

気管切開

東京女子医科大学附属足立医療センター新生児科

1. 気管切開の適応¹⁾⁻³⁾

気管切開の目的は大きく分けて3つある。1つ目は上気道の閉塞性病変に対して、気道確保のバイパスとしての気管切開で、2つ目は長期呼吸管理に伴う安定した気管内挿管の手段としての気管切開で、最後の1つは脆弱な気道を支えるための内ステント効果を期待して行う場合である。以下に代表的疾患を示す。

- ・上気道閉塞のバイパス: 喉頭狭窄、声門下狭窄、など
- ・長期呼吸管理: 神経筋疾患、奇形症候群、など
- ・気管内ステント効果: 気管軟化症、壊死性気管炎、など

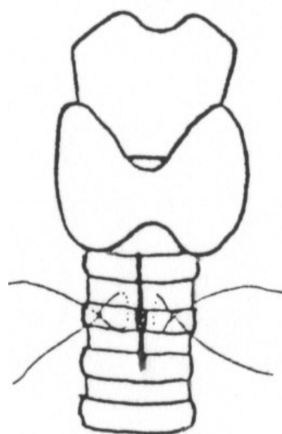
気管切開を行う利点は、直接的に呼吸に関わることとして、1)安定した気道の確保、2)死腔換気量の減少、などがある。呼吸に関わること以外に、3)経口摂取が可能、4)在宅管理への移行が可能、などの利点がある。欠点としては、1)小手術が必要、2)気管切開の方法によっては抜去まで時間が必要、3)吸引などの医療行為の習得、吸引器などの購入等の家族への負担、4)気管切開による肉芽形成などの合併症、などがある。利点が欠点を上回った場合、気管切開を積極的に考慮する必要がある。

2. 気管切開の方法

気管切開の代表的な方法としては、前方切開法と逆U字切開法がある(図 1)。前方切開法は気管全面に縦に割線を入れ、割線の左右に糸をかけて引き、紡錘状に気管を開けて気管切開チューブを挿入する方法である。逆U字切開法は気管全面に逆U字型に割線を入れ、窓を開くように気管を開けて気管切開チューブを挿入する方法である。前方切開法は軟骨を外さないため不要になればいつでも抜去可能という利点がある一方、気管切開上部の肉芽形成が多い、術直後のチューブ入れ替えが困難などの欠点がある。逆U字切開法は術直後のチューブ入れ替えが容易、気管切開上部の肉芽形成が少ないなどの利点がある一方、軟骨を外すため2歳前後まで抜去が困難という欠点がある。

前方切開法と逆U字切開法は、それぞれ長所と短所があり、気管切開の目的に応じて方法を選択する。短期間での抜去が期待できる場合には前方切開法を、2歳頃までは気管切開が必要な場合には逆U字切開法を選択するようにしている。

前方切開法



逆U字切開法

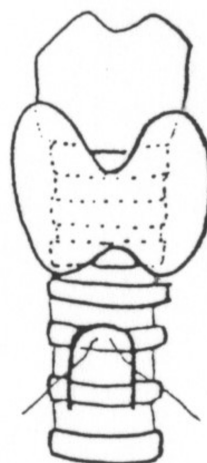


図1: 気管切開法

3. 気管切開に必要な物品

1) 気管切開チューブ

気管切開チューブは各社より様々なタイプのもので販売されている。通常はカフなしの気管切開チューブを用いるが、喉頭からのたれ込みが多かったり、陽圧換気で高い圧をかける必要がある場合などにはカフ付き気管切開チューブを用いる。特殊な気管切開チューブとして、T-チューブ、アジャストフィット NEO などがある。アジャストフィット NEO (図 2) は長さ可変型シリコン製気管切開チューブで、難治性気道病変の児の管理などで威力を発揮する。



図2:アジャストフィットNEO(富士システムズ)

2) 人工鼻

人工鼻は気道の加湿や異物の侵入を防ぐ目的で用いられる。代表的な人工鼻は、フィルターが前に付いている縦型のもの（図 3）とフィルターがT字の両横に付いているT字型のものがある（図 3）。縦型は死腔量が少ない利点があるが、喀痰がフィルターにつきやすい欠点がある。T字型はこの逆で、死腔量が多いものの喀痰がフィルターにつきにくい特徴がある。人工鼻の選択としては、死腔量が問題となる。体重 1kg あたり死腔量 2ml 以下の人工鼻を兎の状態、活動性などを考慮した上で選択する。



死腔量	約2ml	約4ml	約10ml
適応体重	約2～10kg	2kg<	5kg<

図3: 人工鼻

3)スピーキングバルブ

スピーキングバルブは発声を行うための特殊な人工鼻で、簡単な構造の一方向弁になっている(図 4)。人工鼻としての加湿効果は期待できないため、覚醒時のみに用いる。一方向弁で、水などが入ってきやすいため、入浴時などは通常の人工鼻を用いる。小児では、カフ(空気漏れを防ぐための小さな風船)なしの気管切開チューブと組み合わせて用いるが、カフ付きで上部に孔が空いていないタイプの気管切開チューブを用いる児でスピーキングバルブを用いると、窒息の危険性があるので、気管切開チューブとの組み合わせには注意を要する。孔空きの気管切開チューブを用いる場合、成人で使用するような大きな孔の空いた気管切開チューブを用いると、気管膜性部の伸びやすい小児では、この孔に膜性部が入り込み、肉芽を形成しやすい。このため小児では、大きな孔でなく、小さな複数の孔の空いた気管切開チューブ用いられる。スピーキングバルブは発声以外に、喀痰の自力排出を促す効果や、唾液の気道内流入を防ぐ効果も期待できる。

