

られる。

アディポサイトカインと閉塞性換気障害の関連については、唯一 IL-6 のみが関係していた。また、喫煙に関しては TNF α の関連が認められた。喫煙者における TNF α の上昇、COPD 症例における IL-6 の上昇についてはすでに報告があり^{7,8)}、本研究の結果と合致している。

昨年度報告したように、我々の検討では、肺活量が prediabetes の発症と関連していた。今回の肺活量と内臓脂肪炎症の関係は、この肺活量と prediabetes の関係を説明する基盤になる可能性がある。これまでに、肺活量の低下は種々の疾患の発症と関連し、寿命との関連もあると報告されている。今後、肺活量の低下が脂肪炎症を生じる機序を明らかにする必要がある。

結 論

COPD の全身性炎症の起源として内臓脂肪炎症は関与しない。ただし、進行例では肺活量の低下に伴い、内臓脂肪炎症が関与する可能性がある。

参考文献

1. 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第3版作成委員会：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3版。メディカルレビュー社、東京、2009
2. Sidney S, et al: COPD and incident cardiovascular

- disease hospitalizations and mortality: Kaiser Permanente Medical Care Program. *Chest* 2005 ; 128 : 2068
3. Sin DD, et al : Mortality in COPD : Role of comorbidities. *Eur Respir J* 2006 ; 28 : 1245
4. Schenk S, Saberi M, Olefsky JM : Insulin sensitivity: modulation by nutrients and inflammation. *J Clin Invest* 2008 ; 118 : 2992-3002
5. Ouchi N, Parker JL, Lugus JJ, Walsh K : Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nat Rev Immunol* 2011 ; 11 : 85-97
6. Salome CM, King GG, Berend N : Physiology of obesity and effects on lung function. *J Appl Physiol* 2010 ; 108 : 206-211
7. Itoh T, Nagaya N, Yoshikawa M, Fukuoka A, Takenaka H, Shimizu Y, Haruta Y, Oya H, Yamagishi M, Hosoda H, Kangawa K, Kimura H : Elevated Plasma Ghrelin Level in Underweight Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2004 ; 170 : 879-882
8. Agusti A, Edwards LD, Rennard SI, MacNee W, Tal-Singer R, Miller BE, Vestbo J, Lomas DA, Calverley PMA, Wouters E, Crim C, Yates JC, Silverman EK, Coxson HO, Bakke P, Mayer RJ, Celli B : for the Evaluation of COPD Longitudinally to Identify Predictive Surrogate Endpoints (ECLIPSE) Investigators. Persistent Systemic Inflammation is Associated with Poor Clinical Outcomes in COPD: A Novel Phenotype. *Plos One* 2012 ; 7 : e37483

COPD アセスメントテスト (CAT) と Mini Nutritional Assessment (MNA)[®] による栄養評価との関連

友田 恒一, 吉川 雅則, 藤田 幸男, 山本 佳史
山内 基雄, 兎山 紀子, 木村 弘
奈良県立医科大学内科学第二講座

はじめに

COPD アセスメントテスト (CAT) は COPD が健康状態や日常生活に及ぼす影響を簡便に評価するツールとして開発され, St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) との強い相関が報告されている¹⁾。また, COPD 患者の栄養障害は予後の悪化や QOL の低下と関連することが知られている。近年, 高齢者用の栄養アセスメントツールとして Mini Nutritional Assessment (MNA)[®]が開発され²⁾, COPD 患者において MNA スコアが増悪の発症と関連することが報告されている³⁾。近年ではより簡便な short form である MNA[®]-SF が使用されつつある⁴⁾。

本研究では安定期 COPD 患者において CAT と MNA[®]-SF による評価を対比し, 両者の関連を検討するとともに MNA[®]-SF の意義を明らかにすることを目的とした

対象と方法

外来通院中の COPD 患者 60 例 (男性 58 例, 女性 2 例, 年齢: 72 ± 9 歳, %FEV₁: $61.4 \pm 24.1\%$) を対象とした。呼吸機能, 労作時呼吸困

難 (MMRC スケール), Body mass index (BMI), CAT および MNA[®]-SF を評価した。

結果

患者背景では GOLD の stage が重症であるほど, BMI が低下し, MMRC スケールも増悪が認められた (表 1)。

CAT スコアでは low impact 22 例 (37%), medium impact 23 例 (38%), high impact 12 例 (20%), very high impact 3 例 (5%) を認めた (図 1)。MNA[®]-SF では栄養状態良好 31 例 (52%), 低栄養のリスクあり 23 例 (38%), 低栄養 6 例 (10%) を認めた (図 1)。

CAT スコアおよび MNA[®]-SF は MMRC スケールと関連を認め ($p < 0.0001$), %FEV₁ とも関連を認めた (図 2)。

MNA[®]-SF は BMI と相関を認めたが, CAT スコアは BMI と関連を認めなかった (図 3)。

また, CAT スコアは MNA[®]-SF と関連を認めなかった。

さらに, CAT と MNA[®]-SF 評価後 1 年間において増悪頻度 (0 回, 1 回, 2 回以上) と両者との関連を前向きに検討した。MNA[®]-SF は増悪

表 1. 患者背景

	I	II	III	IV
症例数	13	27	15	5
年齢, 歳	74.6 ± 8.3	70.7 ± 9.8	73.3 ± 8.6	71.8 ± 10.3
性別 (男/女)	13/0	26/1	15/0	4/1
BMI, kg/m ²	23.1 ± 2.9	21.1 ± 3.5	19.6 ± 3.4	18.4 ± 2.9
% FEV ₁ , %	97.0 ± 12.6	63.9 ± 9.6	41.8 ± 3.6	21.1 ± 5.2
MMRC	1.2 ± 0.4	1.9 ± 0.9	2.5 ± 0.9	3.0 ± 0.7

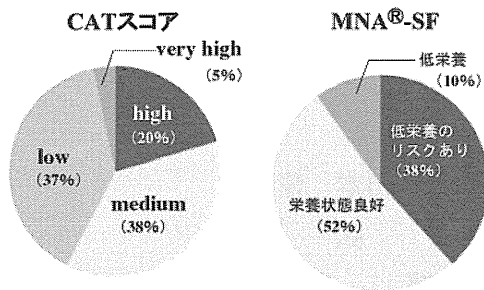


図1. CATスコアとMNA[®]-SF

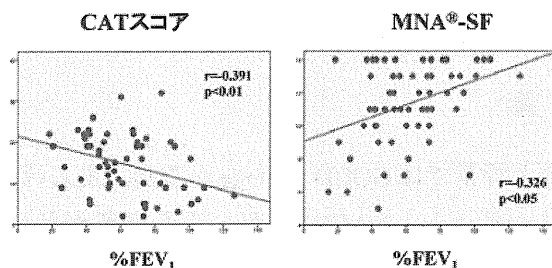


図2. %FEV₁とCATスコアおよびMNA[®]-SFとの関連

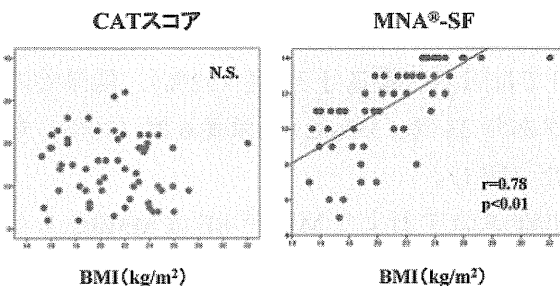


図3. BMIとCATスコアおよびMNA[®]-SFとの関連

回数が多いほど低下が認められたが ($p < 0.05$), CATとは関連を認めなかった ($p = 0.08$)。

考 察

CATは8項目からなる質問によって簡便にCOPD患者の健康状態を評価することが可能であり、呼吸リハビリテーションの効果判定にも有用であることが報告されている⁵⁾。しかし、CATが予後やQOLの規定因子である栄養状態を反映するかどうかは明らかにされていない。今回の検討では簡便な栄養評価のツールであるMNA[®]-SFやBMIはCATスコアとは関連を認めなかった。これはCATとMNA[®]-SFが独立した意義を持つこ

