

氏 名 (本 籍) おい かわ ひろ し
及 川 博 氏

学 位 の 種 類 医 学 博 士

学 位 記 番 号 医 第 4 9 4 号

学位授与年月日 昭 和 4 3 年 3 月 4 日

学位授与の要件 学位規則第 5 条第 2 項該当

最 終 学 歴 昭 和 3 6 年 3 月
岩手医科大学卒業

学 位 論 文 題 目 慢性閉塞性肺疾患患者における Upstream
resistance の測定

(主 査)

論文審査委員 教授 中 村 隆 教授 岡 捨 巳

教授 鈴 木 千賀志

論 文 内 容 要 旨

慢性閉塞性肺疾患における換気力学的異常として肺弾性異常，気道抵抗増加が重視され，臨床的に肺気腫は従来主としてかかふる肺機能障害に基づいて診断され，肺弾性異常と呼気閉塞を主徴とする疾患とされている。

しかし気腫肺において，その多くは必ずしもコンプライアンス増加を示さないこと，又吸気時肺粘性抵抗増加が必ずしもみられないことなど，肺気腫の本質的变化と考えられる肺弾性異常を本症の診断に採用する上に大きな障害となつている。又一様に一秒率低下を示す慢性閉塞性肺疾患から，如何にして肺気腫を鑑別するかも問題となる。

私は肺気腫剖検例，並びに選択的肺胞気管支造影法により肺気腫，気管支炎，喘息，老人肺，健康肺と診断しえた症例について，一秒率により3群に分け，静肺コンプライアンス曲線，最大呼気流量曲線を記録し，Meadらに従いUpstream conductanceを算出し，これら症例における肺弾性異常，末梢気道抵抗異常に検討を加えた。

対 象

対象は呼吸器症状を訴える年令27才から87才までの男子40名，女子11名，肺気腫剖検例3名，及び18才，21才の健康男子2名の合計56名よりなり，これを一秒率により，第1群：一秒率55%以下の高度閉塞性障害を認める31名，第2群：一秒率56～70%の中等度閉塞性障害を認める15名，第3群：一秒率71%以上の軽度閉塞性障害，及び閉塞性障害を認めない10名，の3群に分類した。

方 法

全被検者にスパイログラフィー，肺気量分画，ガス分布，換気力学的検査，血液ガス分析を行い，肺機能検査後選択的肺胞気管支造影を施行し，肺気腫，気管支炎，喘息，老人肺，健康肺を診断，分類した。静肺コンプライアンス曲線は，気流阻止法に従い，strain gauge型電気圧力計により食道内圧口腔圧差を測定し，体ブレスモグラフによる肺気量変化との関係から作図により求めた。一方最大呼気流量曲線は，Fleisch型ニューモタグラフによる気流速度と体ブレスモグラフによる肺気量変化とから作図し求めた。

以上によつて求めた静肺コンプライアンス曲線，最大呼気流量曲線から最大呼気速度—肺収縮圧曲線を作図し，Meadらの等圧点理論に従いupstream conductance，upstream resistanceを算出した。ここで云うupstream resistanceは等圧点から肺胞ま

までの末梢気道抵抗を意味し、ある肺気量における肺収縮圧をそれと同一肺気量における最大呼気速度で除したものであり、upstream conductanceはその逆数を意味する。

成 績

1) 静肺コンプライアンス曲線については、第1群に最大吸気位食道内圧の減少がみられ、又最大呼気位においても尚陰圧側にとどまる傾向がみられた。又第1群では、曲線が残気量の増加に伴って上方に移動し、傾斜が急になる傾向が見られた。2) 最大呼気流量曲線においては、第1群に気流速度の著明な低下を認めた。3) 最大呼気速度—静的肺収縮圧曲線から、第1群については肺弾性収縮力が高いにも拘わらず気流速度の著明な減少が見られ、この閉塞性障害が気道の抵抗増大によることが推測された。4) upstream conductanceは、肺気量の減少と共に低下し、又一秒率の減少に比例して著明な低下を示した。第1群のupstream conductanceは、肺気量の大きいレベルですでに明らかな低値を示した。5) 機残量位におけるupstream resistanceは第1群に明らかな増加が見られ、肺気腫においては、気管支炎、老人肺、健康肺に比し明らかな増加を示した。6) 肺収縮圧—upstream conductance曲線から、第1群の最大呼気速度の低下が主として気道抵抗の増加によることを明らかにした。7) 吸気時肺粘性抵抗と機残量位におけるupstream resistanceは、気管支炎、老人肺、健康肺では比例するが、肺気腫では呼気時肺粘性抵抗に比しupstream resistanceの著明な増加をみた。

