

健康診断における肺機能検査の意義

大串文隆¹⁾ 篠原 勉¹⁾²⁾

IRYO Vol. 62 No. 9 (477-486) 2008

要 旨

慢性閉塞性肺疾患：chronic obstructive pulmonary disease (COPD) は世界における慢性罹病率と死亡率の主要原因の一つとなっている。COPD は予防可能、治療可能な疾患であり肺症状は完全には可逆性でない気流制限を特徴とする。この気流制限は通常進行性で有害な粒子や喫煙のようなガスに対する肺の異常な炎症反応と関連している。それゆえ、この疾患を早期に診断することは重要である。COPD 患者の発見には肺機能検査を実施することが必要である。この研究においてわれわれは国立病院機構高知病院の職員の健康診断に肺機能が必要か否かについて検討した。臨床症状、肺機能、喫煙の有無を208名（男性75、女性133、平均年齢38歳）の当院職員について分析した。喫煙歴は48名が現喫煙者、31名が既喫煙者、129名が非喫煙者であった。閉塞性障害はFEV_{1.0%}が70%未満とした。末梢気道障害は $\dot{V}50/\dot{V}25$ 値3.0以上とした。これらの平均値は現喫煙者、既喫煙者、非喫煙者すべてにおいて正常範囲にあった。しかし喫煙者から得たFEV_{1.0%}値は非喫煙者にくらべ有意に低値であった。一方、喫煙者の $\dot{V}50/\dot{V}25$ 値は非喫煙者にくらべ高値であった。さらにFEV_{1.0%}と $\dot{V}50/\dot{V}25$ 値は現喫煙者、既喫煙者において加齢により悪化した。喫煙者では末梢気道障害は40歳未満の7.7%、40歳以上の59.1%に、閉塞性障害は40歳以上の13.6%にみられた。一方、既喫煙者では40歳未満では末梢気道障害、閉塞性障害はみられなかったが、40歳以上では末梢気道障害は38.1%、閉塞性障害4.8%にみられた。これらの結果より院内の職員とくに喫煙者、40歳以上の既喫煙者の健康診断に肺機能が必要であることが示された。

キーワード 健康診断, 喫煙, 肺機能検査, 慢性閉塞性肺疾患

はじめに

喫煙は慢性閉塞性肺疾患：chronic obstructive pulmonary disease (COPD) 発症の重要な危険因子であることはよく知られている。わが国においてもタバコ消費量の増加、高齢者人口の増加など死亡率の増加が危惧されている¹⁾。日本 COPD 疫学調査

研究：Nippon COPD Epidemiology Study (NICE Study) によると、COPD の罹患率は40歳以上の年齢層において全体の8.5%（男性13.2%、女性4.7%）であり²⁾、これをわが国の人口で想定すると530万人となり、欧米に比べCOPD 罹患率が高い傾向にあることが示された³⁾。これらの結果はわが国では診断されていないCOPD が多数存在することも示唆

国立病院機構高知病院 1) 呼吸器アレルギー科 2) 臨床研究部

別刷請求先：大串文隆 国立病院機構高知病院 呼吸器アレルギー科 〒780-8077 高知市朝倉西町1-2-25
(平成20年5月15日受付、平成20年9月12日受理)

Meaning of Pulmonary Function Test in Physical Checkup

Fumitaka Ogushi and Tsutomu Shinohara

Key Words: health examination, smoking, pulmonary function test, chronic obstructive pulmonary disease

しており、早急な対策が望まれる。

COPDは可逆的ではない通常進行性の気流制限を特徴とし、有害な粒子またはガスに対する異常な炎症性反応と関連し、予防可能、治療可能な疾患とされ、早期発見・早期治療の重要性が指摘されている⁴⁾。COPDの早期発見には肺機能検査が重要であるが職場の健康診断では一般的に行われていないのが現状である。今回、当院職員を対象に、肺機能検査を行い健康診断の検査項目に肺機能検査が必要か否かについて検討した。

対象と方法

対象：肺機能検査希望職員208名（男性：75名、女性：133名）で、年齢別には20歳代：50名、30歳代：74名、40歳代：45名、50歳代：39名で、平均年齢は38.0歳（21-60歳）であった。

