

275 各種吸入療法機器の核医学的な効率評価

東北大学抗酸菌病研究所内科

蝦名昭男, 井沢豊春, 手島建夫, 平野富男,
今野 淳

胸部疾患治療における吸入療法の意義は大きいが、投与薬剤の肺内沈着に関しては情報が極度に不足しているのが現状である。この問題にアプローチするのが本研究の目的である。

Pumpを用いたJet式Nebulizer(Penicillin吸入用: 溶水), Ultrasonic Nebulizer(Mistogen EM 142), IPPB(Bennett PR-2)の3種について, ^{99m}Tc -Albuminを用いてこれをエロソール化して、肺内の沈着率時間的な効率、沈着パターンについて比較を試みた。

肺内の吸入エロソール沈着量を求めるため、血流肺スキャン用に注射した ^{99m}Tc -MAAの注入量とImagingに要した時間から下記の関係式を求めた。

$$D = \frac{0.75}{ta + tb} \sqrt{\frac{BW}{Ht}}$$

D: 肺内 ^{99m}Tc 量 (m Ci)

ta: 前面より50Kのカウントに要する時間

tb: 後面より50Kのカウントに要する時間

BW: 体重 (g) Ht: 身長 (cm)

これによると、ta+tbとDの間には $r = 0.968$ $P \ll 0.001$ の相関があつた。この実験式を用いて、吸入肺スキャンで得られた肺前後の計数率から肺内の吸入エロソール量を推定した。Nebulizer中における ^{99m}Tc -Albuminの減少量と肺内吸入推定量から、肺内沈着率を求めた。時間効率は単位時間における ^{99m}Tc -Albuminの沈着量に換算して求めた。ほぼ類似した%FEV_{1.0}, \dot{V}_{50} , \dot{V}_{25} を有する胸部疾患患者6名を対象として選んだ。

吸入エロソールの肺内沈着率はJet式Nebulizerで $8.3 \pm 4.0\%$ (平均 \pm SD), Ultrasonic Nebulizerで $8.5 \pm 4.0\%$, IPPBでは $6.7 \pm 2.4\%$ で、3者間に有意な差はみられなかつた。しかし時間効率はUltrasonic NebulizerがJet式に比較して2~9倍効率がよかつた。沈着パターンでは、Bullaを有する患者2名では3種のNebulizerで差が殆どなかつた。Jet式及びUltrasonic NebulizerでCentral patternないし肺内の沈着欠損を示した患者2名ではIPPBにより肺内の沈着欠損が消失し、末梢への沈着がみられた。

試験した3種のNebulizerは肺内沈着率が10%以下で、有意な差がなく、時間的効率と沈着パターンに差がみられた。

現在 Hand Nebulizerについて検討を加え、さらにそれぞれのNebulizerの粒度分布を測定中である。なお症例を増加して統計の精度を高める予定である。

276 肺内肺動脈血流分布に対する薬物の効果

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, 今野 淳

局所肺動脈血流分布調節の主役は、局所肺領域の肺胞内酸素張力であることはすでに報告した。肺胞内低酸素(alveolar hypoxia)は低酸素性肺血管収縮(hypoxic vasoconstriction)を肺胞内高酸素(alveolar hyperoxia)は高酸素性肺血管拡張ないし動員(hyperoxic vasodilation又はrecruitment)を招来して局所肺領域の血流分布が調節される。これを「酸素効果」とよぶと、肺胞内高炭酸ガス張力は異常な肺胞高酸素張力下で局所肺領域の「酸素効果」を修飾する以外に見るべき変化を与えない。この「酸素効果」は正常肺でも移植肺でも普遍的に認められる現象である。本研究の目的は、肺血管にみられる「酸素効果」がAminophylline, Isoproterenol, Dopamine, Prostaglandin(PG) F₂α, Propranololなどの薬剤の投与で、どのような影響を受けるかを研究することである。

麻酔成犬の右上葉にballoon catheterを挿入し、人為的にN₂ Air, 60%O₂ in N₂でガス交換を行ない、右上葉にそれぞれalveolar hypoxia, normoxia, hyperoxiaを作り出した。尚その他の肺葉は空気の自発呼吸を維持した。 ^{99m}Tc -albumin microsphereを静注し、薬剤投与前後の放射能分布をr-cameraで計測した。経時的に右上葉の肺胞ガス、呼気ガス、動脈血を各々分析し、呼吸数、心拍数をモニターした。Aminophyllineは250mgを予め負荷しその後0.24mg/kg/分の割で投与、Isoproterenolは0.1μg/kg/分、Dopamineは10μg/kg/分、PGF₂αは、50, 300, 600, 1200ng/kg/分、Propranololは1mg/kg/10分で投与した。

Aminophyllineはalveolar normoxia又はhyperoxiaでのみ肺血管拡張剤として作用し hypoxiaではvasoconstrictionを増強した。Isoproterenolはhypoxic vasoconstrictionを寛解して、肺血管拡張作用を示すが、normoxiaやhyperoxiaでは変化を与えたかった。予めPropranololを投与すると、Isoproterenolの作用が失われた。DopamineやPropranololは、肺血流分布に有意の変化を与えたかった。PGF₂αは、alveolar hyperoxiaでのみ、600ないし1200ng/kg/分の高濃度負荷で肺血管収縮傾向を示した。

「酸素効果」による局所肺血管反応は投与した薬物により影響をうける。治療的には、局所的なhypoxic vasoconstrictionを寛解させる為にIsoproterenolを使用し、Aminophyllineの使用では同時に、換気の改善がなければ、肺血管拡張剤としての作用が期待出来ない。