

## 小児の気管・気管支異物症例の麻酔

諏訪 一郎 杉浦 順子 二川 晃一 梶川 竜治 鎌本 洋通  
王 仁成 奥田 隆彦 古賀 義久\*

近畿大学医学部奈良病院麻酔科 \*近畿大学医学部麻酔科学教室

### 抄 録

小児の気管・気管支異物の麻酔管理では、熟練した摘出手技とともに、低酸素血症を避けるために緻密な麻酔管理が必要である。今回、2001年1月から2004年6月までの間に当院で行われた小児の気管・気管支異物症例を対象として、麻酔管理上の問題点について検討したので報告する。

症例は8例で年齢は10ヶ月~10歳、男女比は3:5であった。術前CRPの上昇を認めたものは3例、X線異常は3例、症状として喘鳴を呈していたものが5例、時間的経過では2日以内の発症は4例、1ヶ月以上経過していたものが1例であった。気道確保は7例で気管挿管を行い、筋弛緩薬を用いての調節呼吸で、1例はラリンジアルマスクを挿入し自発呼吸下で摘出術を施行した。麻酔は酸素、空気と揮発性麻酔薬のセボフルランの吸入と麻薬性鎮痛薬であるフェンタニルを随時静脈内投与して維持した。異物はピーナッツが4例、魚骨が2例、さくらんぼの枝が1例、歯冠が1例であった。軟性の気管支ファイバースコープ(BF)を全例に用い、鉗子口から最適な鉗子を選択使用した。操作中はSpO<sub>2</sub>、呼吸終末CO<sub>2</sub>を見ながら、手術操作の中断と続行を術者と協力しながら繰り返し適正換気に努めた。摘出後は気管支洗浄を行い、再度BFで気道内を確認後に気管チューブを抜去した。術後は全例問題なく経過した。

小児の気管・気管支異物の摘出術では、異物が小さくて摘出が困難なことから熟練性が必要であるとともに、麻酔管理では術中の低換気から低酸素血症の発生に対する注意が大切である。

**Key words:** 小児, 気管・気管支異物, 麻酔

### はじめに

気管・気管支異物症例の発生頻度は決して多くはないが、的確な診断のもとに早期に異物摘出術を行わなければ致死的な結果につながる。特に小児での異物摘出術では、気管径のサイズが細いことから高度な摘出技術を要求されるとともに、術中の呼吸管理では低換気から低酸素血症にならないように緻密な配慮が必要である。今回、当院で2001年1月から2004年6月までの間に施行された小児の気管・気管支異物症例8例を対象として麻酔管理上の問題点について検討したので報告する。

### 症 例

表に8症例の概要を示した。主訴と症状では4例は肺炎あるいは気管支喘息として治療を受けていた。術前にCRPの上昇を認めたものは3例、X線異

常は3例、症状としては喘鳴を呈していたものが5例であった。時間的経過では発症から2日以内は4例、1ヶ月以内は3例、1ヶ月以上経過していたものは1例に認めた。異物はピーナッツが最も多く4例に認めた。嵌入部位では右主気管支が4例、左主気管支が3例、声門下が1例であった。術前に当院で気管・気管支異物として確定診断されたものは6例、異物疑いと診断された症例は2例(症例6, 7)であった。気道確保では7例で気管挿管し、1例はラリンジアルマスク(LMA)を挿入した。気管挿管した場合には筋弛緩薬を用いて調節呼吸で、LMAを挿入した場合には自発呼吸で管理した。麻酔は酸素、空気と揮発性麻酔薬であるセボフルランの吸入と麻薬性鎮痛薬であるフェンタニルを随時静脈内投与して維持した。摘出方法では軟性の気管支ファイバースコープ(BF)としてOLYMPUS(BP-XP40)2.8mmを用い、鉗子口1.2mmからスパイラルバ

