

じん肺有所見者における肺機能検査と呼吸困難度およびQOLの関連性

五十嵐 毅¹⁾, 宇佐美郁治²⁾, 大西 一男³⁾, 岸本 卓巳⁴⁾木村 清延¹⁾, 斎藤 芳晃⁵⁾, 山内 淑行⁵⁾¹⁾ 岩見沢労災病院内科, ²⁾ 旭労災病院内科, ³⁾ 神戸労災病院内科, ⁴⁾ 岡山労災病院内科, ⁵⁾ 珪肺労災病院内科

(平成16年11月25日受付)

要旨: 呼吸困難はじん肺患者における主要な症状であり, じん肺患者の生活の質 (QOL) についての検討はほとんどなされていない. 2003年4月1日から2004年1月15日までの間に経験したじん肺症例1,073例についてじん肺ハンドブックにおける呼吸困難度分類における呼吸困難度, およびじん肺診断書の日常生活状況についての質問項目 (QOL) に対し, 同時に測定したスパイロメトリー, フローボリューム検査および動脈血ガスとの関係について検討した. (1) 呼吸困難度と%VC, %FEV₁は有意な弱い相関を認めたが, FEV₁%, PaO₂, PaCO₂は相関を示さなかった. (2) QOLの障害の程度と%VC, %FEV₁は相関関係を認めた. FEV₁%, PaO₂, PaCO₂は呼吸困難度同様ほとんど相関を示さなかった. %VC, %FEV₁もQOLの障害が重度になると, QOLとの関係がほとんど認められなくなっていた. じん肺患者の呼吸困難度, QOLの評価に%VC, %FEV₁は有用であるが, これだけでは十分ではない.

(日職災医誌, 53: 92—96, 2005)

—キーワード—

じん肺, 呼吸困難, QOL

はじめに

じん肺症は特異的な病理所見ではじん肺結節, 胸部写真では粒状態, 大陰影, などが注目され, じん肺症の患者を最も苦しめている呼吸困難については, あまり注目されていなかった. 呼吸困難は, 主観的な感覚表現でもあり, 心理的な要因によっても影響され, 多くの複合した感覚の統合されたものである. じん肺症による拘束性換気障害, 閉塞性換気障害は呼吸困難を引き起こす要因ではあるが, これらの呼吸障害がどの程度呼吸困難に影響しているのかは明らかではない. 一方quality of life (QOL) は呼吸困難に影響されるが, さらに患者のdisability, handicap, 生活上の制限, 心理的影響を含むもので, じん肺患者の重症度判定, 治療効果の判定などに有用であるが, じん肺患者のQOLに関してはこれまでほとんど検討されたことがなかった. そこで今回我々は, じん肺患者における呼吸困難, QOLとして, 身近にあるじん肺ハンドブックにおける呼吸困難度分類, 労働者災害補償保険じん肺用診断書の日常生活の状況についての質問項目を用いて, これらがじん肺の呼吸機能, 血液ガスとどのような関係にあるか検討した.

方 法

岩見沢労災病院, 珪肺労災病院, 旭労災病院, 神戸労災病院, 岡山労災病院において, 2003年4月1日から2004年1月15日までの間に経験したじん肺の中から, じん肺症の診断書における呼吸困難度および日常生活レベルを確認でき, かつ呼吸機能検査 (%VC, FEV₁%, %FEV₁ = FEV₁/pred FEV₁) および動脈血ガス分析 (PaO₂, PaCO₂, AaDO₂) の検査を施行することのできた症例を対象とした. さらに呼吸困難が強いためにスパイロメトリー, フローボリューム検査は行っていないもの, 動脈血ガス分析成績が得られている症例も対象に加えた1,073例を解析対象とした.

呼吸困難は日常使用している省令で定める呼吸困難度の判定 (表1) に従い, また, QOLとして労災のための省令による9の質問 (表2) からの日常生活状況を用い, 9の質問のうち可能であった項目の個数に従い, A (全て可能) から順にI (全て不可) まで分類した. 統計は呼吸困難およびQOLと各パラメーターとの相関関係はスピアマンの順位相関係数を用いた. また各々の検討項目での群間の比較には分散分析を用い p < 0.05 以下を有意差ありとして検討した.