とを示唆しており、COPDの健康状態を評価する上でCATのみならず栄養評価も同時に行うべきと考えられた。

近年Mackayらは増悪の頻度が高い患者ではベースラインのCATスコアが高値であることを報告している⁶⁾。今回の検討では増悪の頻度とCATスコアとは関連を示さなかったが、MNA[®]-SFは増悪の頻度が高いほど低値を認め、増悪の予測因子として有用であることが示唆された。

結 論

COPD患者においてCATで評価した健康状態とMNA[®]-SFによる栄養評価とは関連を認めず、両者には独立した意義があると考えられた。また、MNA[®]-SFの評価は増悪の予測因子として有用であることが示唆された。

参考文献

1. Jones PW, Harding G, Berry P et al: Development and first validation of the COPD Assessment Test Eur Respir J 34 : 648 - 654, 2009
2. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ: Mini nutritional assessment : a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. Facts Res Gerontol 4 (suppl 2) : 15 - 60, 1994
3. Benedik B, Farkas J, Kosnik M, et al: Mini nutritional assessment, body composition, and hospitalizations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Respir Med 105 ; 538 - 543, 2011
4. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al: Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. J Nutr Health Aging 13 : 782 - 788, 2009
5. Dodd JW, Hogg L, Nolan J, et al: The COPD assessment test (CAT): response to pulmonary rehabilitation. A multicentre, prospective study. Thorax 66 : 425 - 429, 2011
6. Mackay AJ, Donaldson GC, Patel ARC, et al: Usefulness of the chronic obstructive pulmonary disease assessment test to evaluate severity of COPD exacerbations. Am J Respir Crit Care Med 185 : 1218 - 1224, 2012

COPD 地域連携パスの構築に関する研究

中野 恭幸¹, 龍神 慶¹, 神田 理恵¹

後藤 健一¹, 仲川 宏昭¹, 小川恵美子²

滋賀医科大学呼吸器内科¹, 保健管理センター²

はじめに

慢性閉塞性肺疾患（COPD）患者は日本全国に500万人以上存在すると推定されており、COPDによる死亡者数も増加の一途をたどっている。日本全国に対する滋賀県の人口比率から考えると、滋賀県にも5万人以上の患者が存在すると考えられる。しかし、滋賀県における呼吸器専門医は40人に満たず、呼吸器専門医のみでCOPD患者すべてを管理することは出来ない。

また、COPDの診断においてはスパイロメーターの使用が不可欠であるが、滋賀県における一般開業医へのアンケートでは、スパイロメーターを所持していないか、所持していても使用していない施設が大多数であった。

そこで、COPDの診断・管理を行うに当たってスパイロメーターの使用による診断や、標準的治療法の普及をめざし、滋賀県において病診連携によるCOPD地域連携パスを用いた実証的研究を行った。

対象と方法

滋賀県大津市にてCOPDの病診連携を行った。この連携は、滋賀県大津市医師会の地域連携パスとして認定され、すべての大津市医師会員に対して講演会や会報を通して周知がなされた。

結果

当初の地域連携パスにおいては、診療所から病院への紹介のための記載項目が多く、また、パス記録も記載項目が多かったため、地域連携パスへの患者の導入がほとんど進まなかった。そこで、

地域連携パスのバージョンアップを行い、患者にとって必要不可欠なものは残しながら、開業医や病院におけるパスに伴う作業を可能な限りシンプルなものとし、患者、開業医、病院のすべてにとってのメリットを追求した。

この新バージョンでは、開業医がCOPDを疑う患者を地域連携パスにて病院に紹介。病院では、紹介された患者に対して、気管支拡張剤吸入後にスパイロメーターを用いた肺機能検査、胸部XP検査、胸部CT検査などを行い、COPDの診断を確定する。その後、ガイドラインに沿った標準的な治療法を提示し、患者を開業医に逆紹介。開業医では病院の専門医によって提示された治療法に沿って患者のフォローを行う。その後、半年おきに患者は病院にて定期的な検査を受け、治療法の修正を行う。また、急性増悪などが起これば、開業医は病院に患者を紹介し、治療を依頼する。この新バージョンによって地域連携パスへの導入が増え、2012年11月15日現在125名の患者がエントリーを行った。

考察

地域連携パスを用いたCOPD患者の診断、管理においては、すべてを網羅した複雑なものよりも、必要最小限で、できる限りシンプルなものの方が成功する可能性が高いと考えられる。このようなアプローチをとることにより、今後ますます増加するCOPD患者に対して、患者、開業医、病院のwin-win-winの関係を築くことが可能ではないかと考えられる。

結 論

COPD の地域連携パスにおいては、必要最小限で、できる限りシンプルなものが望まれる。

謝 辞

本研究に当たっては、大津市医師会および大津市医師会会員諸氏の多大なご協力を頂いた。この場をかりて深謝する。

修正 MRC スケールと CAT とが乖離した COPD 症例の検討

中山 雅之^{1,3}, 坂東 政司¹, 関根 利江²

菊池 貴明⁴, 伊東 紘一³, 杉山幸比古¹

自治医科大学呼吸器内科¹, 同リハビリテーションセンター²

常陸大宮済生会病院内科³, 同リハビリテーション科⁴

はじめに

Jones らは、従来の調査票の問題点を改善し、日常診療で COPD 患者の健康状態を知るために、簡便な調査票 COPD アセスメントテスト (COPD Assessment Test: CAT) を開発した¹⁾。CAT は 8 つの質問項目で COPD 患者の健康状態を定量化し、日常診療において患者と主治医との意思疎通を支援するために有用とされる。

CAT は欧米のみならずアジアにおいても COPD 患者の St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) や Medical Research Council (MRC) と相関を認め、健康状態を正確に評価できると報告されている²⁾。我が国においても、既に言語的妥当性を検証した CAT 日本語版が作成されている³⁾。本邦における 40 歳以上の喫煙歴を有する COPD 患者 301 名を対象として、CAT と既存の COPD 特異的 St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ-C) との関連性を検討したところ、両者は SGRQ-C と高い相関性を示し ($r=0.82$)、CAT は、日本人 COPD 患者の健康状態を定量化できる簡便な質問票であるとされている⁴⁾。

2011 年 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) が改訂された⁵⁾。今回の改訂で重要な変更点として重症度が挙げられる。前回の GOLD では気流閉塞の程度に基づき病期分類を行ったのに対し、今回は、危険因子 (気流閉塞と増悪頻度) と症状 (修正 MRC あるいは CAT) を用いて COPD を 4 群に分類し、多面的かつ定量的に評価することが求められている。症状については、修正 MRC 0 か 1 または CAT 10 未満は

less symptoms 群、修正 MRC 2 以上または CAT 10 以上は more symptoms 群に分類される。CAT は症状の影響をより包括的に評価するため、修正 MRC より優先的に使用することとされているが、実際の日常診療では修正 MRC 0 か 1 かつ CAT 10 以上という、2 つの評価項目が乖離する症例がしばしば散見される。

今回、修正 MRC と CAT とが乖離した COPD 症例の臨床的特徴を明らかにすることを目的に検討を行った。

対象と方法

対象：当院外来通院中の COPD 患者で、過去 6 か月以内に COPD 増悪を認めず、かつ運動機能障害がなく、認知症を認めない 47 例。

方法：修正 MRC と CAT を同時に測定し、修正 MRC 1 以下かつ CAT 9 以下の症例を L 群 (GOLD 2011 の less symptoms 群に相当)、修正 MRC 2 以上かつ CAT 10 以上の症例を M 群 (GOLD 2011 の more symptoms 群に相当) とした。さらに修正 MRC 1 以下かつ CAT 10 以上と GOLD 2011 分類から乖離した症例を D (Discordant) 群とした。D 群における年齢、BMI、Brinkman index、スパイロメトリーにおける対標準 1 秒量 %FEV₁、過去の増悪頻度、さらに同時期に評価した栄養状態 (血清アルブミン値、血清プレアルブミン値、血清レチノール蛋白値、血清トランスフェリン値)、6 分間歩行試験 6-minute walk test (6MWT) 結果 (歩行距離、SpO₂、心拍数、Borg スケール [呼吸困難、下肢疲労]) を、L 群、M 群と比較検討した。

結果

47 症例の患者背景は、年齢は 72.4 ± 2.4 歳、男/女 46/1 例、BMI は 22.6 ± 3.4 、旧 GOLD 分類 I/II/III/IV がそれぞれ 10/15/17/5 と II と III が多く占め、 $\%FEV_1$ は $59.5 \pm 22.7\%$ であった。修正 MRC は 1.0 ± 0.9 、CAT が 13.2 ± 8.7 であった。