表 小児気管・気管支異物症例

No	年齢	性	主訴と症状	CRP (mg/dl)	X線所見	経過時間	麻酔時間	異物	嵌入部位
1.	10カ月	女	咳嗽・吸気性喘鳴	0.1	異常なし	直後	1時間45分	魚骨	気管・左主気管支
2.	1歳7カ月	女	チアノーゼ・左肺呼吸音低下	0.06	軽度右肺過膨張	直後	1時間25分	ピーナッツ	左気管支
3.	1歳10カ月	女	発熱・右肺喘鳴	0.4	異常なし	数時間	40分	ピーナッツ	右主気管支
4.	2歳5カ月	女	両肺喘鳴	0.3	異常なし	7日	2時間15分	ピーナッツ	右主気管支
5.	1歳11カ月	女	狭窄音	0.33	声門下狭窄疑い	13日	1時間	魚骨	声門下
6.	3歳	男	右肺呼吸音低下	0.04	異常なし	20日	55分	ピーナッツ	右主気管支 (肉芽形成)
7.	1歳4カ月	男	繰り返す肺炎・喘鳴・咳嗽	0.04	左下葉の浸潤像	6カ月	2時間45分	サクランボの枝	左主気管支 (肉芽形成)
8.	10歳2カ月	男	咳嗽・吸気性喘鳴	0.06	異常なし	2日	50分	歯冠	右主気管支

スケット、三本爪型、生検鉗子など、異物によって最適に摘出できると思われるものを選択的に挿入して摘出した。操作中は経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>)、呼気終末 CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>) などを見ながら、SpO<sub>2</sub> が95%以下になった場合 (症例2, 4, 6) や ETCO<sub>2</sub> が50 mmHg を超えた場合 (症例2, 4) は、摘出操作を一旦中止して SpO<sub>2</sub> あるいは ETCO<sub>2</sub> の回復が見られた後に再度摘出術を開始した。摘出時、鉗子に把持した異物が気管チューブを通らない場合は、BF で確認しながら鉗子で把持した異物を気管チューブごと引き抜き、再度気管挿管を行った (症例2, 4)。異物摘出後には気管支洗浄を行い、BF で再度慎重に異物の残存や気管粘膜の浮腫の程度を確認後、問題なければ気管チューブを抜去した。術後は全例問題なく経過した。

### 考 察

小児の気管・気管支異物の種類は食物の割合が約70%で、食物の中では豆類が90%を占め、中でもピーナッツが80%以上の割合である<sup>1-4</sup>。年齢では2歳未満が70%程度を占め、なかでも1歳前半が最も多い。異物の位置では右気管支が左気管支よりも多い<sup>1</sup>。術前検査では、異物による炎症所見を示し、白血球増加、発熱などを伴う。長期にわたり気道異物が残存していた症例では、肺炎あるいは気管支喘息などと診断されていることが多い。豆類異物はほとんどが主気管支に存在し、チェックバルブ状になると吸気は可能であるが、呼気は排出されずエアトラッピング状態になる。このため、X線検査では適切な呼吸撮影や患側を下にした側臥位のデクピタス撮影によって診断確率が上昇するが、読影には熟練を要する<sup>5</sup>。X線写真で所見が得られない場合には、より正

確な診断のためにMRIを併用することは有用である<sup>2</sup>。

麻酔の導入において、発症直後の緊急手術ではフルスマックと考えると迅速導入を基本に、入眠と同時に輪状軟骨を圧迫して胃内容の逆流を防ぎ安全に導入しなければならない。可能であるならば、麻酔の導入前に胃管を挿入して胃内容を吸引することが誤嚥防止につながる。時間的余裕がある場合には、安全な絶飲食間隔を考慮してから導入する。気道確保の方法として、従来は硬性の換気式気管支鏡を挿入したとの報告が多く<sup>3,4</sup>、このような場合は術中の維持にジェット換気を用いることもある<sup>6,7</sup>。最近では、気管チューブよりBFを通し、直接的に異物を観察しながら適切な鉗子で摘出する方法の方が有用である<sup>8</sup>。導入時の問題点では、今回は認めなかったが、激しい啼泣や咳嗽、また気管チューブの挿入が異物を移動させて気道閉塞を引き起こし呼吸状態が悪化する危険性があるので、術前からX線、CTあるいはMRI所見から異物の位置を的確に確認しておくことが重要となる。今回、症例5ではLMAを挿入したが、異物が声門下にあり、気管チューブの挿入では異物を押し込む危険性があったためである。