方法：肺機能検査を実施する際、問診表を用いて年齢、性別、喫煙歴、間接喫煙、既往症、自覚症状などについて調査した。

肺機能検査はCHESTGRAPH電子スパイロメーター HT-701（チェスト株式会社）を使用し、肺活量：vital capacity (VC)、努力肺活量：forced vital capacity (FVC)の測定をそれぞれ2回、計4回実施し、良好に実施できた検査結果を採用した。1秒率：forced expiratory volume, % in 1 second (FEV_{1.0%})は1秒量：forced expiratory volume in 1 second (FEV_{1.0}) / FVC × 100を用い、%肺活量 (%VC)は実測肺活量 / 予測肺活量 × 100%で算定した。末梢気道は50%VCの気量位における気速：flow at 50%FVC (V̇50)と25%VCの気量位における気速：flow at 25%FVC (V̇25)の比で評価し

た。%VC：80%以上、FEV_{1.0%}：70%以上、V̇50/V̇25値：3.0以下を正常とした。%VC：80%未満を拘束性障害、FEV_{1.0%}：70%未満を閉塞性障害、%VC：80%未満、かつFEV_{1.0%}：70%未満を混合性障害、FEV_{1.0%}：70%以上、V̇50/V̇25値：3.0以上のとき末梢気道障害ありと評価した。

統計学的解析にはMann-WhitneyのU検定を用いた。

結 果

喫煙歴：対象者208名中、現喫煙者48名（23.1%）、既喫煙者31名（14.9%）、非喫煙者129名（62.0%）であった。男女別では、男性75名で、うち現喫煙者28名（37.8%）、既喫煙者17名（23.0%）、非喫煙者30名（39.2%）であり、女性は133名で、現喫煙者20名（15.0%）、既喫煙者14名（10.5%）、非喫煙者99名（74.4%）であった。また、喫煙率は男性が女性に比し高率であり、年齢別にみると現喫煙者は年齢があがると減少し、既喫煙者の比率が増加する傾向がみられた（図1 A, B）。喫煙指数400以上は現喫煙者で48名中21名（43.7%）、既喫煙者31名中10名（32.3%）であった。呼吸器症状についての問診では、自覚症状なしは140名で、他は咳、痰、息切れなどなんらかの症状を有していた。また、喫煙者に自覚症状の発現比率が高い傾向にあり、加齢とともに自覚症状は増加した。

