

歯科口腔外科処置のための小児全身麻酔による周術期呼吸器合併症についての検討

全, 奈穂

<https://doi.org/10.15017/1500635>

出版情報：九州大学，2014，博士（歯学），課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済



歯科口腔外科処置のための小児全身麻酔による 周術期呼吸器合併症についての検討

全 奈穂

九州大学大学院歯学府 口腔顎顔面病態学講座

歯科麻酔学分野

指導: 横山 武志 教授

九州大学大学院歯学府 口腔顎顔面病態学講座

歯科麻酔学分野

目次

発表論文	1
要旨	2
第1部	
小児日帰り全身麻酔における中止・延期の実態について	
1. 緒言	4
2. 対象と方法	5
3. 結果	7
4. 考察	14
第2部	
小児全身麻酔における周術期呼吸器合併症の影響因子の検討	
1. 緒言	17
2. 対象と方法	18
3. 結果	22
4. 考察	26
総括	31
謝辞	32
参考文献	33

発表論文

本研究の一部は下記の学術雑誌に報告した。

「延期となった歯科治療目的での小児日帰り全身麻酔の周術期呼吸器合併症についての検討」

全奈穂、加留部紀子、江崎加奈子、坂本英治、加藤由美子、塚本真規、藤原茂樹、怡土信一、横山武志

日本歯科麻酔学会雑誌 2013、41 (2)、171-176.

「小児全身麻酔における周術期呼吸器合併症の影響因子の検討」

全奈穂、坂本英治、横山武志

日本歯科麻酔学会雑誌 投稿中

要旨

安全な麻酔管理を施行するため、術前に上気道感染症（upper respiratory infection: URI）を有する小児症例において手術を延期すべきかどうかの判断に迷うことがある。URI を伴う場合には周術期呼吸器合併症（perioperative respiratory adverse effects: PRAE）の頻度が高まるうえに、小児は成人に比較して重篤化しやすい。このように、中止・延期決定には術前の評価としっかりとした判断基準が重要である。

そこで、全身麻酔の可否判断基準作りのために、（1）中止・延期の実態について、（2）術前の体調評価と PRAE 発症の影響因子の解明をめざした。

（1）小児日帰り全身麻酔における中止・延期の実態について

2008 年 1 月から 2012 年 5 月末までの九州大学病院歯科麻酔科で計画された小児の日帰り全身麻酔を対象に、計画後中止・延期となった症例の背景と URI などでの延期症例の PRAE 発症について検討した。その結果、対象期間に計画された 368 症例中予定通り実施されたのが 362 症例、中止が 6 症例および延期が 54 症例であった。延期となった 54 症例のうち体調不良が 51 症例であった。この 51 症例の延期群を年齢層、延期の季節で検討した。年齢層での比較では 1-2 歳群で有意に延期頻度が多かったが、季節による延期頻度に有意な差は認められなかった。

以上より、小児は 1 年を通じて体調が変化し易く、それはより若年齢に多いということが示唆された。また、PRAE の予防には十分な延期期間をとることが重要であるということが明らかになった。

(2) 小児全身麻酔における周術期呼吸器合併症の影響因子の検討

2009年9月から2012年10月までの九州大学病院歯科麻酔科で計画し実施された、0-10歳の6時間を越えなかった全身麻酔症例591例を対象とした。周術期におけるPRAEの有無から群分けをして、年齢、性別、身長、体重、麻酔時間、手術内容（口唇口蓋裂手術、歯科保存治療、抜歯などそのほかの処置）、および、かぜスコア1-9項目で単変量解析を行った。その結果、年齢、体重、身長、かぜスコア1)鼻閉・鼻水・くしゃみ、2)咽頭発赤・扁桃腫脹、3)咳嗽・喀痰・嘔声、5)発熱、8)白血球増多、9)2週間以内のかぜの既往の有無に $P<0.05$ の有意な差を認めた。次にこれら有意差のあった9項目を共変量、PRAEの有無を従属変数としてとして二項ロジスティック回帰分析を行った。その結果、有意差を認める項目は1)鼻閉・鼻水・くしゃみ（オッズ比5.49、 $P<0.001$ 、95%信頼区間2.38-12.67）、3)咳嗽・喀痰・嘔声（オッズ比7.15、 $P=0.001$ 、95%信頼区間2.30-22.25）、8)白血球増多（オッズ比5.77、 $P<0.001$ 、95%信頼区間3.20-10.39）、9)2週間以内のかぜの既往（オッズ比8.05、 $P=0.001$ 、95%信頼区間2.29-28.37）であった。この回帰式のNagelkerke R^2 乗は0.332でHosmer-Lemeshowの検定による有意確率は0.676であった。

以上より、かぜスコア1)鼻閉・鼻水・くしゃみ、3)咳嗽・喀痰・嘔声、8)白血球増多、9)2週間以内のかぜの既往はPRAE発症の有意な独立危険因子として同定された。術前にこれら症状を特に複数認めるものではPRAEの発症が高かった。

