

簡易肺機能測定器ベンチロメーター VM1およびピークマン 8 の検討

川根 博司, 小島 健次*, 河端 聡, 窪田 好史, 宮下 修行,
小橋 吉博, 松島 敏春

患者および健康者(男性25名, 女性48名, 年齢19~78歳)を対象にして, ベンチロメーター VM1およびピークマン 8 によりピークフロー, 1秒量を測定し, ボックス型スパイロメーターで求めたそれらの値と比較した. また, ベンチロメーター VM1は努力肺活量, 1秒率についてもボックス型スパイロメーターと比較した. ベンチロメーター VM1およびピークマン 8 から得られたいずれの測定値もボックス型スパイロメーターときわめて良い相関を示した. ベンチロメーター VM1およびピークマン 8 は, 気管支喘息患者が家庭で使用する簡易肺機能測定器として有用と思われる.

(平成8年9月10日採用)

Assessment of the Ventilometer VM1 and the Peakman 8

Hiroshi KAWANE, Kenji KOJIMA*, Satoshi KAWABATA,
Yoshifumi KUBOTA, Naoyuki MIYASHITA, Yoshihiro KOBASHI
and Toshiharu MATSUSHIMA

Although portable and simple peak flow meters have been widely used as home equipment for the management of asthma, they are unable to show other parameters of pulmonary function. We measured peak expiratory flow (PEF) and forced expiratory volume in one second (FEV_1) in patients and healthy subjects (25 men and 48 women, aged 19–78 years) using the Ventilometer VM1 and the Peakman 8 and compared the data with those obtained from the box spirometer (rolling seal spirometer). Forced vital capacity (FVC) and FEV_1/FVC ($FEV_1\%$) were also compared between the Ventilometer VM1 and the rolling seal spirometer. PEF and FEV_1 obtained from the Ventilometer VM1 and the Peakman 8 showed good correlation with the rolling seal spirometer. FVC and $FEV_1\%$ measured by the Ventilometer VM1 also correlated closely with the rolling seal spirometer. Therefore we recommend both the Ventilometer VM1 and the Peakman 8 for domiciliary practice. (Accepted on September 10, 1996) *Kawasaki Igakkaishi* 22(2):101–104, 1996

Key Words ① Peak flow meter ② Pulmonary function test
③ Bronchial asthma

川崎医科大学 呼吸器内科
〒701-01 倉敷市松島577

Division of Respiratory Diseases, Department of
Medicine, Kawasaki Medical School: 577 Matsushima,
Kurashiki, Okayama, 701-01 Japan
Pulmonary Function Laboratory, Kawasaki Medical
School Hospital

* 川崎医科大学附属病院 中央検査部

はじめに

気管支喘息の診断・管理にピークフロー(PEF)の測定が有用であることが広く認められている^{1),2)}。われわれは今までに種々のピークフローメーターの正確度および精密度について検討し、報告してきた^{3),4)}。最近、従来のピークフローメーターとは異なる簡易肺機能測定器が市販されるようになった。今回、われわれはベンチロメーター VM1 (Clement Clarke 社, 英国; 以下 VM1 と略す) およびピークマン 8 (チェストエム・アイ社, 日本) について、ボックス型スパイロメーター (Morgan 社, 英国; 以下ボックス・スパイロと略す) と比較することにより検討したので、報告する。

対象と方法

川崎医科大学附属病院肺機能検査室において被験者からインフォームド・コンセントを得た後に検討を行った。健康者42名、患者31名、計73名(男25名、女48名、年齢19~78歳)を対象とした。ボックス・スパイロ、VM1、ピークマン8の3機種について、順不同に最大努力呼出をさせ、測定結果を比較検討した。精密肺機能検査装置であるボックス・スパイロから PEF, 1秒量 (FEV₁), 努力肺活量 (FVC), 1秒率 (FEV₁%) を求め、プレッシャーセンサーにより流量を測定する VM1 から PEF, FEV₁, FVC, FEV₁% を得た。ニューモタコセンサーを使用したピークマン8からは FVC が求められないため、PEF と FEV₁ のみを得た。なお、ボックス・スパイロの PEF は単位が l/sec で表示されるので、それを60倍して l/min に直した。

結 果

ボックス・スパイロを基準として PEF の相関をみると、VM1 は $y = 0.740x + 116.6$ ($r = 0.957$)、ピークマン8 では $y = 0.835x +$