修正 MRC と CAT の関係については、L 群が 19 例、M 群が 14 例、修正 MRC と CAT が乖離した D 群は 14 例で、全体の約 30% であった。修正 MRC 2 以上かつ CAT 9 以下の症例は認めなかった。(Figure 1)

3 群における修正 MRC と CAT を Figure 2 に示す。両スコアともに D 群は、L 群、M 群と有意差を認めた。D 群の修正 MRC の平均は 0.8 で、CAT の平均は 15.5 であった。

続いて 3 群における患者背景を Figure 3 に示す。年齢はいずれの群間で有意差はみられなかった。 $\%FEV_1$ は D-L 群間、D-M 群間で有意差がみられた。BMI、過去の COPD 増悪頻度は D-M

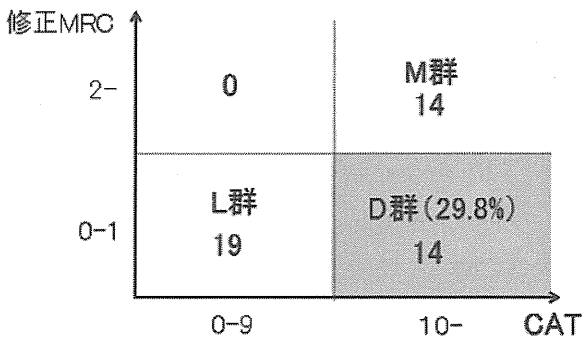


Figure 1. CAT と修正 MRC による分類

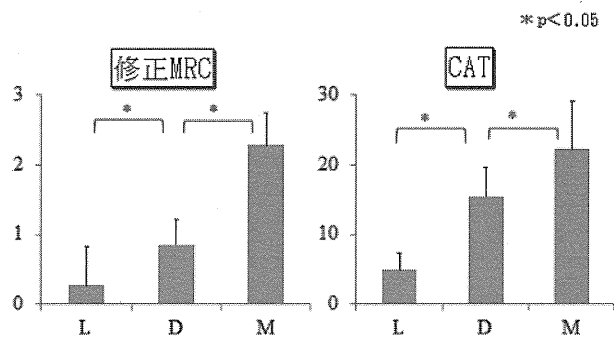


Figure 2. 3 群における修正 MRC と CAT

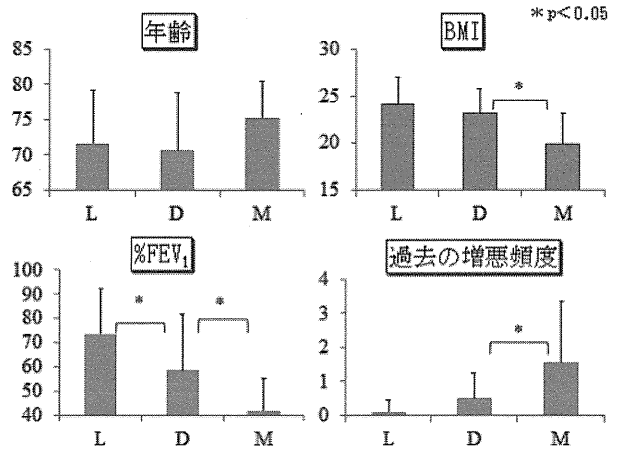


Figure 3. 患者背景

群間で有意差がみられた。

本邦の COPD ガイドラインにおいて栄養評価項目として記載されている血清アルブミン値、血清プレアルブミン値、血清レチノール蛋白値、血清トランスフェリン値は、いずれの群間で有意差を認めなかった (Figure 4)。

6MWT 結果は、歩行距離、歩行試験後の呼吸困難と下肢疲労の Borg scale が、D-M 群間で有意差を認めた (Figure 5)。

D 群において修正 MRC に比べ CAT の点数が高かった理由について、CAT を項目別に比べてみたところ、D 群では咳・痰の点数が高い傾向が見られた (Figure 6)。

以上より、D 群は呼吸機能検査 ($\%FEV_1$) では L 群と M 群の中間に位置するが、BMI、過去

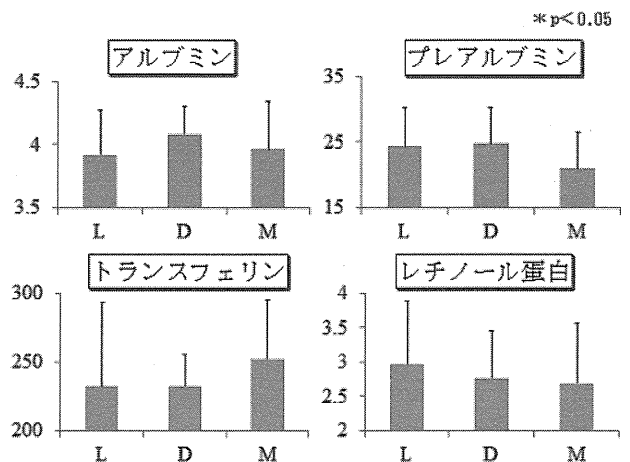


Figure 4. 栄養評価項目

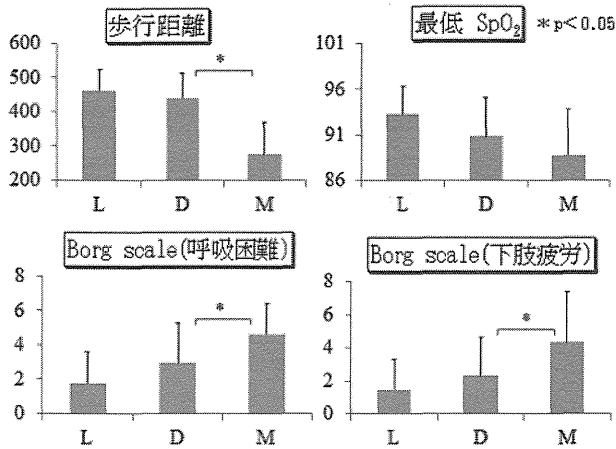


Figure 5. 6分間歩行試験結果

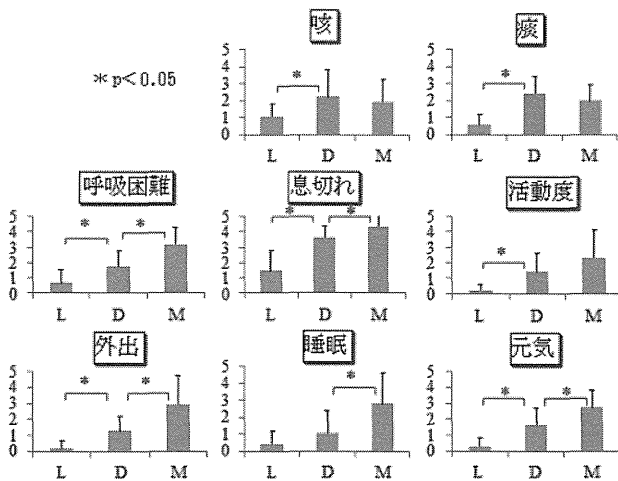


Figure 6. CAT 項目別結果

の増悪頻度、運動耐容能においてL群に近い特徴を示した。

考 察

GOLD2011の重症度分類でCATのカットオフ値を10点とした根拠は、CAT ≥ 10 ではQOLが低下しているという報告⁶⁾に基づいているが、修正MRCのカットオフ値を2とした根拠は報告がされていない。Jonesらは、欧米のCOPD1,871例でCATの特性を検証した横断研究⁷⁾のサブ解析で、GOLD2011における4つのカテゴリーに分類するのに、CAT ≥ 10 に相当するのは修正MRC ≥ 1 であると報告している⁸⁾。

またGOLD2011には、修正MRCとCATが乖離した場合は全身症状を反映するCATを優先すべきと記載されている。これに基づく、今回著者らが介入したD群はGOLD2011のmore symptoms群に含まれるが、実際にD-L群間、D-M群間で臨床パラメータの比較検討を行うと、D群のBMI、過去の増悪頻度、運動耐容能はM群よりもL群に近い特徴を持っていた。