これらの検討から、小児全身麻酔の可否判断基準が明確になることで、より安全な小児全身麻酔管理とPRAE予防に寄与すると思われる。

第1部

小児日帰り全身麻酔における中止・延期の実態について

1. 緒言

非協力児や精神遅滞で治療協力が得られない患者の歯科治療を抑制下で行う場合、不意な体動などにより事故に至ることがある。そのため歯科治療を全身麻酔管理下で行うことがある。以前は全身麻酔下での治療を受けるために入院が必要だったが、近年の医療技術の進歩により日帰りでの全身麻酔が可能になってきた。比較的侵襲の低い歯科治療は日帰り全身麻酔の最も良い適応のひとつである。九州大学病院では、全身状態に問題はないが治療協力の得られない小児の歯科集中治療に対して日帰り全身麻酔を施行している。日帰り全身麻酔の問題として、術前・術後の管理を外来や在宅で行うことから、合併症への対応が遅れる可能性が挙げられる。安全な日帰り全身麻酔を実施するためには、全身状態を適切に評価し、体調が不良だと判断した場合には中止や延期をすることが重要である¹⁾。特に小児の場合には全身状態等の患者の身体的な因子に限らず、家族の調整や手術時期の問題などの社会的な因子も大きいために総合的な判断が求められる。しかし、特に小児の日帰り全身麻酔における中止・延期の実態やその判断基準を明確にした報告はほとんどない。本研究では、当院の小児日帰り全身麻酔症例を対象に、計画後中止・延期となった症例の背景と上気道感染症（upper respiratory infection: URI）などで延期された症例の周術期呼吸器合併症（perioperative respiratory adverse effects: PRAE）の発症について検討した。

2. 対象と方法

対象

2008 年 1 月から 2012 年 5 月の間に九州大学病院歯科麻酔科で計画した小児日帰り全身麻酔症例を対象とした。当院電子カルテ（HOPE/EGMAIN-GX、富士通エフ・アイ・ピー、東京、日本）、および全身麻酔自動記録システム（PRIM GAIA PRM-7500、日本光電、東京、日本）から各症例の調査項目を後ろ向きに検討した。

調査項目

1) 中止・延期症例について

中止・延期となった原因を電子カルテから調査した。

2) 延期症例の周術期呼吸器合併症について

延期症例について年齢と延期季節について検討した。年齢層は全身麻酔予定日の時点で 1－2 歳群、3－5 歳群、6－8 歳群、9－15 歳群とした。季節は延期となった全身麻酔予定日から春群（3－5 月）、夏群（6－8 月）、秋群（9－11 月）、冬群（12－2 月）とした。非延期群では予定通り実施された際の、延期群では再計画された際の麻酔記録から術前の全身状態および PRAE について調査した。術前の全身状態は水嶋らのかぜスコア²⁾で評価し、咳、鼻水、咽頭発赤など何らかの症状があるものを URI ありとした。PRAE については気管支・気道内圧上昇、呼吸音異常または気管内分泌物増加、チアノーゼのいずれかの症状があれば PRAE ありとした³⁾。

3) 延期期間と周術期呼吸器合併症について

カルテから延期決定となってから実施されるまでの延期期間を調査し、術前のかぜスコアと PRAE 発症との関連を検討した。

統計処理

統計処理には SPSS® version 21.0 (IBM 社、ニューヨーク) を用いた。名義変数はカイ 2 乗検定で、連続変数は t 検定で統計処理を行い、P 値 0.05 未満を有意差ありとした。

3. 結果

1) 中止・延期症例について

対象期間中に計画された小児日帰り全身麻酔症例は368名427症例であった。そのうち中止されたものが6名6症例、実施されたものが362名421症例であった。実施362名中、延期なく行えたものが308名308症例であり、延期の既往があるものが54名113症例であった。延期となった54名のうち、URIなどの体調不良による延期が51名107症例であった。内訳は延期1回が47名94症例、延期2回が3名9症例、延期3回が1名4症例であった。他に治療計画の変更、保護者の体調不良、絶飲食が守られなかったことが理由で1回延期になったのが3名6計画であった (Figure 1)。したがって本検討において計画されて中止・延期となった症例は全427症例中65症例 (15.2%) であった。

