

氏名(本籍) たか はし けい じ
高 橋 敬 治

学位の種類 医 学 博 士

学位記番号 医 博 第 5 6 1 号

学位授与年月日 昭 和 4 4 年 3 月 2 5 日

学位授与の要件 学位規則第5条第1項該当

研究科専門課程 東北大学大学院医学研究科
(博士課程)内科学専攻

学位論文題目 Xe^{133} スキャニング法による肺局所機能障
害の検索

(主 査)

論文審査委員 教授 中 村 隆 教授 星 野 文 彦

教授 岡 捨 巳

論 文 内 容 要 旨

結 言

肺の換気並びに循環は重力の影響を強くうけ、健康者でも肺の上下葉において不均等な分布を示す。これら肺局所の換気不均等分布の研究は、1955年KnippingによりXe¹³³スキヤニング法が導入され、更にBallらDolleryらにより発展せられ、Milic-Emiliらによりその不均等性に換気力学的検討が加えられた。本研究においてはこれら各種の生理的ならびに病的因子の影響を考察するため、試作せるXe¹³³スキヤニング装置により検討を加えた。

対 象

対象は健康者6例、胸部疾患々者11例である。

装 置 及 び 方 法

装置は左右肺内Xe¹³³を体表面より計測するための一對のコリメーター着装シンチレーションカウンター、Medical spectrometer並びにこれを上下し肺のスキヤニングを行うための電動式定速駆動装置よりなり、種々検討を加えた結果スキヤニングのスピード4cm/sec Spectrometerの時定数0.3 secの組み合わせにより満足すべき特性を得た。肺局所における肺気量、一回換気量及び血流量の分布は、坐位にて頭部ならびに背部を固定し、Xe¹³³を吸入又は静注して背面より測定を行つた。これを精細に検討するため、吸気初期のガス分布を高濃度Xe¹³³ガスブロック(30cc)吸入により追及し、又Milic-Emiliらに従い、各肺気量レベルでの%肺気量の測定を行つた。同時に食道内圧を肺局所に相当した位値で求め検討を加えた。

成 績

健康者においては肺内各所の換気量は肺気量にほぼ比例して分布するに反し、血流量は肺底部に多く分布した。これらを基準化して比較すると、換気、肺気量比は肺全体を通じて1に近く、単位肺気量当りの血流は肺底部で増加をみた。したがつて換気、血流比は肺上部で高く、底部で低値を示した。疾患肺における分布様式は症例により、必ずしも一様な変化を示さない結果がえられた。局所の%肺気量は健康者において垂直方向に肺の各部で一様でなく肺の上部において大であり、胸底部に移るに従い減少した。気量位が増加すると肺の上下による%肺気量の差は減少をみた。肺気腫例では局所の残気率は差が小さくなり、かつ全体に高値を示した。各肺気量レベ

ルより吸気初期のガス分布を全肺気量を基準に比較すると健康者においては残気量位よりの吸気は上肺部に多く分布し下部に配分が少い。気量位が増加すると下肺部により多く分布する傾向にあるが、身長が増加に伴いその差は減少する。残気率の高い気管支喘息例では残気量位よりの吸気がすでに下肺部に多い分布をみた。食道内圧の垂直方向各点における測定では肺上部においてより陰圧を示し、逆に底部に近づくに従い食道内圧の陰圧度は減じ、陽圧側に傾いた。局所の肺気量と局所の食道内圧との関係を見ると、肺上部では圧量関係が直線的であるのに反し、肺下部に於ては呼気位に近づくに従い傾斜を減じ陽圧側に傾く傾向がみられた。

考 案

試作したXe¹³³スキヤニング装置は、その簡便性並びに連続的測定可能なことから極めて勝れた方法と考えられる。本装置を用いえられた測定結果から換気量並びに血流は重力の影響を受け、健康者の単位肺気量当りの血流分布及び換気血流比の分布はそれを示すことが知られた。尚血流分布の測定ではI¹³¹MAA肺シンチにて血流の認められぬ部位でも本法によりかなりの血流が認められたことは極めて興味ある結果と考えられる。局所の肺気量と局所の食道内圧の測定は重力の影響下にある局所の肺の状態を示しており、肺上部では肺がより引きのばされた状態にあり、食道内圧はより陰圧を示す。逆に底部では肺は圧縮された状態にあり、陰圧度を減じていることが示唆された。各肺気量レベルよりの吸気初期部の分布は、これを肺機能並びに胸部平面写真から検討すると、最大呼気位及び最大吸気位間で横隔膜の動きの大なるもの、又残気率の小なるものほど、分布差が大であり、身長が大なるものでは分布差が少い傾向が知られた。

結 論

- a) Xe¹³³スキヤニング法は肺局所機能検査法として極めてすぐれた方法なることが確認された。
- b) 健康肺に於て換気量、肺気量及び血流量の分布は垂直方向に著明な重力の影響を受ける。
- c) 立位に於ては、血流は下野に多く分布し、又肺は下肺野において著しく縮少していることが観察された。
- d) 各気量位より吸気初期のガス分布は、肺気量の低いレベルよりのものは上肺部に多く分布し、高いレベルよりのものは下肺部に多く分布する。
- e) 本法は、疾患肺に於ては左左差、肺内局所の病変を忠実に反影し、又I¹³¹MAA法によつて知りえない血流分布をも検出する可能性が示唆された。

審査結果の要旨

Xe^{135} スキヤニング法は換気、血流分布異常を適確に把握できる。本研究に於ては、簡単かつ連続的測定可能な装置を試作し、換気血流分布の状態と、それに影響する因子について種々検討を加えた。

肺内ガス分布については、各肺気量位よりの吸気ガスの分布は、個々の例において一様の分布を示さず、これまでの報告とは違つた結果を得た。個々の症例でみられた不均等分布状態の差異が、横隔膜の動きと関連あることに着目し検討した結果、横隔膜の動きは胸腔内圧に大きな影響を与え、下肺部において胸腔内圧が陽圧になる一要因をなし、又横隔膜の動きの大小が、換気不均等分布に大きく影響する一因子であるという新しい知見を得た。

又、 I^{131} MAA 法による肺内血流分布との比較において、 I^{131} MAA 法が肺内血流分布異常を過大評価する可能性のあることを指摘した。

以上の成果から充分学位授与に値すると思われる。