

□呼吸管理の工夫□

気管内チューブの固定法

松本 弘* 阪井 裕一*
鈴木 康之* 宮坂 勝之*

はじめに

呼吸管理の第一歩は確実な気道の確保である。近年の基礎、臨床両面の知識、技術の発達により小児の呼吸管理は格段の進歩を遂げてきたが、確実な気道確保の重要性にはいささかも変わりはない。気道が安定していなければ、最新の呼吸管理技術もその威力を発揮できない。急性期を乗り切ったあと長期にわたる人工呼吸を必要とする重症呼吸不全患者が増えてきている今日、確実な気道確保は以前にも増して重要である。

成人では、気管切開による気道確保が長期の人工呼吸管理において最も確実な方法であるとされている。しかしながら乳幼児の場合には、気管切開を行っても気管カニューレの事故抜去や閉塞が起りやすく、気管内挿管に比べて決して安全な気道確保の方法とは言えない。成長発達の途上にある小児患者においては、基礎疾患の軽快により抜管できる可能性のある場合には、気管内挿管で長期人工呼吸管理を行うことが一般的である。

小児患者では気管が短いので、気管内チューブの固定が不十分であったり、不用意な頸部の伸展、屈曲を行なうと、容易に事故抜管や片肺挿管を起こしてしまう。また、チューブが細いので、チューブの屈曲やねじれによる閉塞をきたしやすい。このような物理的に不利な状況に加えて、意志疎通による安静の保持が難しい小児の呼吸管理においては、特に気管内チューブの固定法の技術、工夫が必要とされる。

1. 当院における気管内チューブの固定法

当院における気管内チューブの固定法のポイン

トは、

1. 原則として固定が容易である経鼻挿管を行う
2. 気管内チューブは患児の年齢体格に合わせて適切な長さに切って使用する
3. 固定用フレームを用いて前額部に固定するのである。

気管内挿管を行うに際して、まず経口挿管を行って気道を確保し酸素化を十二分に行ってから経鼻挿管に変える。挿管困難や出血傾向などの特別な場合を除き、可能な限り経鼻挿管にして呼吸管理を開始している。経口挿管では、唾液や舌の動きによりチューブの固定が不安定になるからである。

気管内チューブは、ガイドライン(表1)を基に年齢相当のものと1サイズ太いもの、細いものの3種類を用意し、経口挿管後の気管内チューブ周囲からのエアリークの有無により適切なサイズを確認し、経鼻挿管を行う。挿管する前に、ガイドラインで気管内チューブの至的な挿入長を確認し、あらかじめチューブを適切な長さに切って使用する(至的な挿入長に2~2.5cm加えた長さで切って、スリップジョイントを根元まで差し込む)。こうすることによって挿管後に鼻孔から外に出ているチューブの長さをできるだけ短くすることができるので、屈曲やねじれによるチューブの閉塞を予防でき、かつ死腔およびチューブによる気道抵抗を減少させることができる。

こうして挿入した気管内チューブは、固定用フレームを用いて前額部に固定する¹⁾。これはΦ0.8mmのステンレススチールワイヤーを用いて作られたもので、図1のごとく、気管内チューブ保持部と、前額部固定部よりなっている。気管内チューブ保持部は15mmの気管内チューブコ

*1 国立小児病院麻酔集中治療科

表1 気管内チューブのサイズ，挿入長に関するガイドライン（国立小児病院）

〔チューブサイズ〕

年齢	チューブサイズ(内径：mm)
0～1カ月	2.5～3.0
1カ月～6カ月	3.0～3.5
6カ月～1歳	3.0～3.5～4.0
1歳	3.5～4.0～4.5
2歳	4.0～4.5
3歳	4.0～4.5～5.0
4歳	4.5～5.0
5歳	5.0～5.5
6歳	5.0～5.5
7歳	5.5～6.0～6.5
8歳以上	5.5～6.0～6.5

- 1) 太字がその年齢で最も使用頻度の高いサイズである。挿管時には，この前後（0.5 mm 太いものと細いもの）合わせて3本を必ず用意する。
- 2) 30～35 cmH₂O のバッグ加圧でわずかな漏れのある程度の細目のサイズが適正。
- 3) 一般に選択サイズは身長と最もよく相関する。
- 4) 気管内挿管の既往のある患者では，前回使用サイズを確認し，参考とする。

〔固定位置〕（先端からの距離：cm）

サイズ(内径：mm)	チューブ固定位置 (先端からの長さ：cm)	
	経口(cm)	経鼻(cm)
2.5	9	10
3.0	10	11～12
3.5	11	12～13
4.0	12	15
4.5	13	16
5.0	15	18
5.5	16	19
6.0	17	20
6.5	19	22
7.0	20	23

固定位置は，経口→門歯列での深さ，経鼻→外鼻孔での深さ

- 5) 挿管後は必ず適切な方法でチューブ先端の位置を確かめる。
- 6) 気管内チューブ先端は，頸部前屈で深くなり，後屈で浅くなる。

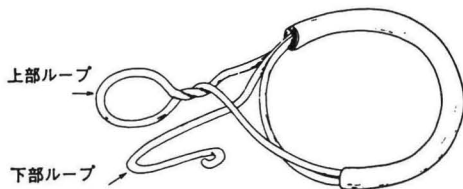


図1 固定用フレーム〔文献1〕より引用

ネクタの外周にちょうどはまるような8字型の上部ループと，コネクタの柄の部分を取り囲むJ字型下部ループよりなっており，この2つの部分で気管内チューブコネクタを挟むように保持する。前額部は円形のループで，患者のサイズに合わせて楕円形にも直線的にも変形でき，また前額部と気管内チューブ保持部の間の最適なチューブ角度を得るために，軽く折り曲げることも可能である。

