

## Respiratory Complications during General Anesthesia in Children with History of Bronchial Asthma

Shinjiro SHONO, Kazuo HIGA, Kiyoshi KATORI,  
Keiichi NITAHARA, Takamistu HAMADA, Go KUSUMOTO  
and Kenji SHIGEMATSU

*Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Fukuoka University*

**Abstract:** We retrospectively studied respiratory complications in children less than 15 years of age with a history of bronchial asthma who were managed with general anesthesia and operated on during 22-year period. The children were analyzed with respect to the presence of respiratory complications, the severity of preoperative bronchial asthma, methods of general anesthesia, and used drugs. During the period, 492 patients with bronchial asthma were managed with general anesthesia. Respiratory complications occurred in 24 (4.9%). Sixty-three per cent of the respiratory complications occurred during the induction of anesthesia. Although isoflurane showed a higher tendency to provoke respiratory complications, there were no statistically significant differences in the incidences of respiratory complications among volatile anesthetics. As a result, no respiratory complications were observed in children who were managed with intravenous anesthetics.

**Key words:** Pediatric patients, Bronchial asthma, General anesthesia, Respiratory complications

### 小児気管支喘息患者における全身麻酔中の呼吸器合併症の検討

生野慎二郎    比嘉 和夫    香取 清  
仁田原慶一    濱田 孝光    楠本 剛  
重松 研二

福岡大学医学部麻酔科学

**要旨:** 22年間に管理した全身麻酔症例から気管支喘息(喘息)の既往があった15歳以下の小児の麻酔記録を抽出し, 麻酔管理中の呼吸器合併症の発生頻度を喘息の術前重症度, 麻酔法および麻酔薬について後ろ向きに検討した. 喘息の既往があった小児の全身麻酔症例は492例であった. 麻酔管理中の呼吸器合併症の発生頻度は4.9%(492例中24例)で, その63%が麻酔導入時に発生していた. 各揮発性吸入麻酔薬で呼吸器合併症の頻度に有意な違いはなかったが, イソフルランでは他の揮発性吸入麻酔薬と比較して高い傾向にあった. 静脈麻酔で管理された症例では呼吸器合併症を呈した症例はなかった.

**キーワード:** 小児患者, 気管支喘息, 全身麻酔, 呼吸器合併症

## はじめに

気管支喘息患（喘息）の既往がある小児で全身麻酔中の呼吸器合併症の発生頻度を検討した報告は少ない<sup>1)</sup>。われわれは喘息の既往があった小児全身麻酔中の呼吸器合併症の頻度を、喘息の重症度、麻酔法および麻酔薬について後ろ向きに検討した。

## 対象と方法

1973年から1994年の22年間に福岡大学病院で麻酔管理した症例で、喘息の既往があった15歳以下の小児の全身麻酔症例を抽出した。小児用ラリンジアルマスクが使用され始めた1995年以降は調査期間から除外した。術前検査の結果、術前診察の所見および麻酔管理中の呼吸器合併症の有無を麻酔記録および入院記録で後ろ向きに調査した。調査期間の麻酔に関する患者情報はコンピューター入力されておらず、年齢および喘息の既往はパンチカード法で麻酔記録から検索した。

喘息の既往は乳児期から手術直前までの期間とした。喘息の既往があっても喘鳴の既往が1回のみのも症例、喘息様細気管支炎は除外した。小児の年齢により乳幼児期（0～6歳）と学童青年期（7～15歳）の2群に分類した。

表1 喘息の術前重症度の定義

	喘鳴の既往	気管支拡張薬* ステロイドの使用	術前診察時 の喘鳴
軽症	+	-	-
中等症	+	+	-
重症	+	+	±**

\*テオフィリン， 刺激薬

\*\*気管支拡張薬あるいはステロイドが投与されているにもかかわらず1秒率が予測値の70%以下の場合は喘鳴がなくても重症（Kingston HG and Hirshman CA. Perioperative management of the patient with asthma. Anesth Analg 1984; 63: 844-55 を一部改変）