CAT日本語版は本邦のCOPD患者QOLを評価する妥当性が示されているが、GOLD2011のカテゴリーに分類するために用いるCATと修正MRCのそれぞれのカットオフ値は、本邦と欧米のCOPD患者で異なる可能性があり、今後検討する必要があると考えられた。

結 論

修正MRC ≤ 1 かつCAT ≥ 10 であるCOPD症例のBMI、過去の増悪頻度、運動耐容能はLess symptoms群に近い特徴を認めた。

参考文献

1. Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen WH, Kline Leidy N: Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J.* 2009 ; 34 : 648-54
2. Kwon N, Amin M, Hui DS, Jung KS, Lim SY, Ta HD, Thai TT, Yunus F, Jones PW: Validity of the Chronic Obstructive Pulmonary Disease Assessment Test (CAT) Translated into Local Languages for Asian Patients. *Chest.* 2012 Sep 10. doi : 10.1378/chest.12-0535
3. COPD アセスメントテスト (available from <http://www.catestonline.org/English/indexJapan.html>, accessed 2010-05-14)
4. 相澤久道: 日本人COPD患者へのCOPDアセスメントテストの使用. COPD 特異的 St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ-C) との相関性. *呼吸*, 2010; 29: 835-838
5. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Revised 2011): Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (GOLD). www.goldcopd.org. Last accessed 15 Jul 2012

6. Jones PW, Tabberer M, Chen WH: Creating scenarios of the impact of COPD and their relationship to COPD Assessment Test (CATTM) scores. *BMC Pulm Med.* 2011 ; 11 : 42
7. Jones PW, Brusselle G, Dal Negro RW, Ferrer M, Kardos P, Levy ML, Perez T, Soler Cataluña JJ, van der Molen T, Adamek L, Banik N: Properties of the COPD assessment test in a cross-sectional European study. *Eur Respir J.* 201 ; 38 : 29–35
8. Jones PW, Adamek L, Nadeau G, Banik N: Comparison of modified Medical Research Council (mMRC) dyspnoea scale cut point ≥ 1 with COPD assessment test (CAT) ≥ 10 to differentiate low and high symptom COPD patients. ERS 2012. Abstract number 1651

慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 患者における気腫病変の分布と呼吸機能変化との関連

室 繁郎, 田辺 直也, 小熊 毅, 佐藤 晋, 清川 寛文
高橋 珠紀, 星野 勇馬, 平井 豊博, 三嶋 理晃

京都大学医学部附属病院呼吸器内科

背景

気腫性病変は COPD における主要な病理学的変化であり, 肺機能と相関し¹⁾, 独立した予後規定因子である²⁾。したがって, その進行機序の解明と進行抑制のための治療戦略の確立が求められている。気腫性病変の存在は一秒量の低下に関連することが報告されている³⁾。また, 気腫の分布様式が遺伝子多型と関連すること⁴⁾, 予後と関連すること⁵⁾ が報告されているが, 呼吸機能の変化との関連は十分に検討されていない。

対象と方法

京都大学医学部附属病院に通院中の COPD 患者で胸部 CT と日誌による増悪の前向き観察研究に同意を得られた者を対象とした。胸部 CT (0.5mm スライス, 全肺撮影) はエントリー時に施行し, 呼吸機能はエントリー時から毎年施行した。肺野を頭尾方向に等体積の 10 区域に分けて各部分の低吸収領域 (LAV%) を算出し, その標準偏差 (SD-LAV) を頭尾方向の気腫病変分布の

不均一性の指標として算出した。一秒量の経年変化を random coefficient model で評価し, CT 指標, 肺機能, 患者背景が及ぼす影響を評価した。

結果

患者背景 (n=131)	
Age (y)	70.7 ± 8.8
Height (cm)	164.4 ± 6.1
Weight (kg)	58.1 ± 8.9
Smoking status (current : former)	34 : 97
Smoking history (pack-years)	67.7 ± 34.1
Pulmonary function	
FEV ₁ (L)	1.63 ± 0.68
%FEV ₁ (%)	57.9 ± 19.8
RV/TLC (%)	43.3 ± 8.1
D _{LCO} /V _A (mL/min/mmHg/L)	2.77 ± 1.08
CT parameters	
LAV% (%)	33.0 ± 8.6
Total lung volume (L)	5.38 ± 0.9
Proxy for inspiration	0.93 ± 0.13
WA (right apical bronchus %)	57.8 ± 5.8
SD-LAV (%)	4.1 ± 2.5

登録された患者は 131 例であり, 平均観察期間は 3.7 年間であった。

多変量解析 (1 秒量経年変化に寄与する因子の同定)

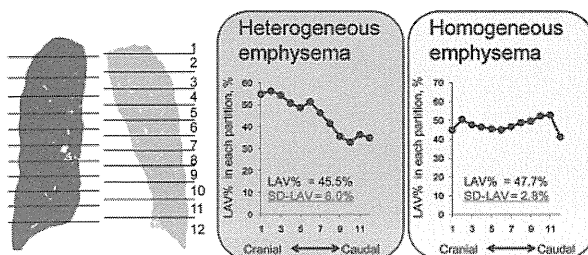
	1 秒量低下を促進する因子	Estimate	95% CI	p-value
Age, per 1-year increase	低年齢	0.86	(0.10 to 1.63)	0.028
Height, per increase of 1 cm		0.03	(-1.11 to 1.17)	0.96
Weight, per increase of 1 kg		0.03	(-0.84 to 0.90)	0.95
%FEV ₁ , per 1% increase	1 秒量高値	-0.97	(-1.51 to -0.44)	<0.0001
RV/TLC, per 1% increase		0.03	(-1.06 to 1.13)	0.95
D _{LCO} /V _A , per increase of 1		-0.65	(-8.83 to 7.52)	0.88
Continuous smoking, yes/no	喫煙	-20.90	(-37.24 to -4.57)	0.013
LAV%, per 1% increase	LAV% 高値	-2.46	(-3.81 to -1.10)	<0.0001
SD-LAV, per 1% increase	SD-LAV 低値	3.24	(0.82 to 5.87)	0.016
WA%, per 1% increase		-0.63	(-1.67 to 0.41)	0.23
Proxy for inspiration, per increase of 0.1		-1.67	(-7.36 to 4.01)	0.56

CT 解析

気腫性病変の頭尾方向の分布 (SD-LAV)

左右肺を同体積となるよう 12 分割。両端を除いた 10 区分の LAV% の SD 値を求め, 頭尾方向の分布の指標 (SD-LAV) とした。

(Stolk J, ERJ 2007 を修正)



一秒量の平均経年低下は44.4mLであった。Multivariate random coefficient modelで経年低下に影響する因子として、エントリー時の一秒量が良好なこと、LAV%が大きいこと、喫煙継続、SD-LAV低値が独立した因子として検出された。

考 案

CODP外来患者の前向き観察研究により、1秒量低下に寄与する因子として、観察開始時の1秒量高値、継続喫煙、全肺の気腫化が強いといった既知の因子に加え、SD-LAV低値すなわち頭尾方向により均一に分布する気腫性病変の存在が1秒量低下に寄与することがしめされ、頭尾方向に均一に分布する気腫性病変の同定は、急速な疾患進行を予測するのに有用であると考えられた。今後は、均一な気腫形成に関わる因子（遺伝子多型など）の解明により、急速に進行するCOPD患者

の特徴をより明確にできると考えられた。

結 語

頭尾方向で評価した気腫の分布において、気腫が均一に分布していることが、一秒量低下の促進と関連していた。気腫の分布様式の評価が、呼吸機能低下の予測因子となる可能性が示唆された。

参考文献

1. Roisin RR : Global strategy for diagnosis, management, and prevention of COPD UPDATED 2010. [Http://www.goldcopd.com](http://www.goldcopd.com) (accessed 28 August 2011)
2. Haruna A et al : Ct scan findings of emphysema predict mortality in COPD. *Chest* 138 : 635 - 640, 2010
3. Nishimura M, et al : AJRCCM 2010
4. Ito I et al : AJRCCM 2005
5. Martinez FJ, et al : AJRCCM 2006