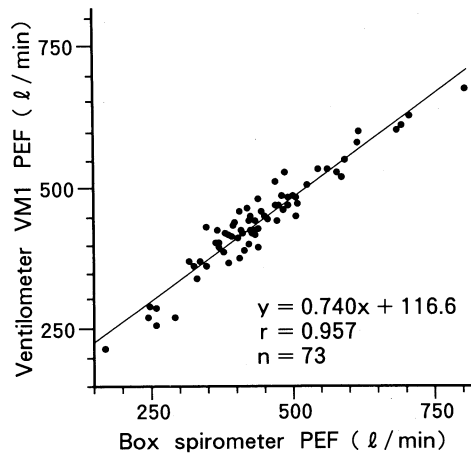


Fig. 1. Correlation between the box spirometer and the Ventilometer VM1 in PEF

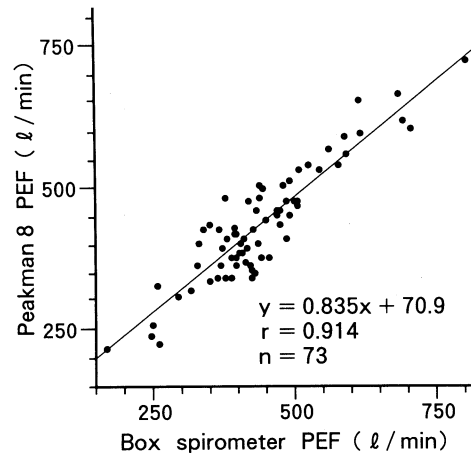


Fig. 2. Correlation between the box spirometer and the Peakman 8 in PEF

70.9 ($r = 0.914$)であった (Figs. 1, 2)。いずれもきわめて良い相関関係を示したが、ピークマン8はVM1に比べると350~500l/minの流量域で測定値にややバラツキがあった。

Figures 3, 4にFEV₁についての各機器の相関を示した。ボックス・スパイロとVM1との関係は、 $y = 0.937x + 0.003$ ($r = 0.982$)、ボックス・スパイロとピークマン8との関係は、 $y = 0.961x + 0.128$ ($r = 0.965$)であり、いずれも良好な相関を認めた。