表1に術前の喘息重症度を示す。術前の喘息重症度はKingston & Hirshmanによる分類を一部改変し分類した<sup>2)</sup>。喘息の既往はあるが、気管支拡張剤を使用せず術前1年以上症状がなかった症例を軽症、術前まで気管支拡張剤（テオフィリン， - 刺激薬）あるいはステロイドを使用していた症例を中等症、気管支拡張剤（テオフィリン， - 刺激薬）あるいはステロイドを使用しても1秒率が予測値の70%以下あるいは術前診察時に喘鳴を呈していた症例を重症とした。

麻酔中の呼吸器合併症の定義は麻酔導入時から麻酔終了直後までに発生した喉頭痙攣，喘鳴，呼気の延長および気道内圧上昇とした。呼吸器合併症の発生頻度を術前喘息重症度，麻酔法，揮発性吸入麻酔薬（吸入麻酔薬：ハロセン，エンフルラン，イソフルラン，セボフルラン）および静脈麻酔薬について検討した。

統計処理は二乗検定で行い， $P < 0.05$ を有意とした。

## 結 果

表2に乳幼児期および学童期の全身麻酔中の重症度別の呼吸器合併症発生頻度を示す。呼吸器合併症の発生頻度は、喘息の既往があった小児の全身麻酔症例492例中24例（4.9%）であった。喘息の重症度別の呼吸器合併症の発生頻度は軽症2.7%，中等症7.6%，重症20%であり，中等症および重症の喘息の小児は軽症に比べ呼吸器合併症の発生頻度が高かった（ $P < 0.01$ ）。

表3に小児喘息患者の呼吸器合併症の発生時期を示す。呼吸器合併症の発生時期は麻酔導入時が15例（62.5%）と最も多く，手術終了・抜管時が4例（17.7%）であった。年齢別の呼吸器合併症の発生頻度は、乳幼児期が267例中20例（7.5%），学童青年期が225例中4例（1.8%）で、乳幼児期で有意に高かった。

表4に乳幼児期および学童青年期の麻酔薬別の麻酔中呼吸器合併症の発生頻度を示す。吸入麻酔薬別での呼吸器合併症の頻度は、ハロセン4.4%，エンフルラン5.5%，イソフルラン11.5%，セボフルラン6.1%で、イソフルランで呼吸器合併症の頻度が高い傾向にあったが、吸入麻

表2 年齢および喘息重症度と呼吸器合併症の発生頻度

術前喘息重症度	乳幼児期 (%) n = 267	学童期 (%) n = 225	合計 (%) n = 492	P 値
軽症	6/160 (3.8)	3/168 (1.8)	9/328 (2.7)	n. s.
中等症	10/98 (10.2)	1/46 (2.2)	11/144 (7.6)**	$P < 0.05$
重症	4/9 (44.4)	0/11 (0)	4/20 (20)***	$P < 0.05$
合計	20/267 (7.5)*	4/225 (1.8)	24/492 (4.9)	$P < 0.01$

\*：学童期に対して

\*\*：軽症に対して

\*\*\*：重症に対して

表3 呼吸器合併症の発生時期と頻度

発生時期	頻度 n (%)
麻酔導入時	15 (62)
麻酔維持中	5 (20)
麻酔覚醒・抜管時	4 (18)
合計	24

表4 各麻酔薬と呼吸器合併症の発生頻度

麻酔薬	乳幼児期 (%) n = 267	学童期 (%) n = 225	合計 (%) n = 492	P 値
揮発性吸入麻酔薬	20/235 (8.5)†	4/186 (2.2)	24/421 (5.7)	P < 0.01
ハロセン	3/83 (3.6)	3/53 (5.7)	6/136 (4.4)	n. s.
エンフルラン	7/77 (9.1)	1/68 (1.5)	8/145 (5.5)	n. s.
イソフルラン	3/12 (25)	0/14 (0)	8/145 (5.5)	n. s.
セボフルラン	7/63 (11)	0/51 (0)	7/114 (6.1)	n. s.
静脈麻酔薬	0/32 (0)	0/390 (0)	0/71 (0)	n. s.
合計 (%)	20/267 (7.5)†*	4/225 (1.8)	24/492 (4.9)	P < 0.01