表1 じん肺ハンドブックにおける呼吸困難度分類

第Ⅰ度：息切れを感じない，または「息切れを感じないで同年齢の健康な人と同じように仕事をしたり，坂や階段をのぼれますか？」はできる。

第Ⅱ度：「息切れを感じないで同年齢の健康な人と同じように仕事をしたり，坂や階段をのぼれますか？」はできないが，「同年齢の健康な人と同じように息切れを感じないで平らなところを歩くことができますか？」はできる。

第Ⅲ度：「同年齢の健康な人と同じように息切れを感じないで平らなところを歩くことができますか？」はできないが「息切れのために途中で休まないと平らな所を50m以上歩けませんか？」はできる。

第Ⅳ度：「息切れのために途中で休まないと平らな所を50m以上歩けませんか？」はできないが，「話をしたり，着物を脱ぐのにも息切れがし，息切れのために外出することができませんか？」はできる。

第Ⅴ度：「話をしたり，着物を脱ぐのにも息切れがし，息切れのために外出することができませんか？」は，できない。

表2 じん肺用診断書の日常生活の状況

- ①乗り物や徒歩で病院に通ったり，自宅周囲や病院構内を散歩することができる。
- ②平地をゆっくりとした速度でなら1km程度以上歩くことができる。
- ③盆栽の手入れをしたり，草花を育てたりするごく軽い趣味程度の仕事を1時間程度以上続けることができる。
- ④座ってテレビを見たり，新聞を読んだり，字を書いたりすることを1時間程度以上続けることができる。
- ⑤他人の手を借りずに又は借りて，自宅や病棟内をゆっくり歩くことができる。
- ⑥他人の手を借りずに又は借りて，便所で排便することができる。
- ⑦他人の手を借りずに又は借りて，室内をゆっくり歩くことができる。
- ⑧他人の手を借りずに着物を着たり脱いだりできる。
- ⑨他人の手を借りずに寝たり，起きたり，顔を洗ったり，食事をしたりできる。

対 象

1,073例の対象の年齢は47歳から92歳の間に分布しており，平均年齢は 72.0 ± 6.9 (SD) 歳であった。職歴を確認する事ができた1,046例の職種の主な内訳は炭坑が563例，窯業が168例，炭坑以外の鉱山が115例，採石が60例，石工が42例，隧道が35例，はつりが14例，溶接が10例，鋳物が9例，その他が30例であった。また管理区分は管理2が64例，管理3 (イ) が148例，管理3 (ロ) が222例，管理4が639例であった。

結 果

①呼吸困難と呼吸機能との関係 (図1)

呼吸機能検査ができたのは973名で，呼吸困難度Ⅰ度 106名，Ⅱ度 176名，Ⅲ度 616名，Ⅳ度 70名，Ⅴ度 5名と呼吸困難度Ⅲ度の者が最も多かった。

呼吸困難度と%VCは $r = -0.24$ と弱い相関を認めた ($p < 0.01$)。呼吸困難度がⅠ度の%VCは $106 \pm 20\%$ 。呼吸困難度Ⅱ度の%VCは $98 \pm 20\%$ ，Ⅲ度は $84 \pm 20\%$ ，Ⅳ度は $68 \pm 21\%$ と呼吸困難度が進展するに従って有意に低下した。ただし呼吸困難度Ⅴ度の%VCは $62 \pm 21\%$ で，Ⅳ度の%VCと有意の差はなかった。同様に呼吸困難度と%FEV₁は $r = -0.27$ と弱い相関をみとめた ($p < 0.01$)。%FEV₁も呼吸困難度Ⅰ度からⅣ度まで， $85 \pm 18\%$ ， $79 \pm 18\%$ ， $61 \pm 22\%$ ， $48 \pm 19\%$ と呼吸困

