

エアロゾル療法用の機器の現況と将来の展望

帝京大学 耳鼻咽喉科
佐藤 素一

はじめに

エアロゾル療法は、これを実施するに当って、使用薬剤の選択と同様、機器をどのように選ぶかが重要課題である。

今回、このパネルディスカッションを行うについて、事前にこの機器の問題についてもアンケートをお願いした。

この集計については別項のとおり¹⁾であるが、身近な問題だけに予想以上の関心が集まった。とくに注目を集めた項目は多かった順に以下のとおりである。

- i) 器具・滅菌方法の確立
- ii) ノーズピース、マウスピースの改良
- iii) 一回毎薬剤使用量それぞれのアンプル入れができないか
- iv) 価格が高くとも諸条件をみたす優秀な器械がほしい
- v) 呼吸リズムと同期するようなものはできないか
- vi) 噴霧時の薬剤濃度を表示できるものがほしい

以下略

これらは筆者があらかじめ設問するかたちで回答してもらったのであるが、日常診療の現場にあるものの苦悩が浮彫りにされたといっても過言ではない。

他方、このようなエアロゾル療法の機器関係は、外国ではどのように扱われているのであろうか、本論に入る前に通覧することも無意味ではなからう。

諸外国の現状

1991年8月末から約2週間、ドイツとフランスを廻った。フランスはパリから南へ飛行機で1時間ちょっと、ここにクレルモンフェラン市

があって、同名の大学のAIACHE教授のご紹介で、ここからさらにクルマで1時間LA Bourbuleという保養地がある。写真1～4はエアロゾル専用機器のものであるが、ヨーロッパの他の保養地と同様この他に水浴したり、対皮膚病の施療が行われたり、エクササイズやエアロビクスなどあったりで気道疾患の施療者と合わせると1日約3,000人が利用しているという。

さて、当地の機器は勿論フランス製で、写真1は、ドイツのU.D.V.と同目的を備えており、鼻腔・副鼻腔・耳管を対象に治療が行われ、圧



写真 1



写真 2

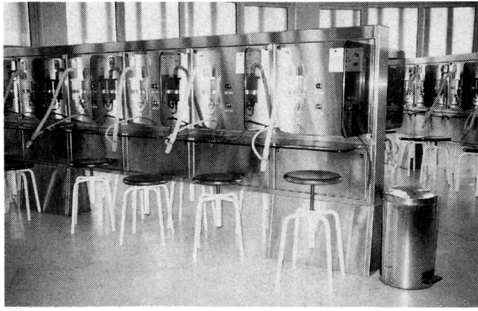


写真 3



写真 4



写真 5

の加わるボタンを操作しながら嚙下をうまく行うと耳管にエアロゾルの進入を認めるという。写真2～4は、上気道及び下気道対象に治療を目的として作られたもので全体として430台が見事に並べられていた。またこれに附属させるノーズピース・マウスピースは写真5にみるように右のオートクレーブで滅菌できる陶製で、

一人一人取替えて使っている。

ここでも用いているのは鉱泉水 natural thermal spring water で地下から汲み上げており(図1)、パイプで引いてエアロゾル発生器に流している。1日数トンも使っており、源泉は60℃前後と温かい。鼻用のアダプターは、陶器で出来たものあり、シリコンゴム製のもの、またガラス製などいろいろである。

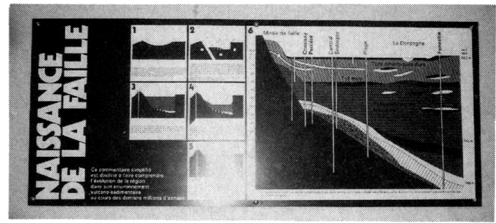


図 1

つぎはドイツ、数年前みてきたときは著しく飛躍したとは思われなかったが、随所に新しくエレクトロニクス部品が用いられており、かなりの斬新さがうかがわれた。

他方、アメリカでは吸入療法士約3万人で成立っているAARC (American Association for Respiratory Care) なるものがある、月刊誌 Respiratory Care を発行している。1991年5月号に Dr. D.J. Pierson はこの10数年間を振り返って What's New なる論文を発表しているが(図2)、そのなかで1980年以前は極めて顕著な発展があったにも拘わらず、この約10年間

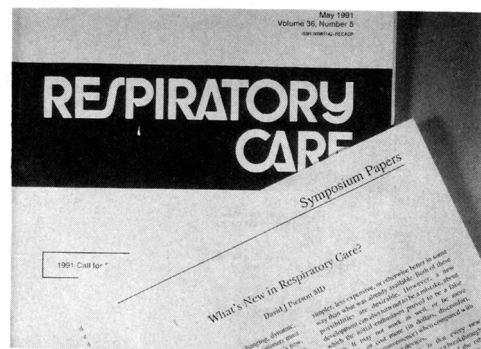


図 2

はどのくらいの進展が行われたであろうかという疑問を投げかけている。また、そのなかで、昨年行われた AARC 総会の口演のうち 4 題を取りあげ²⁾ 解説しているが、そのなかの 2 題はエアロゾル療法に用いる機器のことであった。