\* \*\* : 学童期に対して

酔薬間で呼吸器合併症の発生頻度に有意の違いはなかった。吸入麻酔を使用しフェイスマスクの保持のみで麻酔を維持した症例は23例（乳幼児期15例，学童青年期8例）であった。静脈麻酔（チオペンタール，NLA 本法 [ドロペリドール，フェンタニル]，NLA 変法 [ジアゼパム，ミダゾラム，ペンタゾシン] で管理した71例で呼吸器合併症が生じた症例はなかった。

## 考 察

今回の検討で喘息重症度別の麻酔管理中の呼吸器合併症の発生頻度は，中等症および重症の児は，軽症に比べ，有意に高かった。6歳以下の乳幼児は，学童青年期の児に比べ麻酔管理中の呼吸器合併症の頻度が有意に高かった。

喘息患者の全身麻酔中の喘息発作の発生頻度は6.4～8.1%<sup>3-5)</sup>であり，重篤な呼吸器合併症の発生頻度は多施設の検討で1.7%<sup>6)</sup>と報告されている。しかし，これらは成人喘息患者を含めた報告であり，小児喘息患者で麻酔中の呼吸器合併症について検討した報告は少ない<sup>1)</sup>。喘息の既往があった小児の全身麻酔124例の後ろ向き検討で，手術から術後2日目までの喘鳴発生頻度は3.2%で，術前の最終喘息発作が手術前2週間以内であった症例の呼吸器合併症の発生頻度（30.4%）は2週間以上前に発作があった症例の3.2～7.7%に比べて高い<sup>1)</sup>。

麻酔導入時における呼吸器合併症の頻度は，われわれの症例（62.5%）は，成人を含めた喘息患者での頻度（25%）に比べ高かった<sup>7)</sup>。小児では吸入麻酔薬により全

身麻酔が緩徐導入されることが多く，麻酔導入中に口腔内分泌物あるいは吸入麻酔薬による気道への刺激で喉頭痙攣が生じることがある。さらに気管挿管が喘息発作の誘因となる<sup>1B)</sup>。われわれの検討で，乳幼児期の呼吸器合併症の発生頻度が高かったのは，気道過敏性が亢進している中等症あるいは重症例が学童青年期（25%）に比べて乳幼児期（40%）に多かったこと，年長児の麻酔導入では輸液路を確保後，静脈麻酔薬で速やかに全身麻酔を導入できることに對し，乳幼児の麻酔導入は吸入麻酔薬によるマスク麻酔が主となることによると考えられた。

森田ら<sup>1)</sup>の小児喘息患者124例の検討では吸入麻酔薬による全身麻酔中および術後の小児の喘息発作発生頻度は，セボフルラン7.5%，イソフルラン11.1%，ハロセン16.6%であり，イソフルランおよびハロセンで高い傾向があるが薬剤間で有意な違いはなかった。近年，ハロセンの使用は稀になったが，ハロセンでは高濃度の吸入で不整脈が発生することがあり，特にテオフィリン製剤が投与されている喘息患者でのハロセンの吸入では不整脈の発生に注意を要する<sup>8)</sup>。イソフルランには気道刺激作用があり<sup>9)</sup>，フェイスマスクによる緩徐導入中に喉頭痙攣をきたす可能性がある<sup>10)</sup>。小児におけるラリンジアルマスク抜去時の呼吸器合併症（低酸素血症，嘔吐反応，気管支痙攣）は，覚醒下の抜去ではイソフルランはセボフルランに比べて呼吸器合併症の頻度が高かった<sup>11)</sup>。セボフルランは気道刺激性が低く刺激臭もなく，導入が速いという点で小児の麻酔導入薬として優れている<sup>12)</sup>。

