

156. 肺のシミレーションモデルを用いた肺局

所 ^{133}Xe 洗い出し曲線の解折

大阪大学 第一内科

山田 公二 北田 修 柳原 博

兵庫医科大学 第三内科

杉田 実 岸本 亮

〔目的〕 ^{133}Xe 静注反復呼吸後の洗い出し曲線をシンチカメラを用いて局所レベルで測定し、肺のシミレーションモデルの導入とコンピュータ処理により肺局所の換気の良い部分 (fast compartment) と換気の悪い部分 (slow compartment) の換気機能の解折を試みた。

〔対象及び方法〕 対象は健常人 3 名、肺疾患患者 6 名の計 9 名である。被験者をシンチカメラに固定し、4 ~ 5 mCi ^{133}Xe を肘静脈より投与の後閉鎖系内で反復呼吸せしめ、系内が平衡に達してから開放系に切換え ^{133}Xe を肺より洗い出させた。この際 ^{133}Xe 胸壁とりこみ分については被験者の胸壁と大腿のファントムモデルを用いて ^{133}Xe 胸壁とりこみ補正を試み、肺局所 ^{133}Xe 洗い出しの補正曲線を得た。次に肺局所として肺を左右、上中下の 6 部分に分け、その各々の fast 及び slow compartment が parallel に common dead space を介して相互に影響し合う肺シミレーションモデルを想定し、

$$\text{CP}_{i(n)} = \text{CP}^{i(n-1)} - V_{Ti} \cdot \text{CP}^{i(n-1)} / V_i + \text{CP}_{DS(n)} \cdot V_{Ti} / \sum_i V_{Ti}$$

$$\text{CP}_{DS(n)} = \sum_i (V_{Ti} \cdot \text{CP}_{i(n-1)} / V_i) \cdot V_{DS} / \sum_i V_{Ti}$$

を得、これに被験者の機能的残気量、死腔量、一回換気量と ^{133}Xe 初期カウント ($\text{CP}(0)$) を代入すると局所の換気量 V_{Ti} のみが変数となる。 V_{Ti} はコンピュータを用い前述の補正曲線にモデル肺の洗い出し曲線を一致させしめることにより算出した。

〔結果及び考察〕 算出した単位容量当りの分時換気量 (\dot{V}_E/V) は fast 成分では健常例で中下野より上野が大の傾向が肺疾患(閉塞性)例ではみられず、また slow 成分では健常例に比し肺疾患例で中下野の V 値の増大が認められた。尚シミレーションモデル導入により求めた V_{Ti} の合計と実測の一回換気量はほど等しくモデルの妥当性を確認した。