

慢性閉塞性肺疾患に対する鍼治療の臨床効果の検討

† 鈴木雅雄

明治鍼灸大学大学院鍼灸臨床医学 I

要旨：【はじめに】労作時呼吸困難を認める慢性閉塞性肺疾患（COPD）患者に対して鍼治療を行い臨床効果を検討した。

【対象と方法】対象は、鍼治療群16名、対照群（非鍼治療群）21名であった。治療効果の判定は、鍼治療期間前後に1) Fletcher-Hugh-Jones呼吸困難重症度分類（F-H-J 分類）2) 6分間歩行試験および歩行試験後のBorg Scale 3) 6分間歩行試験中の経皮的動脈血酸素飽和度（SpO₂）4) 呼吸機能検査 5) 呼吸筋力検査を行った。

【結果】治療期間開始時は、いずれの評価項目においても鍼治療群と対照群の間に有意な差は認めなかつた。鍼治療群の治療期間前後において、F-H-J 分類は 3.13 ± 1.02 から 2.38 ± 0.81 と呼吸困難重症度の有意な改善が認められた。6分間歩行距離は $372.6 \pm 131.5\text{m}$ から $424.2 \pm 131.9\text{m}$ へと増加し、Borg Scaleは 4.1 ± 3.0 から 2.0 ± 2.6 と低下した。6分間歩行試験中のSpO₂の最低値は $88.1 \pm 8.1\%$ から $91.9 \pm 5.5\%$ へと有意に上昇した（ $p < 0.001$ ）。呼吸機能検査は、肺活量が $2.60 \pm 0.93\text{L}$ から $2.83 \pm 0.97\text{L}$ へと有意に増加した（ $p < 0.01$ ）。最大呼気筋力は、 $62.3 \pm 31.2\text{cmH}_2\text{O}$ から $75.0 \pm 35.1\text{cmH}_2\text{O}$ へ、最大吸気筋力も $54.7 \pm 31.2\text{cmH}_2\text{O}$ から $78.5 \pm 42.3\text{cmH}_2\text{O}$ へと有意に増加した（ $p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ ）。

【考察】鍼治療によって労作時のSpO₂が増加したことにより、労作時呼吸困難の改善が得られ、これによって運動耐容能が改善したと考えられた。労作時呼吸困難と運動耐容能の改善には、肺活量が増加したことが関係していると考えられた。鍼治療による肺活量の増加は、最大呼気筋力の増加が寄与していると考えられた。鍼治療は労作時呼吸困難のあるCOPDの治療に有効と考えられた。

I. はじめに

慢性閉塞性肺疾患（Chronic Obstructive Pulmonary Disease以下COPD）には、肺気腫と慢性気管支炎が含まれる。これら疾患の患者の90%は、喫煙が原因で発症すると考えられ、生活習慣病の一つである。また、COPDは呼吸困難を主症状とし、中高年以降に発症し徐々に進行する老年性の肺疾患である。本邦で2001年に行なわれた疫学調査では、COPDの有病率は40歳以上の人口の8.5%を占め、およそ530万人に至ると推定されている¹⁾。また、2000年のWHOの報告では、米国には約1400万人のCOPD患者がいると推定され、20年前と比較して約41.5%増加している²⁾。さらに、COPDは世界の死亡原因の第4位にランクされている²⁾。また、2020年には世界の死亡原因の第3位となることが予測されている²⁾。

COPD患者の主症状である呼吸困難は、不可逆性の病変で慢性的に進行し、安静時にも呼吸困難

がみられるようになる。また、COPD患者は呼吸困難の増強とともに運動耐容能（運動能力）が低下し、歩行を始めとして、食事、入浴、更衣などの日常生活動作が制限されるようになる。呼吸困難にともなう運動耐容能の低下は、心肺機能の低下とともに呼吸筋を含む全身の骨格筋の機能低下を生じさせ、それにより呼吸困難はさらに悪化することになる。このような病態は、COPD患者における呼吸困難の悪循環（Dyspnea Spiral）と呼ばれ、COPDは全身性疾患としても問題となっている³⁾。

現在COPDの治療法には、薬物療法、在宅酸素療法、呼吸リハビリテーションなどが挙げられる。特に、呼吸器リハビリテーションは下肢筋力トレーニングが、COPD患者の労作時呼吸困難や運動耐容能の改善に有効とされている⁴⁾。しかし、下肢筋力トレーニングなどの運動療法は労作時呼吸困難を伴うため、COPD患者の中には運動強度に耐

平成15年11月4日受付、平成16年1月13日受理

Key Words : 慢性閉塞性肺疾患 Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 鍼治療 Acupuncture,

労作時呼吸困難 Dyspnea on exercise, 運動耐容能 Exercise tolerance,

呼吸筋力 Respiratory muscle strength

†連絡先：〒629-0392 京都府船井郡日吉町保野田ヒノ谷6

Tel: 0771-72-1181(内線537) Fax: 0771-72-0326

明治鍼灸大学大学院鍼灸臨床医学 I

e-mail:masaos@muom.meiji-u.ac.jp

えられない場合も認められる。また、呼吸器リハビリテーションは呼吸器専門医を中心とした専門の理学療法士、呼吸療法士、看護師などのチーム医療により行われているが、それらスタッフが揃っている病院は少なく、広く一般の病院で行われている治療法とはいえない。

鍼治療は東洋医学の治療法の一つであり、副作用が少なく、労作時呼吸困難を伴う呼吸器疾患に対しても応用されている。特に、気管支喘息では鍼治療の臨床試験が行われており、その有効性についても示されている⁵⁾。我々は、これまでにFletcher-Hugh-Jones呼吸困難重症度分類でV度を示す進行した患者を含むCOPD患者に鍼治療を行い、労作時呼吸困難の軽減と呼吸機能およびQOLの改善など治療効果を経験してきた⁶⁾。

また、近年COPD患者の症状悪化に呼吸困難の悪循環 (Dyspnea Spiral) でみられるような、呼吸筋を含む全身の骨格筋の筋萎縮と筋疲労による筋力低下が、症状悪化の大きな要素になるとと考えられるようになってきた⁷⁾。

鍼治療は骨格筋の筋疲労に対して、疲労改善や筋力回復に有効であるとの報告もされている^{8, 9)}。これまでの治療経験や鍼治療の効果についての研究を踏まえ、本研究では37例のCOPD患者を対象に、鍼治療群と非鍼治療群（以下対照群）の2群に分けcontrol studyを行い、COPDに対する鍼治療の臨床効果について検討を行った。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は、2000年8月から2003年2月の間に明治鍼灸大学附属病院内科、岐阜大学医学部付属病院第二内科および岐阜赤十字病院内科外来に受診したCOPD患者37例であった。対象患者は全例に労作時呼吸困難を認め、喫煙歴も全例で20年以上であった。これらの患者から、鍼治療群と対照群の2群を設定した。設定方法は、鍼治療が可能な施設である、明治鍼灸大学附属病院内科と岐阜大学医学部付属病院第二内科から鍼治療群の患者を選定し、鍼治療が不可能な施設である岐阜赤十字病院内科から対照群の患者を選定した。その結果、鍼治療群は16例（肺気腫：15名、慢性気管支炎：1名）、年齢は68.2±6.9歳であった。対照群は21例（肺気腫：19名、慢性気管支炎：2名）、年齢は72.1±

表1 対照群と鍼治療群の年齢及びATS病期分類を示す

対照群と鍼治療群の年齢及び病期分類に有意な差は認められなかった。

	対照群 (n=21)	鍼治療群 (n=16)	P値
年齢	72.1±5.7	68.2±6.9	N.S
病期分類			
Stage I	8	9	
Stage II	7	3	
Stage III	6	4	N.S

5.7歳であった。

COPDの診断は、American Thoracic Society (以下ATS)¹⁰⁾の診断基準に従って、臨床症状、理学所見、呼吸機能検査所見、胸部X線所見、胸部CT所見より行った。病期の判定はATS病期分類に従い、予測1秒量 (%Forced Expiratory Volume in 1 second ; %FEV₁) に対するパーセント値を用いて決定され、ステージIは、%FEV₁が50%以上、ステージIIは、%FEV₁が35%以上から50%未満、ステージIIIは、%FEV₁が35%未満とした。

本研究の対象患者の病期分類は、対照群がステージI：8例、ステージII：7例、ステージIII：6例、鍼治療群がステージI：9例、ステージII：3例、ステージIII：4例であった（表1）。

