

●原 著

COPD 患者における吸気流速調査について

大道 光秀¹⁾ 大林 浩幸²⁾ 沖 和彦³⁾ 保澤総一郎⁴⁾ 宮武 明彦⁵⁾

要旨：COPD の治療において，吸入療法は主体的な治療となってきた。しかし COPD 患者は高齢者が多く，ドライパウダー製剤 (DPI) を十分な吸気流速で吸えているかどうかの検討が必要である。そこで COPD 患者を対象に，身長，体重，年齢および重症度等が吸気流速に及ぼす影響を多施設で検討した。【方法】40 歳以上の COPD 患者 175 名 (平均年齢 71.3 歳，男 89.1%，女 10.9%) を対象にディスカス用アダプターを装着した In-Check Dial[®] (クレメント・クラーク社製) による吸気流速，および FEV1.0 の測定を行った。【結果】吸気流速が 30L/min を上回った患者は全体の 98.9% であり，30L/min 以下は 2 名であった。平均吸気流速は 98±30L/min，重症度別では軽症 104±27L/min，中等症 109±28L/min，重症 91±26L/min，最重症 71±24L/min であり，75 歳以上の高齢者でも 83±28L/min であった。BMI，FEV1.0 とも有意な相関を示した。【結論】高齢者や疾患重症度の高い患者のほとんどがディスカスの吸入に十分な吸気流速を達成していることが確認できた。

キーワード：COPD，吸入療法，ドライパウダー，インチェック，吸気流速

Chronic obstructive pulmonary disease, Inhalation therapy, Dry-powder inhalers, In-Check[®], Peak inspiratory flow

緒 言

慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease; COPD) において，薬物療法は症状の軽減，増悪の予防，QOL や運動耐容能の改善に有用であり，薬物療法の中心は気管支拡張薬である¹⁾。気管支拡張薬には抗コリン薬，β2 刺激薬，メチルキササンチンがあるが，最近では，安定期の管理に使用する薬剤は吸入が主体となっている。吸入療法において今まで使用されていたフロンガスを使用した吸入器である pressured metered dose inhaler (pMDI) ではオゾン層の破壊を起こすため，使用が禁止され，代替フロンによる pMDI の使用が増加してきているが，現在では吸入療法において dry powder inhalers (DPI) が普及してきている²⁾³⁾。pMDI では吸入時にうまく同調させて吸入したり，スパーサーなどを使用したりする必要があったが DPI ではそのような必要はなく，吸入の成否は患者の吸気努力と吸入デバイ

スの種類に左右される⁴⁾⁵⁾。多くの DPI では臨床的な有効性を発揮するのは肺へ沈着する成分である微粒子であり⁶⁾，微粒子の肺への沈着は吸気流速に影響される⁴⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾。しかし吸気流速の測定は，複雑な器械と煩雑な手技が必要であり，日常の臨床では吸気流速の測定は困難であった。そこで吸気流速の目安となる In-Check Meter[®] (クレメント・クラーク社製) が開発されたが，吸入デバイスの吸気流速にある程度相関するものの，in vitro で吸入デバイスを装着して測定した吸気流速とは値が大きく乖離していた⁹⁾。その後新たに，各種吸入デバイスに似た内部抵抗となるようなアダプターをつけた In-Check Dial[®] (クレメント・クラーク社製) が開発され，in vitro で測定した吸気流速とよく近似した値を示し，臨床に役立つことが報告されている⁸⁾⁹⁾。

COPD は高齢者疾患であり，呼吸機能も喘息患者と比較し相対的に低いと考えられる。DPI は既に臨床において投与されているものの，患者自身の吸気によって吸入するという性質上，高齢者の治療に適切な吸入器であるかどうかを検証する必要がある。今回我々は，DPI の 1 つであるディスカス製剤が，COPD 患者において十分に吸入できるかを検討するため，ディスカス用アダプターを装着した In-Check Dial[®] を用いて日本国内の 5 施設で COPD 患者の吸気流速を測定し，COPD 患者の吸気流速が適切な流速であるかどうかを調査した。

〒060-0003 札幌市中央区北 3 条西 4 丁目 日本生命札幌ビル 3 階

¹⁾大道内科・呼吸器科クリニック

²⁾JA 岐阜厚生連東濃厚生病院

³⁾沖クリニック

⁴⁾広島アレルギー呼吸器クリニック

⁵⁾宮武内科

(受付日平成 22 年 10 月 13 日)