%VC

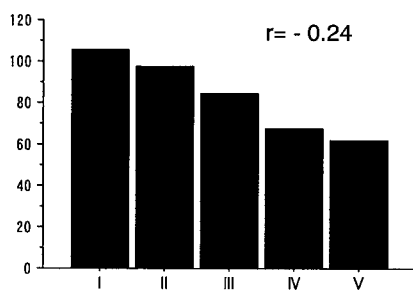
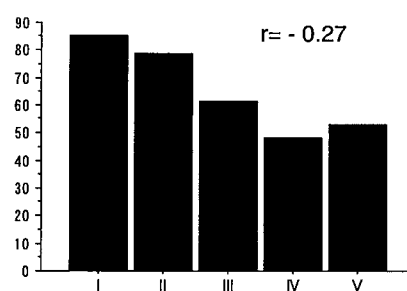
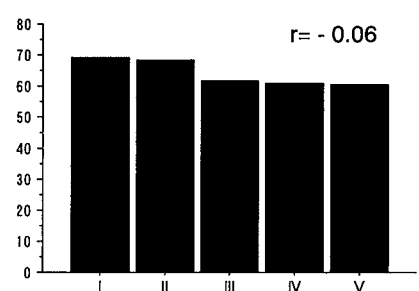
%FEV₁FEV₁%

図1 呼吸困難度と呼吸機能との関係

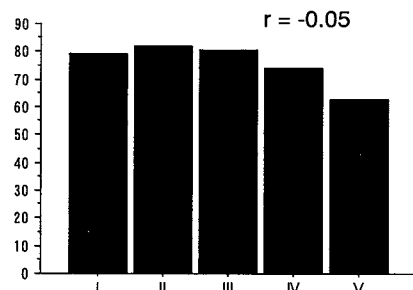
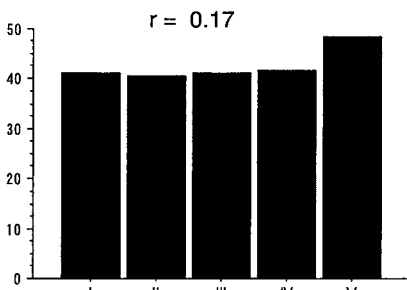
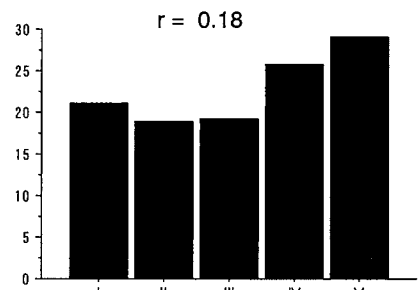
PaO₂PaCO₂AaDO₂

図2 呼吸困難度と血液ガスの関係

難度が進展するにつれて有意に低下した。ただし呼吸困難度V度の%FEV₁は53±41%と、呼吸困難度IV度との有意差はなかった。一方呼吸困難度とFEV₁%とは $r = -0.06$ と相関関係は認められなかった。FEV₁%は、呼吸困難度I度では69±9%、II度では68±11%、III度では61±15%、IV度では61±20%、V度では61±22%であった。FEV₁%は%VC、%FEV₁の成績と異なり、呼吸困難度I度とIII度およびII度とIII度間に有意差が認められた他は、他の呼吸困難度間には有意の差は無かった。

②呼吸困難度と血液ガスとの関係 (図2)

呼吸困難度とPaO₂とは $r = -0.05$ であり、相関は認められなかった ($p < 0.01$)。呼吸困難度I度のPaO₂は79±11Torr、II度は82±12Torr、III度は81±12Torr、IV度は74±14Torr、V度は63±18Torrであった。呼吸困難度とPaO₂の間には有意な相関は認められなかったが、呼吸困難度IV、V度とその他の群では有意の差が認められた ($p < 0.05$)。呼吸困難度とPaCO₂は $r = 0.17$ と相関関係はほとんど認められなかった ($p < 0.01$)。PaCO₂は呼吸困難度I度からIV度までの間では差がみられない (41±3Torr, 41±4Torr, 41±5Torr, 42±5Torr)。ただし呼吸困難度がV度 (48±11Torr) になると、その他の群と比較して有意に増加していた ($p < 0.01$)。また呼吸困難度とAaDO₂とは $r = 0.18$ と相関関係はほとんど認められなかった ($p < 0.01$)。

③日常生活状況と呼吸機能との関係 (図3)