Fletcher-Hugh-Jones呼吸困難重症度分類（以下F-H-J分類）では、対照群で3.19±0.81 L、鍼治療群で3.13±1.02 Lであった。運動負荷試験による6分間歩行距離は、対照群で400.5±106.0 m、鍼治療群で372.6±131.5 mであった。Borg Scaleは対照群で4.5±2.9、鍼治療群で4.1±3.0であった。6分間歩行試験中のSpO₂の最低値は対照群で89.1±4.6%、鍼治療群で88.1±8.1%であった。呼吸機能検査では、肺活量 (VC) は対照群で2.42±0.62 L、鍼治療群で2.60±0.93 Lであった。%肺活量 (%VC) は対照群で79.6±16.7%、鍼治療群で82.4±22.4%であった。努力性肺活量 (FVC) は対照群で2.22±0.61 L、鍼治療群で2.37±1.01 Lであった。1秒量 (FEV₁) は対照群で1.05±0.36 L、鍼治療群で1.23±0.60 Lであった。予測1秒量 (%FEV₁) は対照群で43.1±14.0%、鍼治療群で52.5±25.5%であった。1秒率 (FEV₁ %) は対照群で47.9±11.5%、鍼治療群で52.3±15.3%であった。最大呼気筋力 (PE max) は対照群で63.0±30.4cmH₂O、鍼治

療群で $62.3 \pm 31.4 \text{ cmH}_2\text{O}$ であった。最大吸気筋力 (PI max) は対照群で $54.4 \pm 22.7 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、鍼治療群で $54.7 \pm 31.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ であった。両群ともいずれの項目においても、有意な差は認められなかった (表2)。

初診時の治療内容は、全症例で経口気管支拡張薬、抗コリン剤吸入、交感神経刺激剤、去痰剤などの標準的な治療を受けていた。治療内容は、鍼治療開始日の少なくとも6週間前から鍼治療期間

表2 対照群と鍼治療群の呼吸機能検査を示す

鍼治療期間開始時における対照群と鍼治療群の各検査項目に有意な差は認められなかった。

F-H-J 分類：Fletcher-Hugh-Jones 呼吸困難重度分類、SpO₂ (Oxygen saturation)：経皮的動脈血酸素飽和度、VC (Vital capacity)：肺活量、%VC (%Vital capacity)：%肺活量、FVC (Force vital capacity)：努力性肺活量、FEV₁ (Force expiratory volume in 1 second)：1秒量、%FEV₁ (Predict Force expiratory volume in 1 second)：予測1秒率、FEV% (%Force expiratory volume in 1 second)：1秒率、PE max (Pressure expiratory maximum)：最大呼気筋力、PI max (Pressure inspiratory maximum)：最大吸気筋力。

鍼治療期間前			
評価項目	対照群 (21例)	鍼治療群 (16例)	P値
F-H-J 分類	3.19 ± 0.81	3.13 ± 1.02	N.S
歩行距離 (m)	400.5 ± 106.0	372.6 ± 131.5	N.S
Borg Scale	4.5 ± 2.9	4.1 ± 3.0	N.S
SpO ₂ (最低値)%	89.1 ± 4.6	88.1 ± 8.1	N.S
VC (L)	2.42 ± 0.62	2.60 ± 0.93	N.S
%VC (%)	79.6 ± 16.7	82.4 ± 22.4	N.S
FVC (L)	2.22 ± 0.61	2.37 ± 1.01	N.S
FEV ₁ (L)	1.05 ± 0.36	1.23 ± 0.60	N.S
%FEV ₁ (%)	43.1 ± 14.0	52.5 ± 25.5	N.S
FEV% (%)	47.9 ± 11.5	52.3 ± 15.3	N.S
V ₅₀ (L/S)	0.51 ± 0.32	0.77 ± 0.62	N.S
V ₂₅ (L/S)	0.21 ± 0.11	0.29 ± 0.20	N.S
PEmax (cmH ₂ O)	63.0 ± 30.4	62.3 ± 31.2	N.S
PImax (cmH ₂ O)	54.4 ± 22.7	54.7 ± 31.2	N.S

終了まで、変更がないことを原則とした。なお、重篤な他疾患の合併がある症例は研究より除外された。

2. 鍼治療の方法 (図1)

鍼治療に使用した経穴は、呼吸器疾患に臨床的効果が認められている経穴を組み合わせた¹¹⁻¹³⁾。経穴名は、左右の中府穴 (LU1)・尺澤穴 (LU5)・肺俞穴 (BL13)・腎俞穴 (BL23) の8穴とこれに中脘 (CV12)・閔元穴 (CV4) の2穴を加えた計10穴を基本穴とした。鍼の刺入深度は、気胸を起こさないよう配慮し、また患者の体型を考慮して約5mmから10mm程度とした。鍼治療の技法は、鍼を刺入後に鍼柄を時計回りおよび反時計回りに約10秒間回転させ、重だるい感覚を患者が自覚した後に、10分間の置鍼術を行った。また、患者の訴える食欲不振、全身倦怠感、腰痛等といった全身症状に対しても、弁証論治による鍼治療を行った。

使用鍼は、ステンレス製長さ40mm、太さ0.16mm～0.20mmのディスポーザブル鍼 (セイリン社製)とした。鍼治療の頻度は1週間に1回とし、合計10回の治療を行った。

3. 評価方法

臨床研究スケジュール (表3) は、鍼治療群と対照群 (非鍼治療群) において10週間の鍼治療期間前後でFletcher-Hugh-Jones呼吸困難重度分類 (以下F-H-J 分類)、6分間歩行試験および6分

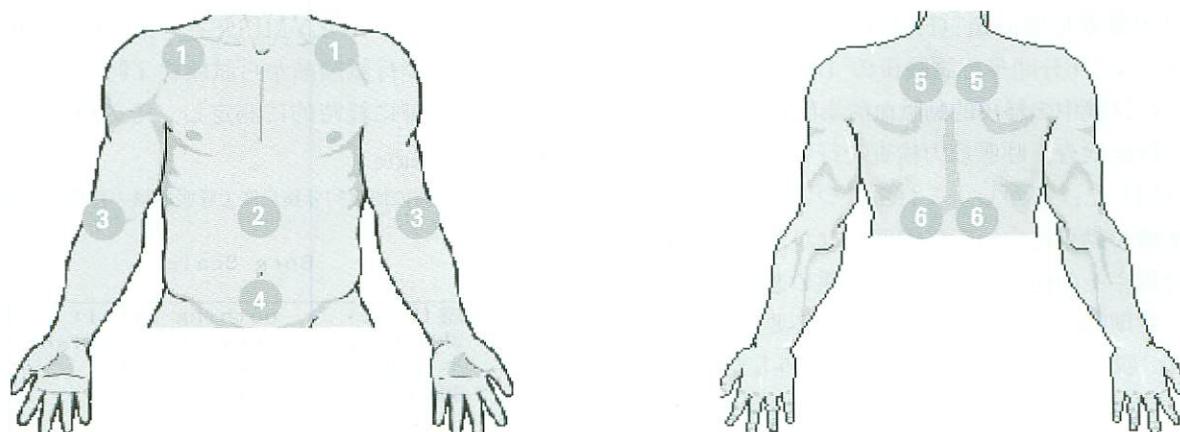


図1 鍼治療群に使用した経穴。

鍼治療時に使用した経穴は、左右の中府穴 (LU1)・尺澤穴 (LU5)・肺俞穴 (BL13)・腎俞穴 (BL23) 及び中脘穴 (CV12)・閔元穴 (CV4) の計10穴を基本穴とした。

表3 臨床研究スケジュール

鍼治療群と対照群の臨床研究スケジュールは、10週間前後でF-H-J分類、6分間歩行試験、6分間歩行試験後の Borg Scale及び6分間歩行試験中のSpO₂、呼吸機能検査、呼吸筋力検査の各測定値を比較した。

F-H-J 分類：Fletcher-Hugh-Jones呼吸困難重症度分類、6MWT (6 Minutes Walk Test)：6分間歩行試験、SpO₂ (Oxygen saturation)：経皮的動脈血酸素飽和度。

鍼治療群	鍼治療 期間前	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11/W									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11/W
鍼治療		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
F-H-J 分類	○										○
6MWT	○										○
Borg Scale	○										○
SpO ₂	○										○
呼吸機能	○										○
呼吸筋力	○										○
対照群											
F-H-J 分類	○										○
6MWT	○										○
Borg Scale	○										○
SpO ₂	○										○
呼吸機能	○										○
呼吸筋力	○										○

間歩行試験後の Borg Scale、6分間歩行試験中の経皮的動脈血酸素飽和度（以下SpO₂）、呼吸機能検査、呼吸筋力検査の各測定値を比較する control studyとした。

研究開始にあたり、呼吸器内科医師による診察の後に患者と面接を行い、研究の目的について説明し、同意の得られた患者を対象とした。説明内容は、「COPDの治療のため、東洋医学の治療方法のひとつである鍼治療を併用し、その効果について検討を行うため、鍼治療を週1回、合計10回（10週間）施行する。鍼治療の効果判定のために、10週間の鍼治療期間前後でFletcher-Hugh-Jones呼吸困難重症度分類（F-H-J 分類）、6分間歩行試験および6分間歩行試験後の Borg Scale、6分間歩行試験中の経皮的動脈血酸素飽和度（SpO₂）、呼吸機能検査、呼吸筋力検査を行い、評価する」と説明した。しかし、これらについて予想される鍼治療の効果については説明しなかった。感染症の合併やその他の疾患による病態の悪化のため、鍼治療期間中に投薬内容の変更が必要となった患者は、脱落症例として本研究から除外した。なお、本研究は、明治鍼灸大学研究倫理委員会の承認（No. 13-66）を得て行った。

