



Title	主成分分析による肺機能検査の分類：血液ガスを除く肺機能検査19項目に対する分析
Author(s)	花本, 澄夫
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3129347
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	はなもとすみお 花 本 澄 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 3 1 8 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 5 月 30 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	主成分分析による肺機能検査の分類 —血液ガスを除く肺機能検査19項目に対する分析—
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 岸 本 忠 三 (副査) 教 授 網 野 信 行 教 授 吉 矢 生 人

論 文 内 容 の 要 旨

[目的]

肺機能検査に関して過去多くの呼吸生理学的、臨床的研究がなされてきたが、各指標の相互関係を包括的、数量的に解析した研究は少ない。その中で主成分分析を用いた研究も過去数例報告されているが、対象疾患、症例数、指標の選択などに偏りがあり信頼出来る結果は得られていない。本論文は肺機能検査の情報構造の正確な分析および各指標の統計学的分類を目的として、代表的呼吸器疾患および健常人の肺機能検査データに対し主成分分析を行い、得られた結果を検討したものである。

[方法ならびに成績]

気管支喘息、慢性気管支炎、慢性肺気腫、びまん性汎細気管支炎、特発性間質性肺炎の患者および健常者（喫煙者を含む当病院職員）の6群からそれぞれ男46例、女32例を無作為抽出した468例の肺機能検査データを分析の対象とした。肺機能検査はRIMCOS-11自動肺機能検査システム(利康商事)により実施し、FVC, FEV₁, FEV₁%, PEF, V₅₀, V₂₅, V₅₀/V₂₅, TLC, FRC, RV, RV/TLC, PMI, LCI, IDI, N₂-delay, 1回呼吸法△N₂, CV/VC, D_{Lco}, D_L/V_Aの19指標を選んだ。年齢、性別、身長、体重の影響を除外するため数値は全て予測値%に変換し、基礎統計量および相関行列を計算した。

上記より得た肺機能検査19指標の相関行列に対して主成分分析を行った結果、第3主成分までに全情報の70.3%、第6主成分までに87.0%が含まれ、肺機能検査は6個の主成分を持つことが判明した。各主成分を構成する指標を調べると、第1主成分は気道閉塞の指標と換気不均等の指標を含む「換気因子」、第2主成分はTLC, FRCを含む「容積因子」、第3主成分はD_L/V_A, D_{Lco}を含む「拡散因子」、第4主成分はCV/VCを主とする「末梢気道因子」、第5主成分はV₂₅を主とする「下気道因子」、第6主成分はV₅₀/V₂₅を主とする「努力呼気曲線形状因子」と考えられた。各指標を寄与率の最も大きい主成分に帰属させることによって、肺機能検査指標の分類が得られた。

[総括]

主成分分析を適用する際は、対象の選択による偏りを避けるため、あらゆる疾患、検査指標、数値変動を情報に含

むことが望ましい。従って本論文では、分析に用いる肺機能検査指標の数、疾患群、症例数を増やし、また全ての変量を基準化することで、可能な限り普遍的な肺機能検査の分析を試みた。

第1, 2主成分はそれぞれ肺の換気、容積を表すもので、肺機能の根本的な因子である。うち第1主成分は気道閉塞の指標と換気不均等の指標を含んでおり、疾患群を増やせば2つの主成分に分離すると考えられる。第3主成分は拡散能とする報告と血液ガス指標とする研究があるが、他の肺機能指標と相関しないことから、これらは独立した別の主成分と考えられる。第4, 5, 6主成分は情報量が少ないため肺機能の中での関連は明確ではないが、少なくとも他とは別のものであることが確認された。また以上の他に未知の主成分が抽出されなかったことから、既存の肺機能検査を組み合わせる新しい指標を作る試みは困難であることが示唆された。

本論文における肺機能検査指標の分類は、現在の呼吸生理学的な解釈とほぼ一致しており、これに数値的根拠を与えたことになる。

多変量解析の手法は、情報構造の分析の他に分類や鑑別診断、予後判定に利用されており、今後の肺機能の研究や臨床に際してもさらに積極的に使用されるべき手法であると考ええる。

論文審査の結果の要旨

肺機能の研究において個々の肺機能検査についての研究は数多くあるが各検査間の関係を明確に特徴づけた研究は少ない。

本研究は、468例におよぶ多数の呼吸器疾患患者・健常者の肺機能検査データをもとに多変量解析とくに主成分分析を用いて可能な限り正確な肺機能の解析を行い、肺が持つ換気・容積・ガス交換の3つの本質的機能を数値で明確に表した。また同時に得られた因子負荷量により各検査の相互関係を明確に示し肺機能検査の統計学的分類を可能とした。さらに主成分スコアを用いて、健常者・間質性肺炎・肺気腫・びまん性汎細気管支炎の鑑別診断が可能であることを示した。

以上の成果により、本研究を学位に値するものと認める。