Table 1 Patient characteristics

Numbers of patients	175
Gender (Male/Female)	156/19
Mean age (year)	71.3±10.3
Severity of COPD N (%)	
Stage 1	40 (22.9)
Stage 2	58 (33.1)
Stage 3	40 (22.9)
Stage 4	22 (12.6)
Unknown	15 (8.6)
Duration of COPD (years)	4.7±4.9
<1yr	16.0 (%)
≥1-3<yr	24.6 (%)
≥3-5<yr	10.5 (%)
≥5-7<yr	7.3 (%)
≥7-10<yr	3.6 (%)
10≥yr	12.7 (%)
Present smoker : ex-smoker : never smoker : unknown	20 (11.4%) : 141 (80.6%) : 11 (6.3%) : 3 (1.7%)
Co-morbid conditions (%)	
None	49.1
Hypertension	13.7
Allergic rhinitis	8.0
Ischemic heart disease	6.3
Diabetes mellitus	5.1
Hypercholesterolemia	5.1
Hyperuricemia	5.1
Others	each of them <5.0 (%)

研究対象と方法

対象

対象は、2008年9月～2009年2月末までの間に日本国内の5施設の医療施設を受診した症状の安定期にある40歳以上のCOPD患者で、調査参加への同意が得られた175名の患者である。調査開始前3カ月以内に急性増悪の既往のある患者は対象から除外した。すべての対象者に対し、研究目的と方法を説明したうえで、個人情報を守り、データは匿名として取り扱うことの旨を説明し、書面により研究への参加に同意を得た。

方法

対象者は、以下の評価を施行した。

1. 吸気流速：英国クレメント・クラーク社製吸気流速計 In-Check Dial[®]を用い測定し、2回測定した。その際に、ディスク吸入時と同じ吸入抵抗とする為に、In-Check Dial[®]にディスク用アダプターを装着した。
2. 患者背景(年齢、性別、身長、体重、body mass index : BMI, 疾患名、罹患歴、2009年の日本呼吸器学会 COPD ガイドライン¹⁾に基づく疾患重症度、喫煙歴、吸入器(DPI, pMDI)使用経験。

そして患者背景別に吸気流速を評価項目として解析し

た。

3. 統計解析

本文中の各平均値は、平均値±標準偏差として記載した。統計学的検定としては、吸気流速の1回目と2回目の比較では paired t 検定を、患者群間の諸指標比較には unpaired t 検定、年齢別比較、COPD 罹患歴別比較、重症度別比較、FEV1 別比較では分散分析、BMI、FEV1 との比較では単相関係数を用い、P<0.01 の場合を有意差ありとした。

成績

症状の安定期にある40歳以上のCOPD患者175例が試験に同意し参加した。

患者背景

Table 1に患者背景を示した。男性156例、女性19例と圧倒的に男性が多く、平均年齢は71.3±10.3歳であった。重症度ではstage 1から4まで、分布に大きな偏りはなかった。喫煙状態では既喫煙者が141例(80.6%)と多かった。

COPD管理の薬物治療において(Fig.1)、重症度別ではステージ1では「抗コリン薬」42.5%、「テオフィリン徐放製剤」40.0%、「β2刺激薬貼付」32.5%の順に使

Use rate of medicine by severity


 The most used The 2nd most used The 3rd most used

(%)	Combination (ICS+LABA)	ICS	anticholinergic agent	long acting inhaled β_2 -agonist	Leukotriene modifier	Sustained release theophylline	β_2 -agonist patch	Short acting inhaled β_2 -agonist	Other	unclear
Stage1 (n=40)	—	30.0	42.5	27.5	7.5	40.0	32.5	2.5	2.5	—
Stage2 (n=58)	29.3	39.7	70.7	36.2	17.2	29.3	13.8	3.4	—	—
Stage3 (n=40)	15.0	60.0	85.0	37.5	20.0	40.0	27.5	15.0	2.5	—
Stage4 (n=22)	36.4	40.9	81.8	27.3	18.2	68.2	31.8	9.1	—	—

Fig. 1 The rates of medicine use according to COPD severity. Medications used by the patients with COPD at the time of the measurement of inspiratory flow were administered according to COPD severity. The drugs used most frequently were anticholinergics (42.5%), sustained-release theophyllines (40.0%) and β_2 -agonist patches (32.5%) in stage 1; anticholinergics (70.7%), inhaled corticosteroids (ICSs) (39.7%), and inhaled long-acting β_2 -agonists (36.2%) in stage 2; anticholinergics (85.0%), ICSs (60.0%) and inhaled long-acting β_2 -agonists (37.5%) in stage 3; and anticholinergics (81.8%), sustained-release theophyllines (68.2%) and ICSs (40.9%) at stage 4.