断 案

慢性閉塞性肺疾患患者及び健康青年を対象として、一秒率により3群に分け、各種肺機能検査を行い、一方静肺コンプライアンス曲線、最大呼気流量曲線を記録し、この2つからupstream conductance、upstream resistanceを算出し、3群間に著しい差があることを明らかにした。

静肺コンプライアンス曲線の分析から、第1群においては、肺胞の破壊により食道内圧が最大吸気位においても著明な陰圧を作りえないことが示され、又最大呼気位において尚かなり陰圧にとどまる傾向から、気腫肺の呼息障害が肺弾性減弱よりむしろ気道閉塞によることが示唆された。

最大呼気流量曲線においては、第1群に呼気速度が始めから著しく低下し、肺気量の大きいレベルで気道の閉塞が容易に起こることを認め、肺の機械的時定数が肺気量減少に伴って増加することが観察された。

upstream conductanceは第1群に著明な低下を認めたが、この原因として肺気腫においては肺胞構造の破壊による肺弾性収縮力の低下からtransmural pressureの低下による気道の被動的な縮小と、気道壁の病的変化に伴う気道狭窄が考えられた。

機残量位におけるupstream resistanceとこの肺気量位で測定した吸気肺粘性抵抗との関係は肺気腫に極めて特異的の所見を認め、気管支炎、老人肺、健康肺では2者が比例し、ほぼ同等の値を示すのに、肺気腫では呼気肺粘性抵抗に比し、upstream resistanceの増加が著明であつた。このことは肺気腫における末梢気道の抵抗増大、呼気時の気道状態をとらえる検査としてupstream resistanceの測定が如何に重要であることを示し、これを測定することにより、気管支炎との鑑別も可能と思われた。

審 査 結 果 の 要 旨

気管支炎、喘息、肺気腫などいわゆる慢性閉塞性肺疾患に対する対策は、これら病態の不可逆性に思いをいたす時、第一に早期発見、予防に力をつくすべきことは論をまたない。しかるにこれらの閉塞性障害は安静換気位、すなわち機残量のレベルで気道抵抗を測定したのでは、障害が高度にならぬと見出し難い。かかる場合、肺を縮めて行くと、すなわち残気量位になるとわずかな閉塞性障害も顕著に出現すると想像されている。

著者はこの点に注目し、気道抵抗を肺気量のいろいろなレベルにおいて測定する興味ある実験を行ない、これら慢性閉塞性肺疾患患者では、残気量位まで肺を縮めると、気道も極端に縮小し、気道抵抗が著増することを明らかにしえた。

従来気道抵抗を各肺気量位において肺気量の函数として求める方法は極めて困難で、実用的方法は見出されておらない。しかるに近年J. Meadらは健康者において、静肺コンプライアンス曲線と最大呼気流量曲線とより、彼らの等圧点理論に基づき、気道の抵抗乃至コンダクタンスを求める方法を発表した。本理論は健康肺について組立てられたものであるが、著者は本理論を慢性閉塞性肺疾患患者に応用し、疾患肺についても、全肺気量の範囲にわたり、気道抵抗を測定しうることを明らかにしえた。もちろん、著者も述べている如く、疾患肺において、肺局所の時定数が異なり、不均等に分布している場合には、測定法自体に問題もないわけではないが、閉塞性障害の早期発見、その評価に支障となることは考えられない。ことに普通の方法によつて求められる吸気時肺粘性抵抗がそれ程増加を示さない例に本法による気道抵抗著増するものが多数みられ、ことに肺気腫に多くみられたことは、本法が肺気腫の早期発見に極めて優れた方法となることを物語つているといえる。

本成績は肺の病態生理を研究する上にも興味深い示唆に富む知見を内含し、この方面の研究に新しい方向を与えたものと考えられ、十分学位授与に値すると考える。