

〔一般演題〕

洗滌用気管支内チューブの試作

高 橋 光太郎* 中 嶋 一 雄* 後 藤 幸 生*

任意の肺葉気管支を洗滌するための気管支内チューブを試作し、粘稠痰貯溜による右上葉無気肺患者に使用し、満足すべき結果を得たので報告する。

気管支内チューブ

富士システム社製小児用気管内チューブを改良して作製した。オールシリコン、ラセン入り 16 フレンチサイズの気管内チューブを 2 本連結し、これにカフを装着した (図 1)。アダプター部分を除いたチューブの全長は 450 ± 5 mm で、外径および内径はそれぞれ 5.3 ± 0.05 mm, 4.0 ± 0.05 mm で、壁厚は 0.6 ± 0.01 mm とし、この中にカフラインを埋没した。カフはチューブの先端より 6 mm から 14 mm までの位置に 8 mm の幅で装着し、カフラインは先端から 40 cm の位置までチューブの壁内に埋没した。カフの容量は 2 ml とし、カフを膨らませたときの直径は約 1.2 cm となった。チューブの先端は bevel 方式はとらず、チューブの長軸に対して直角に横断した。先端から 30 cm の位置から 1 cm きざみで 40 cm まで目盛をつけた。このチューブを右上葉無気肺患者の気管支洗滌に使用した。

症 例

63 歳男性で、慢性気管支炎、気管支喘息で数年前より就労不能で、Hew-Jones II～Ⅲ度であった。昭和 62 年 2 月 14 日、腹痛および横痂を主訴として入院、急性胆のう炎、総胆管結石の診断にて緊急手術となった。開腹により、胆のう穿孔による胆汁性腹膜炎が認められ、胆のう摘出、総胆管結石術、T ドレナージが施行された。一旦病棟に帰室したが、右肺のブラが破裂、呼吸不全が徐

々に進行し、術後 2 日目に ICU に入室した。

胸部 X 線写真上、肺うっ血著明で、吸入酸素濃度 50%, PEEP 5 cmH₂O にても PaO₂ は 80 mm Hg, 肺内シャント率 33.7% と酸素化機能の低下を認めた。Swan-Ganz カテーテルによる循環動態の測定結果は、心係数 4.8 L/min, 肺動脈楔入圧 6 mmHg, 全末梢血管抵抗, 肺血管抵抗とも著明に低下しており, hyperdynamic state を呈した。また混合静脈血酸素飽和度は 75～80% と高く、胆汁性腹膜炎に基因する septic lung が疑われた。

PEEP を主体とした呼吸管理、抗生物質、免疫グロブリン、FOY などにより、呼吸機能は徐々に改善し、入室 10 日目には人工呼吸器から離脱、抜管可能となった。

ところが、抜管翌日より再び呼吸困難となり、胸部 X 線で右上葉の無気肺がみられ、再挿管、人工呼吸再開となった。吸入酸素濃度 50%, CPAP 5～10 cmH₂O, 5 cmH₂O の pressure support による換気補助にても、PaO₂ 80～90 mmHg, PaCO₂ 50 mmHg と血液ガス所見も悪化した。気管支ファイバースコープにて右上葉入口部に黄色粘稠痰がみられ、吸引除去するも、さらに末梢の S₁, S₂, S₃ 入口部にも同様の黄色痰があり、洗滌、吸引にても除去できなかった。入室 15 日目に気管切開施行、その後の再三にわたる気管支ファイバース