用率が高く、ステージ2では「抗コリン薬」70.7%、「吸入ステロイド剤 (ICS)」39.7%、「長時間作動性 β_2 刺激吸入薬 (long-acting β_2 -agonist : LABA)」36.2%、ステージ3では「抗コリン薬」85.0%、「ICS」60.0%、「LABA」37.5%、ステージ4では「抗コリン薬」が81.8%、「テオフィリン徐放製剤」68.2%、「ICS」40.9%の順であった。COPD管理の薬物治療別に吸気流速を検討したが差は認められなかった。

吸気流速

吸気流速は1回目と2回目の数値のうち高値の方を採用し、全体の吸気流速の平均は $97.5L \pm 29.6L/min$ であり、 $30L/min$ 以下の症例は全体の1.1% (2名) であった (Fig. 2)。1回目と2回目の吸気流速を比較すると、平均値は1回目が $91.3 \pm 20.0L/min$ に対して2回目 $95.9 \pm 29.8L/min$ と2回目で有意に高かった。また吸気流速の分布のグラフを見ても、全体的に1回目に比べ2回目の方が吸気流速がより高い値に分布していることが分かる (Fig. 3)。

性別・年齢で吸気流速を比較すると男性では $99.9 \pm 29.1L/min$ 、女性では $77.9L \pm 26.7L/min$ と男性で有意に女性に比べて吸気流速の平均が高かった。また年齢別では55歳未満で $127.0 \pm 24.1L/min$ に対して75歳以上では $82.6L \pm 28.3L/min$ と高齢になるほど吸気流速は低くなる傾向であった (Fig. 4)。

COPDの罹患歴と重症度で吸気流速を比較したところ、罹患歴によって吸気流速に傾向は見られなかった。一方重症度別では重症度のstageがあがるほど、吸気流速が低くなる傾向が見られた (Fig. 5)。また吸気流速と

肺機能の関係では、吸気流速とFEV1.0は有意な相関を示し、FEV1.0が低いほど吸気流速も低かった (Fig. 6)。

BMIで吸気流速を見ると、BMIが大きいほど吸気流速は有意に高くなった (Fig. 7)。

今回の175例のCOPDの検討では、吸気流速が $30.0L/min$ 以下であったのは2例のみで、1例はstage 4の86歳女性で、身長141cm、体重36Kgであり、2例目はstage 3の88歳の女性で、身長152cm、体重43KgとCOPDの重症度の高い小柄な患者さんであった。

考 案

安定期のCOPDの管理では、薬物療法は積極的に行う事が望ましいとされ、その薬物療法の中心が気管支拡張薬であり、その投与経路は吸入が最も勧められている¹⁾。今回の検討では、主に呼吸器・アレルギーの診療を主体とする日本国内の5施設の成績であるが、COPDの治療においてstage 1~4にわたり抗コリン薬の吸入が第一選択薬として使用され、COPDにおける確立した気管支拡張効果のため使用されているものと思われる。しかし、抗コリン薬吸入に次ぐ併用薬においては異なるあるところで、現状での呼吸器科医の実態を反映しているものと思われる。ただCOPD管理の薬物治療別に吸気流速を検討したが差は認められなかった。

DPIにおいて吸気流速が臨床効果に影響を与えるが、吸気流速は吸入デバイスの種類と吸入する患者の吸入努力に影響される。吸入デバイスの種類により内部抵抗が違い、同じ吸入努力によっても吸気流速が変わる¹⁰⁾。本邦で使用できるDPIではインタールスピンヘラー、ディ

peak inspiratory flow (n=175)

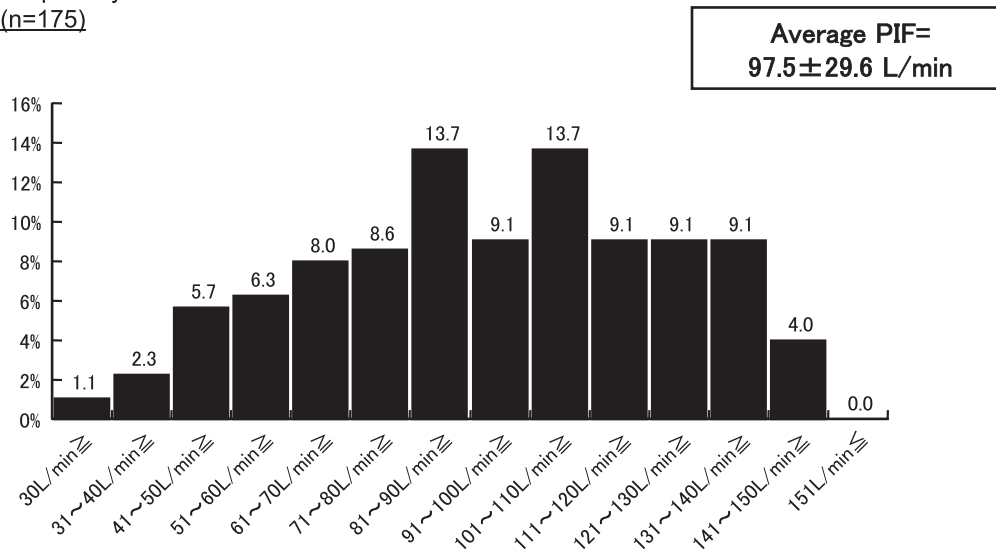


Fig. 2 Graphic distributions of peak inspiratory flow rates (PIFs) in COPD patients. The highest rate was chosen from the rates measured in the first and the second trials. The mean PIF of all patients was 97.5 ± 29.6 L/min. Two patients (1.1%) showed a PIF of 30 L/min or less.