術中の呼吸管理では、筋弛緩薬を用いての調節呼吸あるいは自発呼吸で行うが、どちらが摘出時の呼吸管理に有利かとの報告では、結果として両群間に差を認めていない<sup>9</sup>。陽圧換気の場合には異物がより末梢側に押し込まれる危険性があり、摘出時に異物が気道閉塞を来たしたため、体外式人工心肺を用いなければならなかったとの報告がある<sup>10</sup>。LMAを用い自発呼吸下にBFを併用しながらの摘出術も有用である<sup>11</sup>。自発呼吸で行う場合では摘出術中の体動が問題で、体動を抑制するためには十分な麻酔深度

が必要であるが、結果として呼吸系のみならず循環系の抑制につながる。調節呼吸あるいは自発呼吸、いずれにしてもBF挿入中は、バックリングや体動による異物の移動、また気管の損傷を防止する観点から麻酔を維持しなければならない。術中の最大の問題点は換気状態と酸素化で、モニターとしてSpO<sub>2</sub>やETCO<sub>2</sub>測定は必須である。1歳以下では気管チューブのサイズは内腔4.0 mm以下で、BFの挿入と摘出鉗子の同時挿入で換気は十分に行えない状態になるが、LMAでは換気が行える可能性が高まる点から、場合によってはLMAの挿入も有利と考えられる。長時間の摘出操作が行われる場合、SpO<sub>2</sub>の低下やETCO<sub>2</sub>の上昇が見られたならば、一旦手術操作を中止して低換気や低酸素状態が回復するまで換気を十分に行わなければならない。このような観点から、術者との緻密な協力体制が求められる。異物の摘出では様々な形の異物鉗子を使用するが、壊れやすい異物では鉗子によって破壊されて摘出が困難になる場合や、鉗子操作で異物が気管支に移動して気道がさらに閉塞することもあるので慎重な操作が望まれる。1ヶ月以上の長期間にわたり気管支に残存する場合には、異物周囲の肉芽形成や新生血管が増生することもあり、摘出操作で出血する危険性があることを念頭におかなければならない<sup>12</sup>。今回の症例8では、長期間（2ヶ月間）残存したために肉芽が茎状となって増生し、チェックバルブ状となり気管支を閉塞する状態が観察された。この症例では鉗子で肉芽を摘出することができず、レーザーで茎状部を焼灼後に異物を摘出した。レーザー焼灼を行う場合、気道閉塞による低酸素血症を避けるためには高濃度の酸素投与を必要とするが、一方、高濃度酸素投与では発火の原因になることもあり<sup>13</sup>、両者に充分配慮して吸入酸素濃度を設定しなければならない。さらにレーザー照射による気管チューブやBFの損傷を避けるために、レーザー照射のプロープとの距離を可能な限り離すこと、再照射を行う場合には炭化した遺残組織は発火する危険性があるため確実に組織を除去することが大切である。

異物が除去されたならば、麻酔深度あるいは筋弛緩作用が十分な間に気管内吸引を行い、必要があれば気管支洗浄の施行後にチューブを抜去する。抜管後は気管粘膜の浮腫、喉頭、声帯の浮腫による換気不全の危険性があるために、デキサメサゾン0.1 mg/kgを投与するが、浮腫による換気の不良を認めたとならば再挿管の可能性のあることを認識しておく。気道閉塞が異物除去によって解除された場合、遠位肺は再膨張するが、長期間異物が残存していた場合には、気管支粘膜上皮の浮腫によって気道閉塞