4. 評価項目

1) 呼吸困難重症度：Fletcher-Hugh-Jones呼吸

表4 Fletcher-Hugh-Jones 分類

日常行動量を中心に呼吸困難重症度を5段階で臨床的に評価を行うカテゴリースケール。

Fletcher-Hugh-Jones 分類	
I度	同年齢の健常者とほとんど同様の労作ができる、歩行、階段昇降も健常者並にできる
II度	同年齢の健常者とほとんど同様の労作ができるが、坂、階段の昇降は健常者並にはできない
III度	平地でさえ健常者並には歩けないが、自分のペースでなら1マイル（1.6km）以上歩ける
IV度	休みながらでなければ50ヤード（約46m）も歩けない
V度	会話、着物の着脱にも息切れを自覚する。息切れのため外出できない

困難重症度分類（F-H-J分類）¹⁴⁾を用いて評価した（表4）。

- 2) 労作時呼吸困難と運動耐容能：労作時呼吸困難と運動耐容能の評価は、日本呼吸器学会によるCOPDガイドラインの運動負荷試験標準法Bから¹⁵⁾、6分間歩行試験と6分間歩行試験後のBorg scale、6分間歩行試験中の経皮的動脈血酸素飽和度（SpO₂）を用いた。
- 3) 6分間歩行試験：6分間歩行試験は平地を6分間歩行し、その距離を測定するものである。6分間歩行距離を用いて運動耐容能の指標とした。
- 4) Borg Scale：Borg Scale¹⁶⁾は、呼吸困難を評価する評価表であり、最も強かった呼吸困難を10として、呼吸困難が全く無い状態を0と定めた評価表である（表5）。6分間歩行試験終了時のBorg scale を用いて呼吸困難の強さを判定し、労作時呼吸困難の指標とした。
- 5) 経皮的動脈血酸素飽和度（SpO₂）：Pulse oximeter (OLYMPUS社、東京) を使用し、6分間歩行試験前から試験終了時までのSpO₂を1分毎に経時的に測定し、その値により労

表5 Borg Scale

0から10段階の比例的分類尺度で呼吸困難の程度を定量的に評価するスケール。

Borg Scale

0 感じない	nothing at all
0.5 非常に弱い	very, very slight
1 やや弱い	very slight
2 弱い	slight
3	
4 少少強い	some what severe
5 強い	severe
6	
7 とても強い	very severe
8	
9	
10 非常に強い	very, very severe

作時の酸素化能の指標とした。

運動負荷試験の方法は、患者を10分間以上の安静坐位にさせ、その後にSpO₂の測定を行い、脈拍及びSpO₂が安定していることを確認してから歩行試験を開始した。歩行場所は病院の廊下を利用し、少なくとも30m以上の直線距離がある平地を利用した。患者には、「6分間で最大限努力して出来るだけ遠くへ歩くようにすること、ただし、苦しい場合には自分のペースで調節してよい」と説明した。歩行中、励まし等は行わなかった。測定は3回行いそのうちの最大値を採用した。

- 6) 呼吸機能検査：Autospiro AS-505 (MINATO社、東京) を用いて、安静坐位にて Spirogram及びFlow Volumeを測定した。測定は3回行い最大値を採用した。また、検査の6時間前より吸入気管支拡張剤の使用は控えるように指導した。
- 7) 呼吸筋力検査：Vitalopower KH-101 (Chest社、東京) を用いて、口腔内圧を測定し、その値を呼吸筋力の指標とした。安静坐位にて、最大吸気位（全肺気量）から最大呼気努力を行った時の最大呼気口腔内圧（Pressure expiratory maximum 以下 PEmax）と最大呼気位（残気量位）から最大吸気努力を行った時の最大吸気口腔内圧（Pressure inspiratory maximum 以下 PImax）を測定し、それぞれ最大呼気筋力（PE max）および最大吸気筋力（PI max）の指標として評価した¹⁷⁾。測定は3回行い最大値を採用した。測定時には、呼気努力の際に被験者自身に頬部を手で押させてもらい、頬部の膨張を防いだ。声門閉鎖を防止するためのエアリーク用通気孔は直径1.2mmに設定した。

表6 対照群と鍼治療群の臨床試験開始時及び終了時の運動耐容能の変化

対照群では、F-H-J分類は鍼治療期間前後で不变であったのに対し、鍼治療群では有意な改善が得られた。対照群では、歩行距離は鍼治療期間前後で不变であったのに対し、鍼治療群では有意な増加が認められた。対照群では、Borg Scale及び6分間歩行試験中のSpO₂（最小値）は鍼治療期間前後で有意な悪化を認めたが、鍼治療群では有意な改善が認められた。

F-H-J 分類：Fletcher-Hugh-Jones呼吸困難重症度分類、SpO₂ (Oxygen saturation)：経皮的動脈血酸素飽和度。

	対照群 (21例)			鍼治療群 (16例)		
	鍼治療期間前	鍼治療期間後	P値	鍼治療期間前	鍼治療期間後	P値
F-H-J 分類	3.19±0.81	3.19±0.81	N.S	3.13±1.02	2.38±0.81	<0.01 <0.0001
Borg Scale	4.5±2.9	6.6±3.3	<0.001	4.1±3.0	2.0±2.6	<0.001 <0.0001
歩行距離 (m)	400.5±106.0	379.1±105.0	N.S	372.6±131.5	424.2±131.9	<0.0001 <0.0001
SpO ₂ (最低値)%	89.1±4.6	86.9±7.2	<0.01	88.1±8.1	91.9±5.5	<0.001 <0.0001

全ての検査は、10週間の鍼治療期間前後で症状が安定している時に行われた。

5. 統計解析

統計解析の結果は、平均値±標準偏差で示した。鍼治療群と対照群の鍼治療期間前の比較は、F検定を行い、正規性のあることと等分散であることを確認した後にStudent's t-testを用いて検定を行い、順序尺度であるF-H-J分類とBorg ScaleはMann-Whitney's U testを用いて検定を行った。両群間の鍼治療期間後の比較は repeated measure ANOVAを用いて交互作用を検討した。いずれもp<0.05を有意とした。また各群内の鍼治療期間前後の比較は、F検定を行い、正規性のあることと等分散であることを確認した後に、paired t-testを用いて検定を行い、順序尺度であるF-H-J分類とBorg Scaleは wilcoxon signed-ranks testを用いて検定を行い、p<0.05を有意とした。相関関係の検定にはPearson's correlation coefficientを用いて解析した。

III. 結 果

鍼治療群と対照群の臨床試験開始時における各評価項目に有意な差は認められなかった（表2）。

1. Fletcher-Hugh-Jones呼吸困難重症度分類

(F-H-J分類) の変化 (表6)

鍼治療群では、F-H-J分類は、鍼治療期間前の3.13±1.02と比較して、鍼治療期間後は2.38±0.81と有意（p<0.01, wilcoxon signed-ranks test）に改善した。また鍼治療期間後に、対照群の3.19±0.81と比較しても、鍼治療群では呼吸困難重症度が有意（p<0.0001, repeated measure ANOVA）に改善した。

2. Borg Scaleおよび6分間歩行試験の変化(表6)

鍼治療群では、6分間歩行試験後のBorg Scaleは鍼治療期間前の 4.1 ± 3.0 と比較して、鍼治療期間後は 2.0 ± 2.6 と有意($p<0.001$, wilcoxon signed-ranks test)に改善した。また、鍼治療期間後に対照群の 6.6 ± 3.3 と比較しても、鍼治療群では労作時呼吸困難の指標であるBorg Scaleは有意($p<0.0001$, repeated measure ANOVA)に改善した。

鍼治療群では、6分間歩行距離は鍼治療期間前の 372.6 ± 131.5 mと比較して、鍼治療期間後は 424.2 ± 131.9 mと有意($p<0.0001$, paired t-test)に増加した。また、鍼治療期間後に対照群の 379.1 ± 105.0 mと比較しても、鍼治療群では運動耐容能の指標である歩行距離は有意($p<0.0001$, repeated measure ANOVA)に増加した。

3. 6分間歩行試験中のSpO₂の変化(表6)

6分間歩行試験中のSpO₂は、歩行試験中1分毎に測定を行い、そのうちの最小値を用いて評価した。鍼治療群では、SpO₂は鍼治療期間前の $88.1 \pm 8.1\%$ と比較して、鍼治療期間後は $91.9 \pm 5.5\%$ と有意($p<0.05$, paired t-test)に上昇した。また、鍼治療期間後に対照群の $86.9 \pm 7.2\%$ と比較しても、鍼治療群では労作時の酸素化能の指標であるSpO₂が有意($p<0.0001$, repeated measure ANOVA)に上昇した。

