

小児科診療 UP-to-DATE

2018年2月28日放送

新生児・小児の気管支鏡検査

東京女子医科大学東医療センター 周産期新生児診療部・新生児科
教授 長谷川 久弥

小児ではその大きさのため、検査、治療に様々な制約が生じる場合があります。新生児、乳児などでは特にその傾向は強く、気管支鏡も例外ではありませんでした。われわれは、それまで数多くの新生児・乳児の呼吸機能検査を行っていました。その中で気道病変の存在が疑われるにも関わらず、直接気道を観察する方法がないため、手をこまねいていた症例が存在しました。

超低出生体重児においても観察が可能な細径軟性気管支鏡の開発の必要性を感じ、メーカーの協力の下、1989年より極細径軟性気管支鏡開発に着手しました。

超低出生体重児においても観察が可能な極細径軟性気管支鏡の開発を行うにあたり、1) 内径2.5mm挿管チューブに挿入可能、2) 先端部の湾曲が可能、3) 処置孔を持つ、の条件を挙げ、開発を開始しました。先端部の湾曲機能を持たない細いだけのファイバーは以前より存在しました。ただ、細いだけでは十分な観察は困難で、実用には程遠いものでした。開発の段階でも、この先端湾曲機能を持たせることが最大の難関であり、2年の歳月を要した後、1991年にこの3条件を満たす極細径軟性気管支鏡が完成しました。その後も現在まで開発・改良を繰り返して行っています。また、処置に用いるための径1mm以下の極細径鉗子、バスケットなどの開発も行っており、様々な治療に応用していま

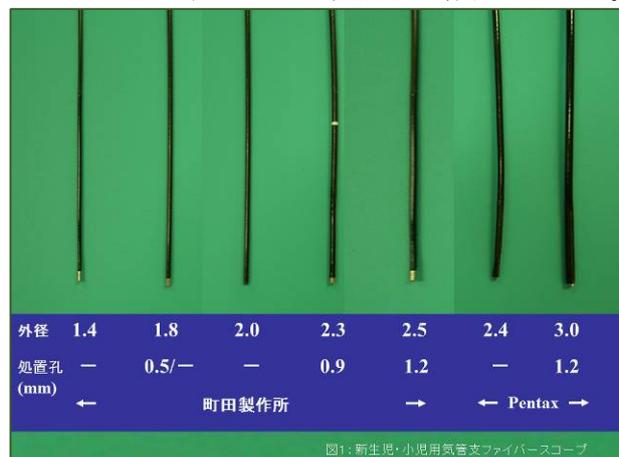


図1: 新生児・小児用気管支ファイバースコープ

す。

新開発の気管支鏡であるため、初めに安全性の検討を行いました。新生児領域における気管支検査の安全性の検討を行うため、NICUに入院し、人工換気療法を受けた児のうち、挿管チューブのサイズ毎に計30例を対象に検討を行いました。外径2.2mmの気管支鏡を用いて気管、気管支の観察を5分間連続して行い、施行前後のバイタルサインについて比較検討を

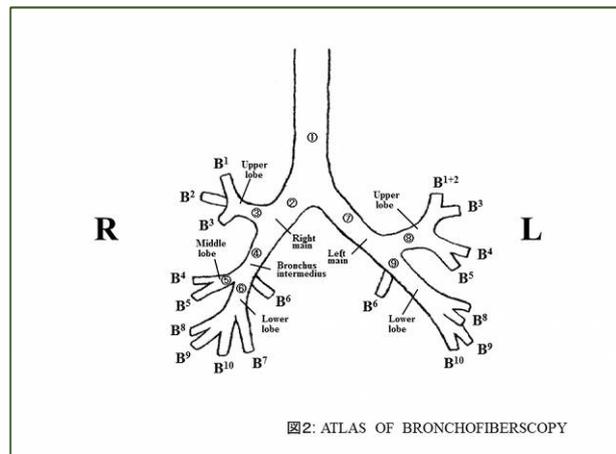


図5: 処置用鉗子類(町田製作所)
バスケット(左)、2本爪鉗子(中)、3本爪鉗子(右)