アンケートに表われた注目点

i) エアロゾル療法に用いる器具の滅菌

相手が患者である以上、またはそうでなくともこのことは医療に従事するものにとって一番大切なことであり、基礎問題に外ならない。ただ「エアロゾル療法機器の」ということになるのと多少条件が違ってくるのかと思われる。それは作ってあるものの素材に関係するだろう。一般の方法を挙げればつぎのようになる。

- a) 乾熱・煮沸滅菌
- b) オートクレーブによるもの
- c) 消毒薬によるもの (グルタラル、グルクロン酸クロールヘキシジンなど)
- d) エチレンオキシドを用いるもの
- e) 超音波消毒器 など

しかし、経験が示すように、素材の如何によっては上記の全部が実行できる訳ではない。結論からいって、熱や薬品を加えても機器の形くずれ、破損が生じないもので製品化してもらいたい。これに沿ったものが最近アメリカで作られるようになり autoclavable (図 3) で高熱の 120℃～140℃に耐えられるものである。こういったものは、国内のメーカーもよいところを取り入れ、素材の検討を行い、性能のみならず滅菌

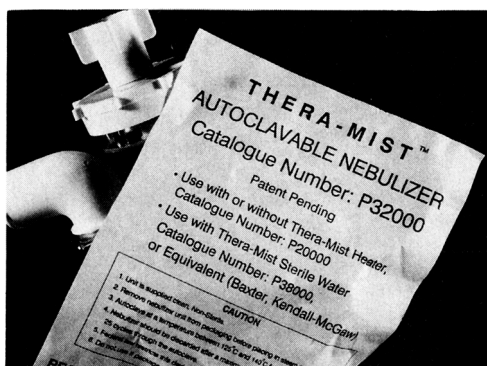


図 3

も容易にその実が上がるよう心掛けてほしい。

それと同時に器具、機械の保管・保守にも注意を払い、使用済のものとしてでないものは厳密に区別し、受渡しは責任者を指名するかして、よく滅菌したものを途中で汚染することのないよう、従業員に教育を徹底させること。

ii) ノーズピース、マウスピースの改良

この項の回答が多かったのは、いつになっても従来のものでそのままで、研究会その他で種々好案が出ているに拘わらず旧態依然であるためであろう。これは一種のメーカー側のサボタージュといわれても弁明できないところではなかろうか。

a) ノーズピース

筆者は、鼻腔の沈着粒径は比較的大であるということからなるべく大きな粒子を入れたいと思っているので、エアロゾル発生器から鼻腔までの距離を短くして、重力のために大きな粒子が目的個所に到達する前に落下してしまわないものが理想的と考えている³⁾。また鼻孔以降は丸いという概念でなく、鼻毛が邪魔している条件の下で、また鼻前庭から鼻腔に移行する個所は特有な形をしていることを念頭においてこれを作製すること。前述した滅菌方法も考えながら使用後の水洗、ブラッシングもやり易くするよう凹みや彎曲をなるべく少なくするよう意を用いる。

b) マウスピース

いろいろな形のものがあるが、大別してお椀のような鼻と口に当てがって呼吸をさせるもの、口唇から口腔に挿入するものに分けられる。

前者は体内に入れるものとして、用いるものが気体であればこれでも悪くないと思っているが、気体とエアロゾルとは基本的に異なっているという観点に立てば、これではどうも賛成しかねる。

結論からいって、咽頭以下にエアロゾル粒子を作用させる場合、やはり per os に行わせる方が順当だから、マウスピースを使ったほうがよい。筆者はその意味で、この状態で口腔内の舌体の後方が盛り上がり、スムーズにエアロ