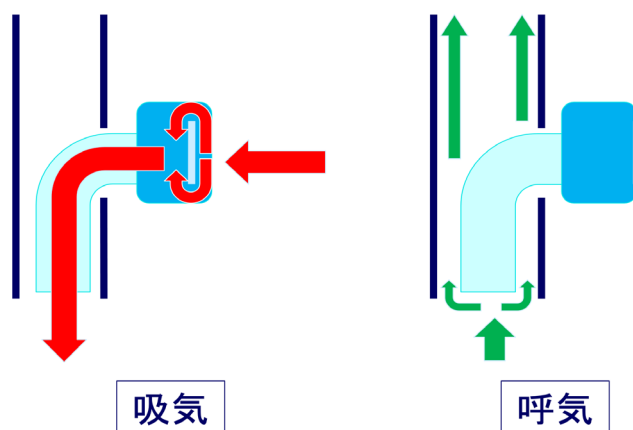
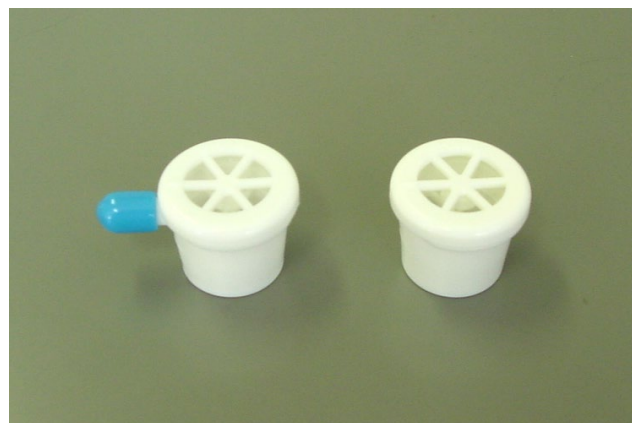


図4:スピーキングバルブ

4. 気管切開中のトラブル

1) 事故抜去

気管切開児が換気不全に陥った場合の原因を想定する記憶法として DOPE がある。これは、displacement(事故抜去)、obstruction(カニューレ閉塞)、pneumothorax(気胸)、equipment failure(器具のトラブル)の頭文字を並べたものである。乳幼児の場合、この中でも事故抜去の頻度が最も高い。

目の前で気管切開チューブが抜けてしまった場合には、速やかにチューブを再挿入する必要がある。在宅に移行する場合には、家族への指導も重要で、家族が気管切開チューブの入れ替えの手技を習得しておく必要がある。通常は2人で行い、1人が両手を肩の下に入れ、手のひらで児の頭を挟むようにして後ろにそらし、気管切開孔が真上を向くように固定する。気管切開チューブを入れる人は、左手はチューブの左側の羽を持ち、右手はチューブの右側の羽と挿入用の内筒(スタイレット)を挟むように持ち、気道の形に沿ってスナップをきかすようにしてチューブを挿入する。1人しかいない時には、左手で下側から首を支えるように持ち、後ろ側にそらし、同様に気管切開孔が真上を向くようにする。気管切開チューブは右手の親指と中指で持ち、人差し指でスタイレットを押さえる。右手のスナップをきかすようにしてチューブを挿入したら、左手で羽を押さえ、右手で内筒を抜く。滑りをよくするためのゼリーをつけ、気管切開孔が真上を向くようにしっかり固定できれば、必ず挿入できるので、あわてずに行うことが肝心である。

2) 気管肉芽

気管切開チューブは先端部がいつも同じ場所にあるため、症例によっては気管肉芽を合併する。肉芽が小さな間は問題にならないが、大きくなってくると換気不全や出血などの原因となる。チューブ先端位置の変更、局所への薬剤投与(カテコラミン、ステロイド)などを行う。通常気管切開チューブで管理困難な場合にはアジャストフィット NEO などの長さ可変型の気管切開チューブを用いる場合もある。気管切開孔周辺の肉芽、潰瘍等に対してはフランジの形状の変更が有効な場合もある。

3) 気管腕頭動脈瘻⁴⁾

長期に人工呼吸をしている症例では、同じ姿勢(主に仰臥位)になっている時間が長くなり、重力の影響で進行性に前後に薄い胸郭になってくる。胸郭の前後径が短くなることにより、この中に含まれている気管と腕頭動脈が接近することにより、気管腕頭動脈瘻を起こすことがある。気管腕頭動脈瘻は致死적エピソードとなる場合も多いため、予防、早期発見が重要となる。通常、前兆となる少量の出血がみられる場合が多いため、気管内吸引で血性痰が引かれる場合には積極的に気管支鏡検査を行い、血管性拍動を確認することにより、気管腕頭動脈瘻の危険性を把握することが可能である。また、胸部 CT 検査を併用することにより、より正確な病態の把握が可能である。