2. 気管内チューブ固定の実際

準備

当院では気管内挿管チューブを固定する際に下記のものを用意する。

- ・安息香チンキ
- ・固定用テープ（デュラポア）
- ・鼻翼，鼻中隔保護用バリケア
- ・固定用フレーム
- ・片面接着フォームラバー片（レストン）（4×8 cm）3枚
- ・固定用鉢巻（布製絆創膏で作成）

方法（図2）

経鼻挿管を行った後，皮膚および気管内チューブの湿り気を乾いたガーゼで十分拭き取る。安息香チンキを気管内チューブ壁と患児の頬部に塗布し，テープの粘着性を良くする。鼻保護用のバリケアをチューブを通す形で鼻に付ける。バリケアの上から絆創膏で気管内チューブを固定する。固定用フレームのJ字の部分を開けた状態でコネクタに上部ループを通し，次いでJ字部を戻し，コネクタの柄の部分を取り囲むようにする。前額部の保持のために3枚の片面接着フォームラバー片



1. 綿棒で安息香チンキを塗布する。



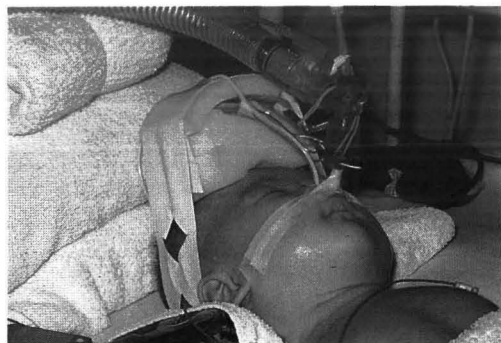
2. バリケアを気管内チューブを通して鼻孔の前に置く。



3. 絆創膏で気管内チューブを固定する。



4. 固定用フレームを付ける。



5. 鉢巻き状に布製絆創膏（裏打ちしたもの）でフレームを固定する。

図2 固定しているところの写真

(4×8 cm) を用意し、そのうちの2枚を前額部に貼布し、固定用フレームの前額部をフォームラバーの上に置き、さらにその上にもう1枚のフォームラバー片を重ねることにより、固定用フレームを押さえる。チューブが折れ曲がらず、かつ鼻翼、鼻中隔に圧迫のないようにチューブを適

当な角度に保つようフレームの形状を調節した後、裏打ちした5 cm 幅の布製絆創膏で鉢巻き状に軽く固定する。

3. 考察

当院では、これらの固定上の工夫により事故抜

管の頻度は少なく、重症患児に対して安定した長期人工呼吸管理を実現できている。1994 年 10 月に ICU 開設後、1998 年 1 月までの入院患者 813 名中、事故抜管を起こした者は 4 名である。もちろん固定法を工夫しているだけではなく、看護婦、医師全員が「患者の命綱である気管内チューブが抜けるようなことがあってはならない」という考えを徹底し、絶えず気管内チューブの固定状態を観察していることも重要な因子である。

細い気管内チューブの屈曲やねじれによる閉塞も、小児独特の問題である。特に小児で一般的に行われている従圧式換気法では、気管内チューブの閉塞によるアラームがないので閉塞に気付きにくい。チューブの状態や患児の胸部の動きを注意深く観察し、呼気終末炭酸ガスモニターを行うことが一般的なチューブトラブルの予防方法であろう。私たちは、チューブの鼻孔の外に出る部分をあらかじめ短く切っておき、この部分を固定用フレームで支持して屈曲やねじれを防止している。

当院ではこのような方法で安定した気道確保が得られているが、一方合併症として鼻翼や鼻中隔の損傷がある。特に近年、気管内チューブへの接続部での気道内圧や吸気温、呼気終末炭酸ガス濃度の測定がルーチン化しており、これらのモニターが安全な呼吸管理に寄与する一方、鼻部の圧迫損傷の頻度は増している。極端なケースでは鼻中隔の前部が溶けてしまうこともあるので、鼻の

局所にかかる力を減らす工夫が必要である。固定用フレームによる支えは、呼吸回路の重量の一部を頭部に当てたスポンジで支え、鼻にかかる重量を減じている。また、当院ではテープが直接鼻翼や鼻中隔に当たらないように、テープを張る前に鼻の上にバリケアを置いている。これは水分を吸って融ける材質で出来た鼻当てであり、鼻汁の多い小児では融けやすくテープによる再固定の頻度が増えるという欠点はあるが、鼻部の損傷を減らしていると考えている。いずれにしても、絶えず気管内チューブの固定の安定性とともにも鼻部の損傷に注意を払い、再固定する際にチューブの固定の角度を微調整して鼻部にかかる力を減らすよう工夫している。

これらの合併症は、皮膚が脆弱な乳児で特に低酸素血症がある場合や末梢循環の悪い症例におきやすい。このような重篤な小児症例を救命するためには安定した気道確保が欠かせないが、一方救命だけではなく集中治療の質が問われる時代にあつて、美容的な面に対する工夫も不可欠になってきているといえよう。

参考文献

- 1) 宮坂勝之, 深水 良, 新崎康彦ほか: 小児経鼻挿管用気管内チューブ固定法. ICU と CCU 3: 87-88, 1979