4. 呼吸機能検査の変化(表7)

1) 肺活量 Vital Capacity(以下VC)および努

力性肺活量 Force Vital Capacity(以下FVC)

鍼治療群では、VCは鍼治療期間前の 2.60 ± 0.93 Lと比較して、鍼治療期間後は 2.83 ± 0.97 Lと有意($p<0.01$, paired t-test)に増加した。また、鍼治療期間後に対照群の 2.16 ± 0.59 Lと比較しても、鍼治療群ではVCが有意($p<0.0001$, repeated measure ANOVA)に増加した。

鍼治療群では、FVCは鍼治療期間前の 2.37 ± 1.01 Lと比較して、鍼治療期間後は 2.64 ± 1.03 Lと有意($p<0.01$, paired t-test)に増加した。また、鍼治療期間後に対照群の 2.08 ± 0.58 Lと比較しても、鍼治療群ではFVCが有意($p<0.001$, repeated measure ANOVA)に増加した。

2) 1秒量 Forced Expiratory Volume in 1 second(以下FEV₁)および1秒率 Forced Expiratory Volume in 1 second%(以下FEV₁%)

鍼治療群では、FEV₁は鍼治療期間前の 1.23 ± 0.60 Lと比較して、鍼治療期間後は 1.32 ± 0.62 Lと増加した($p=0.065$)が有意ではなかった。鍼治療期間後に対照群の 1.04 ± 0.34 Lと比較しても、鍼治療群では 1.32 ± 0.62 Lと2群間のFEV₁に有意な差は認められなかった($p=0.053$)。

鍼治療群では、FEV₁%は鍼治療期間前の $52.3 \pm 15.3\%$ と比較して、鍼治療期間後は $49.5 \pm 15.1\%$ と有意($p<0.05$, paired t-test)に低下した。鍼治療期間後に対照群の $50.5 \pm 13.1\%$ と比較しても、鍼治療群ではFEV₁%が有意($p<0.05$,

表7 対照群と鍼治療群の臨床試験開始時及び終了時の呼吸機能の変化

対照群では、VCおよび%VCは鍼治療期間前後で有意な低下を認め、その他の項目は有意な差は認めなかった。一方、鍼治療群では、VCおよび%VC、FVCは鍼治療期間前後で有意な増加が認められ、FEV₁は増加が認められた。%FEV₁は、鍼治療期間前後で有意な低下が認められた。

VC(Vital capacity)：肺活量、%VC(%Vital capacity)：%肺活量、FVC(Force vital capacity)：努力性肺活量、FEV₁(Force expiratory volume in 1 second)：1秒量、%FEV₁(Predict Force expiratory volume in 1 second)：予測1秒率、FEV₁%(%Force expiratory volume in 1 second)：1秒率。

	対照群(21例)		鍼治療群(16例)				
	鍼治療期間前	鍼治療期間後	P値	鍼治療期間前	鍼治療期間後		
VC(L)	2.42 ± 0.62	2.16 ± 0.59	<0.001	2.60 ± 0.93	2.83 ± 0.97	<0.01	<0.0001
%VC(%)	79.6 ± 16.7	71.3 ± 16.0	<0.001	82.4 ± 22.4	89.5 ± 23.6	<0.01	<0.0001
FVC(L)	2.22 ± 0.61	2.08 ± 0.58	N.S	2.37 ± 1.01	2.64 ± 1.03	<0.01	<0.001
FEV ₁ (L)	1.05 ± 0.36	1.04 ± 0.34	N.S	1.23 ± 0.60	1.32 ± 0.62	0.065	0.053
%FEV ₁ (%)	43.1 ± 14.0	42.3 ± 13.5	N.S	52.5 ± 25.5	55.5 ± 25.5	N.S	N.S
FEV ₁ %(%)	47.9 ± 11.5	50.5 ± 13.1	N.S	52.3 ± 15.3	49.5 ± 15.1	<0.05	<0.05
V50(L/S)	0.51 ± 0.32	0.56 ± 0.38	N.S	0.77 ± 0.62	0.76 ± 0.67	N.S	N.S
V25(L/S)	0.21 ± 0.11	0.23 ± 0.15	N.S	0.29 ± 0.20	0.29 ± 0.18	N.S	N.S

repeated measure ANOVA) に低下した。

閉塞性換気障害の指標の一つであるFEV₁は、鍼治療により増加傾向を認めたが有意差はなかった。また、閉塞性換気障害のもう一つの指標であるFEV₁%の低下がみられた。

FEV₁%はFEV₁/FVC×100で求められ、本研究ではFEV₁の増加に比べてFVCの増加が大きかつたため、FEV₁%は相対的に低下が見られた。しかしFEV₁や%FEV₁の増加傾向が認められていることにより、閉塞性換気障害の改善傾向が認められたが有意ではなかった。

その他の呼吸機能検査では、%FEV₁、V₅₀、V₂₅において、鍼治療期間前後で両群間及び両群内に有意な変化は認められなかった。

5. 呼吸筋力の変化（表8）

1) 最大呼気筋力（以下PE max）

鍼治療群では、PE maxは鍼治療期間前の62.3±31.2 cmH₂Oと比較して、鍼治療期間後は75.0±35.1 cmH₂Oと有意 ($p<0.05$, paired t-test) に増加した。また、鍼治療期間後に対照群の48.4

±26.2 cmH₂Oと比較しても、鍼治療群ではPE maxは有意 ($p<0.001$, repeated measure ANOVA) に増加した。

2) 最大吸気筋力（以下PI max）

鍼治療群では、PI maxは鍼治療期間前の54.7±31.2 cmH₂Oと比較して、鍼治療期間後は78.5±42.3 cmH₂Oと有意 ($p<0.001$, paired t-test) に増加した。また、鍼治療期間後に対照群の42.5±22.6 cmH₂Oと比較して、鍼治療群ではPI maxは有意 ($p<0.0001$, repeated measure ANOVA) に増加した。

6. 相関関係

Borg Scaleと6分間歩行距離やSpO₂との相関関係は、SpO₂とBorg Scaleの間には有意な相関関係 ($r=-0.58$) が認められ、Borg Scaleと6分間歩行距離の間にも有意な相関関係 ($r=-0.60$) が認められた（図2）。しかし、6分間歩行距離とSpO₂の間には相関関係 ($r=0.33$) は認められなかった。

表8 対照群と鍼治療群の臨床試験開始時及び終了時の呼吸筋力の変化

対照群では、PE max及びPI maxは鍼治療期間前後で有意な低下を認めた。一方、鍼治療群では、PE max及びPI maxは鍼治療期間前後で有意な増加が認められた。

PE max (Pressure expiratory maximum) : 最大呼気筋力、PI max (Pressure inspiratory maximum) : 最大吸気筋力。

	対照群 (21例)		鍼治療群 (16例)				
	鍼治療期間前	鍼治療期間後	P値	鍼治療期間前	鍼治療期間後	P値	交互作用
PEmax (cmH ₂ O)	63.0±30.4	48.4±26.2	<0.01	62.3±31.2	75.0±35.1	<0.05	<0.001
PImax (cmH ₂ O)	54.4±22.7	42.5±22.6	<0.01	54.7±31.2	78.5±42.3	<0.01	<0.0001

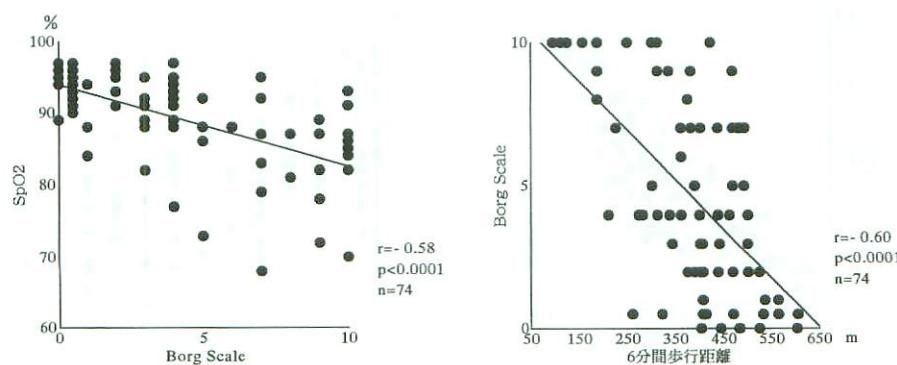


図2 6分間歩行試験及びBorg Scaleと各評価の相関関係

Borg Scaleや6分間歩行距離とSpO₂との相関関係は、SpO₂とBorg Scaleの間には有意な相関関係が認められ、Borg Scaleと6分間歩行距離の間でも有意な相関関係が認められた。

Borg Scaleや6分間歩行距離とVCおよびFVCとの相関関係は、6分間歩行距離とVCとの間には有意な相関関係 ($r=0.67$) が認められ、FVCとの間でも有意な相関関係 ($r=0.74$) が認められた。Borg ScaleとVCとの間には有意な相関関係 ($r=-0.55$) が認められ、FVCとの間でも有意な相関関係 ($r=-0.60$) が認められた（図3）。