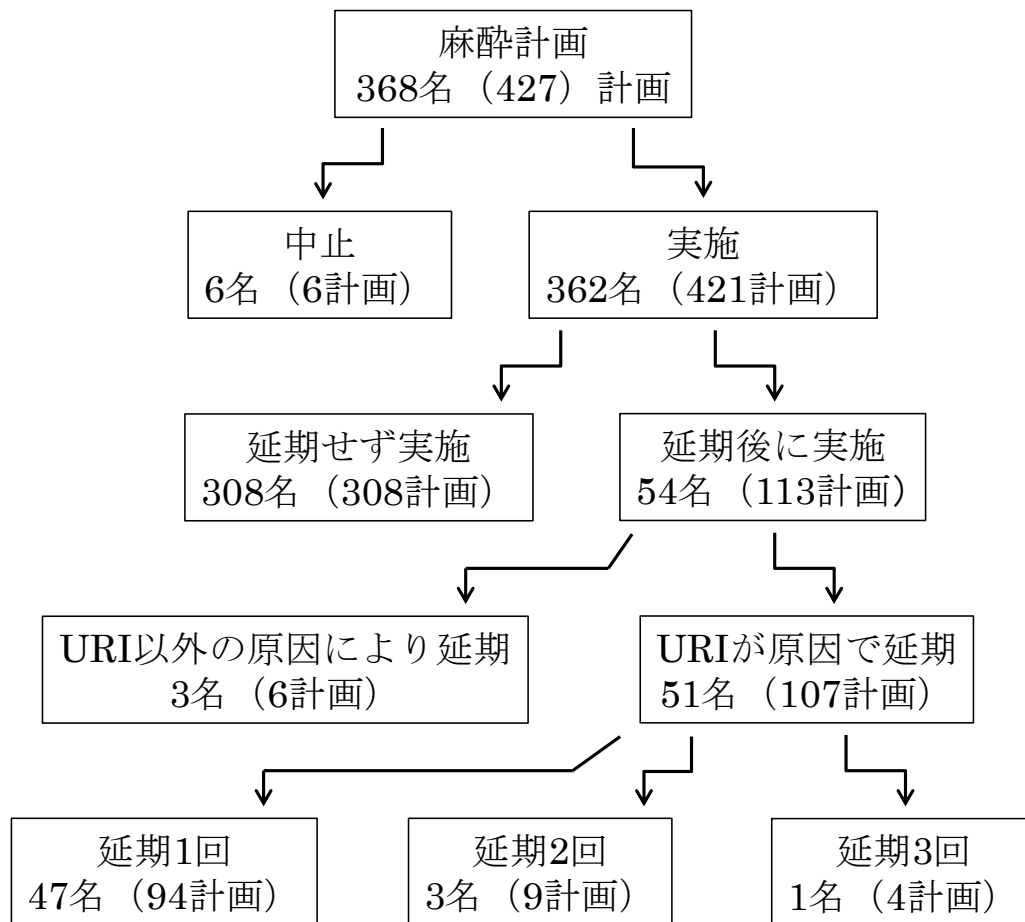


Figure 1 中止・延期症例の実態

2) 延期症例の周術期呼吸器合併症について

実施された 368 名中、延期することなく最初の計画通り実施した 308 名を非延期群、延期 54 名のうち体調不良が原因で延期となった 51 名を延期群とした。

この非延期群 308 名と延期群 51 名とで以下を検討した。

・年齢層による延期頻度の検討

体調不良による延期は全体で 14.2%であった。年齢層別に検討すると年齢層が上がるに伴い徐々に延期率は減少する傾向にあった。特に 1－2 歳群では 30.4%と他の群に対して有意に延期が多かった (Table 1)。非延期群と延期群の PRAE 発症に年齢層による有意な関係は認めなかった (Table 2)。

Table 1 年齢層別による延期率の比較

	1-2 歳	3-5 歳	6-8 歳	9-15 歳	合計
非延期群 (N)	32	130	89	57	308
延期群 (N)	14	26	9	2	51
延期率 (%)	30.4	16.7 [#]	9.2 [*]	3.4 ^{*b}	14.2

[#]P<0.05 vs 1-2 歳、^{*}P<0.01 vs 1-2 歳、^bP<0.05 vs 3-5 歳

Table 2 年齢層別における PRAE 発症数

	1-2 歳		3-5 歳		6-8 歳		9-15 歳	
PRAE	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
非延期群 (N)	17	15	92	38	74	15	44	13
延期群 (N)	10	4	17	9	8	1	2	0
	P=0.24		P=0.58		P=0.97		P=0.91	

・季節による延期頻度の検討

春が 19.6%と最も多い傾向にあった。しかし延期の発生について季節による有意差は認められなかった (Table 3)。非延期群と延期群の PRAE 発症について季節による有意差は認められなかった (Table 4)。

Table 3 季節別における延期率の比較

	春	夏	秋	冬	合計
非延期群 (N)	78	98	67	65	308
延期群 (N)	19	11	10	11	51
延期率 (%)	19.6	10.1	13.0	14.5	14.2

春：3月－5月、夏：6月－8月、秋：9月－11月、冬：12月－2月

Table 4 季節別における PRAE 発症数

	春		夏		秋		冬	
PRAE	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
非延期群 (N)	53	25	81	17	51	16	42	23
延期群 (N)	12	7	9	2	8	2	8	3
	P=0.89		P=0.94		P=0.78		P=0.94	

春：3月－5月、夏：6月－8月、秋：9月－11月、冬：12月－2月

3) 延期期間と呼吸器合併症の検討

延期群 51 名に対して延期期間を比較したが、性差、年齢、術前のかぜスコアに有意な差は認められなかった。PRAE がなかった例では延期期間の平均が 7.59 週（標準偏差 4.57）であったのに対して、PRAE があった例では 5.62 週（標準偏差 2.91）と有意に延期期間が短かった（Table 5）。

Table 5 延期群における延期期間と PRAE の比較

PRAE	合計（N） （男/女）	平均年齢（歳） （標準偏差）	かぜスコア （中央値）	延期期間：平均週数 （標準偏差）
（-）	29 (14/15)	4.90 (2.60)	0 (0-1)	7.59 (4.57)
（+）	22 (12/10)	3.86 (1.77)	0 (0-1)	5.62 (2.91)
P	0.65	0.125		0.044

延期期間 4 週間未満と 4 週間以上とで比較したところ PRAE 発症に有意な差は認められなかったが、延期期間 6 週間未満と 6 週間以上とで比較したところ、6 週間以上の延期期間をおいた場合に PRAE 発症が有意に少なかった (Table 6)。