COPD 患者における血液ガスと肺機能についての包括的解析

室 繁郎, 高橋 珠紀, 清川 寛文, 伏屋 芳紀
佐藤 晋, 星野 勇馬, 平井 豊博, 三嶋 理晃

京都大学大学院医学研究科呼吸器内科学

背景

慢性呼吸不全は COPD の合併症の一つで予後に関連する¹⁾。進行した肺気腫患者では、80%以上が何らかの酸素療法を必要とする²⁾。さらに、在宅酸素療法は低酸素血症を呈する患者の予後・運動耐容能・QoL を改善し、肺高血圧の進行を抑制することが報告されており³⁻¹⁰⁾、COPD 患者において低酸素血症を正確に評価しまた適切に在宅酸素療法を導入することは必須である。しかし、これまでに血液ガスと肺機能や体組成、症状との関連を包括的に評価した研究は少ない。

仮説

COPD の予後に関連因子である低酸素血症・高二酸化炭素血症について、より非侵襲的かつ客観的な他のパラメータで評価できる。

目的

COPD 患者における低酸素血症・高二酸化炭素血症に関連する因子を横断的に検討する。

対象と方法

2002 年 9 月から 2011 年 9 月までの間に京大病院呼吸器内科外来を受診した COPD 患者 (40 歳以上) を対象とした。除外基準は 1) Smoking index < 10 packs-years, 2) VC (% predicted) < 80%, 3) すでに在宅酸素療法が導入, 4) 慢性腎不全で透析中もしくは Cre > 4.0 とし、悪性疾患の有無は考慮しなかった。患者記録に基づいた横断研究であり、1 か月以内に血液ガス・肺機能検査 (VC/FVC/DLCO/IC; % predicted)・呼吸苦スコア

(modified Medical Research Council dyspnea scale; MMRC) の評価を行ったことを確認した。

結果

361 名が最終的に解析対象となった。平均年齢は 72 歳, 男性 326 例, 平均 BMI は 22.0, 1 秒量は平均 1.42L であった (表 1)。

低酸素血症に関連する因子は単変量解析では年齢, BMI, MMRC, %1 秒量, %DL_{CO}/V_A, %IC であり, 多変量解析では年齢, BMI, %FEV₁, %DL_{CO}/V_A (R² = 0.23) であった (表 2)。高二酸化炭素血症に関連する因子は単変量解析では年齢, %1 秒量, %RV/TLC, %DL_{CO}/V_A, %IC, であり, 多変量解析では年齢, %DL_{CO}/V_A, %IC (R² = 0.10) だった (表 3)。

考察

既報では心拍, %1 秒量, 除脂肪量, %全肺容量により PaO₂ の 19%, を説明し, 心不全と前年の増悪頻度が高二酸化炭素血症に関連していた¹⁰⁾。今回の検討との相違は収集した心血管系要素や拡散能といった臨床パラメータの違いによるものとも考えられる。さらに, 現在では CT パラメータを用いた気腫の評価は実臨床においても施行されるようになり, さらにこれが予後に関することも報告されていることから¹¹⁾, 今後 CT で評価される指標も加味した検討を行っていく予定である。

結語

COPD 患者において年齢, 体型, 肺機能は呼吸不全を評価するうえで重要な因子である。

表 1. 患者背景

	n = 361	
Age (yr)	72	(65 - 77)
Sex (M : F)	326 : 35 : 00	
Smoking status (C : F)	85 : 276	
Pack-years	60	(45 - 88.5)
BMI (kg/m ²)	22	(19.8 - 24.0)
Medication		
LABA (Y/N)	57/304	
SABA (Y/N)	135/226	
LAMA (Y/N)	70/191	
SAMA (Y/N)	141/220	
SFC (Y/N)	9/352	
ICS (Y/M)	106/255	
Steroid (Y/N)	12/249	
VC (L (% pred))	3.17 (100.7)	2.62 - 3.78 (86.5 - 113.9)
FEV ₁ (% pred)	1.42 (56.8)	1.07 - 1.93 (43.0 - 71.8)
RV/TLC (% (% pred))	42.7 (113.0)	37.3 - 49 (98.2 - 127.4)
DL _{CO} (mL/min/mmHg (% pred))	11.6 (50.2)	8.56 - 15.7 (37.8 - 65.6)
IC (% pred)	113.2	(94.3 - 131.5)
PaO ₂ (torr)	75.1	(69.5 - 82.3)
PaCO ₂ (torr)	39.3	(36.8 - 42.1)
AaDO ₂	24.1 (18 - 30.9)	
Hematocrit	14.4 (13.5 - 15.2)	
MMRC (0/1/2/3/4)	92/157/83/27/2	
GOLD (I / II / III / IV)	50/178/106/27	

表 2. 低酸素血症に関わる因子
(肺機能はすべて % predicted)

	単変量解析		多変量解析	
	ρ	p	b	p
Age (yr)	-0.249	<0.0001	-0.242	<0.0001
喫煙指数 (pack-year)	-0.078	0.14		
BMI (kg/m ²)	-0.133	0.012	-0.329	<0.0001
MMRC	-0.277	<0.0001		
FEV ₁ (%)	0.289	<0.0001	0.297	<0.0001
RV/TLC (%)	-0.040	0.45		
DL _{CO} /V _A (%)	0.196	0.0002	0.250	<0.0001
IC (%)	0.111	0.036		

表 3. 高二酸化炭素血症に関わる因子
(肺機能はすべて % predicted)

	単変量解析		多変量解析	
	ρ	p	b	p
Age (yr)	-0.127	0.016	-0.102	0.046
喫煙指数 (pack-year)	0.043	0.41		
BMI (kg/m ²)	-0.0003	0.96		
MMRC	-0.028	0.59		
FEV ₁ (%)	-0.15	0.0045		
RV/TLC (%)	0.193	0.0002		
DL _{CO} /V _A (%)	0.213	0.0001	0.216	<0.0001
IC (%)	-0.191	0.0003	-0.236	<0.0001

参考文献

1. Rabe KF et al. : Am J Respir Crit Care Med 2007
2. Fernando J. Martinez et al. : Am J Respir Crit Care Med 2006
3. Report of the Medical Research Council Working Party : Lancet 1981
4. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group : Ann Intern Med 1980
5. Morrison DA et al. : Chest 1992
6. Weitzelblum E et al. : Am Rev Respir Dis 1985
7. Eaton T et al. : Respir Med 2004
8. Celli BR et al. : N Engl J Med 2004
9. Montes de Oca M et al. : Res Med 2009
10. Saure EW et al. : Clini Respir J 2012
11. Haruna A et al. : Chest 2010

わが国の COPD 患者を対象とした BODE index の妥当性 (中間報告)

吉川 雅則, 友田 恒一, 山本 佳史, 藤田 幸男

山内 基雄, 児山 紀子, 木村 弘

奈良県立医科大学内科学第二講座

はじめに

慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 患者の予後因子として気流制限の重症度や労作時呼吸困難の程度, 運動耐容能, 栄養状態などの関与が報告されてきた。Celli ら¹⁾ は, 栄養状態の指標である body mass index (BMI) に加えて呼吸機能, 労作時呼吸困難, 運動能を加えた, 多元的な予後因子として BODE index を提唱した (表 1)。BODE index は B : BMI, O : 対標準 1 秒量 (%FEV₁), D : MMRC スケール, E : 6 分間歩行距離のそれぞれをスコア化して評価する指標であり, %FEV₁ 単独よりも優れた予後予測因子となることが明らかにされた¹⁾。しかし, わが国の COPD 患者を対象とした BODE index の有用性は確立されていない。特に, わが国では体重減少の頻度が欧米と比較して明らかに高率であり²⁾, BMI のカットオフ値やスコアリングの妥当性を検討する必要がある。除脂肪体重 (fat-free mass : FFM) は筋蛋白質量の指標であり, 呼吸筋力や運動耐容能の重要な規定因子となっている。近年では, 体重よりも重要な予後因子として注目されている^{3,4)}。

表 1. BODE index

項目	BODE index のスコア			
	0	1	2	3
% FEV ₁ (%)	≥65	50-64	36-49	≤35
6 分間歩行距離 (m)	≥350	250-349	150-249	≤149
MMRC スケール	0-1	2	3	4
Body mass index (kg/m ²)	>21	≤21		

層別化	Quartile	1 : 0-2
	Quartile	2 : 3-4
	Quartile	3 : 5-6
	Quartile	4 : 7-10

本研究では BODE index が, わが国の COPD 患者においても, 欧米と同様に予後予測因子として有用であるか否かを検討する。特に, BMI のカットオフ値が 21kg/m² であることやスコアリングの妥当性に注目して解析を行う。さらに, 体重のみならず FFM の評価を加えることによって, 新たな多元的予後指標の開発を試みる。

