

学位論文審査結果の要旨

氏名	山本 将一朗
審査委員	主査 三宅 吉博 副査 満田 憲昭 副査 宮川 正男 副査 鵜久森 徹 副査 西原 佑

論文名 強制オシレーション法によるスパイロメトリー検査値の予測

審査結果の要旨

【背景と目的】

スパイロメトリーは最も一般的な肺機能検査である。慢性閉塞性肺疾患の診断に必須であり、喘息等の閉塞性疾患や間質性肺炎の病態評価にも活用される。一方、スパイロメトリーでは最大努力吸気と呼気を伴い、高齢者や呼吸不全患者では施行が困難な場合がある。

強制オシレーション法（FOT）は非侵襲的で簡便な肺機能検査法である。FOTは空気振動を胸部に与え、振動によって生じた気流量の変動と圧変化を計測し、全呼吸抵抗を推測する。FOTでは努力換気を必要とせず、小児、呼吸不全患者においても容易に検査を実施できる。現状では、FOTはスパイロメトリーの補助的な検査である。過去の研究では、喘息、慢性閉塞性肺疾患、間質性肺炎患者それぞれの疾患群で、FOTで得られた値とスパイロメトリーの測定値との相関を調べているが、対象者数が少ない上、相関が弱かった。

本研究では、FOTの測定値からVC、FVC、FEV1を予測し、その予測値とスパイロメトリーによるVC、FVC、FEV1の測定値との相関を調べ、その予測値がどの程度測定値を反映しているかを評価する。

【方法】

FOTとしてモストグラフ®を用い、R5、R20、X5、Fres、ALXを測定した。スパイロメトリーで

はATS/ERSのガイドラインに従い、VC、FVC、FEV1等を測定した。

Development studyでは、愛媛大学医学部附属病院を受診した17歳以上の日本人1089名を対象とした。第一に、FOTの測定値とスパイロメトリーの測定値との相関を調べた。第二に、式1として年齢、性別、身長、体重からVC、FVC、FEV1を予測する回帰式を線形回帰分析から算出した。式2として、年齢、性別、身長、体重に加えてR5、R20、X5、Fres、ALXからVC、FVC、FEV1を予測する回帰式を線形回帰分析から算出した。そして、式1と式2で得られた予測値とスパイロメトリーの測定値との相関を調べた。

Validation studyでは住友別子病院の552名の患者を対象として、式2で得られた予測値とスパイロメトリーの測定値との相関を調べた。

【結果】

Development studyにおいて、FOTの測定値とスパイロメトリーの測定値の相関係数のp値は一組以外0.001未満であり、有意な相関を認めた。式1による予測値と測定値との相関係数はいずれも約0.7と統計学的に有意であった。式2による予測値と測定値との相関係数はいずれも0.85を超えており、式1より強い相関を認めた。バイアス、平均平方二乗誤差とも小さかった。

Validation studyではFOTの測定値とスパイロメトリーの測定値の相関係数のp値は全て0.001未満であった。式2による予測値と測定値との相関係数はいずれも0.88を超えていた。しかしながら、Development studyに比較してバイアス、平均平方二乗誤差とも大きくなった。

【結論】

式2で得られた予測値と測定値は強い相関を認めた。しかしながら、Validation studyではバイアスを認め、さらなる改善が必要と考えられる。

本研究はFOTでスパイロメトリーの測定値を予測できる可能性が高いことを示した初めての報告であり、愛媛発の慢性閉塞性肺疾患の新たな診断基準の作成の可能性等、今後のさらなる発展が期待される研究成果である。公開審査会は、平成31年1月28日に開催され、申請者は、研究内容を英語で明確に発表し、1) 愛大病院と住友別子病院の対象者の特性の違いの影響、2) 肺切除術前後のFOT測定データ、3) 呼吸器疾患のない対象者のみの解析結果、4) 最もFOTが有用となる呼吸器疾患、5) 睡眠時無呼吸症におけるFOTの有用性、6) FOTの周波数について、7) FOT測定時の筋緊張の影響、8) 握力等の筋力を式に加える可能性、9) 身長と体重の相関について、10) 各呼吸器疾患、喫煙歴を式に加える可能性などに関する多くの質問に対し日本語で的確に応答した。

審査委員は、申請者が本論文関連領域に対して学位授与に値する十分な見識と能力を有することを全員一致で確認し、本論文が学位授与に値すると判定した。