Table 6 延期期間による PRAE 発症数の比較

	延期期間 4 週間		延期期間 6 週間	
	4 週間<	4 週間 $\geq$	6 週間<	6 週間 $\geq$
PRAE (-) (N)	4	18	8	14
PRAE (+) (N)	4	25	19	10
	P=0.97		P=0.043	

4. 考察

近年、欧米では日帰り全身麻酔が著しく増加している。アメリカでは 80年代に予定手術の 20%程度であった日帰り手術が 1996年には 69%にまで増えており、イギリスでも 1998年には 62%にまで達している¹⁾。国内でも日帰り全身麻酔の需要は拡大している。そのような背景から日帰り全身麻酔が増加しているが、小児の場合は親の付き添いを要するなど入院管理上でさまざまな制限が求められる。しかし、日帰り全身麻酔を行う場合には病院内で管理できる時間が限られることから帰宅後に配慮した麻酔管理が求められる。

本研究では当院で予定した小児日帰り全身麻酔症例の中で、中止・延期となった症例の背景とPRAE発症について検討した。年齢別の検討では 1-2歳群の延期が有意に高頻度であり、低年齢ほど延期率が高い傾向にあった。季節での延期の頻度は春に多い傾向にあったが、有意な差は認められなかった。PRAE発生の検討でも年齢、季節ともに発生頻度に有意な差は認められなかった。PRAE発症例では延期期間が有意に短く、6週以上延期の期間を設けた場合に有意に発生が少なかった。

1) 中止・延期症例について

本検討での中止・延期率は 15.2%であり、他の定期手術での報告では 5.3%-12.4%⁴⁻⁶⁾ と比べて高い傾向にあった。これは今回の検討が日帰りであること、小児であること、比較的に緊急性の低い歯科治療が対象であることから、安全性が重視された結果だと考えられた。当院では、術前に判断を迷うような症例はすべて歯科麻酔科医へ相談され、歯科麻酔科医の判断が重視される。延期症例の背景は、その多くが URI など患児の体調不良 (51 例 94.4%) であったため、回復後全身麻酔下での治療を施行している。他の報告でも小児全身麻酔

の延期症例の多くは体調不良が原因である^{7,8)}。低年齢ほど体調変化を来しやすい⁹⁾ため、延期率が高い事が考察された。

なかには保護者の体調不良（1例）や絶飲食を守れていない（1例）という理由での延期症例もあった。これは小児の日帰り麻酔に特徴的である。安全な日帰り全身麻酔のためには、より高度な技術と患者だけでなく保護者に対する十分な説明や配慮が重要である¹⁾。

2) 延期症例の周術期呼吸器合併症について

本検討の結果では、延期経験の有無と PRAE 発症との間に関連を認めなかった。このことは、十分な延期期間において麻酔管理が実施できているということを示唆している。

URI は原因ウイルスの流行に季節性があるため¹⁰⁾、季節により延期の頻度が違うことが推測された。また、延期した症例のほとんどが後日に実施するため延期期間も重要と考えられた。そこで、体調不良で延期となった症例に対して年齢による相違や季節性の有無を検討し、また、その際の PRAE 発症の有無による相違について検討した。

・年齢層による延期の検討

年齢層別に検討すると 1－2 歳群では延期症例が有意に多く、その割合は 30.4%であった。年齢層が上がるに伴い、徐々に延期率は減少する傾向にあった。また、非延期群と延期群での PRAE 発症については、年齢層に有意な関係は認められなかった。延期の年齢による頻度の相違は低年齢ほど体調変化を来しやすいためと推測された。対象となる小児患者の低年齢化がすすむ現状では、年齢が低いほど慎重な体調管理に取り組むべきであると考えられた。

・季節による延期の検討

季節に対する延期頻度では春が 19.6%と最も多い傾向にあった。しかし季節間に統計学的有意差は認められなかった。また非延期群と延期群の PRAE 発症に季節間の有意な関係は認められなかった。この結果は、小児は 1 年を通じて体調の変化を来し易いということを示唆している。したがって PRAE 発症を避けるためにも十分な体調の回復を待って再手術に望むべきである。非延期群との PRAE 発症に有意な関係は認められなかった。この結果は、当院では十分な延期期間をもって臨んでいたことを示唆している。

3) 延期期間と呼吸器合併症の検討

URI にはさまざまな原因ウイルスがあり、適切な延期期間も異なる。延期期間については 2 週間¹¹⁾、3-5 週間¹²⁾ で麻酔可能という意見や RS ウイルスに由来する URI に伴う気道過敏は 6 週間続く¹³⁾ という意見もあり判断に迷うことがある。本来は原因ウイルスごとに同定し検討をすることが望ましいが、現実的には困難である。その対策としては十分な延期期間の設定が有効であると考えられた。実際に 6 週間の延期期間をおいた症例では、有意に PRAE 発症が少なかった。このことから可及的に 6 週間以上の期間を空ける事が望ましいと考えられた。

本検討ではいくつかの問題点が指摘される。第一に年齢層による処置内容に偏りがあること、第二に挿管チューブの経口と経鼻の区別、カフの有無の区別ができていないことが挙げられる。これらは術後の誤飲誤嚥や PRAE 発症に影響を及ぼす因子になる。本検討ではこのような背景を十分に評価できていない。