吸入麻酔薬には気管支拡張作用があり，喘息重積状態の患者の治療に使用されている<sup>13-15)</sup>。喘息重積状態の患

者での吸入麻酔薬（ハロセン，イソフルラン，セボフルラン）の効果は，0.5 MAC ではイソフルランが平均気道抵抗を最も低下させ，1 MAC ではすべての吸入麻酔薬の平均気道抵抗は同程度であった<sup>16)</sup>。イソフルランは体内代謝率が0.2%と他の吸入麻酔薬に比べて低いため，長時間使用しても腎機能に及ぼす影響が少なく，喘息重積状態の患者の治療に使用されている<sup>17)</sup>。

全身麻酔で管理された小児喘息患者の呼吸器合併症の発生頻度は，喘息が中等症および重症の症例は，軽症の症例に比べ高かった。6歳以下の乳幼児は学童青年期に比べ，呼吸器合併症の頻度が高かった。全身麻酔中に生じた呼吸器合併症の63%が麻酔導入時に発生していた。

## 文 献

- 1) 森田淳子，小松久夫，田家 論，小栗顯二，中條浩介：小児喘息患者の周術期呼吸管理。臨床麻酔 20：501-505，1996。
- 2) Kingston HG & Hirshman CA: Perioperative management of the patient with asthma. Anesth Analg 63: 844-855, 1984.
- 3) Shnider SM & Papper EEM: Anesthesia for the asthmatic patients. Anesthesiology 22: 886-892, 1961.
- 4) Gold MI & Helrich M: A study of the complications related to anesthesia in asthmatic patients. Anesth Analg 42: 283-293, 1963.
- 5) 広田弘毅，林 睦子：過去5年間の喘息患者と麻酔中の喘息発作の集計。北陸麻酔学会雑誌 6：19-22，1987。
- 6) Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK: Multicenter study of general anesthesia. Predictors of severe perioperative adverse outcomes. Anesthesiology 76: 3-15, 1992.
- 7) Pizov R, Brown RH, Weiss YS: Wheezing during induction of general anesthesia in patients with and without asthma. A randomized blinded trial. Anesthesiology 82: 1111-1116, 1995.
- 8) Roizen, MF & Stevens WC: Multiform ventricular tachycardia due to interaction of aminophylline and halothane. Anesth Analg 57: 738, 1978.
- 9) TerRiet MF, DeSouza GAJ, Jacobs JS, Young D, Lewis MC, Herrington C: Which is most pungent: isoflurane, sevoflurane or desflurane?. Br J Anaesth 85: 305-307, 2000.
- 10) 三川 宏：小児麻酔 吸入麻酔と局所麻酔の話題。臨床麻酔 22: 1383-1389, 1998。
- 11) Pappas AL, Sukhani R, Lurie J, Pawlowski J, Sawicki K, Corcino A: Severity of airway hyperreactivity associated with laryngeal mask airway removal: Correlation with volatile anesthetic choice and depth of anesthesia. J Clin Anesth 13: 498-503, 2001.
- 12) Sarmer JB: Clinical characteristics of sevoflurane in children. A comparison with halothane. Anesthesiology 82: 38-46, 1995.
- 13) 仲田房蔵，吉川秀康，中田紘一郎：喘息吸入誘発試験で重積状態となりハロセンが有効であった1例。臨床麻酔 17: 525-526, 1993。
- 14) 宇野研吾，比嘉和夫，太田圭介：長時間のエンフルランで麻酔管理した重症気管支喘息の1例。臨床麻酔 10: 681-682, 1986。
- 15) 水谷明男，瀬戸口薫，佐藤信博，谷口一男，本多夏生：喘息重積発作患児に対するセボフルラン麻酔。臨床麻酔 17: 967-968, 1993。
- 16) 大山晃弘，新井賢一，伊佐之孝，長谷川豊，国元文生，藤田達士：気管支喘息重積患者における各種吸入麻酔薬の作用を比較した1症例。麻酔 45: 362-366, 1996。
- 17) 柳田国男，伊藤樹史，須田高之，和気陽一郎，清水あさみ，宮田和人：喘息重積発作に対し長時間イソフルラン吸入療法を施行した2症例。臨床麻酔 22: 563-565, 1998。  
(平成20. 5.21受付，20. 9. 5受理)