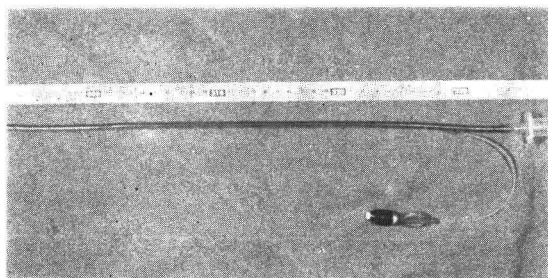


図 1 全長 45 cm, ラセン入り気管支内チューブ

* 福井医科大学医学部麻酔科

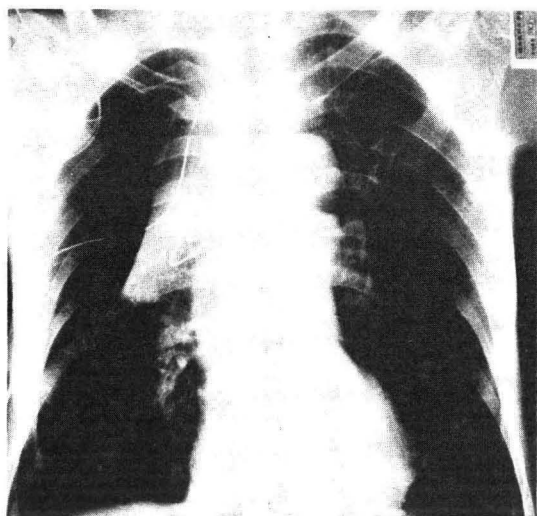


図2 気管支内チューブ挿管時の胸部X線写真

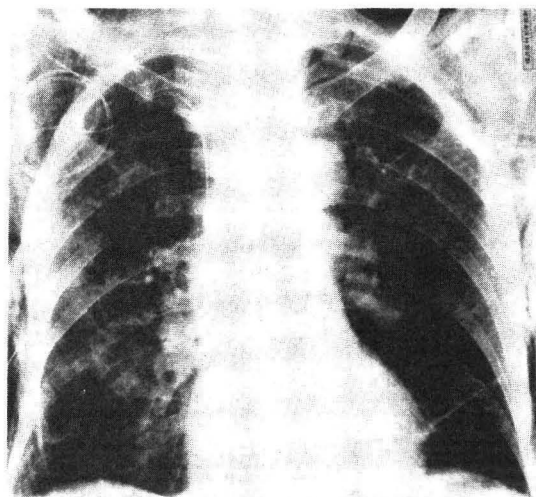


図3 洗滌吸痰後の胸部X線写真

コープによる吸引、洗滌にても喀痰の除去は不可能で、胸部X線写真の改善もみられなかった。

そこで、本症例に対し、気管支内チューブを用いての局所洗滌を試みた。気管切開チューブにシーベルアダプターを取り付け、これを介して気管支ファイバースコープを右上葉入口部まで進めた。ここでファイバースコープのアダプター入口部に深さ確認のための糸を結んで目印とした。ファイバースコープの鉗子孔より血管撮影カテテル誘導用のガイドワイヤー（クック社、TSCF）を挿入し、ファイバースコープによる直視下に右上葉に wedge するまで進めた。ガイドワイヤーを残したままファイバースコープを抜去、ファイバースコープ先端より目印とした糸までの長さを測定（36 cm）、ガイドワイヤーを通して気管支内チューブを右上葉に挿管した（図2）。

健常肺は純酸素による用手換気とし、右上葉にアセチルシステイン 2 ml を生理的食塩水 10 ml に希釈して注入、2～3分加圧した後吸引した。当初、抵抗が強く、Ambu バッグによっても換気不能であったが、洗滌吸引により中等量の喀痰排出がみられ、急に抵抗が抜けた感じとなり、用手換気が可能となり、右上葉の呼吸音も聴取できるようになった。胸部X線写真にても右上葉無気肺は解消され（図3）、血液ガス所見も改善した。右上葉洗滌を契機として呼吸機能は著明に改善し、人

工呼吸器から離脱、軽快退室した。

考案

気管支肺胞洗滌は、通常気管支ファイバースコープを用いて行われている。しかし、気管支ファイバースコープによる洗滌には、洗滌液の量に制限があり、洗滌液を溜置することは不可能で、局所の加圧もできないなど、種々の制約がある。また、ファイバースコープの吸引管そのものが細くて、固い粘稠痰を吸引しきれない場合もある。今回試作したチューブは、無気肺部位の気管支をシールすることにより、健常肺への悪影響もなく、病的肺のみを充分に洗滌することができ、肺の局所治療に有用であると思われる。

富士システム社より市販の16フレンチサイズのラセン入り気管内チューブは外径 5.3 mm、内径 3.5 mm であるが、今回のチューブは内径のみを 4.0 mm と広げた。しかし、通常 8.5～9 mm の気管内チューブを通して挿管することを考えると、健常肺換気の際の気道抵抗をより小さくするためにも、12～14フレンチサイズ、外径 4.0～4.6 mm のものを用いた方が良かったと思われる。内径は 3 mm 程度でも、吸引洗滌には何ら支障はないであろう。

チューブの長さであるが、本症例の場合、気管切開が施行されていたため、気切チューブのアダプター部分から 36 cm の深さで右上葉気管支に

挿管できた。しかし、経鼻挿管の場合は、チューブのアダプター部分から気管分岐部まで 35 cm 以上はあると考えられ、45 cm では短かすぎる場合も生ずるかもしれない。少なくともカフラインを気管支内チューブの近位端まで埋没する必要がある。

カフは、これによる隣接気管支の閉塞などを避けるために、なるべく短く 8 mm とし、紡錘状というよりむしろ円板状とした。容量 2 ml で膨らませたときの径は 1.2 cm となり、十分に気管支をシールできるものと思われた。

気管支内チューブ挿管のためのガイドワイヤー

に、今回血管撮影時に用いる先端が J タイプのものをを用いたが、これを気管支ファイバースコープの鉗子孔に通すためには特殊な誘導シースが必要で、操作がやや繁雑であった。先端がまっすぐかつ軟性の十二指腸ゾンデ挿入用ガイドワイヤー（クリエートメディック社）の方が使い易いように思われた。

以上、今回試作した気管支内チューブは、まだ改良の余地は残されているが、肺の局所洗滌に有用であり、今後は治療目的のみならず、局所肺機能の測定などにも応用したいと考えている。