肺機能検査

%VC平均値は現喫煙者115.4%、既喫煙者106.2%、非喫煙者107.3%、FEV_{1.0%}の平均値は、現喫煙者

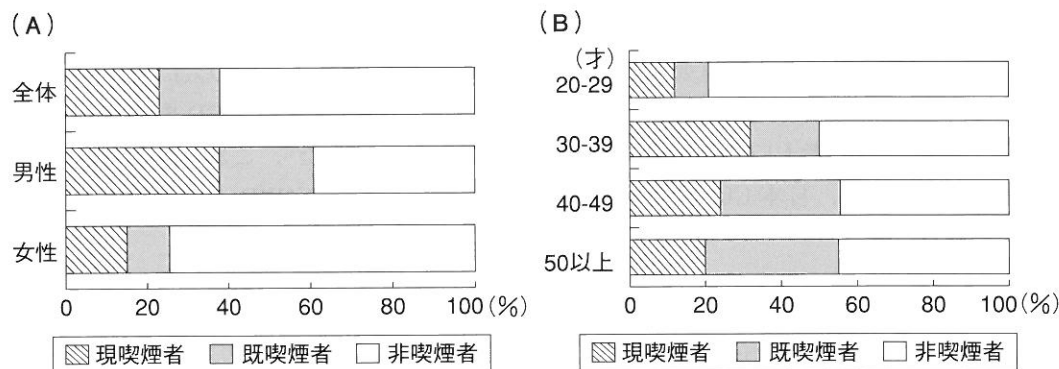


図1 対象者の喫煙歴
(A) 性別による喫煙率 (B) 年齢別の喫煙歴

78.9%, 既喫煙者81.2%, 非喫煙者82.3%, $\dot{V}50/\dot{V}25$ の平均値は, 現喫煙者2.9, 既喫煙者2.7, 非喫煙者2.6とすべて, 正常域であった(表1)。しかし, 現喫煙者は非喫煙者に比し $FEV_{1.0\%}$ は有意に低値であった。また, 現喫煙者の $\dot{V}50/\dot{V}25$ は非喫煙者に比し有意に高値を示し喫煙による肺機能の悪化が想定された。年齢別にその平均値をみると喫煙者, 既喫煙者において加齢とともに $FEV_{1.0\%}$ が低下傾向にあった。また, $\dot{V}50/\dot{V}25$ 値は加齢にもなって増加傾向を示し, 現喫煙者では40歳以上から, また, 既喫煙者では50歳以上から, その平均値が異常値をしめしていた(表2)。これらの結果を基に年齢を40歳以上と40歳未満に分類し検討した。現喫煙者では, 末梢気道障害を呈したものは40歳未満26名中2名(7.7%), 40歳以上では22名中13名(59.1%), 閉塞性障害は40歳未満では認めなかったが40歳以上では3名(13.6%)に認められた(表3)。既喫煙者では, 40歳未満10名では末梢気道障害, 閉塞性障害ともにみられなかったが, 40歳以上21名では末梢気道障害8名(38.1%), 閉塞性障害1名(4.8%)

表1 肺機能検査結果

	現喫煙者	既喫煙者	非喫煙者
N	48	31	129
%VC	115.4±9.4	106.2±21.8	107.3±14.7
$FEV_{1.0\%}$	78.9±6.2	81.2±6.2	82.3±6.4*
$\dot{V}50/\dot{V}25$	2.9±0.6	2.7±0.7	2.6±1.1*

結果は平均±SDでしめた。

*は現喫煙者との間に有意差を認めた(p<0.05)。

表2 年齢別肺機能検査

	年齢	N	%VC	$FEV_{1.0\%}$	$\dot{V}50/\dot{V}25$
現喫煙者	20-29歳	7	105.1	82.9	2.19
	30-39歳	19	117.4	80.6	2.52
	40-49歳	12	118.6	78.3	3.06
	50歳以上	10	114.9	74.1	3.81
既喫煙者	20-29歳	3	98.7	89.8	2.14
	30-39歳	7	110.1	80.9	2.42
	40-49歳	10	100.4	78.8	2.80
	50歳以上	11	112.6	77.6	3.08
非喫煙者	20-29歳	40	107.2	82.9	2.18
	30-39歳	48	105.7	83.8	2.33
	40-49歳	23	115.3	81.7	2.73
	50歳以上	18	101.8	81.6	2.84

(平均)

が認められた(表3)。閉塞性障害の程度はいずれも軽度であった。一方, 非喫煙者においては, 閉塞性障害, 末梢気道障害とも認められなかった。

考 察

COPDは重要な呼吸器疾患であり, 欧米に比しいまだに高い喫煙率を有するわが国においては今後も増加が予想されている。本疾患は, 早期発見, 禁煙指導が重要とされているが, このための十分な対策がなされていないのが現状である。人間ドックへの肺機能検査の導入は, 患者の早期発見に有用であることが報告されている⁵⁾。繁田らによると40-69歳男性を対象にした検査結果では喫煙者の14.3%が $FEV_{1.0\%}70\%$ 未満であり年齢別では60歳代が最も高率であった⁵⁾。このように健常喫煙者においてCOPDに分類される者が多数含まれることが判明し健常者においても肺機能検査の重要性が指摘されている。北米 Lung Health Study (LHS) によって禁煙することによる肺機能改善が明らかになり⁶⁾, 米国では一般臨床医によるスパイロメーターの検診(National Lung Health Education Program)が推奨されている⁷⁾。COPDは予防医学の効果が大きく期待される疾患であり, 肺機能検査を実施し, 早期に患者をみつけることは重要な対策と考えられる。当院の職場検診では, 対象年齢も若いこともあり検診項目に肺機能検査は含まれていなかったが, 早期発見の重要性を考慮し今回, 検診に肺機能検査を追加するか否か, その必要性について検討した。今回の検討においては40歳以上で $FEV_{1.0\%}70\%$ 以下の者は43名中4名(9.3%)で, 喫煙者22名中3名(13.6%), 既喫煙者21名中1名(4.8%)にみられ, この数字はNICE Studyの8.5%をわずかに超えていた²⁾。また, 今回対象者は60歳以下であり, NICE Studyに

