

超音波エアロゾルの鼻腔沈着後のクリアランス

旭川医科大学耳鼻咽喉科教室

北 南 和 彦, 海 野 徳 二

旭川医科大学放射線科

村 上 昇

はじめに

エアロゾル療法は広く行われている治療法の一つだが、投与されたエアロゾルの排泄経路は充分知られていない。今回我々は放射性同位元素(RI)を超音波ネブライザーで投与し、そのクリアランスを見たので報告する。

対象及び実験方法

対象は20歳から27歳までの鼻症状の無い健康成人12名である。

使用したRIは ^{99m}Tc 0.047mCi/ml~0.15mCi/ml, 使用したネブライザーはネスコ製超音波ネブライザーMU-31Nだった。

はじめに鼻前庭、鼻腔、咽頭の位置を決定するため、そして繰り返し同じ位置の測定が出来るように全額部とおとがい部にRIを付着させた金属をはり、顔面測面のレントゲン撮影を行った。図1のようにX線上に3ヶ所のRIカウント数測定の範囲すなわちROIを決定した。前鼻棘を基点として、それより下方1cm上方4cmを一辺とした 5×3 cmの長方形のROIを作成し、次いで基点より2cm後方、6~7cm後方に 5×3 cm, 10×3 cmのROIを作成した。前方から鼻前庭、鼻腔、咽頭のROIとした。

図2のように超音波ネブライザーをマスクにつなぎ、マスクを顔面にあてて4分間鼻呼吸した。吸入時に口呼吸しないようにテープにて口唇を完全にふさいだ。呼気は流量計を通してからバッグに集めた。投与後直ちにテープをはがし、顔面をよく拭き、臥位になって顔面を右に向けた。左顔面側面にコリメータを近づけ、投与後30分間は5分ごとと投与後40分後から90分後までは10分ごとの1分間のRIカウント数をコン

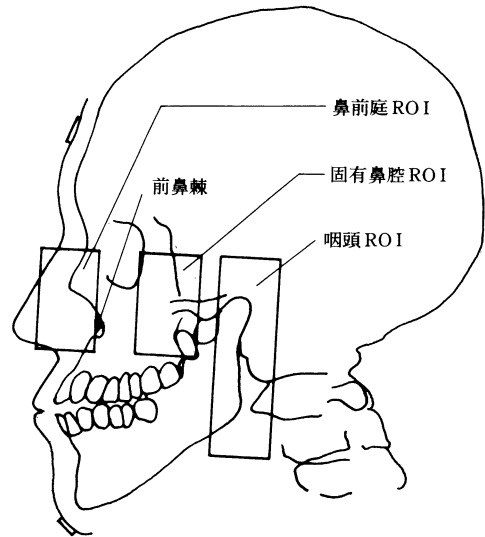


図-1 ROIの決定方法

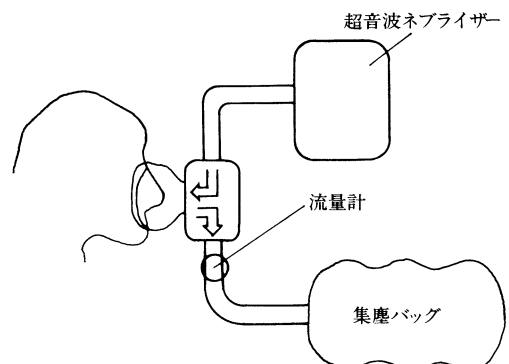


図-2 エアロゾルの投与方法

ピューターに記録した。使用したコリメーターは日立製GAMMAVIEW-Dで、使用したコンピューターは日立製HARPだった。4分間の総

呼気量は10.0～50.81だった。

結果及び考察

図3はエアロゾル投与後の左顔面側面シンチ

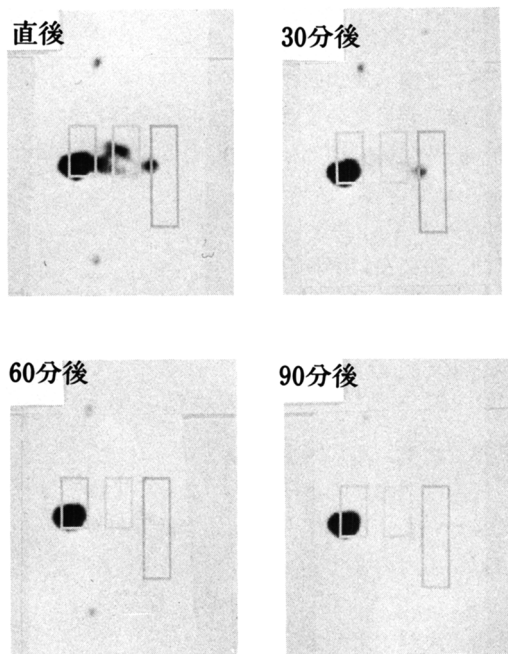


図-3 顔面側面シンチグラフィの経時的变化

グラフィを時間を追って見たものの一例である。左上、右上、左下、右下の順に投与直後、投与後30分、60分、90分後を示している。それぞれの写真について上と下の点は全額部とおとがい部に付けたRIで、中央のものが鼻前庭及び固有鼻腔に沈着したRIである。投与直後は鼻前庭に最も多くのRIを認め、固有鼻腔のRIはそれに比べて少量だった。固有鼻腔に沈着したRIは時間を追うごとに減少するのがわかった。症例によりRI分布の違いは大きいが大部分のRIが鼻前庭に沈着したという点では一致した。つまり、超音波エアロゾル療法で投与された薬液の多くは鼻前庭に沈着し、有効に利用されないことになる。