対象と方法

- 1) 研究デザイン : 多施設共同前向きコホート試験
- 2) 対象 : 当科あるいは当科関連病院および西日本 COPD 臨床研究推進機構 : CRP-LoW (代表世話人 : 京都大学三嶋理晃教授) の参加施設において通院中の COPD 患者を対象とする。
- 3) 対象者の適格基準と除外基準

①適格基準

GOLD のガイドラインに基づいて診断された COPD 患者で, 患者自身によって文書により同意が得られた者。

②除外基準

感染兆候や重篤な心疾患, 肝疾患, 腎疾患, 代謝性疾患を合併している者は除外する。

- 4) 患者登録と経過観察

当該施設において登録時諸評価 (表 2) を行い, 登録後 3 年間の経過観察を行う。登録目標症例数は 600 例とし, 登録期間は平成 25 年 3 月 31 日までとする。

除脂肪体重の指標である上腕筋囲 (AMC) は, 簡易アディポメーターを用いて上腕三頭筋部皮下脂肪厚 (TSF) を測定して算出する。AMC, TSF は標準値⁵⁾ に対する比率で表す。測定可能な施設

表 2. 登録時評価項目

●年齢・性別
●身体計測 (身長・体重・BMI)
●体成分分析
●上腕筋囲 (AMC): 簡易型アディポメーター
●fat-free mass index (FFMI): dual energy X-ray absorptiometry (DXA)
●労作時呼吸困難 (MMRC スケール: 0~4)
●呼吸機能 (スパイロメトリー)
●6分間歩行試験
●併存症の有無
●循環器疾患 (高血圧・虚血性心疾患・脳血管障害)
●代謝性疾患 (糖尿病・脂質異常症)
●その他
●在宅酸素療法の有無
●薬物治療

においては dual energy X-ray absorptiometry (DXA) により fat-free mass (FFM) を測定し、身長 (m) の 2 乗で除した FFMI で評価する。体重・BMI、体成分分析 (除脂肪体重)、労作時呼吸困難、呼吸機能の評価は 1 年毎に実施する。また、経過観察中における増悪回数や死亡した場合は死因を記録する。

5) データ解析

予後解析: BMI のカットオフ値やスコアリングを変更し、オリジナル BODE index と比較検討する。6分間歩行距離と BMI の 2 因子に代わり、%AMC (or FFMI) を用いた解析を行う。

増悪との関連: 観察期間中の増悪回数や最初の増悪による入院までの期間と BODE index との関連を解析する。

結 果

現時点で 106 例 (男性 98 例, 女性 8 例) が登録され、96 例が解析対象となった。解析症例の BMI は $21.4 \pm 3.3 \text{ kg/m}^2$, %FEV₁ は $63.5 \pm 25.1\%$ であった。BMI $\leq 21 \text{ kg/m}^2$ の症例は 45 例 (47%) を占めていた。BODE index では、0: 17 例 (18%), 1: 11 例 (11%), 2: 23 例 (24%), 3: 13 例 (14%), 4: 11 例 (12%), 5: 6 例 (6%), 6: 4 例 (4%), 7: 6 例 (6%), 8: 4 例 (4%), 9: 0 例 (0%), 10: 1 例 (1%) であった。オリジナルの層別化¹⁾では、

BODE index	症例数 (%)
0	17 (18)
1	11 (11)
2	23 (24)
3	13 (14)
4	11 (12)
5	6 (6)
6	4 (4)
7	6 (6)
8	4 (4)
9	0
10	1 (1)

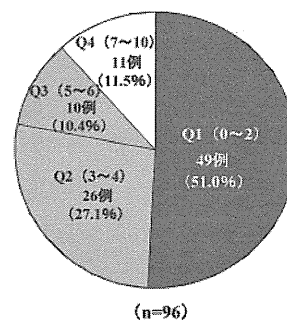


図 1. BODE index

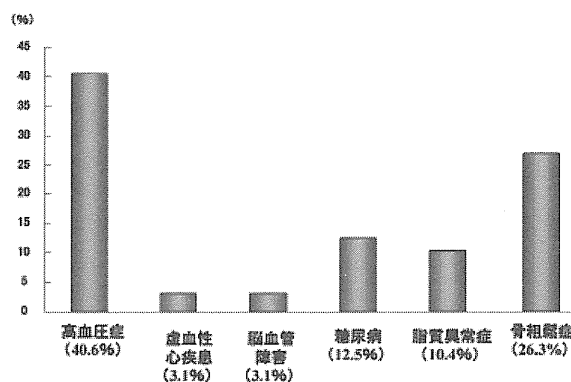


図 2. 併存症の頻度

Quartile 1: 49 例 (51.0%), Quartile 2: 26 例 (27.1%), Quartile 3: 10 例 (10.4%), Quartile 4: 11 例 (11.5%) であった (図 1)。

体成分では %AMC: $96.5 \pm 10.0\%$, %TSF: $78.2 \pm 30.2\%$ であり、AMC および TSF の低下率は各々 28.3%, 78.3% であった。

併存症では高血圧症 (40.6%) と骨粗鬆症 (26.3%) が高率に認められた。

考 察

わが国の COPD 患者を対象とした BODE index の有用性は確立されていない。特に、わが国では体重減少の頻度が欧米と比較して高率である。今回の検討でも BMI が 21 kg/m^2 以下の症例が 47% と高率であり、BMI のカットオフ値やスコアリングの妥当性を検討する必要性が示唆された。FFM は体重よりも有用な予後因子として注目されており、FFM を加味することによって、新たな多元的予後指標を開発できる可能性がある。

また、併存症としては高血圧症と骨粗鬆症が高率に認められた。欧米の報告⁶⁾と比較し、高血圧症が高率である一方、虚血性心疾患の合併は低率であった。わが国における特徴を明らかにするために、今後さらなる症例の集積が必要と考えられる。

結 論

わが国の COPD 患者を対象とした BODE index の評価において、BMI のカットオフ値やスコアリングを再検討する必要があると考えられた。併存症では高血圧症と骨粗鬆症が高率に認められた。今後さらに症例登録をすすめる予定である。

参考文献

1. Celli BR, Cote CG, Marin JM, et al : The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 350 : 1005 - 1012, 2004
2. 吉川雅則, 山内基雄, 木村 弘, 他 : 慢性閉塞性肺疾患 (COPD) の栄養状態および併存症の実態調査. 厚生労働省呼吸不全調査研究班平成 20 年度研究報告書, pp247 - 251, 2009
3. Slinde F, Gronberg A, Engstrom CP, et al : Body composition by bioelectrical impedance predicts mortality in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Respir Med* 99 : 1004 - 1009, 2005
4. Vestbo J, Prescott E, Almdal T, et al : Body mass, fat-free body mass, and prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease from a random population sample. Findings from the Copenhagen City Heart Study. *Am J Respir Crit Care Med* 173 : 79 - 83, 2006
5. 日本栄養アセスメント研究会, 身体計測基準値検討委員会 : 日本人の新身体計測基準 (JARD 2001). 栄養評価と治療, 19 (suppl), メディカルレビュー社, 東京, 2002
6. Holguin F, Folch E, Reddet SC et al : Comorbidity and mortality in COPD-related hospitalizations in the United States, 1979 to 2001. *Chest* 128 : 2005 - 2011, 2005

III, IV 期の COPD の予後と換気系, ガス交換系, 循環系因子との関係に関する研究

白石 素公, 渡辺憲太郎
福岡大学医学部呼吸器内科学

はじめに

COPD の予後因子には年齢, 性差, 喫煙, 呼吸困難の程度, FEV1, 気道過敏性, 気道可逆性, 肺過膨張, 低酸素血症, 高二酸化炭素血症, 肺高血圧または肺性心, 運動耐容能, 栄養状態, 増悪, 全身併存症などが報告されている¹⁾。また, 多因子による複合的評価として, 体重減少 (BMI), 気流閉塞 (airflow obstruction), 呼吸困難指数 (dyspnea index), 運動耐用能 (exercise performance) を組み合わせた BODE index が, 予後の推定に有用である¹⁾。これらの予後因子は I 期から IV 期まで全ての病期の COPD を対象としている。本邦での日常臨床の間では COPD 患者は MRC スコア³⁾ 2 または 3 にて病院を受診する 경우가多く, その状態は III 期, IV 期の COPD である割合が多い³⁾。