呼吸機能検査を行った各群の例数はA群543例、B群219例、C群108例、D群64例、E群21例、F群9例、G群6例、H群2例、I群1例、J群8例であった。A群からD群までで全体の95%を占めていた。QOLと%VCとの相関関係は $r = -0.42$ と中程度の相関を認めた ($p < 0.01$)。%VCはA群 (95±21%)、B群 (84±19%)、C群 (76±20%) D群 (76±24%) E群 (65±16%) F群 (60±20%) G群 (75±43%) H群 (88±1%) I群 (94%) J群 (71±14%) であった。しかしよくみるとA群からF群まで、QOLが悪化するにつれて%VCが低下するが、F群以降はむしろC群、D群より高値であり%VCとの関係は曖昧なものになる。

同様に、QOLと%FEV₁との相関関係は $r = -0.37$ と中程度相関していた ($P < 0.01$)。%FEV₁はA群 (72±21%)、B群 (62±25%)、C群 (53±20%)、D群 (62±24%)、E群 (46±21%)、F群 (41±14%)、G群 (68±36%) H群 (69%)、I群 (84%)、J群 (71±14%) であった。この場合も%VCと傾向は似ており、QOLが著しく低下しているものにおいては%FEV₁との関係を認めなくなっている。またFEV₁%とは $r = -0.17$ と相関関係はほとんど認められなかった。

④日常生活状況と血液ガスとの関係 (図4)

