'Donnell et al., 1998; Lake et al., 1990），それらによると効果の発現は2週間程度であり，その後2週間で消失するとされている。またこの中で，監視型から非監視型へ移行後，筋力の低下がみられ患者の運動意識が低下していくことも示されている。本研究では，介入後の非監視型1ヵ月後においても体力項目は維持されていたが，これはさまざまな運動様式が日常生活に組み込みやすかったこと（木田, 2001），場所や時間を選ばず任意に運動プログラムを選択し実践できたこと（Niederman et al., 1991）などがその理由としてあげられよう。

4. 6分間歩行距離の変化について

本研究では、2週間の監視型下において6分間歩行距離を連日測定した。その目的は監視型期間中における対象者の歩行距離の確認と、日々の体調を対象者自らが確認し、どの程度の運動強度でその日の教室に望めるかを決定してもらうためであった。COPD患者では天候、気温、湿度などによって呼吸困難感の程度が変動する（ATS, 1995）ため、運動介入の際には患者の症状を把握することが重要である。対象者の歩行距離は、非監視型1ヵ月後において、介入前および監視型2週後との間に有意な差はみられなかったため、介入期間中における呼吸困難感の程度に変化（悪化）はなかったと考えられる。先行研究では、在宅での歩行トレーニングの継続が6分間歩行距離や呼吸困難感の軽減を促進するとし（Alfaro et al., 1997）、Strijbos et al.（1996）やStulbarg et al.（2000）も同様にトレッドミルテストにおける歩行速度や歩行距離、さらには呼吸困難感に対する不安感を改善すると報告している。しかしながら、これらの結果は医療サポートの貢献度が高いとしており、また呼吸リハビリテーションが院内から外来へ移行後は、定期的に医療従事者が往診をおこなわなければ、歩行の継続や歩行距離の増加がみこめないことも（Bijl et al., 1994）報告されている。これらのことから、本研究では、患者へのフォローアップが不十分であったことが、歩行距離の増加に繋がらなかったと考えられる。

5. 健康関連 QoL (SF-36) のスコア

監視型から非監視型1ヵ月後を通して、SF-36における8つの健康関連QoLの要素に改善はみられなかった。COPD患者に運動介入をおこなうことにより健康関連QoLの改善が見られた報告は多いが（Benzo et al., 2000; Scherer et al., 2000; Bendstrup et al., 1997; Wijkstra et al., 1995）、これらは監視型下における運動介入の効果であり、非監視型下においては12週以上の介入で改善効果が得られたことを示している（Behnke et al., 2000;

Wijkstra et al., 1994) . 本研究では非監視型下が4週であったことから考慮すると、SF-36に効果をもたらすには十分な期間設定ではなかったと言える。

一方、健康関連QoLのスコアは呼吸困難感の程度と密接に関係している(Traver, 1988)とされており、呼吸困難感の軽減がSF-36のスコアの改善に貢献すると考えられている。呼吸困難感の軽減をねらいとした呼吸リハビリテーションは8週以上実施している報告が多く(Behnke et al., 2000; Cambach et al., 1997; Wijkstra et al., 1994) , このことから非監視型下の運動介入における健康関連QoLを高めるためには、8週間以上のプログラムを実践する必要があるかもしれない。

6. 安静時呼吸困難感指数(BDI)の変化

BDIは日常生活における呼吸困難感を患者がどの程度感じているかを評価するものであり、日々の活動とそれにより生じる呼吸困難感を機能障害、活動強度、活動量の各項目に分類したものである(Mahler et al., 1984) . 本研究では、監視型から非監視型1ヵ月後において活動量に有意な改善が見られたが、他の項目ではみられなかった。一般に在宅における運動介入では歩行トレーニングを中心としたADLの獲得を目的とした運動様式が多く(Vale et al., 1993; Bendstrup et al., 1997; 中田と坪井, 2000) , これによるBDIに対する改善効果は否定的な見解である。一方、ADLより高水準のAPDLの獲得を意図した運動様式を継続して実践することにより、呼吸困難感の耐久力が改善されるという報告があるが(Bauldoff et al., 1996) , これは呼吸困難感をもちつつも活動が多く維持できる状態、すなわち活動量の増加として反映される(Sherer et al., 2000) . このことから、本研究においては、歩行のみならずAPDLに必要な運動介入がBDIにおける活動量の項目に効果をもたらしたと考えられる。

BDIは、具体的で呼吸困難感によって引き起こされた障害の強さを反映する指標であり、このことから考慮しても、運動介入によって得られた結果は意義あるものと考えられる。

V. まとめ

本研究で実践した運動プログラムは，監視型から非監視型下を通して COPD 患者の体力，呼吸筋力，日常生活における呼吸困難感の改善に有効であることが示唆された．しかしながら，健康関連 QoL については4週程度の非監視下による介入では改善はみられなかった．