III 期, IV 期 COPD の予後が閉塞性障害のみに依存しないことをしばしば経験する。そこで III, IV 期 COPD の予後と換気系, ガス交換系, 循環系因子との関係を検討した。

対象と方法 (表 1, 表 2)

対象は 1996 年 4 月から 2000 年 3 月までの間, 当院に肺容量減少術 (Lung volume reduction surgery, LVRS) 目的にて入院し, 運動負荷試験の同意を得た III, IV 期 COPD 患者 36 人。男性 35 人, 女性 1 人。年齢は 65 ± 8 歳, 身長は 163 ± 5.5 cm, 体重は 51 ± 9.6 kg, BMI は 19.2 ± 3.1 , ブリックマンインデックスは 1300 ± 830 。

①呼吸機能検査

安静時に呼吸機能検査 (FVC, FEV1, DLCO)

を行った。FVC, FEV1 は気管支拡張剤 (procatamol 20 μ g) を吸入し 15 分後に測定した。

②運動負荷試験

トレッドミルを用いた漸増式運動負荷試験を行い, 同時に呼気ガス分析を行った。トレッドミルによる漸増法は 3 分毎の漸増法とした。最初の 3 分間は 1.2km/hr の水平歩行。以後 3 分毎に速度を 0.4km/hr 早め角度を 4 度傾ける負荷を行った (3 分から 6 分は速度 1.6km/hr, 傾斜 4 度の坂道

表 1.

【対象】

1996 年 4 月から 2000 年 3 月の間に当院に LVRS 目的に入院し同意を得た III, IV 期 COPD 患者 36 人。

男性 35 人, 女性 1 人, 年齢 65 ± 8 歳, 身長 163 ± 5.5 cm, 体重 51 ± 9.6 kg, BMI 19.2 ± 3.1 kg/m-m, ブリックマンインデックス 1300 ± 830

呼吸機能

FVC 2610 ± 810 mL, %FVC $79 \pm 22\%$

FEV1 810 ± 310 mL, %FEV1 $29 \pm 7\%$

%DL_{CO} $53 \pm 27\%$

BODE index

6: 4 人,

7-10: 32 人

表 2.

【方法】

トレッドミルを用いた 3 分間毎の漸増式運動負荷試験を行った。同時に呼気ガス分析を行い運動耐用能, 換気能力, 循環機能を評価した。

① i) $\dot{V}O_2/w$ peak を総合的な運動耐用能の指標とした。

ii) AT 値まで運動を行ったか否かを, $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ および R ($\dot{V}CO_2/\dot{V}O_2$) にて判断した。

iii) 換気能力の指標には %FEV1 と $\dot{V}E$ を用いた。

iv) ガス交換能の指標には %DL_{CO} を用いた。

v) 循環器系の指標には O₂ pulse (= $\dot{V}O_2/HR$) を用いた。

② 2010 年 3 月までの予後をそれぞれの指標との関連において Kaplan-Meier 法にて検討した。

歩行となる)。ボルグスコア9の時点で被験者が手で合図し、負荷を終了した。また、運動負荷試験には医師が必ず3人以上加わった。

③呼気ガス分析

呼気ガス分析はフェイスマスクを装着し、座位にて10分以上の安静を保ち安定した状態で、分時換気量 ($\dot{V}E$)、分時二酸化炭素産出量 ($\dot{V}CO_2$)、分時酸素消費量 ($\dot{V}O_2$)、心拍数 (HR) を測定し、体重で補正した分時酸素消費量 ($\dot{V}O_2/W$)、分時酸素消費量に対する換気当量 ($\dot{V}E/\dot{V}O_2$)、分時二酸化炭素産出量 ($\dot{V}CO_2$) と分時酸素消費量 ($\dot{V}O_2$) の比 R ($\dot{V}CO_2/\dot{V}O_2$)、酸素脈 ($O_2\ pulse = \dot{V}O_2/HR$) を計算した。運動負荷中も呼気ガス分析を行い最大運動時の測定を行った。最大運動時の酸素消費量 ($\dot{V}O_2/W\ peak$) を総合的な運動耐用能の指標とした。運動が AT (anaerobic threshold) 値を越えて行われたかは $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ と R にて判断した。換気能力の指標には安静時に行った %FEV1 と最大運動時の $\dot{V}E$ を用いた。ガス交換能の指標には安静時に行った %DLCO を用いた。循環器系の指標には最大運動時の $O_2\ pulse$ を用いた。

④予後調査

紹介元や転院先の医療機関に封書を郵送し、2010年3月までの予後を後ろ向きに調査した。返答がなかった施設には電話にて調査の趣旨を説明し調査に協力して頂いた。この調査は院内の臨床研究審査委員会の承諾を得ている (No.10-5-10)。

⑤統計

生存曲線を Kaplan-Meier 法を用いて描き、予後の比較は $\dot{V}O_2/W\ peak$, %FEV1, $\dot{V}E$, %DLCO, $O_2\ pulse$ の中央値にて2群に分け Cox-Mantel 検定にて行った。

結果

①運動負荷試験

運動負荷試験の結果を表3に示す。平均の運動負荷時間は4分45秒であり、平均の $\dot{V}O_2/W\ peak$ は予測値の43%であった。なお最高歩行時間は10分間で最高歩行距離は280mであった。

安静時と最大運動時の $\dot{V}E/\dot{V}O_2$, R より判断し AT 値を越えて負荷試験を行った症例は9例であった。

予測値に対して最大運動時の $\dot{V}E$ は39%であったが、安静時の肺機能検査で得られた MVV (最大分時換気量) に対しては92%であった。

体重減少 (BMI), 気流閉塞 (%FEV1), 呼吸困難指数 (MMRC), 運動耐用能 (6MWT) から求めた BODE index⁴⁾ は4名が6点で、32名が7-10点に含まれた。

②予後

36人中32人が2010年3月31日までに死亡しており、死因に癌が5名 (肺癌2名, 膀胱癌1名, 前立腺癌1名, 原発不明1名), 脳梗塞が1名, 不明が2名含まれていた。これらの死因を除いた24名 (呼吸不全22名, 肺炎2名) と生存4名の計28人の予後を検討した。

表3. 運動耐用能

		安静時	最大運動時	
$\dot{V}O_2/w$	(ml/min/kg)	5.2 ± 1.3	14.2 ± 2.9	(*43%)
$\dot{V}E$	(L/min)	11 ± 2.7	25 ± 8.4	(*39%)
$\dot{V}E/\dot{V}O_2$	(L/min)/(ml/min O2)	44 ± 7.6	34 ± 6.2	
$\dot{V}E/\dot{V}CO_2$	(L/min)/(ml/min CO2)	53 ± 11	42 ± 8.5	
R (= $\dot{V}CO_2/\dot{V}O_2$)		0.85 ± 0.07	0.84 ± 0.08	
HR		84 ± 13	116 ± 18	
$O_2\ pulse$	(ml/min/kg/HR)	3.1 ± 0.6	6.3 ± 1.6	(*74%)
運動負荷時間			4m45s ± 2m26s	

(* 予測値に対する割合)

全体の生存曲線を示す (図 1)。5 年生存率は約 60%であった。

$\dot{V}O_2/W$ peak の中央値で 2 群に分けて生存曲線 (図 2)を描くと, 予後に差を認めなかった。また %FEV1 と最大運動時の $\dot{V}E$ についても, それらの中央値で分けた 2 群間の生命予後に差がなかった

(図 3)。

しかし %DLCO が保たれている群は %DLCO が保たれていない群に比して生命予後が有意に良好であった (図 4)。

最大運動時 O2 pulse の中央値で 2 群に分けた生存曲線 (図 5) では, $p = 0.06$ と有意差はないが,

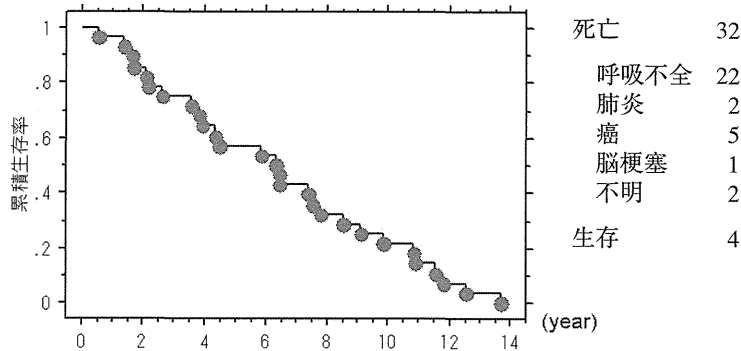


図 1. 生存曲線: 全体 (癌, 脳梗塞, 不明を除く, n = 28)

