

149

MUCOCILIARY CLEARANCE機構の研究

—異物運搬速度とタバコの本数及びフィルターの関係—
東北大学抗酸菌病研究所内科

○平野富男, 井沢豊春, 手島建夫, 蝦名昭男,
今野 淳

目的: 非呼吸性肺機能研究の一環として, 気道の粘液線毛浄化機構に対する喫煙の影響についてはすでに一部報告したが, 今回はタバコの本数とfilter効果との関係について研究することを目的とした。

方法: 実験材料には, KetalarとNembutalで麻酔した正常成犬を用い, これらを以下の7群に分けた。対照群, 両切タバコ1本, 3本, 5本, 8本と喫煙させた群及び捕集効率99.5%のglass fiber filter(東洋濾紙, GA-200)を通して両切タバコ5本, 8本と喫煙させた群。これらの実験動物を背臥位にして, 喫煙群では喫煙終了2分後に気管支fiberscopeで直視しながらcatheterを介して気管分岐部付近に ^{99m}Tc -MAA(0.025~0.05mg/0.025~0.05ml)を置いて, その後の放射能の移動を γ -cameraで経時的に体外から測定した。経過時間と移動距離からlinear regressionを求め, その勾配を平均移動速度(mean migrating velocity, MMV)とした。さらに両切タバコ5本喫煙させて, 30分後, 1時間後, 2時間後に喫煙の影響が持続するか否かを調べた。

結果: 対照群, 両切タバコ1本, 3本, 5本及び8本喫煙群の気管でのMMVは, それぞれ $1.20 \pm 1.0 \text{ mm/min}$ (mean $\pm$ S.E.M.) ($n=17$), 1.16 ± 1.5 ($n=6$), 0.83 ± 2.2 ($n=6$), 3.3 ± 0.8 ($n=14$), 4.2 ± 2.3 ($n=8$)であった。喫煙本数とMMVとの間には $r=-0.62$ の有意の逆相関があつた($p<0.00001$)。両切タバコ5本及び8本をglass fiber filterを通して喫煙させた群のMMVはそれぞれ $7.0 \pm 0.5 \text{ mm/min}$ ($n=10$), 1.3 ± 0.9 ($n=8$)であつた。filterの有無によつて5本群間にはMMVに有意の差があつたが($p<0.002$), 8本群間には有意の差がなかった。5本喫煙終了後の回復については目下検討中である。

結論: 両切タバコの煙は, 気道の粘液線毛浄化機構による異物運搬速度に急性の本数依存性の障害を与えた。glass fiber filterで煙の粒子相を殆んど除去すると, 5本では保護的に作用し, 障害が軽度となつたが, 8本ではfilterなしと変わらず, 本数が多くなると気体相のみでもfilterなしと同じ程度の急性の障害を与えることがわかつた。

150

 $^{11}\text{C}\text{O}_2$, $^{11}\text{C}\text{O}$ ガス1回吸入法による

R Iの肺消失率と動態イメージの検討

筑波大 臨床医学系呼吸器科

○木村敬二郎, 長谷川鎮雄

放医研 臨床研究部

力武知之, 松本 徹, 館野之男

目的: R Iによる肺の換気と血流分布の測定には種々の核種が用いられ, 気相と液相の情報をそれぞれ個別に得ることが可能となった。しかし, その接点ともいべき肺胞-肺毛細血管におけるガス交換の情報を得るには CO_2 , O_2 などの生理的ガスへの標識のためにサイクロトロンが必要であり, また ^{11}C , ^{15}O の定量的検出を要するため, この面での臨床的報告は少ない。我々は短寿命R Iを用いて各種肺疾患の病態生理学的研究をすすめているが, 今回は ^{11}C 標識 CO_2 , CO ガスの1回吸入法を用いて得られたR I動態より初期減衰曲線の解析, および従来より困難とされていた肺における CO_2 と CO の動態イメージについて検討した結果を報告する。

対象, 方法: COPD 6例を含む肺疾患11例, 正常7例について測定をおこなった。短寿命R Iガスの吸入には三方活栓, Jバルブおよび呼気流量計をアクリル性ボックスに連結させた装置を用いており, 仰臥位被験者に $^{11}\text{C}\text{O}_2$, $^{11}\text{C}\text{O}$ ガス10~20mCiをそれぞれ500~1000mlの空気に混合して吸入投与をおこない, 15~20秒間の呼吸停止の後, 肺内R Iガスの洗い出しをおこなった。この間のR I動態の測定には高速同時計数型ボジトロンカメラ-電算機システムを用いて, 1秒間隔, 32×32 マトリックスのデジタルイメージとしてデータの収録をおこなった。

結果, 考案: (1)肺領域におけるR Iカウントは吸入後の約10秒間ではexponentialに減衰し, 正常例では $^{11}\text{C}\text{O}_2$ の指数係数(λ)は $\bar{m}=0.039 \pm 0.012$, $^{11}\text{C}\text{O}$ $\bar{m}=0.028 \pm 0.010$ であった。肺疾患例では $^{11}\text{C}\text{O}_2$, $^{11}\text{C}\text{O}$ ともに λ はつきが大きく, とくに $^{11}\text{C}\text{O}$ では $^{11}\text{C}\text{O}_2$ の λ より極めて低値を示す例がみられ拡散能障害の存在が推定された。また, CO_2 は血液への拡散が速いために消失率は肺血流分布の指標になり得るが, 左右上下肺野の分布指数(λ_i/λ_t)は ^{133}Xe による分布とも相関する傾向が認められた。(2)呼吸停止後の開放回路による洗い出しにより $^{11}\text{C}\text{O}_2$ は徐々に減衰するのに対し $^{11}\text{C}\text{O}$ の減衰は小さく, ほぼ一定であることより, $^{11}\text{C}\text{O}$ がHbと結合して血中に届まるのに対し, $^{11}\text{CO}_2$ は再循環により再び肺胞気中に出て洗い出されるものと考えられた。(3)10~30秒毎の経時的イメージによると正常例では約10秒で $^{11}\text{CO}_2$, ^{11}CO ともに心イメージが描出され, 洗い出しの間は心部のactivityが高いが, COPD例では $^{11}\text{CO}_2$ イメージで肺野にhotな部分が見られ, CO_2 蓄積部分の検出法として臨床的に有用である。