表3 対象者の肺機能障害

年齢	喫煙歴	N	末梢気道障害	閉塞性障害
40歳未満	現喫煙者	26	2 (7.7%)	0
	既喫煙者	10	0	0
	非喫煙者	88	0	0
40歳以上	現喫煙者	22	13 (59.1%)	3 (13.6%)
	既喫煙者	21	8 (38.1%)	1 (4.8%)
	非喫煙者	41	0	0

における年齢別結果の40歳代3.1%、50歳代5.1%と比較すると高頻度であることが判明した。

肺機能異常を有しない非喫煙者においてもFEV_{1.0}は35歳より年間25-30ml程度ずつ減少し⁸⁾、さらに、高年齢層では、加齢にともなう低下の加速が認められることが知られている⁹⁾。大森らの報告では、喫煙群でFEV_{1.0}の低下は45歳以上の年齢階級において有意な低下を示し、喫煙量が多い程その低下は大きく、年間減少量が100ml以上を示すものが5.8-8.2%の割合で認められたとしている¹⁰⁾。また、従来の報告から、喫煙者の約15%に喫煙感受性が高い群があり、これらの喫煙者では65歳で生活に障害をきたす状態になるといわれている⁸⁾。また、この喫煙感受性群は肺機能の急速な低下をきたす群である可能性が高いとされている¹¹⁾。これらの報告より、経年的にFEV_{1.0}の推移をみていくことが重要であり、急速に低下するものはCOPDへ将来移行する危険性が高いと考えられ、積極的禁煙指導が必要と考える。

Camilliらの報告のように、多くの研究では喫煙のリスクは男性が女性に比べて大きいと考えられていた¹²⁾。しかし、近年、男性よりも女性のほうが喫煙に対して感受性が高いとの報告もあり¹³⁾、女性の喫煙率が増加しているわが国においては、将来女性のCOPDの増加が懸念される。

COPDは不可逆性の疾患であるが、禁煙によって予後や進行を改善させるといわれており、初期であるほどその予防効果は高いと思われる。最近、肺機能検査のみならず胸部CTを用いた検診により早期の気腫病変の検出が可能となっておりCTの有用性が指摘されているが¹⁴⁾、肺機能検査がCOPD検出に重要な検査であることには変わりなく、基本的検査と考えられる。

今回の検討から職員のなかに肺機能異常を示す者が高率に存在することが判明した。また、女性の多い職場でもあり、女性が男性に比べ喫煙の感受性が高いとの報告も考慮すれば、今後さらに異常を示す職員が増加する可能性もある。40歳以上を対象に肺機能検査を職員の健康診断に加えリスクの高いものを中心に肺機能の時系列の推移を把握し健康管理を行い、肺機能が急速に低下する者を早期に発見し、強力に禁煙指導を勧めていくことが重要である。また、検査をすることで禁煙の動機づけができれば、COPDの発症率の低下のみならず、喫煙関連疾患の減少につながるものと期待できる。