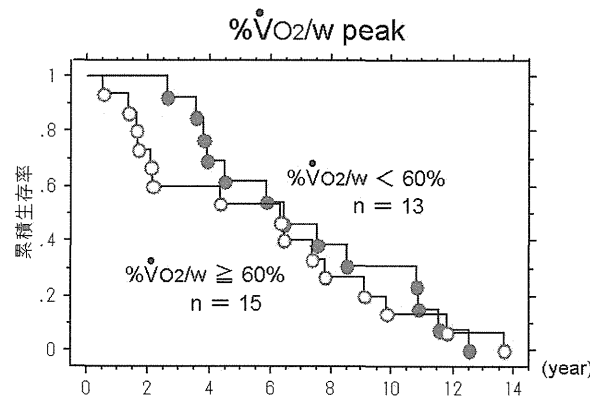


図 2. 生存曲線: 運動耐用能

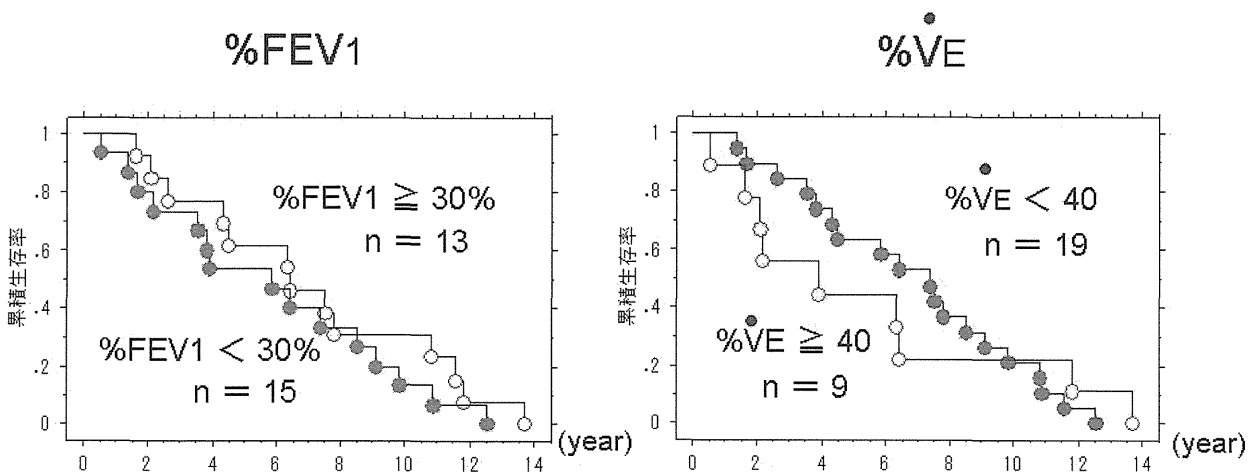


図 3. 生存曲線: 換気系

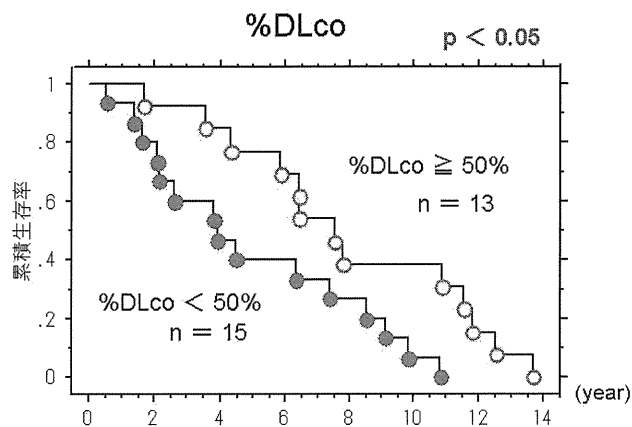


図4. 生存曲線：ガス交換系

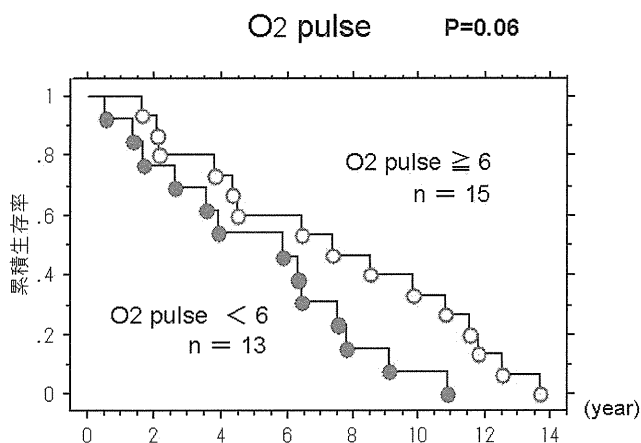


図5. 生存曲線：循環器系

O2 pulse が予後に影響することが示唆された。そこで%O2 pulse（最大運動時 O2 pulse の予測値に対する百分率）を 65% 以上，未満の 2 群に分けると，最大運動時 O2 pulse が 65% 以上の群の予後が有意に良好であった（図 6）。

LVRS を行った群（54 名）と内科的治療のみの群（55 名）との間で予後に差を認めなかった。（図 7）。

なお $\dot{V}O_2/W$ peak, 最大運動時の $\dot{V}E$, 最大運動時 O2 pulse の予測値は Jones⁵⁾ の予測式を使用した。

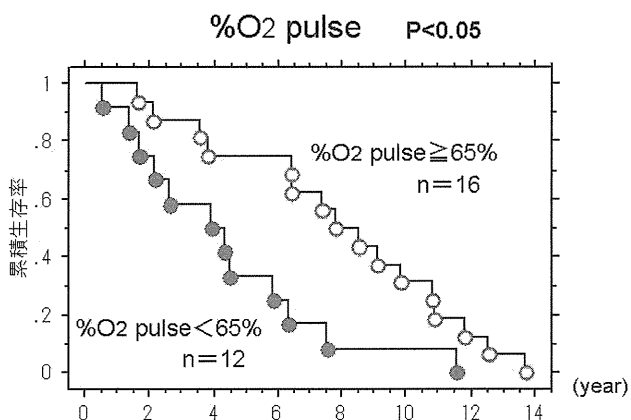
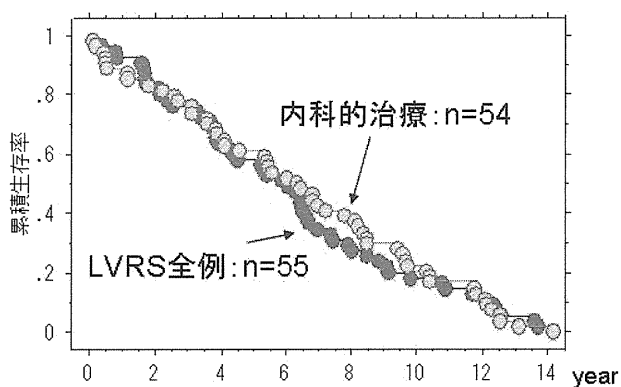


図6. 生存曲線：循環器系



	LVRS	内科的治療	
%FVC (%)	75 ± 14	83 ± 19	p < 0.05
%FEV1 (%)	27 ± 8	33 ± 9	p < 0.01
%DL _{CO} (%)	52 ± 18	58 ± 26	ns

図7. 生存曲線（癌，脳梗塞，心不全，ヘルペス脳炎，交通事故，不明による死因を除く）

LVRS		内科的治療	
死亡	64	死亡	57
呼吸不全	42	呼吸不全	39
肺炎	7	肺炎	8
癌	11	癌	6
脳梗塞	1	心不全	1
心不全	1	ヘルペス脳炎	1
不明	2	交通事故	1
		不明	1
生存	6	生存	7