を行いました。その結果、気管、気管支の観察は全例において施行することが可能でした。施行前後においてバイタルサインの有意な変化のみられたものは内径2.5mm挿管チューブ使用児における酸素化の低下、拡張期血圧の上昇、および3.0mm挿管チューブ使用児における酸素化の低下で、他のパラメーターにおける有意な変化はみられませんでした。酸素化の低下等も一過性のもので、施行後に呼吸状態の悪化等をきたした症例は認められませんでした。これらの結果より、超低出生体重児においても気管、気管支の観察が可能であり、内径2.5mm、3.0mmの挿管チューブを使用している児では施行により酸素化の低下をきたすことから、施行前に吸入酸素濃度を上げておく必要はあるものの、短時間であれば安全に観察が行えるものと思われました。実際の施行では内径2.5mmの挿管チューブを使用している児では外径1.4mm、1.8mm径のより細い気管支鏡で観察を行い、安全性の高い観察を行っています。

気管支鏡検査の適応としては大きく2つがあります。1つは胸部X線での異常陰影、喘鳴、陥没呼吸などの呼吸障害を呈する児で、気道病変が疑われる場合の診断確定のために行われる場合。もう1つは気管挿管、気管切開などを施行されている児で気道病変の予防、早期発見のためのスクリーニング検査として行われる場合です。スクリーニング検査は必ずしも全例で行う必要はありませんが、早期に病変に気づき対応することで、重篤な気道病変を回避することが可能となります。

小児領域においては、気管支鏡検査は必ずしも一般的な検査ではありません。このため、気道病変を疑わせる症状があっても、気管支鏡検査が行われていない場合もありました。気管支鏡検査の有用性が認知されるに従い、施行症例数は増加し、新生児領域から一般小児科、循環器小児科、小児外科、重症心身障害児者施設へと広がっていきました。現在、われ



われのグループでは、院内・院外を併せて、年間約1,200件の小児気管支鏡検査を行っており、往診も北海道から沖縄まで年間約200カ所で行っています。ここ数年間の往診依頼施設数をみて

も、年々増加の一途をたどっており、小児気管支鏡検査の潜在需要はまだあるものと思われます。

新生児領域で用いる気管・気管支鏡は軟性の気管支鏡です。気管支鏡は観察用としては外径 1.4mm～2.4mm の処置チャンネルのないタイプのもを使用し、処置用としては外径 2.3mm～3.0mm の処置チャンネルの付いたタイプのもを使用します。前投薬として硫酸アトロピン、ミダゾラムを用います。食止め、新生児 3 時間、乳児 4 時間、乳児以降 6 時間としています。気管挿管を行っている児の観察を行う場合は、従来市販されている気管支鏡用のコネクターでは気管支鏡が細すぎて空気漏れをおこしてしまい十分な換気圧が得られない場合があります。このため、観察中も同じ換気条件

