

## パネル III

2. 安静時ならびに運動負荷時の  
 $\dot{V}/\dot{Q}$  mismatch 頻度分布の定量的検討

松井律夫 中田和伸 植林 勇

(大阪医科大学放射線科)

肺の主たる機能であるガス交換は換気と血流の効率のよい分布によって行われる。核医学的手法は各種肺疾患における換気血流 mismatch を画像として把握することが可能で、またこの mismatch の程度をピクセル毎に換気血流比として算出し、ヒストグラムを作成することによって定量化することができる。この手法を利用して運動負荷による換気血流 mismatch の変化をとらえることが可能である。運動負荷によって健常者は酸素消費量の増大と共に動脈血酸素分圧はほとんど変化せず、換気と肺血流の増大がみられる。われわれは健常者において換気血流 mismatch は運動負荷によって減少することを報告した。今回、COPD を中心とする肺機能障害者に運動負荷による同検査を施行し健常者との比較により、その変化を検討した。

測定方法を以下にのべる。運動負荷は国立循環器病センターのプロトコルに従い、トレッドミルを用い、2分毎に速度および傾斜を変化させる漸増的多段階負荷で、stage 8 を目標とした。検査中はパルスオキシメータにて  $\text{SaO}_2$  と心拍数をモニターした。運動の終点は自覚症状および年齢に応じた目標心拍数とした。

運動直後に背臥位にて  $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$  (111 MBq) を静注し血流と換気を前後2方向より30秒12フレームで東芝デジタルガンマカメラ (GCA-901A/WB, デュアルヘッド装着) にて  $128 \times 128$  のマトリックスで10%のwindow幅で  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  を20%のwindow幅

で  $^{81\text{m}}\text{Kr}$  ガスを2核種同時収集した。十分な時間を経て、安静状態になった時点で  $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$  (111 MBq) を再静注し再度換気血流同時収集した。安静時の血流はサブトラクションにて得た。撮影開始1分間と5~6分後の1分間、および安静時の前後画像から  $\dot{V}/\dot{Q}$  ヒストグラムを作成し、 $\dot{V}/\dot{Q}$  比が0.87以上1.14以下での全体に対する割合を算出し、前後面での平均値を求めた。

ファントム実験で  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  のカウントに対する  $^{81\text{m}}\text{Kr}$  のかぶりこみは2.71%で、負荷に対するヒストグラムの変化に対しては、ほとんど影響がないものと考えられた。

健常者は負荷後も  $\text{SaO}_2$  の低下はみられなかったが、COPD および IPF 例は低下が見られた。健常者の撮像開始後1分間の平均心拍数は  $108 \pm 2.4$  でほぼ同等の負荷がかかったと考えられた。安静時の健常者のヒストグラム値は運動負荷後に有意に上昇したが、COPD あるいは IPF では変化がないが低下を示した。

COPD は肺血管床の減少と気道抵抗の増大があり、負荷により肺動脈圧が上昇しやすく、また過換気の trap による肺胞内圧の上昇のため、換気と血流の不均等が生ずるものと考えられた。健常者の運動負荷後の  $\dot{V}/\dot{Q}$  mismatch の減少は肺の生理的な予備能が示唆され、これに対し COPD では予備能の減少が示唆された。症例数を増やし、肺機能障害の程度との関係を含めてさらに検討したい。