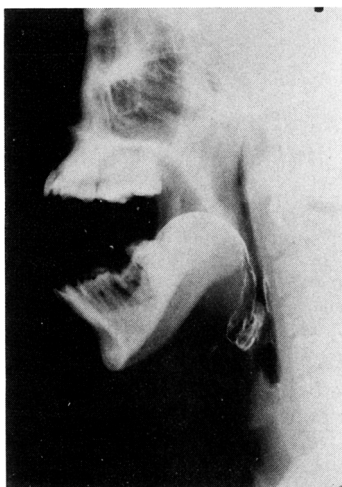


図 4

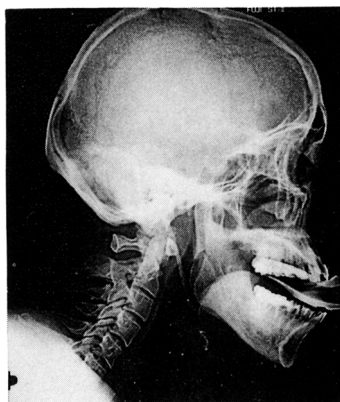


図 5

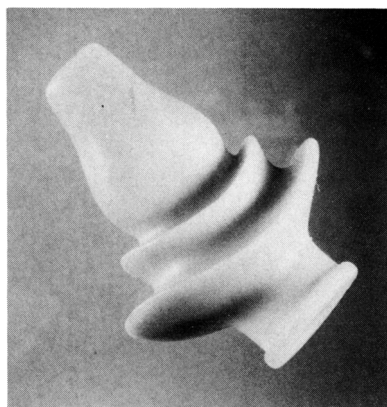


図 6

ゾル粒子が舌表面を通過してより奥に進入してくれるものを、自ら作製してシリコンで作ってもらっている。再度図4, 5に示す。これは種々のご意見もあるであろうが、要は咽頭以下にエアロゾル粒子を高密度に入れたい訳だから、その辺を学者がよく検討して理想的な形態にしていくことが望まれる(図6)。一方内科的には最近MDIと口腔との間にスペーサーなるものを介在させて、深部突入を増加させようとしているが、メーカー毎に大きさ形が同一でなく、ただボール紙を丸めてくわえても同じであるという研究者もいる。

iii) 一回毎の薬用量のアンプル入り

諸外国にはこれらがたくさん揃っているが、わが国には殆どない。一日に多くの患者を実施する場合、1人分の量が封入されているこういったものがある方が便利であることは分っている。また実際取扱っている人自身痛切に感じる問題である。やはり、メーカー側に督促してエアロゾル用専用薬液を開発してもらいたいことは声を大にして叫ぶ一方で、既存の例えばステロイド剤などもmg数に応じたアンプル入りのような取扱い易い製品に模様替えすることも考えてほしいものである⁴⁾。

iv), v), vi), 以下を一括して述べる

今迄の実施方法をみると一般的にいて、薬剤を一定量エアロゾル発生器にかけ、鼻及び口から噴霧させれば、勢い体腔内に入りそれ相当の効果が挙がるだろう、否現に有効ではないかという見解から実施してきた。が、しかし、いままでかなりの時間と年代が経過してみると、予想どおりの薬用量が病変部に確実に到達しているのかという基本的問題にさえ一部疑問が生じて来た。そのため粒径の問題とか密度の如何が問われはじめ、いままで通例として実施しているものを再考する時期に来ているのではなからうか。鼻閉がある、または多少なくなったといっても本人だけの訴えだけでなく、他覚的に病変部位の情報を適確につかまえてその経過を辿る必要があるだろう。そしてこれに伴い、噴

霧するエアロゾル薬用量をコントロールして増減してもおかしくない筈である。それと同時に、いま鼻に例をとれば、鼻道のどの辺に鼻閉の原因があるのか、または残っているのかをモニターできれば、噴霧粒径を変えてみるとか、薬剤の配合を多少変更するとか打つ手はある筈である。図7は4年前の本研究会で一度提示したもので

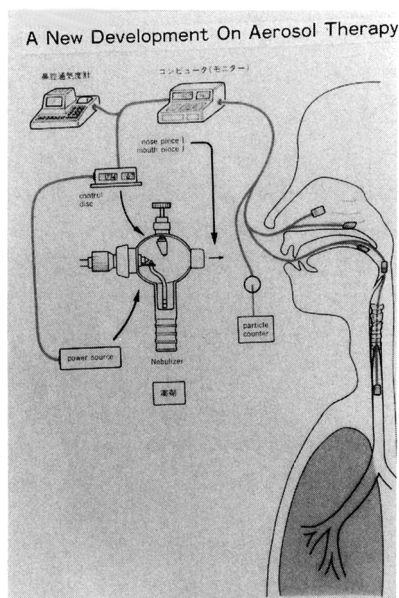


図 7

あるが、こういう追跡をしたいという意図はいまも変わらない。かえてもう少し今日的なエレクトロニクスを用いた検索でその時点の状況を適確に把握して、それに沿った充実した治療内容にしたいものである。

さらにひとこと、本年三月、厚生省健康政策局及び日本医師会から在宅酸素療法ガイドラインというマニュアル小冊子が出版されて会員に配布された。このなかで併用される治療という項があって、薬物療法及び吸入療法という部分があり、解説が載っている。こういった在宅すなわち家庭にもちこまれるエアロゾル療法も内科医だけに委せず、耳鼻咽喉科医も積極的に協力して、今後ますます多くなる高齢人口に対しても認識を深めていくことを念願するものであ

る。

文 献

- 1) エアロゾル療法に関するアンケート報告, 第15回日本医用エアロゾル研究会 (新潟市) 1991.
- 2) David Pierson : What's New in Respiratory Care?, *Respi. Care*, 36(5) : 359, 1991.
- 3) 佐藤素一 : エアロゾル療法の慢性副鼻腔炎への応用, 第11回日本医用エアロゾル研究会報告 : 87, 1988.
- 4) 佐藤素一 : エアロゾル療法に用いようとする薬剤に粘稠剤を添加した場合の粒径変化パターン, 第10回日本医用エアロゾル研究会報告 : 55, 1987.

MDI : metered dose inhaler