図4は鼻前庭ROIのRIカウント数の変化を経時的に見たものである。縦軸はカウント数を

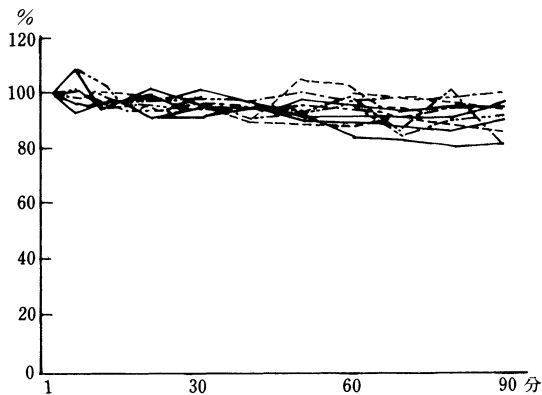


図-4 鼻前庭

時間による減衰の補正を行った後、投与直後を100%として%表示したもので、横軸は時間を示している。投与直後より90分間ではカウント数は殆ど変化しなかった。沈着したエアロゾルは鼻毛や鼻前庭皮膚に留まり、移動しなかったと考えられた。

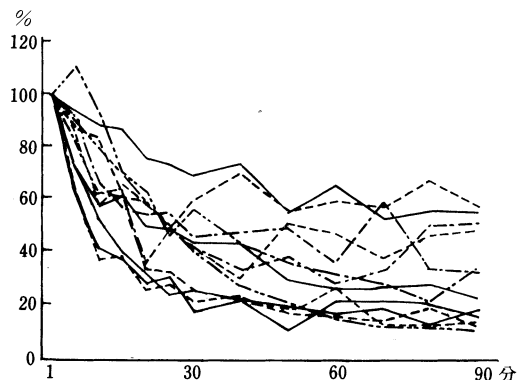


図-5 固有鼻腔

図5は固有鼻腔ROIのRIカウント数を見たものである。カウント数のばらつきは大きいですがすべての症例で投与直後より30分間はカウント数が急に減少し、以後は緩やかに減少した。鼻腔粘膜に沈着したエアロゾルの多くは線毛運動、粘膜からの吸収、重力のいずれかによって30分以内に移動したと考えられた。

図6は咽頭ROIのRIカウント数を見たもの

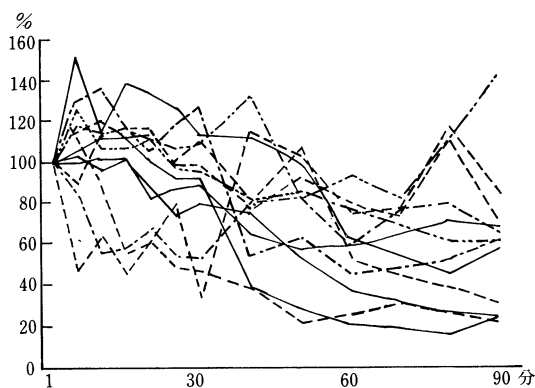


図-6 咽頭

である。ばらつきが大きく、一定の傾向をみいだすことが出来なかった。

咽頭のカウント数が他の部分に比べて少ないこと、鼻腔から移動した薬液が関係したこと、嚥下の影響があったことなどが理由として考えられた。

まとめ

健康成人12名に超音波ネブライザーにてRIを鼻吸入させて以下の結果を得た。

1. 鼻腔から咽頭にかけて沈着したエアロゾルの分布は個人差が大きかった。
2. 投与後90分間では鼻前庭に沈着したエアロゾルは殆ど変化しなかったが、固有鼻腔に沈着したエアロゾルは投与後約30分で急激に減少し、以後は緩やかな減少を示した。
3. 咽頭に沈着したエアロゾルは少量で、クリアランスに一定の傾向を認めなかった。

討 論

追加；佐藤（帝京大）

超音波エアロゾルのような比較的小さな粒径粒子も鼻入口部すなわち鼻毛でとらえられ、そこでかなり多く沈着することが分っておもしろく聞きましたが、それなら目的とする部位が鼻腔にあるとした場合、それに適したノーズピースを使ってしっかり鼻腔に入れるようにすれば

鼻入口部の余計な粒子沈着を避けられると思うが如何。

質問；今野（秋田大）

エアロゾルの頭部全体に対して鼻前庭に沈着した割合はどの程度か。

応答；北南（旭川医大）

正確に覚えていませんが、頭部全体に対して鼻前庭及び鼻腔前部に沈着した割合は70～80%ぐらいだったと思います。

質問；和久田（奈良医大）

今回は臥位で行われているが、坐位での結果、つまり体位によるクリアランスの影響はいかがでしょうか。

応答；北南（旭川医大）

今回は顔面の固定の問題があって坐位では行なっていません。坐位で行なうほうがより実際に近いと思います。

質問；大越（東邦大・大橋）

鼻腔内へ沈着状態をみるのであれば、鼻用アダプターを使用した方がよかったのではないか。

応答；北南（旭川医大）

鼻用アダプターを用いなかったのは、アダプターを使用すると被検者が苦しがるからです。