VCおよびFVCとPE maxやPI maxとの相関関係は、VCとPE maxの間には有意な相関関係 ($r=0.55$) が認められ、FVCとの間でも有意な相関関係 ($r=0.48$) が認められた（図4）。しかし、VCとPI maxとの間には有意な相関関係 ($r=0.37$) は認められず、FVCとの間でも有意な相関関係 ($r=0.35$) は認められなかった。

IV. 考 察

我々は、これまでに鍼治療が気管支喘息の発作の軽減やCOPDの労作時呼吸困難の軽減に有効であることを報告してきた^{18, 19)}。本研究では、呼吸困難を伴うCOPDに対して鍼治療を行い、臨床的効果を検討するとともに、その治効機序を明らか

にするため、症例を集積しcontrol studyを行った。

1. 鍼治療にともなう労作時呼吸困難、運動耐容能および運動負荷時の経皮的動脈血酸素飽和度の関係について

1) F-H-J分類の改善について

F-H-J分類は国際的に用いられている呼吸困難重症度分類で、歩行を主として会話や更衣動作などの日常行動量から、患者の呼吸困難重症度を評価する方法である。労作時呼吸困難を有するCOPD患者に対して鍼治療を行った結果、対照群ではF-H-J分類で示される呼吸困難重症度に変化がなかったのに対し、鍼治療群では有意な改善が認められた。鍼治療群で、F-H-J分類で示される呼吸困難重症度の改善が得られたことは、日常生活活動（Activities of Daily Living；ADL）の改善が得られたことを示すものと考えられた。

2) 労作時呼吸困難と運動耐容能の改善について

COPD患者の運動耐容能を低下させる最も重要な因子は、労作時呼吸困難である²⁰⁾。COPD患者

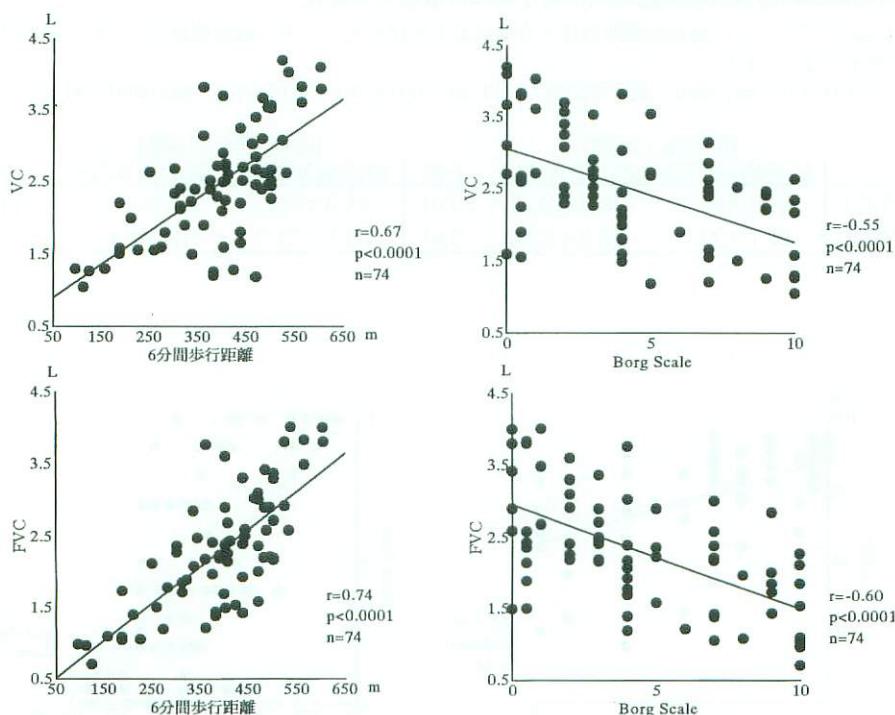


図3 肺活量および努力性肺活量と6分間歩行試験およびBorg Scaleとの相関関係

Borg Scaleや6分間歩行距離とVCおよびFVCとの相関関係は、6分間歩行距離とVCとの間には有意な相関関係が認められ、FVCとの間でも有意な相関関係が認められた。Borg ScaleとVCとの間には有意な相関関係が認められ、FVCとの間でも有意な相関関係が認められた。

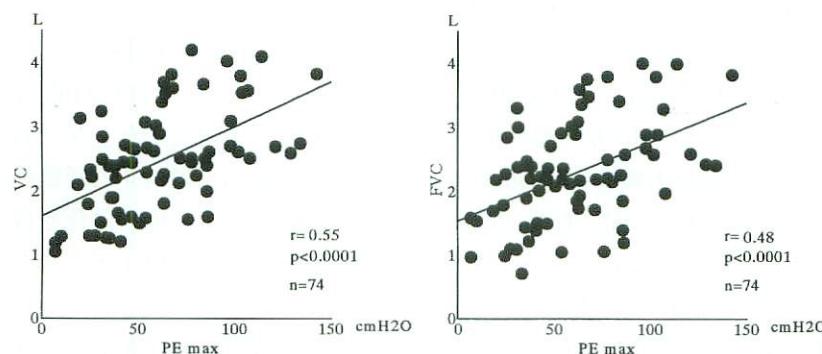


図4 VCおよびFVCとPE maxおよびPI maxとの相関関係

VCおよびFVCとPE maxやPI maxとの相関関係は、VCとPE maxの間には有意な相関関係が認められ、FVCとの間でも有意な相関関係が認められた。

VC (Vital capacity)：肺活量、FVC (Force vital capacity)：努力性肺活量、PE max (Pressure expiratory maximum)：最大呼気筋力、PI max (Pressure inspiratory maximum)：最大吸気筋力。

は、労作時呼吸困難という自覚症状が強くなると、歩行を始めとする日常生活運動が制限され活動性も低下し、運動耐容能が低下する。

近年、COPD患者の労作時呼吸困難や運動耐容能の低下に対して、呼吸器リハビリテーションが有効であると報告されている²¹⁾。また、呼吸器リハビリテーションでは、下肢筋力トレーニングが労作時呼吸困難と運動耐容能の改善に効果があると報告され、強さAのEvidenceが認められている²¹⁾。

呼吸器リハビリテーションの効果と本研究の鍼治療の効果を比較すると、Denis²²⁾らの報告では、COPD患者20例（平均年齢69.0±2.0歳）を対象に下肢筋力トレーニングを含む呼吸器リハビリテーションを6週間行った結果、呼吸器リハビリテーション前後で、労作時呼吸困難を示すBorg scaleが57.8%軽減したのに対して、本研究では鍼治療により48.7%の軽減が得られた。また、6分間歩行距離については、Ando²³⁾らの報告ではCOPD患者32例（平均年齢71±6.0歳）を対象に呼吸器リハビリテーションを行った結果、呼吸器リハビリテーション前後で14%の歩行距離の増加を認めたのに対し、本研究では鍼治療前後で14%の歩行距離の増加が認められた。COPDの治療に強いEvidenceが認められている呼吸器リハビリテーションと比較して、鍼治療でも同程度の治療効果が得られたものと考えられた。

また、呼吸器リハビリテーションでは、労作時呼吸困難と運動耐容能の関係において、まず労作

時呼吸困難の改善が認められてから、次いで運動耐容能の改善が認められることが報告されている²⁴⁾。本研究では、労作時呼吸困難の指標となるBorg Scaleと運動耐容能の指標となる6分間歩行距離との間に有意な相関関係（r=-0.60）が認められ、鍼治療が労作時呼吸困難を改善させたことにより運動耐容能が改善したと考えられた。

3) 労作時呼吸困難と6分間歩行試験中の経皮的動脈血酸素飽和度（SpO₂）の関係について

COPD患者の労作時呼吸困難を発生させるメカニズムは、複数の因子が関係していることが報告されており、そのなかで最も重要な因子は低酸素血症である^{25–27)}。COPD患者の低酸素血症の多くは、運動誘発性低酸素血症である。運動負荷によって動脈血酸素分圧がSpO₂の90%に相当する60 Torr以下に低下すると、末梢化学受容体が刺激され換気が亢進する。換気の亢進によりさらに呼吸数が増加することで労作時呼吸困難が起こることになる²⁸⁾。

本研究の開始時において、対象患者のうち6分間歩行後のBorg Scaleで呼吸困難感を示した患者の多くで、歩行運動により低酸素血症が認められた。本研究の対象患者においても、低酸素血症が労作時呼吸困難を発生させる重要な因子として考えられた。