今後は、より詳細な検討の為には、前向き検討を進めて十分な調査対象を得て再度検討したい。

第2部

小児全身麻酔における周術期呼吸器合併症の

影響因子の検討

1. 緒言

周術期の患者の体調管理は重要である。小児では保護者の慎重な体調管理にも関わらず全身状態が変化しやすい。術直前に体調不良が認められる場合、麻酔や手術の可否にしばしば迷うことがある。特に小児に頻発する URI は PRAE に大きく影響するため、その有無は手術の可否判断の材料のひとつになる。PRAE のリスクとその影響因子についてはさまざまな考察がなされている^{3, 13-22)}。しかしリスク因子としての明確な基準は示されていない。術前の URI の評価手段としては、咽頭発赤、鼻汁、咳などの URI の諸症状をスコア化した吉里らのかぜスコアが知られている²⁾。実際に、このスコアは簡便で理解しやすく、全身麻酔下での手術の可否決定の指標のひとつとして用いられている。しかし、歯科口腔外科領域のような術野が気道に近い頭頸部領域手術では PRAE との関連について慎重に検討する必要がある。

そこで今回我々は、日帰り症例だけでなく入院症例も含めた小児歯科、および口腔外科の全身麻酔症例において、患者背景やかぜスコアの評価項目を用いた URI の症状と PRAE の影響因子について検討した。

2. 対象と方法

対象

2009 年 9 月から 2012 年 10 月の間に九州大学病院歯科麻酔科外来で全身麻酔管理を行った 0 歳から 10 歳までの小児歯科、および口腔外科の症例で、麻酔時間が 6 時間を越えない 591 名を対象とした。当院電子カルテ

(HOPE/EGMAIN-GX、富士通エフ・アイ・ピー、東京、日本) および全身麻酔自動記録システム (PRIM GAIA PRM-7500、日本光電、東京、日本) から各症例の調査項目を後ろ向きに検討した。

調査項目

・術前の評価

患者の術前の体調はかぜスコアに基づいてURIの症状を評価した²⁾ (Table 7)。項目に示す症状があれば、それぞれ 1 点として加算した。0－2点であれば通常全身麻酔は予定通り施行し、3－4点は境界域として全般的な体調、処置内容等から総合的に施行を判断した。5点以上は中止とした。

Table 7 小児のかぜスコア

項目	
1	鼻閉・鼻水・くしゃみ
2	咽頭発赤・扁桃腫脹
3	咳嗽・喀痰・嗄声
4	呼吸音異常
5	発熱（乳児 38.0℃、幼児 37.5℃以上）
6	食欲不振・嘔気・嘔吐
7	胸部 X 線写真異常
8	白血球増多（乳児 12,000/mm ³ 、幼児 10,000/mm ³ 以上）
9	2 週間以内のかぜの既往
10	年齢因子（6 か月未満）

・PRAEの評価

PRAE については気管支・気道内圧上昇、呼吸音異常または気管内分泌物増加、チアノーゼのいずれかの症状が全身麻酔導入から抜管、術後回復室での観察を含め、48 時間以内に存在したときに PRAE ありとした³⁾。

麻酔管理

今回対象となる症例は全例吸入麻酔により管理していた。術中のモニターは心電図、非観血的血圧測定、経皮的酸素飽和度およびカプノグラフ（Life Scope J、BSM-9100、TG-970P、TG-920P、日本光電、東京、日本）を使用していた。モニターは装着可能な場合は導入前から、体動や興奮がある場合には麻酔導入して入眠後に装着していた。

対象となった症例の麻酔方法は、導入に 5–8 %セボフルランを用いて、緩徐導入を行っていた。入眠後に静脈路確保を行い、筋弛緩薬はベクロニウム臭化物 0.1 mg/kg もしくはロクロニウム臭化物 0.6 mg/kg を、鎮痛剤にフェンタニルクエン酸塩 2–4 µg/kg およびアトロピン硫酸塩 5 µg/kg を静脈投与していた。十分な筋弛緩を得られた後に、経口もしくは経鼻挿管を行っていた。チューブはカフ有りもしくはカフ無しの REA チューブ（レイ小児用気管内チューブ、コヴィディエンジャパン、東京、日本）を用い、気道内圧 15–25 cmH₂O でリークが確認できるサイズを選択していた。挿管後、ガーゼによる咽頭パックを施行していた。術中の維持は酸素・空気・セボフルランで行い、適宜、フェンタニルクエン酸塩 2–4 µg/kg を追加投与していた。手術終了後に気管内吸引を行い、セボフルランを中止していた。十分な呼吸と覚醒状態を確認し、抜管を行っていた。術後回復室で経過観察を行い、日帰りの場合には電話で、入院の場合には病棟での翌日までの経過を確認していた。

統計

対象を非PRAE群、PRAE群として年齢、性別、身長、体重、麻酔時間、手術内容（口唇口蓋裂手術、歯科治療、抜歯などそのほか処置）、およびかぜスコアの年齢因子（6ヶ月未満）を除外した各項目で単変量解析を行った。名義変数はカイ2乗検定で、連続変数はMann-Whitney検定で行った。カイ2乗検定ではデータの中に、5より小さい数が1つある場合、あるいは10以下5以上の数が2つある場合に、Yatesの補正を行った。P値が0.05未満の場合に有意差ありと判定した。次にこれら有意差のあった項目を共変量、PRAEの有無を従属変数として二項ロジスティック回帰分析を行った。統計解析はSPSS® version 21.0（IBM、ニューヨーク）を用いて行った。