Comparison of PIF between 1st and 2nd time (n=175)

※P<0.01 paired t-test

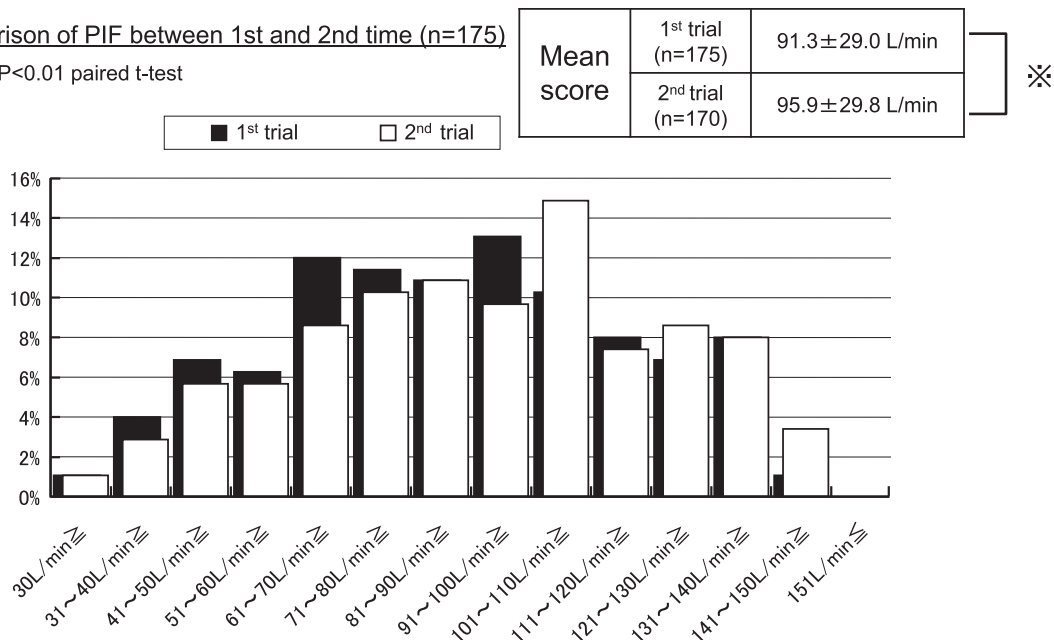


Fig. 3 Graphic representation of comparison of PIFs in the first and second trials. The mean PIF in the second trial (95.9 ± 29.8 L/min) was significantly higher than that in the first trial (91.3 ± 29.0 L/min). The distribution in the graph shows that PIFs in the second trial were generally higher than those in the first trial.

スカス，ディスクヘラー，タービュヘイラー，クイックヘイラー，ツイストヘラー，ハンディヘラーの順に内部抵抗が大きい^{10)~12)}。吸気流速は現在 In-Check Dial[®]を用いることにより比較的簡便に測定することができ、Oh-

bayashi¹³⁾らは40歳以上の気管支喘息患者1,007名の多数例においてディスクス用アダプターを装着したIn-Check Dial[®]を用いて吸気流速を測定した結果、吸気流速が30.0L/min以下であったのは4例(0.4%)のみで