Garrod²⁹⁾や谷口³⁰⁾らも、運動誘発性低酸素血症を認めるCOPD患者に対して運動負荷をさせ、同時に酸素吸入を行わせる群と室内気のみの群の

2群に分けて、労作時呼吸困難を検討したところ、酸素吸入群では動脈血酸素分圧の上昇に伴い呼吸困難が軽減したと報告している。このことは、労作時呼吸困難の改善には低酸素血症の改善が重要であることを示すものである。本研究でも、6分間歩行試験において労作時呼吸困難を示すBorg Scaleと6分間歩行試験中のSpO₂との間に有意($r=0.58$)な相関関係が認められていることから、労作時のSpO₂の上昇で示される酸素化能の改善により労作時呼吸困難が改善したものと考えられた。但し、本研究では、SpO₂と6分間歩行距離との間には相関関係は認められなかった。しかし、SpO₂とBorg Scaleとの間に相関関係が認められ、また、Borg Scaleと6分間歩行距離との間にも相関関係が認められた。これらの結果から、鍼治療により労作時の酸素化能の改善が得られ、それに伴って労作時呼吸困難が改善し、さらに労作時呼吸困難の改善が歩行距離を増加させ、運動耐容能が改善されたものと考えられた。

2. 鍼治療にともなう労作時呼吸困難および運動耐容能と肺活量(VC)および努力性肺活量(FVC)との関係について

運動耐容能とVCの関係について、高杉らは³¹⁾慢性呼吸器疾患者(肺気腫および肺結核後遺症)において、運動耐容能低下の主要な因子に、VCの低下を挙げている。肺気腫患者では、運動負荷に伴う一回換気量の増加が、VCの低下のため頭打ちとなり、それを補うために呼吸回数が増加する。この呼吸回数の増加が続くことにより、呼吸困難感を増強させ、運動耐容能の低下を招くことになる³²⁾。

VCおよびFVCを規定する因子は、気道および肺、肺を被う臓側胸膜より構成される肺コンプライアンスと、壁側胸膜と胸郭の筋、肋骨より構成される胸郭コンプライアンスが挙げられる。一般的にCOPD患者は、肺全体の気腫性変化のために肺弹性収縮力が低下し肺コンプライアンスは上昇する。そのため、努力呼出に伴う急激な胸腔内圧の上昇により気道が虚脱し、air trappingを起こすことにより機能的残気量が増大する。これにより横隔膜の低位化を招き、肺の過膨張が起こることが特徴である。さらに、肺の過膨張とともに胸郭も拡大伸展され柔軟性や可動性が低下するため、胸郭

コンプライアンスが低下する。このことが、VCおよびFVCを低下させる一つの要因となっている³³⁾。このような胸郭の拡大伸展は樽状胸(Barrel chest)と言われ肺気腫に特徴的な胸郭の変形で、不可逆的な変化と考えられる。これに対して、胸郭を構成する呼吸筋や呼吸補助筋の過剰な筋緊張による筋の硬化や収縮障害により、可逆的に胸郭コンプライアンスが低下することが考えられる。

井上らは肺気腫の患者に対する呼吸器リハビリテーションのなかで胸郭のリラクゼーションやマッサージを行い、胸郭の可動性を改善する事により、VCが改善し換気効率が良くなることを報告している³⁴⁾。このことは、胸郭のリラクゼーションやマッサージによって呼吸筋や呼吸補助筋の過剰な筋緊張が緩和され、胸郭コンプライアンスが改善することによりVCが増加し、運動耐容能が改善したものと考えられる。

鍼治療の臨床効果として、石丸らは過緊張に陥った筋に鍼治療を行うと筋緊張が緩和されることを報告している³⁵⁾。本研究ではBorg Scaleおよび6分間歩行距離とVCおよびFVCの間に有意な相関関係が認められ、VCおよびFVCの増加が得られたことにより換気効率が改善し、Borg Scaleで示される労作時呼吸困難の改善と歩行距離の増加で示される運動耐容能の改善が認められた。このことは、鍼治療により胸郭の呼吸筋および呼吸補助筋の筋緊張が緩和された可能性が考えられ、これにより胸郭コンプライアンスが改善し、VCやFVCが増加したものと考えられた。

3. 鍼治療にともなう肺活量(VC)および努力性肺活量(FVC)と呼吸筋力の関係について

肺活量や努力性肺活量に影響する因子として、前記の胸郭コンプライアンスに加えて、呼吸筋力も関与している³⁶⁾。

COPD患者にみられる呼吸筋(呼吸補助筋を含む)の筋力低下の原因については、次のことが考えられている。1) 気道抵抗の増加による換気仕事量の増加、2) 肺過膨張による換気効率の低下、3) 低酸素血症にともなう換気需要の増加、4) 換気応答の増大のため安静時にも呼吸筋仕事量の増加が認められる。これらの原因が呼吸運動の増大による呼吸筋のエネルギー消費量を亢進させ、呼

吸筋の筋疲労による筋力低下を来すと考えられている³⁷⁾。また、呼吸困難に伴う運動制限により全身の骨格筋のdeconditioning（機能失調）が生じ、さらにCOPD患者に特有の呼吸運動エネルギーの増大による栄養障害のために、四肢筋や呼吸筋の筋萎縮を招来する³⁸⁾。その結果、呼吸筋の筋疲労及び筋萎縮による筋力低下のため、軽度の労作でも筋疲労は増強し、いっそう呼吸困難が増強するという悪循環を形成している。

呼吸筋疲労に伴う筋力の低下とVCの低下との関係について、Agostoniらは、VCの決定に呼吸筋力が密接に関係しており、呼吸筋力の低下によりVCも低下することを示している³⁹⁾。本研究の対象患者でも、鍼治療開始前の時点で最大呼気筋力(PE max)および最大吸気筋力(PI max)の低下が認められた。しかし、鍼治療によりPE maxとPI maxの有意な增加が認められ、さらに、PE maxとVCおよびFVCとの間に有意な相関関係(PE max vs VC: r=0.55, PE max vs FVC: r=0.48)が認められた。このことは、呼吸筋の筋疲労や筋萎縮のため呼吸筋力が低下したCOPD患者に鍼治療を行うことにより、呼吸筋力、特に、最大呼気筋力が増加したことが肺活量や努力性肺活量を増加させたことを示すものと考えられた。

鍼治療は筋緊張緩和や筋疲労の改善に有効であると報告されており、筋緊張緩和については、Homma^{39, 40)}ら、尾崎は⁴¹⁾、筋緊張を起こさせた筋および筋付近の経穴に刺鍼をする事により、即時反応的に筋の弛緩が起こったとしており、そのメカニズムとして、鍼刺激がα運動ニューロンの興奮性を低下させたことによるものと報告している。本研究では、鍼治療直後に一部の患者から「鍼治療を受けると胸が柔らかくなる」「呼吸が楽に行える」などのコメントが得られていることから、鍼刺激により呼吸筋や呼吸補助筋の筋緊張緩和が起こり、それにより胸郭コンプライアンスの改善が得られたと考えられた。

筋疲労は活動中の筋が負荷に対して張力や収縮速度を十分に発生し得ないが、休息によって回復しうる状態と定義されている⁴²⁾。鍼治療は筋疲労の改善や低下した筋力の回復に対して有効であると報告されており、片山ら、三浦らは、運動負荷によって疲労した筋に対して刺鍼を行うと、除疲労効果が得られるとともに筋力の増加が起こること

を報告している^{9, 43)}。また、伊藤らは⁴⁴⁾、家兎の前頸骨筋に電気刺激を与え筋疲労のモデルを作成し、疲労筋に対して刺鍼することで、筋疲労がおこりにくくなることを報告している。また、松本らは⁴⁵⁾筋内に鍼刺激を行うことで、筋血流が上昇することを報告している。森本らは⁴⁶⁾、ラットを用いて乳酸を筋疲労の指標として、筋疲労に対する低周波鍼通電の効果を検討し、低周波鍼通電により血流増加に伴って、運動負荷後の血漿乳酸値が低下することから、低周波鍼通電は筋疲労に対して除疲労効果があると報告している。これらの知見から、筋の除疲労効果は鍼刺激による筋血流の増加による効果、特に筋血流の増加に伴う乳酸などの疲労物質が代謝されることにより、筋疲労の改善と筋力の回復が起こると考えられている。本研究で使用した経穴のなかで、中脘穴および關元穴の直下には、最大の呼気筋である腹直筋が認められ、中府穴の直下には、呼吸補助筋群である大胸筋および小胸筋などが認められる。また、肺俞穴では吸気補助筋である菱形筋、僧帽筋が認められる。鍼治療において、これらの経穴に刺鍼することは、筋疲労や筋力低下をきたした呼吸筋および呼吸補助筋を直接刺激することになる。これにより、呼吸筋(呼吸補助筋を含む)の筋緊張緩和による胸郭コンプライアンスの改善とともに、筋疲労により低下した筋力が回復され呼吸筋力の増加が得られるものと考えられた。