FVCおよびFEV₁%に関して、ボックス・スパイロとVM1との相関関係は、それぞれ $y =$

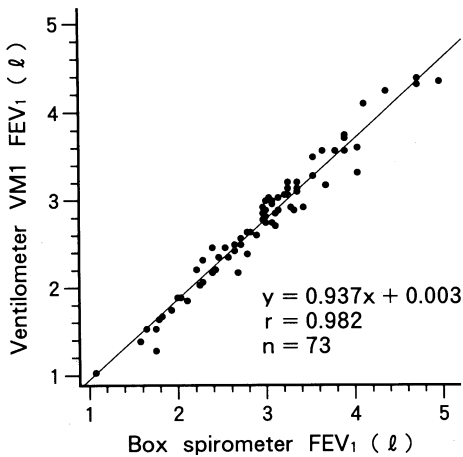


Fig. 3. Correlation between the box spirometer and the Ventilometer in FEV₁

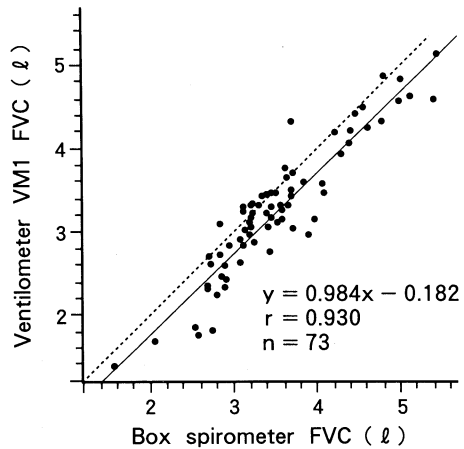


Fig. 5. Correlation between the box spirometer and the Ventilometer VM1 in FVC

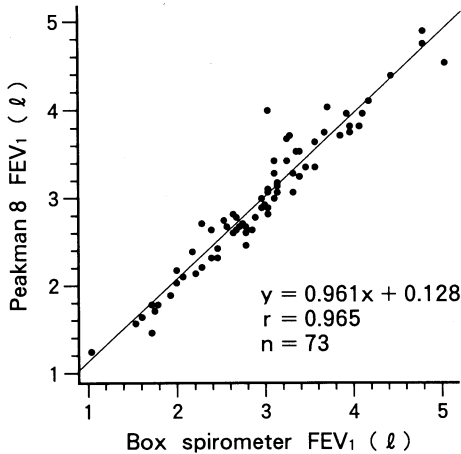


Fig. 4. Correlation between the box spirometer and the Peakman 8 in FEV₁

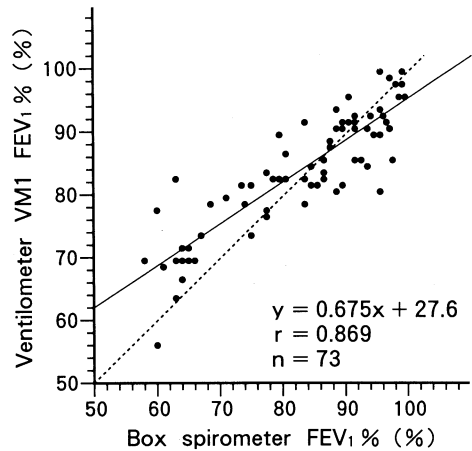


Fig. 6. Correlation between the box spirometer and the Ventilometer VM1 in FEV₁%

$0.984x - 0.182$ ($r = 0.930$), $y = 0.675x + 27.6$ ($r = 0.869$)であり、良い相関を示していた (Figs. 5, 6). しかし、均等線 (図中の点線) から両機器の関係をみてみると、測定値がFVCではほぼ全体的に均等線の下方に分布しており、FEV₁%はボックス・スパイロの値が80%以下ではほとんど均等線の上方に位置していた。

考 察

気管支喘息患者がその治療効果をチェックするには、自宅におけるPEFのモニタリングが有

用であることが認められている^{1),2)}。そのような目的のためには、安価で扱いやすく、しかも信頼性の高いピークフローメーターが求められる。今回検討した簡易肺機能測定器のVM1およびピークマン8は安価とはいえないが、これらによるPEFは精密肺機能検査装置のボックス・スパイロによるPEFときわめて良い相関を示した。VM1、ピークマン8とも従来のようなピークフローメーター^{3),4)}と同様に、家庭で用いるピークフローメーターとして有用であると考えられる。

さらに、VM1とピークマン8は普通の簡易ピークフローメーターとは違って、PEFのほか

FEV₁が測定できることが特徴である。PEFはFEV₁と良く相関することが知られており、喘息患者の気道閉塞の客観的指標として用いられるようになった。しかし、PEFはFEV₁よりもさらに被験者の努力に依存するので、測定の際には最大吸気位から最大限の努力呼出を行うよう適切な患者指導が必要である。また、PEFは中枢気道の評価には適しているが、末梢気道については過小評価する可能性がある⁵⁾。閉塞性障害の程度の指標として重要なFEV₁についても、VM1、ピークマン8ともボックス・スパイロとの間に良い相関が認められた。FEV₁がPEFと一緒に正確に測定できることは有用性が高い。

換気機能は一般的に%VC、FEV₁%で評価するので、閉塞性障害の有無をスクリーニングするためにはFEV₁%も必要である。VM1によるFVC、FEV₁%ともボックス・スパイロと良い相関を示した。ただ、VM1のセンサーである圧トランスデューサーが低肺気量での流速に対応できないためか、FVCがボックス・スパイロよりも低値を示す傾向があった。また、ボックス・スパイロによるFEV₁%が80%以下、特に70%未満の閉塞性障害をとるところでは、FEV₁%は大きく表されていた。

スパイロメトリーは原則として3回繰り返して実施し、その最大値を採用することになっている。FVCを測定する際には最大吸気位から最大呼気位までの努力呼出を必要とするので、喘息患者にとって負担となる場合がある。家庭でのモニタリングにはPEFとFEV₁のみを得るつもりで、1～2秒の短時間の最大努力呼出をすればよいであろう。

おわりに

簡易肺機能測定器VM1およびピークマン8によるPEF、FEV₁は精密肺機能検査装置ボックス・スパイロで測定したそれらの値との間にきわめて良い相関を示した。従来のピークフローメーターと違って、VM1とピークマン8はPEFだけでなく閉塞性障害の指標として重要なFEV₁を測ることができることが特徴である。これらの機器はやや高価ではあるものの、小型で携帯に便利であり、喘息患者が家庭での自己評価・自己管理に利用するのに有用と思われる。

本論文の要旨は第34回日本胸部疾患学会総会(1996年4月)において発表した。

文 献

- 1) 瀧島 任 監修：喘息の診断と管理のための国際委員会報告(日本語版)。東京、ライフサイエンス出版。1992, pp23-28
- 2) 大久保隆男, 泉 孝英 監訳：気管支喘息の診断と治療-NIHガイドライン。東京、医学書院。1993, pp17-28
- 3) 川根博司, 小島健次, 小山聡江, 神川敦子, 沖本二郎, 副島林造, 渡邊 進：ミニライト・ピークフローメーターの精度および安定性についての検討。日本胸部臨床 51:462-467, 1992
- 4) 川根博司, 副島林造, 小島健次, 増成栄子, 松尾浩司：バイタログラフ・ピークフローメーター(スタンダードレンジ)に関する検討。臨床検査 39:614-615, 1995
- 5) 日本胸部疾患学会編：慢性閉塞性肺疾患・気管支喘息の診断と治療指針。日本胸部疾患学会。1995, pp36-42