3. 結果

対象となった 591 症例のうち 150 症例に PRAE を認めた。この 150 症例の内訳は気管支・喉頭痙攣または換気困難・気道内圧上昇が 1 例 (0.17%)、呼吸音異常または気管内分泌物増加は PRAE を認めた全例 150 例 (25.4%) で確認されたが、チアノーゼはなかった。全例に重篤な合併症や後遺症は認められなかった。これら PRAE 群と 441 症例の非 PRAE 群とで単変量解析で比較した。その結果、年齢、体重、身長、かぜスコアの 1) 鼻水の有無、2) 咽頭発赤の有無、3) 咳の有無、5) 発熱の有無、8) 白血球増加、9) 2 週間以内の風邪の既往の有無に有意な差を認めた (Table 8、9)。

Table 8 患者背景

	PRAE (-) (N=441)	PRAE (+) (N=150)	P 値
年齢 (歳)	4.29 (3.08)	2.96 (2.57)	<0.001
男/女 (N)	250/191	89/61	0.57
体重 (kg)	16.47 (9.71)	12.63 (5.69)	<0.001
身長 (cm)	97.34 (26.07)	86.62 (20.82)	0.023
麻酔時間 (分)	238.10 (92.46)	240.21 (77.66)	0.705
口唇口蓋裂手術 (N)	196	79	
歯科治療 (N)	204	62	0.16
その他 (N)	41	9	

年齢、体重、身長、麻酔時間の数値は平均値 (標準偏差) で示した。

Table 9 かぜスコア各項目における PRAE 発症の比較

		PRAE (-)	PRAE (+)	P 値
1. 鼻閉・鼻水・くしゃみ	(-)	429	120	
	(+)	12	30	<0.001
2. 咽頭発赤・扁桃腫脹	(-)	441	144	
	(+)	0	6	<0.001
3. 咳嗽・喀痰・嘎声	(-)	436	128	
	(+)	5	22	<0.001
4. 呼吸音異常	(-)	441	150	
	(+)	0	0	—
5. 発熱	(-)	440	145	
(乳児 38.0℃、幼児 37.5℃以上)	(+)	1	5	0.005
6. 食欲不振・嘔気・嘔吐	(-)	440	150	
	(+)	1	0	0.57
7. 胸部 X 線写真異常	(-)	441	148	
	(+)	0	2	0.11
8. 白血球増多 (乳児 12,000/mm ³ 、 幼児 10,000/mm ³ 以上)	(-)	416	101	
	(+)	25	49	<0.001
9. 2 週間以内のかぜの既往	(-)	437	136	
	(+)	4	14	<0.001
10. 年齢因子 (6 か月未満)	(-)	361	120	
	(+)	80	30	0.70

数値は症例数 (N) で示した。

これら有意差のあった 9 項目を共変量に、PRAE の有無を従属変数として二項ロジスティック回帰分析を行った。多変量解析の結果、有意差を認める項目は鼻水の有無（オッズ比 5.49、 $P<0.001$ 、95%信頼区間 2.38-12.67）、咳の有無（オッズ比 7.15、 $P=0.001$ 、95%信頼区間 2.30-22.25）、白血球の増加（オッズ比 5.77、 $P<0.001$ 、95%信頼区間 3.20-10.39）、2 週間以内の風邪の既往（オッズ比 8.05、 $P=0.001$ 、95%信頼区間 2.29-28.37）であった（Table 10）。この回帰式の Nagelkerke R^2 乗は 0.332 で、Hosmer-Lemeshow の検定による有意確率は 0.676 であった。

Table 10 多変量解析による PRAE の影響因子の検討

	オッズ比	95%信頼区間	P 値
年齢（歳）	1.07	0.86－1.34	0.539
体重（kg）	0.91	0.81－1.02	0.100
身長（cm）	1.01	0.97－1.04	0.695
鼻閉・鼻水・くしゃみ	5.49	2.38－12.67	<0.001
咽頭発赤・扁桃腫脹	—	—	0.999
咳嗽・喀痰・嘎声	7.15	2.30－22.25	0.001
発熱 （乳児 38.0℃、幼児 37.5℃以上）	5.08	0.46－56.01	0.184
白血球増多（乳児 12,000/mm ³ 、 幼児 10,000/mm ³ 以上）	5.77	3.20－10.39	<0.001
2 週間以内のかぜの既往	8.05	2.29－28.37	0.001

さらに、多変量解析の結果、有意差が認められた4項目を共変量とした場合には以下の式が導かれた。

$$\text{Log } P/(1-P)=1.795x(\text{鼻水の有無})+2.256x(\text{咳の有無})+1.957x(\text{白血球の増加})+2.311x(\text{2週間以内の風邪の既往})-1.743$$

それぞれの症状がある時に1を、無いとき0を代入して得られる値が $0 < P < 0.5$ のときにはPRAE (-)、 $0.5 < P < 1$ のときにPRAE (+) と予測される。これに本検討の 591症例を当てはめてみた場合には感度は 90.48%、特異度は 54.67%であった。