4. COPD患者に対する鍼治療の適応について

2001年に公表されたGOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) ガイドラインは、COPD患者の標準的な診断、治療、管理などが提示されたガイドラインである⁴⁷⁾。GOLDガイドラインでは、COPDの治療として、薬物治療、在宅酸素療法、呼吸器リハビリテーション、外科的治療などが挙げられている。特に、呼吸器リハビリテーションは、米国を初めとして大規模な臨床研究が行われており、慢性呼吸器疾患者に対する呼吸器リハビリテーションは、呼吸困難の改善と運動耐容能の向上に関して強さAのEvidenceが認められており、下肢の筋力トレーニングが最も有効とされている。呼吸器リハビリテーションの方法として、患者の労作時呼吸困難の程度や心拍数、最大酸素摂取量などを基にリハ

ビリの強度が設定される。しかし、トレーニングによる運動負荷は身体的負担が大きく、呼吸困難を伴う場合がしばしば認められる。従って、トレーニングには運動負荷に対する呼吸困難の増強を和らげる何らかの方法を併用しなくてはならないという問題点も指摘されている²⁰⁾。

一方、鍼治療は安静仰臥位および腹臥位で受けることができ、受動的な治療方法であり、治療自体で呼吸困難を増強させることはない。さらに本研究で用いた方法は、外来通院で週に1回の頻度であり、患者に対する身体的負担は比較的軽いと考えられる。これまでの治療経験や本研究の結果でも、F-H-J呼吸困難重症度分類でV度の重症を示すCOPD患者においても、鍼治療が症状の改善に有効であった⁶⁾。労作時呼吸困難が強く、呼吸器リハビリテーションを積極的に行えない患者にも、鍼治療が適用できると考えられた。

本研究では、呼吸器症状以外の不眠、食欲不振、全身倦怠感、腰痛などの症状に対しても弁証論治を用いて鍼治療を行った。以前より我々は、気管支喘息やCOPD患者に対して、呼吸器疾患治療の他に随伴する症状に対して弁証論治を併用することにより、呼吸器症状の改善に鍼治療が有効であったことを報告してきた^{6, 18, 19)}。また、江川らの報告でもアトピー性皮膚炎に対して鍼治療を行う場合、中医学的な弁証論治を併用することで、より効果が高かったと報告している⁴⁸⁾。これら中医学的な弁証論治による鍼治療の方法には、肺気腫や慢性気管支炎を肺という臓器だけにとどまらず、消化器系など他の臓器や精神的な要素も加えた中医学的な身体観念を通して、全身性の失調状態の一環としてとらえている⁴⁹⁾。このような考え方方は、肺という臓器だけを対象として行われる現代医学の薬物療法とは異なった視点である。また、COPD患者の場合では、腰痛が起こることにより活動性の低下を招いたり、食欲不振により体重減少が起こることも身体上の問題と考えられる。特に食欲不振による体重減少は大きな問題となっており、NIH⁵⁰⁾の大規模な疫学調査では、COPDの体重減少が呼吸機能とは独立した予後不良因子であることも示されている。本研究では、弁証論治を併用したことにより、一部のCOPD患者では食欲不振の改善が認められていることから、呼吸器疾患に対する鍼治療には弁証論治を併用すること

により、全身症状の緩和による効果も加わって呼吸器症状の改善に寄与した可能性が考えられた。Nisimuraらは、COPD患者にF-H-J呼吸困難重症度分類を用いて予後の検討を行い、F-H-J呼吸困難重症度分類がII度からV度までの患者で、呼吸困難重症度が高い患者ほど予後が不良であったと報告している⁵¹⁾。また、運動耐容能の低下により予後が不良となることが報告されている⁵²⁾。本研究では、鍼治療によりF-H-J呼吸困難重症度分類の有意な改善が認められ、鍼治療群16例中12例でF-H-J呼吸困難重症度分類がI度以上の改善を示した。鍼治療により、呼吸困難重症度が改善したCOPD患者は、予後の改善も期待出来る可能性が考えられた。本研究はCOPDに対する鍼治療として、短期的な治療効果の検討であったが、鍼治療はCOPDに対する有効な治療法と考えられた。今後は、長期的な鍼治療の継続による治療効果についても、さらに検討する必要があると考えられる。

V. 結 語

1. COPD患者37例を対象に鍼治療群（16例）および対照群（21例）の2群を設定し、COPDに対する鍼治療の臨床効果の検討を行った。
2. 鍼治療により呼吸困難重症度の改善によりADLの改善も認められた。
3. 鍼治療により6分間歩行試験中のSpO₂が改善したことにより、労作時呼吸困難が改善され、運動耐容能も改善された。
4. 鍼治療により肺活量および努力性肺活量の増加が認められた。肺活量および努力性肺活量の増加が労作時呼吸困難や運動耐容能の改善に関与したと考えられた。
5. 鍼治療により最大呼気筋力および最大吸気筋力の増加が認められ、特に最大呼気筋力の増加が、肺活量および努力性肺活量の増加に寄与したと考えられた。
6. これらのことから鍼治療は、労作時呼吸困難を伴うCOPDに対して有効な治療法と考えられた。

謝 辞

本論文の作成にあたり、鍼灸学研究の初步から終始御指導を賜りました恩師明治鍼灸大学健康医

学教室矢野忠教授に深謝致します。本研究全体の立案、計画から論文作成に至るまでの研究過程において終始御指導賜りました、明治鍼灸大学内科学教室苗村健治助教授に厚く感謝致します。岐阜大学医学部東洋医学講座における臨床研究の遂行に多大なるご尽力をご配慮頂きました岐阜大学医学部第二内科学教室藤原久義教授に深謝致します。また、貴重な御助言ならびに御協力を賜りました明治鍼灸大学老年鍼灸医学教室江川雅人講師、岐阜大学医学部東洋医学講座赤尾清剛助教授、同大学第二内科大野康助手、岐阜赤十字病院呼吸器内科田中春仁先生、明治鍼灸大学臨床鍼灸医学I教室石崎直人講師ならびに同大学健康鍼灸医学教室福田文彦講師、臨床鍼灸医学II教室伊藤和憲助手に深く感謝致します。研究生活において共に議論を深めていただき岐阜大学医学部第二内科岡田英志先生、同大学東洋医学講座鎌田剛先生、松本淳先生、大野崇子先生、明治鍼灸大学研修生植松佑介先生に深く感謝致します。

参考文献

- 1) Fukuchi Y, Nisimura M, Ichinose M, et al : Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in Japan : results from the NIPPON COPD epidemiology (NICE) study. *Eur Respir J*, 24 : 1894, 2001.
- 2) Thomas LC, Gail GW, Robert MS, et al : Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.National Heart, Lung and Blood Institute, National Institutes of Health, Publication Number 2701, April, 2001.
- 3) 北村 諭, 井澤豊春, 石井芳樹ら: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, pp48, 1999.
- 4) Morgan MDL, Calverley PMA, Clark CJ, et al : British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on pulmonary Rehabilitation. *Thorax*, 56 : 827-834, 2001.
- 5) Martin J, Donaldson ANA, Villarroel R, et al : Efficacy of acupuncture in asthma: systematic review and meta-analysis of published data from 11 randomised controlled trials. *Eur Respir J*, 20 : 846-852, 2002.
- 6) 鈴木雅雄, 江川雅人, 矢野 忠ら:慢性閉塞性肺疾患に対する鍼治療の臨床的效果. 日呼会誌, 40 : 160, 2002.
- 7) Young A : But of course exercise wouldn't help me-physical conditioning for patients and normal subjects, Macmillan, London, pp37-50, 1981.
- 8) 松本 勅:筋疲労に対する鍼灸治療の効果 疲労肺腹筋に対する鍼刺激の血流改善効果について. *日本温泉気候物理医学会誌*, 50 : 38, 1986.
- 9) 片山憲史, 大山良樹, 矢野 忠ら:スポーツ鍼灸の基礎的研究(筋疲労・大腿四頭筋)にたいする鍼施術の効果. *明治鍼灸医学*, 2 : 1-10, 1986.
- 10) Homer AB : American Thoracic Society, Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. *Am Rev Respir Dis*, 136: 225-244, 1987.
- 11) 李 世珍, 兵頭 明:臨床経穴学, 東洋学術出版社, 千葉, pp20-54, 1995.
- 12) Kam P, Fung O, Kit W, et al : Attenuation of exercise-induced asthma by acupuncture. *Lancet*, 20 : 1419-1421, 1986.
- 13) Maharaj K : Comparison of Real and Placebo Acupuncture in Histamine-induced Asthma. *Chest*, 96 : 102-105, 1989.
- 14) Fletcher CM : The clinical diagnosis of pulmonary emphysema. *Proc R Soc Med*, 45 : 577-584, 1952.
- 15) 日本呼吸器学会COPDガイドライン作成委員会 : COPD診断と治療のためのガイドライン, メディカルレビュー, 東京, pp21-23 1999.
- 16) Borg GAV : Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 14 : 377-381, 1984.
- 17) Gibson GJ, William W, Nikolaos S, et al : ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*, 166 : 518-624, 2002.
- 18) 鈴木雅雄, 江川雅人, 矢野 忠ら:慢性閉塞性肺疾患及び慢性気管支喘息に対する鍼治療の臨床的效果. 日呼会誌, 38 : 267, 2000.
- 19) 鈴木雅雄, 矢野 忠, 苗村健治ら:鍼治療が有効であった慢性閉塞性肺疾患の一進行例. *日本東洋医学学会雑誌*, 51 : 233-240, 2000.
- 20) Wasserman K: Principles of exercise testing and interpretation, Philadelphia, pp15-20, 1994.
- 21) ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel : Pulmonary Rehabilitation joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. *Chest*, 112 : 1363-1396, 1997.
- 22) Denis E, Maureen M, Lorelei S, et al : Genral exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation. *Am J Respir Crit Care Med*, 57 : 1489-1497, 1998.
- 23) Ando M, Mori A, Esaki H, et al : The effect of pulmonary rehabilitation in patients with post-tuberculosis lung disorder. *Chest*, 123 : 1988-1995, 2003.
- 24) 田中正一, 本間生夫:生理機能からみた運動療法. 呼吸, 20 : 1242-1247, 2001.
- 25) Loke J, Mahler DA, Paul MSF, et al : Exercise impairment in chronic obstructive