同様にQOLとPaO₂、PaCO₂、AaDO₂との相関係数はそれぞれ-0.02、-0.04、-0.04と相関関係はほとんど

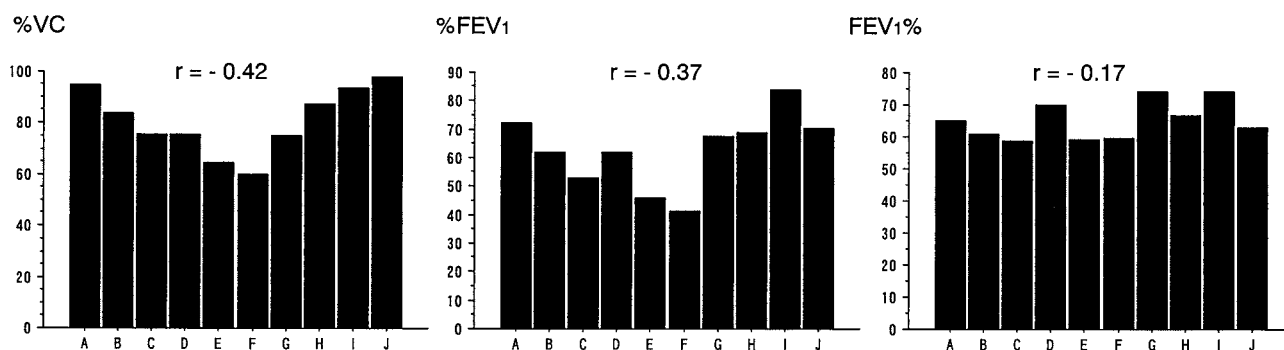


図3 日常生活状況と呼吸機能との関係

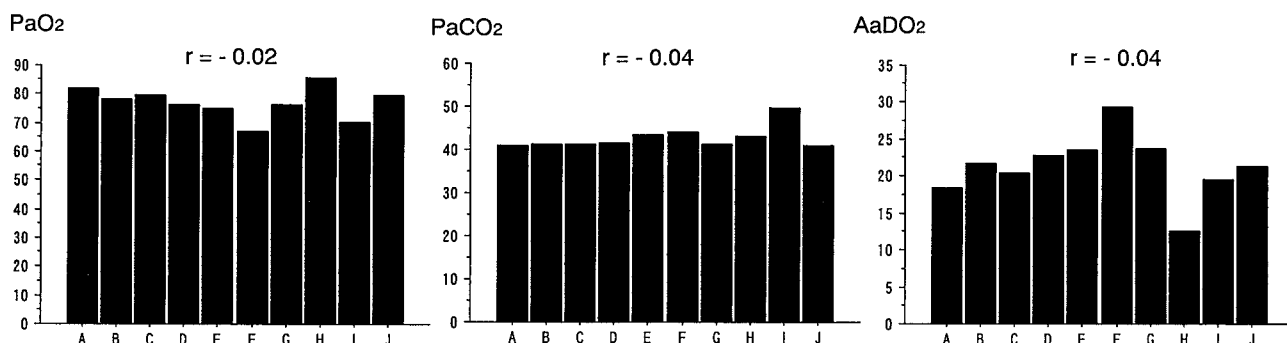


図4 日常生活状況と血液ガス値との関係

認められなかった。

考 察

本研究の主な結果は(1)呼吸困難度と%VC, %FEV₁は有意な相関を認めたが, FEV₁%, PaO₂, PaCO₂はほとんど相関を示さなかった。(2)QOLの障害の程度と%VC, %FEV₁は相関関係を認めたが, FEV₁%, PaO₂, PaCO₂とは呼吸困難同様ほとんど相関を示さなかった。さらに%VC, %FEV₁もQOLの障害が重度になると, いずれも一定の傾向を示さなかった。

呼吸困難はじん肺患者における最も重要な症状であり, 呼吸困難を適切に評価することは, 塵肺症における重症度の評価, 治療効果を評価する上で重要である。一方呼吸困難は主観的感覚的表現であり, 単一の感覚ではなく複合した感覚より構成されている¹⁾。従ってその評価法は多様であるが, 今回は現在でもじん肺患者の呼吸困難の評価として使われているじん肺法で定める呼吸困難度の判定(表1)を用いた。これは, 広く一般的に用いられているHugh-Jones-Fletcherの呼吸困難度²⁾とはほぼ同様であるが, わずかに異なる部分もあり呼吸器病の専門家はもとよりじん肺診療を日常の業務としている医師でさえ両者を混同して判断していることが多いので注意が必要である。じん肺患者の呼吸機能と呼吸困難の関係ではFEV₁^{3) 4)}との関係を報告, FVC⁵⁾が有用であるとの報告がある。またFEV₁はCOPDの予後との関連も指摘され⁶⁾, 国際的なCOPDの重症度分類として採用された⁷⁾ことより検討に加えた。本研究の意義のひとつは(1)に示すごとく, じん肺症において閉塞性障害の指標として代表的な指標であるFEV₁%が呼吸困難と有意な相関を示さなかったことを確認したこと, さらに%FEV₁が%VC同様呼吸困難と有意な関係にあることをじん肺患者で示したことである。COPDの病期分類でFEV₁%が採用されなかった理由はCOPDの進行によりFVCも低下するためFEV₁/FVCで表現されるFEV₁%は中程度以上のCOPDでは重症度を反映しないからと言われている。塵肺症では拘束性障害を反映しCOPD以上に進行とともにVCの低下する例が多いことからCOPD以上にFEV₁%が重症度を反映しないことが予想され, 今回の結果と非常に良く合致した。

近年, 健康関連QOLを各種慢性疾患で評価することが重要になってきている。健康関連QOLはdisability, handicap, 生活上の制限, 心理的因子を包括したものであり, 疾患の重症度判定, 治療の効果判定などに利用されるようになってきている。じん肺において, 健康関連QOLはほとんど検討されていないが, これまで日常診療で長い間使用されてきたじん肺診断書における日常生活の状況の項目は, じん肺患者におけるdisability, 生活上の制限, handicapを問うものであり, 健康関連QOLを反映する項目と思われる。さらに, 長い間使用

されたこれらの項目が各種呼吸指標とどのような関係にあるかはこれまで検討されてこなかった。今回の結果は, QOLも呼吸困難と同様にFEV₁%, PaO₂, PaCO₂とはほとんど相関せず, %VC, %FEV₁と相関したことより, QOLにおいても, %VC, %FEV₁が重要であることを示したが, さらに強調しておきたいのは, QOLが極度に低下している群(今回で言うとE群以下)においては%VC, %FEV₁においてすらQOLとの関係がほとんど認められなくなっていることである。QOLが極度に低下している群に関して今回は詳細には検討していないが, これらの群は心機能が低下している, 下肢の筋力が衰えている, 腰痛, 脳梗塞などの合併症, あるいはうつ病気味であるなどさまざまな要因がある症例が多く, これらは慢性進行性であるじん肺症とは無関係とはいえず, 従ってじん肺の重症度を評価するさいには, 呼吸機能検査だけでは不十分であることを示している。