を再び起こす危険性が高い。虚脱肺が再拡張によって改善する程度は、異物の発症から摘出するまでの時間に依存し、長期間にわたり異物が残存していた場合には、再拡張によって肺毛細血管透過性が亢進して再拡張性肺水腫発生の懸念もある。吸引、動脈血ガス所見、X線などで肺水腫の可能性が疑われたならばPEEPの併用を考慮した人工呼吸管理に移らなければならない。気道分泌の増加、喉頭浮腫は手術後も数時間に亘って油断してはならず、帰棟後においても緻密な呼吸状態の観察が必要である。

小児の気管・気管支異物の摘出術では、異物が小さくて摘出が困難なことから熟練した摘出技術が必要であると同時に、術中操作で低換気から容易に低酸素血症に陥り、時には致命的な合併症を引き起こす危険性を秘めているため、呼吸管理には細心の注意が必要である。

## 文 献

- Oguzkaya F, Akcali Y, Kahraman C, Bilgin M, Sahin A (1998) Tracheobronchial foreign body aspirations in childhood: a 10-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 14: 388-392
- 高木誠治, 津田邦良, 松山篤二, 澤津橋基広, 大谷信二, 進武 幹 (1999) 当教室17年間の気管・気管支異物の統計的観察. *日気管食道会報* 50: 565-568
- Eroglu A, Kurkcuoglu IC, Karaoglanoglu N, Yekeler E, Aslan S, Basoglu A (2003) Tracheobronchial foreign bodies: a 10 year experience. *Ulus Travma Derg* 9: 262-266
- 盛川 宏, 中之坊学, 田部哲也, 田村悦代, 北原 哲 (1999) 小児の気管・気管支異物症例. *日気管食道会報* 50: 585-590
- 桑島成子 (1999) 小児気道異物の胸部単純X線写真所見の検討. *Dokkyo J Med Sci* 26: 311-331
- Tan SS, Dhara SS, Sim CK (1991) Removal of a laryngeal foreign body using high frequency jet ventilation. *Anaesthesia* 46: 741-743
- 榊 嗣朗, 三島康典, 津田英照, 加納龍彦 (1998) 2チャンネル気管支ファイバースコープを用いたジェット換気下での小児の異物摘出. *臨麻* 22: 1721-1723
- Godfrey S, Avital A, Maayan C, Rotschild M, Springer C (1997) Yield from flexible bronchoscopy in children. *Pediatr Pulmonol* 23: 261-269
- Litman RS, Ponnuri J, Trogan I (2000) Anesthesia for tracheal or bronchial foreign body removal in children: an analysis of ninety-four cases. *Anesth Analg* 91: 1389-1391
- Inagaki Y, Hamanaka T, Takenoshita M, Mashimo T, Yoshiya I (1995) Extracorporeal membrane oxygenation and trachealbrochial foreign body in an infant. *J Anesth* 9: 380-382
- Hirai T, Yamanaka A, Fujimoto T, Shiraishi M, Fukuoka T (1999) Bronchoscopic removal of bronchial

- foreign bodies through the laryngeal mask airway in pediatric patients. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg 47: 190-192
12. 山田圭輔, 早稲田祐子, 浜谷和雄 (2000) 長期間放置された気管支異物に対する内視鏡下除去術の周術期管理. 日臨麻会誌 20: 320-323
13. 石原弘規, 高平陽子, 村岡正敏, 橋本 浩, 松木明知, 長谷川幸裕, 高梨信吾 (2002) 内視鏡下レーザー照射時の高吸入酸素濃度は気道内発火の主たる原因となるか?: 全静脈麻酔中の気道内発火事故の1症例. 麻酔 51: 1359-1362