4. 考察

小児の全身麻酔を行う際の問題点に、頻繁に罹患する URI がある。小児の場合、手術中の有害事象の約半数は呼吸に関連しており²⁴⁾、術前の評価は重要である。URI は周術期の喉頭痙攣、気管支痙攣、低酸素症のリスクを高めるため麻酔管理の面から一定期間の手術延期をすることが多い。しかし成長過程の適切なタイミングで計画される口唇口蓋裂手術などでは容易に延期ができない場合がある。そのほか、付き添いの保護者の都合など社会的な背景を含めた総合的要点も大きく影響する。

周術期の URI の評価に用いられるかぜスコアは簡便な指標である。気道を術野とする頭頸部領域では、URI の評価が重要だと考えられる。しかし、その有用性や各因子の重要性について十分な検討がなされていない。本検討はより明確な判断基準を構築するために患者背景とかぜスコアの項目、麻酔時間などの影響因子と PRAE の関連について検討した。その結果、鼻水の有無、咳の有無、白血球の増加、2 週間以内の風邪の既往の 4 項目が PRAE 発症の特に有意な独立危険因子として同定された。

・PRAEの問題点

PRAEは気道分泌物増加や気道クリアランス低下に関連して起こることが多い。本検討では 581例中、気管支・喉頭痙攣または換気困難・気道内圧上昇が 1 例 (0.17%)、呼吸音異常または気管内分泌物増加は 150例 (25.4%) 認めた。同様の検討では、喉頭痙攣が 1.2–2.6%、気管支痙攣は 0.6–3.3%程度認められると報告されている^{13, 19, 25, 26)}。本検討では、PRAEの多くが気道分泌物増加による軽微なものが多かった。しかし、先天性心疾患術後の患者では健常者に比べPRAEや創感染が増加したとする報告²⁷⁾ や、抜管後の喉頭痙攣に対する処

置の遅れから心停止し、死亡に至った症例²⁸⁾、あるいはURI発症後に生じた心筋炎が原因で死亡した症例²⁹⁾といった重篤な症例も報告されている。これらの報告の対象となる患者や手術、およびその結果を、一般的に侵襲が小さいとされている歯科口腔外科領域に、単純に当てはめることは難しい。しかし、歯科口腔外科領域の全身麻酔下で治療を行う口唇口蓋裂患者には、心奇形が高頻度に合併しやすく、また、歯科治療は術野が気道と近接している。そのため、本検討の対象となっている小児歯科、および口腔外科症例はリスクが低いとはいえない。過去の文献でも、小児の日帰り全身麻酔の場合、予定症例の 14.2%が体調不良で中止もしくは延期されていた³⁰⁾。これは小児の日帰り全身麻酔の安全性を重視した結果である。しかし、効率的な手術室運営の面では、中止や延期は可及的に避けたい。そのため、より明確なPRAE発症の影響因子の同定が求められる。

・小児時期のURI

URIは乳幼児期から小児期にかけ、もっとも多く認められる感染症で、小児期では年間に3－8回、さらに乳幼児では年間に6－8回罹患すると報告されている³¹⁾。そのため、小児予定手術の約半数は術前6週間以内にURIの既往があるとされている³²⁾。また、小児の場合、手術中の有害事象の約半数は呼吸に関連しており³⁴⁾ その対応には十分な配慮が必要である。McGillらは、術前4週間以内にURI症状のあった小児では、術中に呼吸状態の悪化や術後の胸部単純X線で無気肺など異常を認めたと報告した³³⁾。また、Taitらは、喉頭痙攣、気管支痙攣、喘鳴、息こらえといった合併症は術前2週間以内のURI発症患者で発生率が高かったと報告した³⁴⁾。それ以降、活動性URIを含め術前数週間以内にURIの既往があった場合に全身麻酔に伴う危険性が注目されるようになった。過去の文献でも、小児の日帰り全身麻酔の場合では延期期間が6週間を満たさない場合にPRAE

が有意に生じやすかった³⁰⁾。本検討でも2週間以内の風邪の既往がオッズ比8.05と最も強いPRAEの影響因子であった。URIの原因がRSウイルスやインフルエンザウイルスの場合には、症状が軽微のようにみえても麻酔中に呼吸状態が悪化することが報告されている^{35, 36)}。しかし、術前にウイルス検査を行うことは時間やコストの問題から一般的ではない。そのため、簡便で信頼性の高いPRAEリスク評価が求められる。

・術前予測因子についての検討

これまで、同様の研究についてはスパイログラムを用いた1秒率がPRAEの予測因子として有用であったと報告されている³⁷⁾。しかし、この研究の被験者は成人のみであり、小児患者でこのような検査は困難である。また、呼吸機能の低下だけがPRAEの発症因子とは考えられない。

これまで、PRAEの影響因子としては早産の既往¹⁾や年齢的因子^{20, 26)}、受動喫煙¹³⁾が挙げられている。本検討では、患者背景とかぜスコアの項目からPRAEの影響因子を検索した。年齢、身長、体重、麻酔時間には有意な差は認められなかった。同様に、口唇口蓋裂と歯科治療および抜歯等そのほかの処置による有意な差も認められなかった。しかし、本検討では、6時間を越える症例を除外している。そのため、麻酔時間が長時間にわたる場合には、十分にPRAE発症の可能性が高くなることが推測される。また、扁桃摘出術や、気管支鏡を用いる気道を術野として扱う耳鼻咽喉頭領域での手術も影響因子として報告されている^{13, 20)}。すなわち、気道と術野とが重なる歯科口腔外科手術でも、同様にPRAE発症のリスクが高いことが示唆される。