- pulmonary disease. *Clin Chest Med*, 5 : 121-143, 1984.
- 26) Brown HV, Wasserman K : Exercise performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Clin North Am*, 65 : 525-547, 1981.
- 27) 鈴木俊介 : COPDの低酸素血症. 日内会誌, 84 : 710-715, 1995.
- 28) Shapiro BA : Clinical Application of Blood Gases, St Louis, pp 5-45, 1989.
- 29) Garrod R, Paul EA, Wedzicha JA, et al : Supplemental oxygen during pulmonary rehabilitation in patients with COPD with exercise hypoxaemia. *Thorax*, 55 : 539-543, 2000.
- 30) 谷口博之, 近藤康博, 西山 理ら : COPDにおける運動療法 (Exercise training) の効果. 最新医学, 10 : 2345-2355, 2002.
- 31) 高杉知明, 麻生 茂, 川城丈生ら : 慢性呼吸器疾患において肺機能が運動耐容能に及ぼす影響. 呼吸, 20 : 726-731, 2001.
- 32) 栗原直嗣, 若山公作 : 呼吸機能からみた運動耐容能. 循環器科, 30 : 544-549, 1991.
- 33) 赤星俊樹, 堀江孝至 : 肺機能. 日内会誌, 90 : 771-776, 2001.
- 34) 井上雅樹, 大津 格, 萩谷政明ら : 肺気腫症例に対する呼吸リハビリテーションの肺機能に及ぼす影響についての検討. 日胸疾会誌, 34 : 1182-1188, 1996.
- 35) 石丸圭莊, 矢野 忠, 行待寿紀ら : アレン・ライトテスト時の指尖容積脈波に及ぼす斜角筋小胸筋刺鍼の効果. 明治鍼灸大学紀要, 4 : 1-10, 1988.
- 36) Agostoni E, Hyatt RE : Static behavior of the respiratory system. *Handbook of Physiology. The Respiratory System, Section 3, vol 3*, American Physiological Society, Bethesda, Maryland, pp 113-130, 1986.
- 37) Donache M, Rogers RM, Wilson DO, et al : Oxygen consumption of the respiratory muscles in normal and in malnourished patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Am Rev Respir Dis*, 140 : 385-391, 1989.
- 38) 米田尚弘, 吉川雅則 : COPDに対する栄養管理-呼吸器悪液質の改善をめざして. 医学のあゆみ, 196 : 669-674, 2001.
- 39) Homma I, Endo Y, Sasaki T, et al : Inhibitory effect of acupuncture on the vibration-induced finger flexion reflex in man. *Neurosci Lett*, 19 : 209-212, 1980.
- 40) Homma S, Nakajima Y, Toma S, et al : Inhibitory effect of acupuncture on the vibration-induced finger flexion reflex in man. *Electroenceph Clin Neurophysiol*, 61 : 150-156, 1985.
- 41) 尾崎昭弘 : ヒトの外受容性振動誘発指屈曲反射に対する鍼灸刺激の抑制機序. 日本生理誌, 51, 3 : 16-328, 1989.
- 42) Fitts RH : Muscle fatigue the cellular aspects. *Am J Sports Med*, 24 : S9-S13, 1996.
- 43) 三浦敏弘 : 鍼刺激による動的筋持久力増大現象について. 明治鍼灸医学, 創刊号 : 117-124, 1985.
- 44) 伊藤 謙, 松本 勅, 川喜田健司ら : 家兎前頸骨筋の筋張力に及ぼす置鍼の影響. 全日本鍼灸学会雑誌, 46 : 326-333, 1996.
- 45) 松本 勅, 篠原昭二, 池内隆治ら : 鍼刺激によるヒト下腿血流の改善. 明治鍼灸医学, 6 : 83-87, 1990.
- 46) 森本泰司 : 血漿および筋中乳酸を指標とした筋疲労に対する低周波鍼通電の効果の研究. 明治鍼灸医学, 12 : 65-74, 1993.
- 47) Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, et al : The GOLD Scientific Committee: Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease NHLB/WHO Global initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (GOLD) workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*, 163 : 1256-1276, 2001.
- 48) 江川雅人, 苗村健治, 山村義治ら : 薬物療法に抵抗を示した成人型アトピー性皮膚炎3症例に対する鍼灸治療. 明治鍼灸医学, 28 : 15-27, 2001.
- 49) 劉 公望, 兵頭 明 : 鍼灸学[臨床編]. 東洋学術出版社, 千葉, pp130-134, 1993.
- 50) Wilson DO, Rogre RM, Wright EC, et al : Body weight in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis*, 139 : 1435-1438, 1989.
- 51) Nishimura K, Izumi T, Tukino M, et al : Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPD. *Chest*, 121 : 1434-1440, 2002.
- 52) Oga T, Nishimura K, Tukino M, et al : Analysis of the Factors Related to Mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 167 : 544-549, 2003.

The Effects of Acupuncture in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

†SUZUKI Masao

¹⁾ Department of Clinical Acupuncture and Moxibustion, Graduate School of Acupuncture and Moxibustion, Meiji University of Oriental Medicine

Abstract

Purpose : We have applied traditional acupuncture to chronic obstructive pulmonary disease (COPD). However, only few studies have been performed to determine the usefulness of this treatment. The aim of this study was to evaluate the efficacy of acupuncture in patients with COPD by controlled clinical study.

Methods : Thirty-seven patients were divided into two groups as the acupuncture group (16 patients) and the control group (21 patients without acupuncture treatment). All patients were evaluated with Fletcher-Hugh-Jones (F-H-J) classification, 6-minute walking distance (6MWD) and modified Borg dyspnea scale after the 6-minute walk, pulmonary function test and respiratory muscle strength parameters composed of maximum pressure of expiratory muscle strength (PE max) and maximum pressure of inspiratory muscle strength (PI max). We performed a prospective non-randomized open trial to determine the usefulness of acupuncture treatment applied to patients with COPD for 10 week period.

Results : The mean(±SD) F-H-J classification values before and after acupuncture were 3.1 ± 1.0 and 2.4 ± 0.8 , respectively ($p < 0.01$). The 6MWD values before and after acupuncture were 372.6 ± 131.5 m and 424.2 ± 131.9 m, respectively ($p < 0.0001$). The Borg scale values before and after acupuncture were 4.1 ± 3.0 and 2.0 ± 2.6 , respectively ($p < 0.001$). The improvement in F-H-J classification, Borg scale and 6MWD indicated improvement in DOE and exercise tolerance. The oxygen saturation values during 6MWT before and after acupuncture were 88.1 ± 8.1 % and 91.9 ± 5.5 %, respectively ($p < 0.001$). This finding indicates improvement in oxygenation during exercise, obtained by acupuncture treatment. The VC values before and after acupuncture were 2.60 ± 0.93 L and 2.8 ± 0.97 L, respectively ($p < 0.001$). The PE max values before and after acupuncture were 62.3 ± 31.2 cmH₂O and 75.0 ± 35.1 cmH₂O, respectively ($p < 0.05$). The PI max values before and after the acupuncture were 54.7 ± 31.2 cmH₂O and 78.5 ± 42.3 cmH₂O, respectively ($p < 0.01$).

Conclusion : In this study, dyspnea on exercise (DOE) and exercise tolerance in patients with COPD were significantly improved through increase of SpO₂ during exercise by acupuncture.

These clinical effects were attributed to increase in vital capacity (VC) and forced vital capacity (FVC), obtained by the acupuncture. Furthermore, increases in VC and FVC were attributed to increase in PE max. This study indicated that acupuncture was effective for COPD accompanied by DOE.

Received on November 4, 2003 ; Accepted on January 13, 2004

†To whom correspondence should be addressed.

Meiji University of Oriental Medicine, Hiyoshi-cho, Funaigun, Kyoto 629-0392, Japan