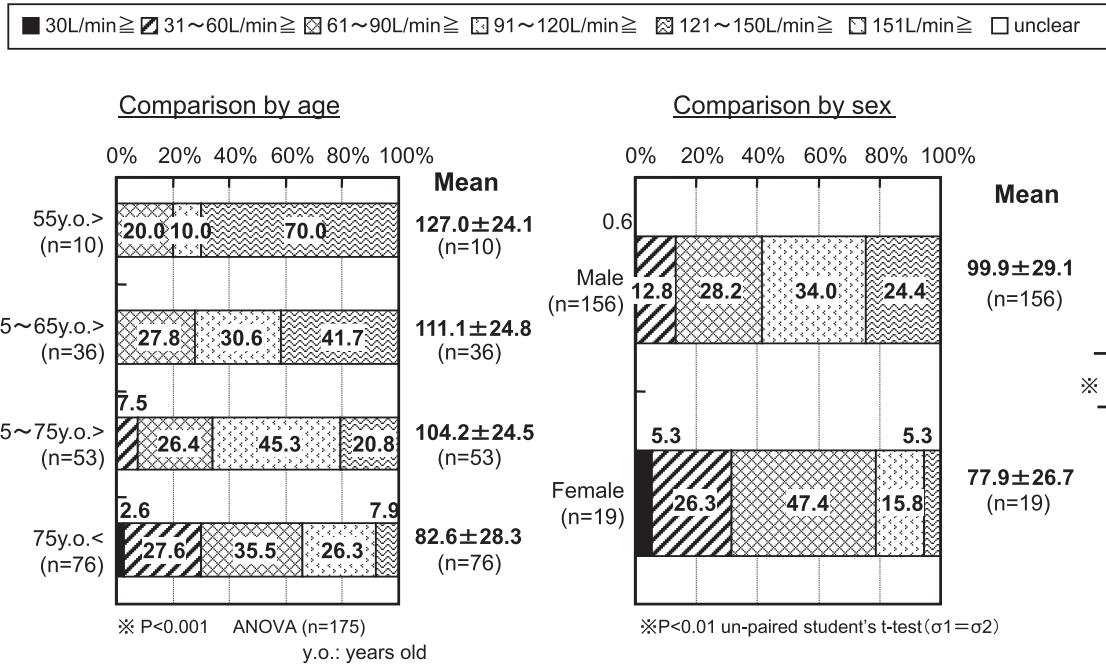


Fig. 4 Comparison of PIF by age and sex. The older patients had a lower PIF (82.6 ± 28.3 L/min in the patients aged ≥ 75 years vs. 127.0 ± 24.1 L/min in the patients aged < 55 years). The mean PIF of men (99.9 ± 29.1 L/min) was significantly higher than that of women (77.9 ± 26.7 L/min).

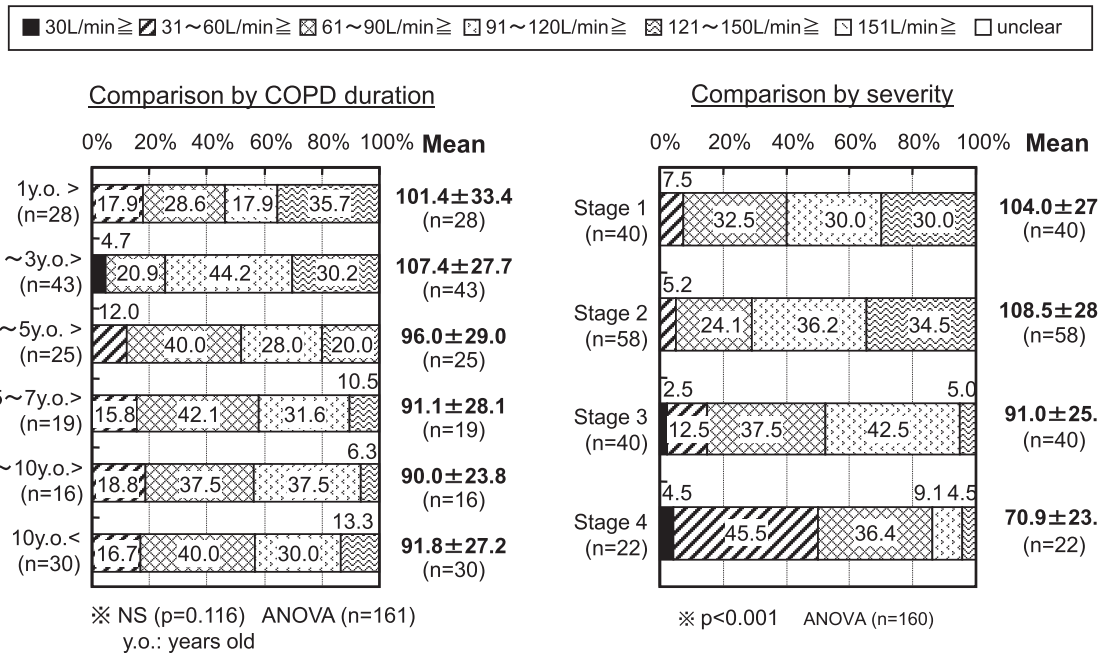


Fig. 5 Comparison of PIF by duration and severity of COPD. The duration of COPD was unrelated to PIF. However, patients with more severe COPD had a lower PIF.

あったと報告している。各々の DPI 毎で臨床効果を示すのに必要な最小吸気流速と十分な臨床効果を現す至適吸気流速があるが、COPD で頻用されているディスクス、タービュヘイラー、ハンディヘイラーのうち、ディ

スクスでは in vitro での測定も含めて最小かつ至適吸気流速は 30L/min と報告されており⁷⁾、タービュヘイラーにおいては吸気流速が 30L/min 以下では効率が悪く¹⁴⁾、至適吸気流速は 60L/min 以上必要である¹⁵⁾¹⁶⁾。Broeders