5. 気管切開チューブの抜去

気管切開の原因となった基礎疾患が改善すれば、気管切開チューブの抜去が可能となる。前述したように、気管切開には前方切開法と逆U字切開法とがあり、特徴が異なるため、抜去時期、抜去前に必要な処置等が異なる。抜去時期でみると、前方切開法では 48.8 ± 21.7 カ月であったのに対し、逆U字切開法では 67.1 ± 34.8 カ月とより早い時期に気管切開抜去が行われていた(図5)。気管切開抜去前処置として、気管切開チューブ上の肉芽に対する処置を必要とする場合がある(図6)。気管切開抜去時に肉芽に対するレーザー焼灼術を必要とした割合は、前方切開法では $18/31(58\%)$ であったのに対し、逆U字切開法では $5/31(16\%)$ であり、前方切開術による気管切開を行った例の方が気管切開抜去時の処置を必要とする割合が多かった(図7)。

気管切開抜去後は、すぐには気管切開孔の閉鎖手術は行わず、1年間以上経過をみて、呼吸器感染時でも呼吸に問題がないことが確認された後、気管切開孔閉鎖を行うようにしている。

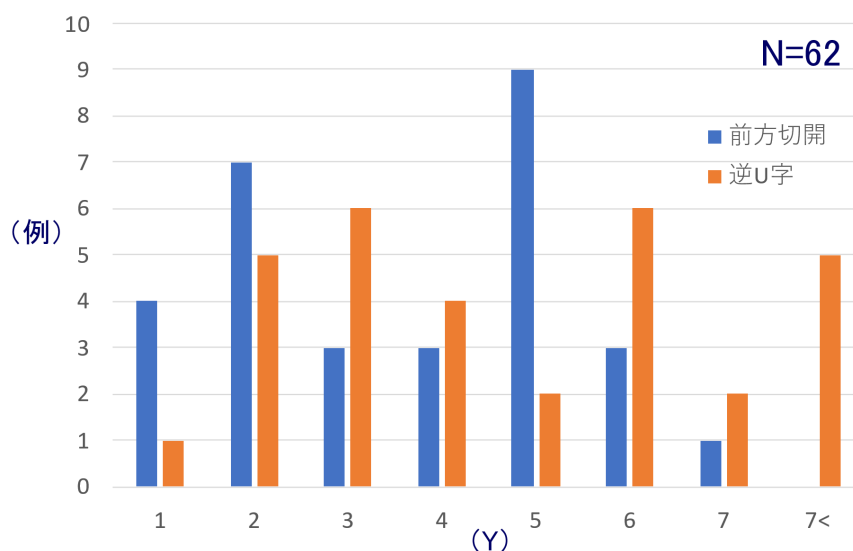


図5: 気管切開抜去時の年齢

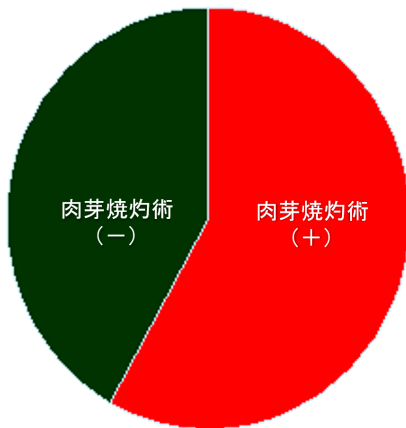


術前

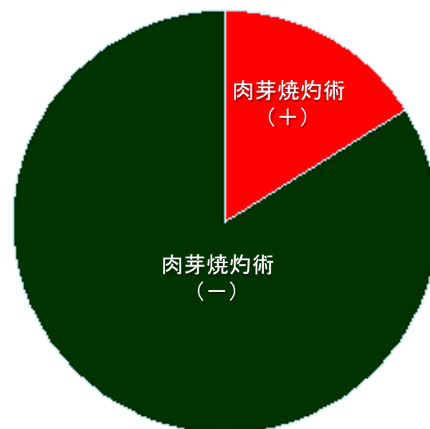


術後

図6: 気管切開チューブ上肉芽焼灼術



前方切開法
18/31 (58%)



逆U字切開法
5/31 (16%)

図7: 気管切開チューブ抜去前の肉芽処置

参考文献

- 1)長谷川久弥:気管切開が必要な新生児の病気と管理..小児看護 33(12):1596-1600,2010.
- 2)長谷川久弥:気管切開(基礎編).Neonatal Care 17(9):926-930,2004.
- 3)長谷川久弥:気管切開(応用編).Neonatal Care 17(10):1011-1015,2004.
- 4)長谷川久弥:重症心身障害児における気道病変—内視鏡を中心とした管理—.日本重症心身障害学会誌 38(1):27-32,2013.