

133 ^{133}Xe -dynamic imageによる肺局所機能の
解析

放医研 臨床 ○松本 徹 福田信男
飯沼 武 館野之男
技術 福久健二郎
筑波大 木村敬二郎 長谷川鎮雄

〔目的〕本研究は ^{133}Xe -dynamic imageから各種肺疾患
患者の肺局所機能を求めることを目的とする。

〔方法〕肺機能正常者7名、及び3種の疾患群（進行性
全身性硬化症 PSS；13名、慢性肺気腫 FLD；7名
肺線維症 COLD；16例）の各々について、シンチカメラ
-電子計算機システムを用いて以下の2種の検査を行
った。(1) 被検者は坐位とし、背面よりシンチカメラ
を照準させ、換気 steady state、閉鎖回路で7分間
 ^{133}Xe gasを吸入したあと、開放回路で7分間、 ^{133}Xe の
洗い出しを行った。(2) 続いて、 ^{133}Xe -生食液、静注後
の ^{133}Xe -血流分布をdynamic image (32×32 matrix、
8 sec/frame) として収集した。これらのdynamic-
imageを、全肺野、左右肺野、その上中下肺野、及び
さらにそれらを4分割した24区画の合計33区画に
分け、それぞれから肺機能を求めた。

肺機能を表示する指標として肺含気部外の ^{133}Xe の取り
込みを補正した曲線を求め、これより ^{133}Xe 洗い出し半
減時間($T_{1/2}$) や局所の全肺に対する局所の指数係数
比(A_i/A_t)、 ^{133}Xe 静注データより血流分布指数(per-
fusion index-P.I.)、 A_i/A_t 、P.I. より換気血流分布
指数(\dot{V}/\dot{Q} index)、また、H/A法、モーメント法によ
り、平均時間(\bar{t})を計算した。これらのデータをも
とに多変量解析を行い、 ^{133}Xe -dynamic image から肺
局所機能を求める方法の有用性について検討した。

〔結果〕まず肺の33分画について指標間の相関行列を
計算した。この結果から指標間の独立性を検定し、正
常群と異常群の特徴を効果的に抽出する指標の組合せ
を求めた。次に各指標ごとに、分割した局所を独立変
数とみなして主成分分析を実行し、区画の分類を行っ
た。又、因子分析の結果得られた因子得点を、第1、
第2主成分の2次元平面上にプロットし、正常群と異常
群、及び異常群同志を効果的に識別する指標を求めた。
さらに、各指標の判別能力を定量的に評価するためす
べての組合せの2群の線形判別関数を計算した。

又、指標の全肺野と局所の値を比較することにより、
各局所の機能が全肺野の機能にどの程度関与してい
るか、さらに、2群判別の際、局所の機能が判別にど
の程度寄与しているか、等を検討した。本報ではこれら
の結果の詳細と、スパイロメトリーによる総合肺機能
検査データやX線像による肺所見データとの比較につ
いても述べる。

134 ^{133}Xe を用いた局所肺機能検査の情報処
理

埼玉県立がんセンター 放射線部
○田伏勝義 伊藤 進 中島哲夫
角 文明 渡辺義也 上原 晃
砂倉瑞良
聖マリアンナ医科大学 第3内科
佐々木康人
群馬大学 放射線科
永井輝夫

当がんセンターではシンチカメラから得たデータを
ミニコンで可及的簡便に処理し、日常臨床診断に役立
てている。その一つとして、 ^{133}Xe ガスを用いた局所肺
機能検査の情報処理について報告する。検査には放射
性ガス供給装置ベンチルコンを用いて、閉鎖回路内で
吸入した ^{133}Xe ガス肺内濃度がほぼ飽和に達した時点
で開放回路に切り替え ^{133}Xe ガスの洗い出しを行な
った。データはシンチパック200により5秒間隔で90
フレーム64×64の画素として収集した。

シンチパック200に内蔵されているBASIC言語で
プログラムを作製し、収集したデータをそのまま処理
した。解析にあたり、洗い出し開始時点はデータをC
RT上でグラフにして視覚的にクロスヘアカーソルを
用いて決めた。洗い出し中の肺内 ^{133}Xe ガスの濃度は
 $I = I_0 \exp(-kt) + B$ の第一項に比例すると仮定した。
Bはバックグラウンドのカウン、 I_0 は洗い出し開始時
のカウン、 t は洗い出し開始時点からの経過時間と
した。最小自乗法を用い、逐次近似法で k 、 B の値を
求めた。第一回目の B の近似値 B_0 は最後のフレームの
値とし、 k の近似値 k_0 は $\exp(-kt) \div 1 - k t$ と近似
出来る洗い出し開始後の数フレームのデータから求め
た。 B_0 、 k_0 で $I_0 \exp(-kt)$ をテイラー展開して一次の
項までとり、 k_0 、 B_0 の補正值 Δk 、 ΔB を求めた。それ
らの値を k_0 、 B_0 にくり入れ、あらたにこれらの値を近
似値として、補正值を求めた。 $\Delta k/k_0$ 、 $\Delta B/B_0$ が
1/10000以下になった時の k_0 、 B_0 を k 、 B の値とし
て用いた。およそ20回位の逐次近似を要した。

両肺野に6個の領域を抽出して、それら領域の k を
求め、各 k の逆数を平均洗い出し時間とし、これは局
所肺機能を表わす指標として臨床診断に役立ってい
る。