本研究の要旨は第61回国立病院総合医学会にて発表した。

本研究は国立病院機構政策医療呼吸器疾患ネットワークの研究の一環として行った。

〈謝辞〉

本研究を実施するにあたり、肺機能検査に協力していただきました小島利香様はじめ当院臨床検査科の皆様へ深謝いたします。

〔文献〕

- 1) 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン作成委員会 (編). COPD (慢性閉塞性肺疾患) 診断と治療のためのガイドライン第2版. 東京: メディカルレビュー社; 2004: p 1-13.
- 2) Fukuchi Y, Nishimura M, Ichinose M et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in Japan: results from the Nippon COPD epidemiology (NICE) study. *Eur Respir J* 2001; 18: 275 S.
- 3) Rennard S, Decramer M, Calverley PMA et al. Impact of COPD in North America and Europe in 2000. subjects perspective of confronting COPD international survey. *Eur Respir J* 2002; 20: 799-805.
- 4) Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2006; 2-6.
- 5) 繁田正子, 中澤敦子, 中山昌彦ほか. 人間ドックにおける慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 早期発見の重要性. *日本人間ドック学会誌* 2003; 18: 25-8.
- 6) Anthonisen NR, Connet JE, Kiley JP et al. Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV₁. The Lung Health Study. *JAMA* 1994; 272: 1497-505.
- 7) Petty TL. Strategies in preserving lung health and preventing COPD and associated diseases. The National Lung Health Education Program (NLHEP). *Chest* 1998; 113: 123s-63s.
- 8) Flecher C, Peto R. The natural history of chronic airflow obstruction. *BMJ* 1977; 1: 1645-8.
- 9) Xu X, Dockery DW, Ware JH et al. Effects of cigarette smoking on rate of loss of pulmonary func-

- tion in adults : a longitudinal assessment. *Am Rev Respir Dis* 1992 ; 146 : 1345-8 .
- 10) 大森久光, 森本泰夫. 喫煙習慣の肺機能に及ぼす影響—人間ドック男性受診者における横断的, 縦断的検討—. *日呼吸会誌* 2004 ; 42 : 306-12.
- 11) Peto R, Speizer FE, Cochrane AL et al. The relevance in adults of air-flow obstruction, but not of mucus hypersecretion, to mortality from chronic lung disease : Results from 20 years of prospective observation. *Am Rev Respir Dis* 1983 ; 128 : 491-500.
- 12) Camilli AE, Burrows B, Knudson RJ et al. Longitudinal changes in forced expiratory volume in one second in adults : effects of smoking and smoking cessation. *Am Rev Respir Dis* 1987 ; 135 : 794-9 .
- 13) Xu X, Weiss ST, Rijcken B et al. Smoking, changes in smoking habits, and rate of decline in FEV1 : new insight into gender differences. *Eur Respir J* 1994 ; 7 : 1056-61.
- 14) 大森久光, 中島留美, 大塚伸子ほか. 胸部CT検査発見肺気腫の検討, 喫煙習慣および肺機能との関連について. *胸部CT検* 2002 ; 9 : 212-8 .

Meaning of Pulmonary Function Test in Physical Checkup

Fumitaka Ogushi and Tsutomu Shinohara

Abstract Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a major cause of chronic morbidity and mortality throughout the world. COPD is a preventable and treatable disease and its pulmonary component is characterized by airflow limitation that is not fully reversible. The airflow limitation is usually progressive and associated with an abnormal inflammatory response of the lung to noxious particles or gases such as smoking. Therefore it is important to diagnosis in early stage of the disease. It is necessary to carry out pulmonary function test to find the COPD patients. In this study, we examined whether pulmonary function test was needed in health examination of stuffs in our hospital. Clinical, spirometric, and risk factor exposure data were collected on 208 stuffs (male : 75, female : 133, mean age : 38 years old) in our hospital. Subjects were consisted of 48 current smokers, 31 ex-smokers and 129 never-smokers. Air flow limitation was defined as $FEV_{1.0\%} < 70\%$. The abnormality of small air way was defined as $\dot{V}50/\dot{V}25 > 3.0$. Mean value of $FEV_{1.0\%} < 70\%$ and $\dot{V}50/\dot{V}25$ obtained from smoker, ex-smoker and never-smoker groups was in normal range, but $FEV_{1.0\%}$ value from smoker was significantly less than that from never smoker. On the otherhand, $\dot{V}50/\dot{V}25$ value from smoker was significantly higher than that from never smoker. Furthermore, mean values of $FEV_{1.0\%}$ and $\dot{V}50/\dot{V}25$ obtained from smokers and ex smokers turned worse by aging. In smoker group, the abnormality of small airway was detected in 7.7% of less than 40 years old and 59.1% of 40 years old or more and air flow limitation was detected in 13.6% of 40 years old or more. In ex-smoker group, there were no abnormality of small airway and air flow limitation in subjects less than 40 years old, and abnormality of small airway was detected 38.1% and air flow limitation was detected 4.8% of 40 years old or more. These data suggested that it was necessary to do pulmonary function test for health examination of stuffs.