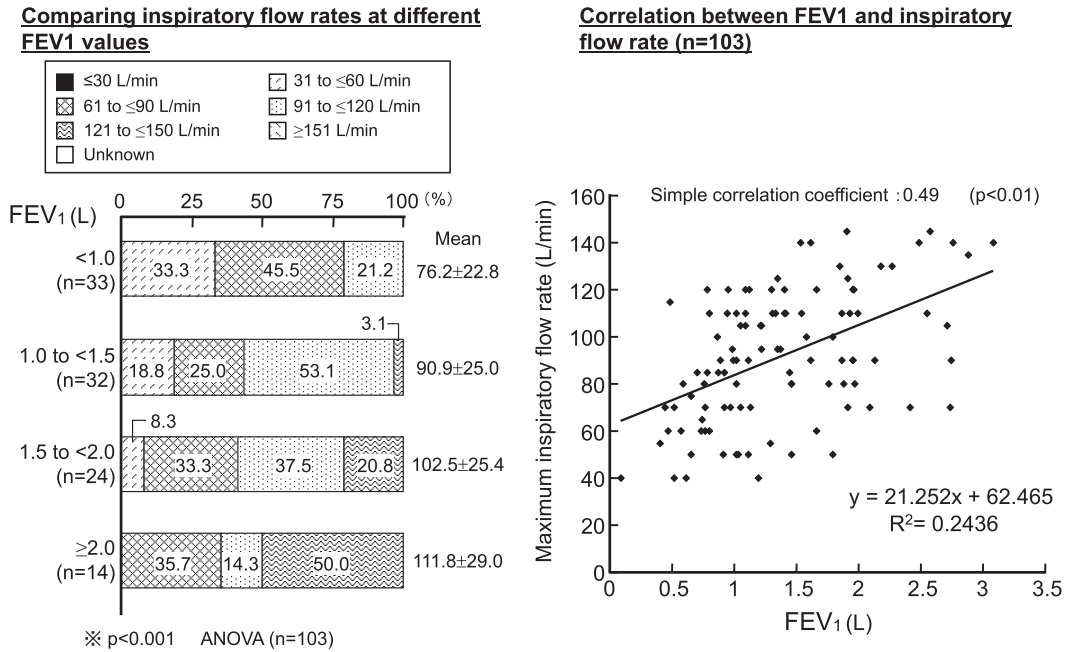


Fig. 6 Correlation between FEV₁ and inspiratory flow rate. Inspiratory flow rates are represented according to FEV₁ level. The patients with a higher FEV₁ level showed a higher inspiratory flow rate. FEV₁ levels showed a significant correlation with inspiratory flow rates.

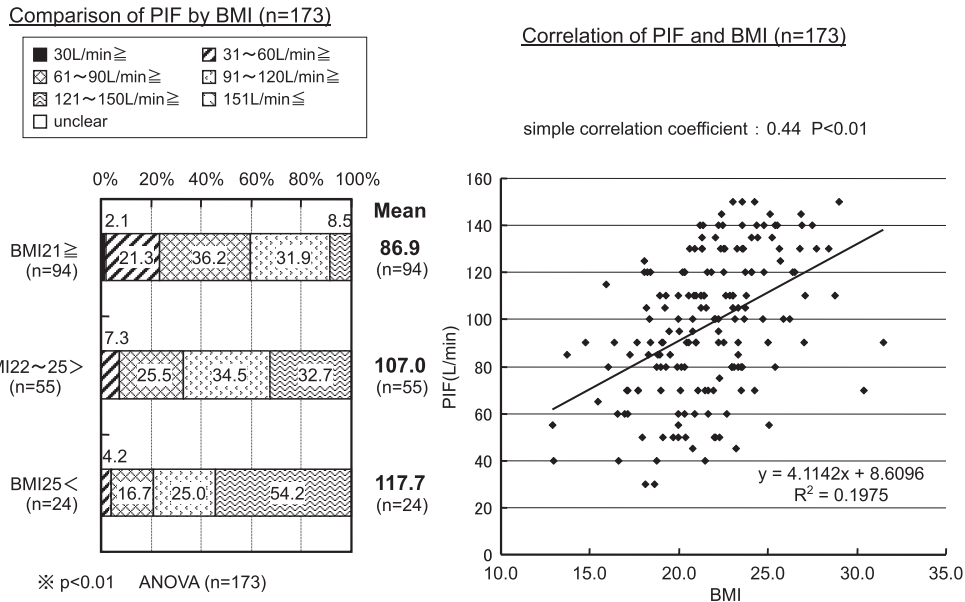


Fig. 7 Correlation of PIF with body mass index (BMI). Inspiratory flow rates are represented according to BMI. The patients with a greater BMI had a higher inspiratory flow rate. BMI levels showed a significant correlation with inspiratory flow rates.

ら¹⁷⁾は COPD 患者において吸気流速を測定し、7~19%の患者はタービュヘイラーを吸入するのに必要な吸気流速を出す事が出来なかったが、ディスクスでは問題なかったと報告している。ハンディヘイラーにおいて、Chodosh S ら¹⁸⁾は最小吸気流速は 20L/min で、至適吸気流

速は 30L/min 以上と報告しているが、この時の吸気流速は内部抵抗の高いハンディヘイラーを装着した測定系で測定したものであり、今までの論文で報告されているディスクスやタービュヘイラーでの吸気流速の絶対値とは比較出来ない。Al-Showair ら¹⁵⁾は 163 名の COPD 患

