

6. 副鼻腔自然口の大きさとエアロゾル粒径との関係

兵 昇(京都市)、佐藤良暢(神戸常盤短大)
高野 頌、奥田 聰(同志社大)

<諸 言>

エアロゾル療法を有効ならしめるためには出来る限り大量の薬剤を病巣部に到着せしめることが肝要である。薬剤量は直径の3乗に比例するので 10μ の1滴は 1μ 粒子1,000個と同価値である。従って出来る限り大粒径のものを大量に副鼻腔に浸入させることが望ましい。自然口径と最適の粒径との関係を検索した。

<実験方法>

人鼻腔鑄型より修正して作製した模型に1~3mmの自然口を有するガラス製模型副鼻腔を装着し、1分間 10ℓ の流速にて作用させ、振動は100Hz、60dbを用いて条件を一定にした。

- ① ナフトールグリーンBゲラチン膜法による粒径実測法。エアロゾル液滴をデッキグラス上に附着させて計測する時は平凸レンズ状になり実際の球径より大変大となる。又測定中に蒸発して小となる傾向がある。ナフトールグリーンBゲラチン膜で被覆したデッキグラス上に液滴を衝突させる時はそこに痕跡を永久に残す。これをSchonauer法により0.51の係数を算出し実径に換算する。模型副鼻腔腔の内側に貼布したデッキグラス小片の膜面上の痕跡を100個づつ3ヶ所で測定した平均値は第1表の如くである。鼻孔入口部では 15μ 以上の粒子を認めるが副鼻腔に浸入した粒子は全部 15μ 以下である。 10μ 以下が大部分である。自然口3mmでは約50%が 10μ 以下で 7μ 前後が主であるが1mmの自然口では87%が 5μ 以下となる。これに振動を加えることにより大粒径のものが多く入る傾向を認める。粒子の衝突による融合と理解し得る。これを薬剤量として換算して増加率を求めると3mmの自然口の場合は29%増、1mmでは40%多く浸入し得、自然口が小なる程振動の効果の大なることを知り得た。
- ② 標準粒子ラテックス混合実験、比重1のプラスチック標準粒子5, 10, 15μ の3種の粒子の数が等量になるよう、即ち1ml中に各々1万個づつ合計3万個を含有するものをエアロゾル化して前者と同様に実験しデッキグラス上に補捉し顕微鏡下に計測した(第2表)。自然口の大きさに抱らず浸入する粒子は 10μ 以下が90%以上であるが粒径は自然口の大きさに比例する。又振動により 5μ のものが共に最も多く浸入しているのを証明し得る。粒径の大なるものに比し小なるものは容易に振動する気流のゆれに順応するのを示している。
- ③ 標準ラテックス粒子単分散実験、先の実験の最少 5μ より小さな 3μ , 5μ , 10μ の標準粒子を混合せずに単分散にて、同様に実験しオンラインNe-Heレーザー光線散乱粒子濃度測定器にて計測した。第3表に示す%は鼻孔入口部の個数濃度と副鼻腔への侵入率である。粒径の大きさに関係なく自然口が大きい程大量入り得るが、最小粒子の 3μ は自然口2mm, 1mmでは最も多く入っているが3mmではその様相を異にし侵入率が大でないのは一旦浸入したものが再び副鼻腔外に出てしまうように感ぜられる。

<結 論>

- 1) エアロゾル粒子を副鼻腔に浸入させるには5~ 10μ の粒径が最適である。余り小なるものは再排出される傾向にある。
- 2) 自然口が大きければ大なる粒子が、小なれば小径のものが多く入る。自然口3mmで 10μ 前後、1mmで約 5μ が適当と考える。
- 3) 振動を加えると浸入量は増大する。

表1 naphthol green B gelatin film methode

diameter of sinus ostium (mm)	particle size			* vibration
	under 5 μ	under 10 μ	under 15 μ	
3	44%	51%	5%	without vibration
2	53%	45%	2%	
1	87%	12%	1%	
3	38%	50%	12%	with vibration
2	50%	47%	3%	
1	77%	21%	2%	

* vibration.....100Hz, 60dB.

表2 distribution count by use of latex particles (DOW chemical Co.)

diameter of sinus ostium (mm)	particle size			* vibration
	5 μ	10 μ	15 μ	
3	42%	50%	8%	without vibration
2	56%	42%	2%	
1	80%	19%	1%	
3	70%	20%	10%	with vibration
2	75%	17%	8%	
1	85%	13%	2%	

* vibration.....100Hz, 60dB.

表3 size and concentration of particles by using on-line laser light scattering particle counter

diameter of sinus ostium (mm)	particle size		
	3 μ	5 μ	10 μ
3	10.6%	13.1%	9.5%
2	9.5%	8.9%	7.5%
1	9.1%	7.5%	6.8%