最後に, 本研究ではじん肺の呼吸困難に%VC, %FEV₁が関与することを示したが, その相関関係は弱く, 各群間で重なり合っており, 拘束性病変, 気道病変以外にも種々の要因が呼吸困難度に影響を及ぼしている事が示唆される。このことはQOLにおいてはさらに顕著になり, QOLが重度になるとほとんど関係がなくなっている。従って, じん肺患者の呼吸困難, QOLにはさらに栄養状態, 下肢の筋力, 呼吸筋の疲労, 心機能, 心理的な因子などのさまざまな要因の分析が必要であり, 治療にあたっては近年COPDでも指摘されている包括的リハビリテーションを積極的に導入していく必要がある⁸⁾。これまで, じん肺患者に対する呼吸困難, QOLに対する研究は乏しく, 今後これらの分野での研究が望まれる。

文 献

- 1) Simon PM, Schwartzstein RM, Weiss JW, et al : Distinguishable sensations of breathlessness induced in normal volunteers. *Am Rev Respir Dis* 140 : 1021—1027, 1989.
- 2) Fletcher CM : Surveillance for respiratory hazards. *ATS News* 8 : 12—16, 1982.
- 3) Violante B, Brusasco V, Buccheri G : Exercise testing in radiologically limited simple pulmonary silicosis. *Chest* 90 : 411—415, 1986.
- 4) Cotes JE, Zejda J, King B : Lung function impairment as a guide to exercise limitation in work-related lung disorders. *Am Rev Respir Dis* 137 : 1089—1093, 1988.
- 5) Musk AW, Bevan C, Campbell MJ, et al : Factors contributing to the clinical grade of breathlessness in coalworkers with pneumoconiosis. *Bull Eur Physiopathol respir* 15 : 343—353, 1979.
- 6) Anthonisen NR, Wright EC, Hodgkin JE, et al : Prognosis on chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 133 : 14, 1986.
- 7) Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease : National Heart, Lung, and Blood Institute, National Insti-

tute of Health, Publication Number 2701, April 2001 (update 2003).

8) 木田厚瑞：呼吸不全の治療，包括的呼吸リハビリテーション．日内会誌 88：57—62, 1999.

(原稿受付 平成 16. 11. 25)

Reprint request:

Takeshi Igarashi

Division of Internal Medicine Iwamizawa Rosai Hospital, 4jo-east 16-5 Iwamizawa, Hokkaido, 068-0004, Japan

別刷請求先 〒068-0004 北海道岩見沢市四条東16—5
岩見沢労災病院
五十嵐 毅

RESPIRATORY FACTORS CONTRIBUTING TO THE CLINICAL GRADE OF DYSPNEA AND QOL IN PATIENTS WITH PNEUMOCONIOSIS

Takeshi IGARASHI¹⁾, Ikuji USAMI²⁾, Kazuo OHNISHI³⁾, Takumi KISHIMOTO⁴⁾,
Kiyonobu KIMURA¹⁾, Yoshiaki SAITOH⁵⁾ and Hideyuki YAMAUCHI⁵⁾

¹⁾Division of Internal Medicine Iwamizawa Rosai Hospital

²⁾Asahi Rosai Hospital, ³⁾Koube Rosai Hospital, ⁴⁾Okayama Rosai Hospital, ⁵⁾Keihai Rosai Hospital

Dyspnea is a common symptom in patients with pneumoconiosis. There has been little study about health status assessment in pneumoconiosis. We investigated the clinical grade of dyspnea and QOL as measured by daily activity recorded in the medical pneumoconiosis certificates of 1,073 patients with pneumoconiosis followed at five hospitals during the period from 2003/Apr/1 to 2004/Jan/15. The associations were investigated between these factors and indices of spirometry and arterial blood gases. The clinical degree of breathlessness was significantly correlated with VC and FEV₁ but not with FEV₁%, PaO₂ or PaCO₂. QOL was significantly associated with VC and FEV₁, however these relationships disappeared for patients with severe QOL. For estimating severity of pneumoconiosis, these variables are useful, but not enough.