者において DPI からの吸入で吸気流速が 30L/min 未満であったものは、ディスクスでは 4.9%、タービュヘイラーでは 14.2%、ハンディヘイラーでは 57.0% であり、内部抵抗の高い DPI ほど吸気流速は低下し、ディスクスで吸気流速が 82.4L/min となる吸入努力はタービュヘイラーでは 53.1L/min、ハンディヘイラーでは 40.4L/min に相当すると述べており、そこから類推すると同じ吸気努力ではタービュヘイラーでは、ディスクスの 64%、ハンディヘイラーでは 49% の吸気流速となる。今回の我々の検討では、40 歳以上の 175 例の COPD 患者のほとんどはディスクスを吸入するために十分な 30L/min 以上の吸気流速を有しており、吸気流速が 30L/min 以下であったのは 2 例のみであった。しかし吸気流速が 60L/min 以下は 27 例おり、このような患者ではタービュヘイラーやハンディヘイラーでは至適吸気流速を得ることが難しく、LABA ではタービュヘイラーからディスクスや pMDI へ、抗コリン薬ではハンディヘイラーから最近発売された吸気抵抗の少ない Respimat¹⁹⁾ への変更が考慮される。

Clark ら¹⁰⁾ は最大吸気努力下では吸気流速は呼吸筋により作られる最大圧較差に比例すると報告しており、Broeders ら¹⁷⁾ もディスクス製剤やタービュヘイラーで、最大吸気流速と吸気中の圧較差のスロープとが相関し、最大吸気流速は吸入の立ち上がりの早さと相関し、吸気流速は呼吸筋の状態に影響されると報告している。我々の検討でも、女性より男性、年齢も若いほど吸気流速は高く彼らの報告を支持するものである。また、吸気流速が 30.0L/min 以下であったのは 2 例のみで 2 例とも高齢で、BMI も 21 以下で、重症度 stage の高い、小柄な患者さんであった。

Al-Showair ら¹⁵⁾ は DPI 使用時における吸気流速の変動は閉塞性障害の重症度と相関し、DPI 製剤の種類に関係なく COPD の重症度が上がるにつれて、吸気流速は低下してくると報告している。今回の我々の検討でも COPD の罹患歴には関係なく、重症度があがるにつれて、吸気流速は低下する傾向を示し、肺機能でも FEV1 が下がるにつれて吸気流速も低下していた。しかし、Janssens ら²⁰⁾ は高齢者においては COPD の有無に関係なく、吸気流速は低下しており、COPD は呼吸障害の疾患であり、吸気障害はないので吸気流速には影響を与えず、高齢者で吸気流速が低下するのは呼吸筋力の低下によるものであると報告しており、COPD の重症化につれて吸気流速が減少してきたのは COPD の悪化ではなく COPD の重症化による呼吸筋力の低下による可能性がある。したがって呼吸障害の強い COPD 患者であっても若年であれば十分な吸気流速が得られ、デバイスの種類にかかわらず DPI 製剤は吸入できる。しかし高齢

者で、呼吸筋力の低下が疑われる患者では吸気流速をモニタリングしながら吸入デバイスの種類を考慮する必要がある。

まとめ

40 歳以上の COPD 患者のほとんどはディスクスを吸入するために必要な 30L/min 以上の吸気流速を有していたが 60L/min 以下は 27 例おり、このような患者では LABA ではタービュヘイラーからディスクスや pMDI へ、抗コリン薬ではハンディヘイラーから吸気抵抗の少ない Respimat への変更が考慮された。

COPD 患者では高齢者で、呼吸筋力の低下が疑われる患者では吸気流速をモニタリングしながら吸入デバイスの種類を考慮する必要がある。

本論文の要旨は第 59 回日本アレルギー学会秋季学術大会 (2009 年 10 月：秋田) で発表した。

引用文献

- 1) 第 III 章 治療と管理—薬物療法—。日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第 3 版作成委員会編。日本呼吸器学会。東京、2009；79—85。
- 2) Casaburi R, Mahler DA, Jones PW, et al. A long-term evaluation of once-daily tiotropium in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2002; 19: 217—224.
- 3) Tashkin DP, Celli B, Senn S, et al. A 4-year trial of tiotropium in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2008; 359: 1543—1554.
- 4) Kamin WES, Genz T, Roeder S, et al. Mass output and particle size distribution of glucocorticosteroids emitted from different inhalation devices depending on various inspiratory parameters. *J Aerosol Med* 2002; 15: 65—73.
- 5) Tarsin WY, Pearson SB, Assi KH, et al. Emitted dose estimates from Seretide[®] and Symbicort[®] Turbuhaler[®] following inhalation by severe asthmatics. *International Journal of Pharmaceutics* 2006; 316: 131—137.
- 6) Newman SP, Morén F, Trofast E, et al. Deposition and clinical efficacy of terbutaline sulphate from Turbuhaler, a new multi-dose powder inhaler. *Eur Respir J* 1989; 3: 247—252.
- 7) Nielsen KG, Auk IL, Bojsen K, et al. Clinical effect of Diskus[™] dry powder inhaler at low and high inspiratory flow rates in asthmatic children. *Eur Respir J* 1998; 11: 350—354.
- 8) Chrystyn H. Is inhalation rate important for a dry powder inhaler? Using the In-Check Dial to identify these rates. *Respir Med* 2003; 97: 181—187.