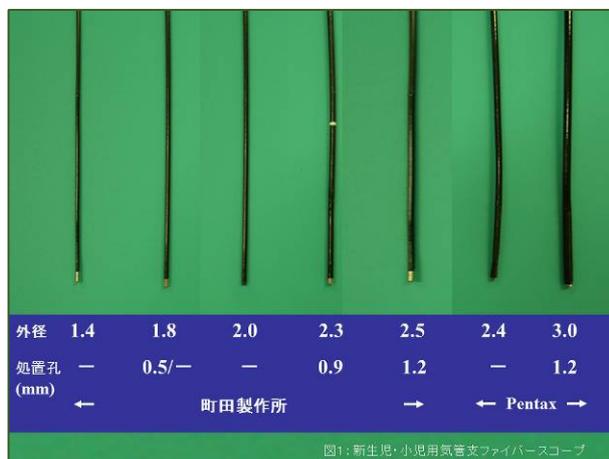


図1: 新生児・小児用気管支ファイバースコープ

で観察を行うためには事前に自作のコネクターを制作する必要があります。われわれの施設で制作しているコネクターは回転コネクターの上部を取り、哺乳瓶のシリコン製乳首を先端から 1cm 位のところで切り、これを回転コネクターの上部に取り付け、乳首に 3mm 程度のクロスカットを入れたものを用いています。このコネクターを用いることにより、観察中も同一の換気条件で管理することが可能となっています。施行前には十分な気管内吸引を行い、心拍、呼吸モニター、パルスオキシメータ等で施行中の状態の変化を注意深く観察します。また、細い気管挿管チューブを用いている児では施行前に吸入酸素濃度を上げておくようにします。非挿管児の観察を行う場合には、経鼻的に気管支鏡を挿入し、鼻道、咽頭、喉頭の観察を行い、声門を通過して気管、気管支の観察を行います。鎮静が不十分な場合や処置を行う場合には、呼吸麻酔を併用する場合があります。換気状態に問題のある児では、ラリンジアルマスクを用いて観察する場合があります。ラリンジアルマスクを用いて上気道の検索を行う場合、1) マスクによりバイパスされて病変を見落とす、2) マスクにより圧迫されて喉頭に人為的な病変を作る、等の可能性がありますので注意を要します。

気管支鏡検査を行うにあたって、解剖学的位置関係を含めた正常像を把握しておくことは極めて重要です。実際の気管支鏡検査を行う前に、解剖学的位置関係の把握、モデル人形、シミュレーター等を用いた事前学習は必須となります。

代表的な気道病変

喉頭軟化症は乳児期の吸気性喘鳴の原因として最も多い疾患であり、Olney 分類では 3 つのタイプに分類されます。吸気時に喉頭の閉塞、狭窄をきたし、吸気性喘鳴、閉塞性無呼吸などをおこします。重症例では、喉頭レーザー形成術などの積極的治療が必要となる場合があります。

気管狭窄は気管の膜性部が無いためにおこる原発性のものと、外部からの圧迫、肉芽形成、炎

症性変化などに伴う 2 次性のものがあります。原発性の気管狭窄では、膜性部が無く、気管軟骨が全周に渡って存在する軟骨輪という状態が観察されます。狭窄部位は加圧によって内径の変化はみられません。

気管・気管支軟化症は通常 1:4.5 程度である膜性部/軟骨部の比率が拡大し、気道の保持力が低下することによって起こる疾患です。呼吸運動に伴い呼気時における気管・気管支の著しい扁平化および閉塞を認めます。症例によっては向かい合う気道壁が繰り返し接触することにより、肉芽形成をしている場合があります。気管狭窄とは異なり、加圧による内径の変化がみられます。気道開存に必要な人工呼吸の圧を知ることは、管理の上でも重要です。

最後に、小児領域においても、気管支鏡検査は極めて有用な検査です。解剖学的特徴や病態に合わせた評価法を行うことで、より適切な診断、管理が可能となります。気管支鏡検査で観察できる範囲は限られているため、気道病変の正確な診断のためには、他の検査と併せて総合的に判断することも重要です。残念ながら、新生児・小児領域における気管支鏡検査は全国どこの施設でも行えるものではありません。今後、この検査が広く普及し、必要とする患者さんが全国どこでも、この検査を受けられるようになることが望まれます。

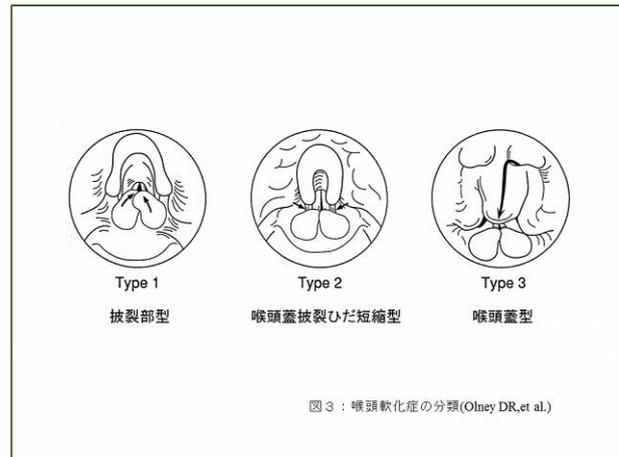


図3：喉頭軟化症の分類(Olney DR, et al.)



図4: 気管軟化症 (膜性部/軟骨部の比率が拡大し、呼気時に気道閉塞をきたす)

「小児科診療 UP-to-DATE」

<http://medical.radionikkei.jp/uptodate/>