

155 間質性浮腫における末梢換気不全の検出

京大 放射医

○鈴木輝康, 石井 靖, 米倉義晴,
浜中大三郎, 藤田 透, 鳥塚莞爾

京大 内Ⅲ

広瀬邦彦, 神原啓文, 河合忠一

僧帽弁膜症などの肺血流増加を伴わない肺高血圧において、血管周囲浮腫による重力効果のため下肺領域の血流減少を来すが換気はほぼ正常に保たれている。しかし、 ^{133}Xe 洗い出し過程では同領域からの洗い出しの遅れが認められ、末梢気道系の換気不全が推定された。本現象を検出すべく僧帽弁膜症について、 $^{81\text{m}}\text{Kr}$ の指標ガスをボラスとしてRVレベルからの1回吸入分布 (RV-Bolus法) を記録し、ついで最大呼吸時の同ガスの再呼吸分布と前者の吸入分布とを比較し、前者に出現する吸入欠損を closing volume 形成領域と定義した。また換気分布は以上のように肺容量レベルとも関連するが、吸入速度とも関連しており、 $^{81\text{m}}\text{Kr}$ ガスを使用して吸入速度と換気分布との関係を検討した。同時に ^{133}Xe 洗い出し過程、 $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ による坐位での肺血流分布を検査し、その後直ちに N_2 Resident gas 法による closing volume を測定した。これらのシンチイメージデータと実測の closing volume 量、呼吸機能検査、平均肺動脈圧とを比較検討した。胸部レ線間質性浮腫の著明な僧帽弁膜症では下肺の血流減少が著明であるが、RV-Bolus吸入分布像では closing volume 形成は重力効果の受けやすい下肺領域において吸入欠損として認められた。この吸入欠損は間質性浮腫の増強に伴い拡大し、実測の closing volume、平均肺動脈圧と相関し、 ^{133}Xe の洗い出しの遅れが認められた。また早い速度の吸入分布では上下肺ともほぼ均等な分布を示したが、遅い速度の吸入では上記と同様の吸入欠損を認め、換気分布が吸入速度と関連する事が証明された。遅い吸入速度の換気分布は肺 compliance に支配され、従って同条件下の換気分布の減少は本疾患の下肺領域での compliance の減少を示すものである。

$^{81\text{m}}\text{Kr}$ は間質性浮腫による末梢気道系の不安定性を肺容量レベルと吸入速度の変化により、鋭敏に検出でき、それを吸入欠損像として多方向より画像化できた。しかし ^{133}Xe ではそれを背面より安静時呼吸における洗い出しの遅れとして陽性画像を得る事ができた。

156 肺胞内ガス環境および薬物と局所肺血流分布の関係

東北大学抗酸菌病研究所内科

○井沢豊春, 手島建夫, 平野富男, 蝦名昭男,
白石晃一郎, 松田 堯, 今野 淳

目的：局所肺血流分布を確保する基本的な条件は、局所肺血管が開通していることであるが、この開通性が腫瘤や栓塞で機械的な圧迫や閉塞、破壊をうけたり、air space への浸潤や間質の肥厚で血管腔が狭小になり局所肺血流分布に異常が起こることのほか、気道の開通性と換気分布、さらには薬物によつて局所肺血流分布が変化する。本研究の目的は、肺胞内のガス環境を変化させることにより局所肺血流分布がどう変化するのか、また aminophylline や prostaglandins (PGs) などの薬物の投与でどう変化をうけるかを明らかにすることにある。

方法：すでに報告した如く麻酔下成犬 (正常犬、右自家肺移植犬) の右上葉に balloon catheter を挿入し、任意組成のガスを用いて右上葉のガス交換を人為的に行ない、右上葉以外の他肺葉には空気の自発呼吸を行なわせた。7回目のガス交換時点で、 $^{99\text{m}}\text{Tc-albumin microsphere}$ を静注し、 γ -camera で放射能分布を測定した。また別の catheter で採取した右下肺の呼吸ガス、右上葉の肺胞ガスおよび動脈血のガス分析を行なった。

結果：右上葉の交換ガス O_2 濃度が air のそれより低いと肺胞低酸素 (alveolar hypoxia) が招来され、hypoxic vasoconstriction が起こり、逆に高ければ肺胞高酸素 (alveolar hyperoxia) のため hyperoxic vasodilation がみられた。また alveolar hypoxia のもとでの肺胞高炭酸ガス (alveolar hypercapnia) は hypoxic vasoconstriction を増強させる potentiator の役割を果たした。一方 hyperoxic vasodilation は alveolar hypercapnia によつて正常肺では影響をうけないが、移植肺では hypercapnic vasodilation が加わるためか、肺血管反応は修飾をうけた。Aminophylline / 2.5 mg/kg を 10 分間にわたり静注して、さらに 0.24 mg/kg/分 で静注を行ないながら血流分布への影響をしらべると、aminophylline は alveolar normoxia, hyperoxia, hyperoxia with hypercapnia の共存状態では肺血管拡張剤としての作用を示したが、alveolar hypoxia では hypoxic vasoconstriction が増強された。また $\text{PGF}_{2\alpha}$ は dose-response 的に、hyperoxic vasodilation を抑制する方向すなわち肺血管収縮的に作用した。 PGE_2 に関しては目下実験進行中である。

結論：肺胞内 O_2 張力のちがいは正常な神経系の有無にかかわらず同ような肺血管反応を発現させるが、 O_2 張力の影響は正常肺と移植肺で異なる面がある。aminophylline は肺胞内の normoxia や hyperoxia や hypercapnia のもとで局所的な肺血管拡張を呈するが、hypoxia では却つて収縮的に作用する。 $\text{PGF}_{2\alpha}$ は alveolar hyperoxia で収縮的に作用する。