- 9) Nsour WM, Alldred A, Corrado J, et al. Measurement of peak inhalation rates with an in-check meter to identify an elderly patient's ability to use a turbuhaler. *Respir Med* 2001 ; 12 : 965—968.
- 10) Clark AR, Hollingworth AM. The relationship between powder inhaler resistance and peak inspiratory conditions in healthy volunteers—Implications for in vitro testing. *J Aerosol Med* 1993 ; 6 : 99—110.
- 11) Assi KH, Chrystyn H. The different resistance of dry powder inhalers (DPIs). *Am J Respir Crit Care Med* 2001 ; 163 : A443.
- 12) 近藤哲理, 谷垣俊守, 田崎 巖, 他. 国内で使用されているドライパウダー用吸入器具の吸入圧と吸入気流速の関係. *アレルギー* 2010 ; 59 : 950—955.
- 13) Ohbayashi H, Hozawa H, Ohmichi M, et al. Current situation of asthma therapy by allergists in primary medical facilities in Japan. *Allergol Int* 2010 ; 59 : 355—362.
- 14) Engel T, Scharling B, Skovsted B, et al. Effects, side effects and plasma concentrations of terbutaline in adult asthmatics after inhaling from a dry powder inhaler device at different inhalation flows and volumes. *Br J Clin Pharmacol* 1992 ; 33 : 439—444.
- 15) Al-Showair RAM, Pearson SB, Chrystyn H. Can all patients with COPD use the correct inhalation flow with all inhalers and doses training help? *Respir Med* 2007 ; 101 : 2395—2401.
- 16) Borgström L, Bondesson E, Moren F, et al. Lung deposition of budesonide inhaled via Turbuhaler® : a comparison with terbutaline sulphate in normal subject. *Eur Respir J* 1994 ; 7 : 69—73.
- 17) Broeders ME, Molema J, Hop WCJ, et al. Inhalation profiles in asthmatic and COPD patients. reproducibility and effect of instruction. *J Aerosol Med* 2003 ; 16 : 131—141.
- 18) Chodosh S, Flanders JS, Kesten S, et al. Effective delivery of particles with the HandiHaler dry powder inhalation system over a range of chronic obstructive pulmonary disease severity. *J Aerosol Med* 2001 ; 14 : 309—315.
- 19) Ichinose M, Fujimoto T, Fukuchi Y. Tiotropium 5 microg via Respimat and 18 microg via HandiHaler ; efficacy and safety in Japanese COPD patients. *Respir Med* 2010 ; 104 : 228—236.
- 20) Janssens W, VanderBrandt P, Handerman E, et al. Inspiratory flow rates at different levels of resistance in elderly COPD patients. *Eur Respir J* 2008 ; 31 : 78—83.

Abstract**Examination of the inspiratory flow rates of COPD patients in Japanese medical facilities**

Mitsuhide Ohmichi¹⁾, Hiroyuki Ohbayashi²⁾, Kazuhiko Oki³⁾,
Soichiro Hozawa⁴⁾ and Akihiko Miyatake⁵⁾

¹⁾Ohmichi Clinic of Internal and Respiratory Disease

²⁾Department of Internal Medicine, JA Tohno-Kousei Hospital

³⁾Oki Clinic

⁴⁾Hiroshima Allergy and Respiratory Clinic

⁵⁾Miyatake Asthma Clinic

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is treated primarily with inhalation therapy. However, as many COPD patients are elderly, whether or not patients inhale dry powder at an adequate inspiratory flow rate requires investigation. We therefore conducted a multicenter investigation of the effects of height, body weight, age, disease severity, and other factors on inspiratory flow rate in COPD patients. Methods : We measured inspiratory flow rates and forced expiratory volume in the first second (FEV₁) with the In-Check Dial[®] (Clement Clarke) fitted with a discus adapter in 175 COPD patients of 40 years old and over (mean age 71.3, men 89.1%, women 10.9%). Results : A total of 98.9% of the patients had an inspiratory flow rate exceeding 30L/minute. Two patients had a rate of 30L/minute or less. The mean inspiratory flow rate was 98 ± 30 L/minute overall, 104 ± 27 L/minute in mild COPD, 109 ± 28 L/minute in moderate COPD, 91 ± 26 L/minute in severe COPD, 71 ± 24 L/minute in very severe COPD, and 83 ± 28 L/minute in patients 75 years and older. Inspiratory flow rates significantly correlated with body mass index and FEV₁. Conclusion : Most elderly patients with COPD maintained a sufficient inspiratory flow rate when inhaling dry powder.