今回の検討より、咽頭発赤はPRAE発症の影響因子としての有意な差は認められなかった。臨床的には重視される項目ではあるが、咽頭部の診察は非協力児の場合には困難になる。また、発熱もPRAE発症の影響因子としての有意な差は

認められなかった。しかし、発熱を単独で認められることは少なく、本検討では咳や鼻水などの他症状を伴い、かぜスコアで点数が高くなっていたため、体温評価をすることなく中止症例とし、除外されていた可能性がある。そのため、体温については今後も検討を行いたい。

本検討の多変量解析で得られたNagelkerke R²乗は 0.332で、Hosmer-Lemeshowの検定による有意確率は 0.676であった。これは十分にデータに適合し、統計学的にも信頼性の高い評価といえる。また本検討で導かれたロジスティック回帰式による感度は 90.48%、特異度は 54.67%であった。PRAE陰性と予測され、実際に 90.48%が陰性であり、PRAE陽性と予測され、実際に 54.67%が陽性であることを意味する。すなわち、この回帰式での予測はより安全域が高いと考えられる。今後は特異度を高められるように検討を重ねたい。ただし、処置実施の可否判断は予測式だけに頼ることなく、全身的な視点で患者を診察し、手術の緊急性や社会的背景も考慮し決定すべきである。

本研究での問題点は、カルテや麻酔記録から情報を抽出したため受動喫煙の程度、頻度が評価できなかったことがあげられる。喫煙により周術期の呼吸器、循環器、消化器、創感染などの合併症が増加することや、術前禁煙を施行することによりPRAEが減少することが知られている。術前禁煙の施行に対し、外科医及び麻酔科医の 80%以上が賛同している³⁸⁾。しかし、実際は外科医の58%、麻酔科医の 30%しか術前禁煙指導を行えていない³⁹⁾。必ずしも十分な術前禁煙指導がされているとはいえず、さらに小児が患者となった際には、保護者への禁煙指導はより低くなると考えられる。そのため、受動喫煙の程度の評価は、影響因子として検討する必要がある。

九州大学病院では全例で術前の胸部レントゲンを診察して、声門下が最狭窄部と考えられる症例では基本的にカフ無しチューブを選択している。しかし、

本検討では十分な記録がなく使用チューブのカフの有無が確認できなかった。
歯科口腔外科手術でのカフの存在は気道への血液、分泌物の流れ込みを防止し、
本検討のような気道管理をする上では軽視できない要素である。さらに、サイ
ズが合わなかった場合には複数回挿管した症例もあるがその区別もできてはい
ない。周術期呼吸関連有害事象の発生に関連する因子を患者、麻酔、手術に関
連する因子に分けた報告もあり⁴⁰⁾ 今後はその点も含めて多面的な検討が必要
である。

総括

当院での小児日帰り全身麻酔症例について検討した。小児症例は季節に関わらず風邪など体調不良になりやすい。特に低年齢児ではその危険性が高いことが示唆された。その場合、小児日帰り全身麻酔症例では延期期間として 6 週間を目安に設定することが重要であるということが示唆された。

PRAE発症とその影響因子について検討した。患者の社会的背景や効率的な手術室運営の面では中止、延期は可及的に避けたい。鼻水の有無、咳の有無、白血球の増加、2週間以内の風邪の既往はPRAEの強い影響因子であることが示された。また導かれた回帰式からはPRAEの予測式は感度90.48%、特異度54.67%であった。この結果は手術の判断に有用な指標になると考えられる。

謝辞

本研究を行うにあたり、終始ご懇篤なご指導とご高配を賜りました九州大学大学院歯学研究院 歯科麻酔学分野 教授 横山武志 先生に心より厚く御礼申し上げます。本研究を遂行するにあたり、ご指導、ご校閲をうけ賜りました九州大学大学院歯学研究院 歯科麻酔学分野 講師 坂本英治 先生、そして本研究にご協力下さいました先生方に深く御礼申し上げます。

最後に、歯科麻酔学分野の教室員の皆様からは、いつも温かく励ましていただき、多くの刺激や示唆を得ることができました。心より感謝いたします。

参考文献

1. 日本麻酔科学会，日本臨床麻酔学会，日帰り麻酔研究会 編：「日帰り麻酔の安全のための基準」ガイドブック，克誠堂出版，東京，2005，1-6，129.
2. 水島章郎，里吉光子：かぜスコアによる乳幼児かぜ症候群の評価，臨床麻酔，1989，13 (1)，28-34.
3. 飯田靖彦，又吉康俊，清水清美，宮脇宏，岡英男，山崎隆史，小野弘子：小児“かぜ症候群”と全身麻酔，日臨麻会誌，1994，14 (2)，103-108.
4. 茂木康一，根本英徳，田中静江，山崎美佐子，青木妙子，川上賢幸，横須賀聡，根本邦夫：水戸赤十字病院における手術中止症例の検討，日赤医学，2009，60(2)，487-490.
5. 自見宣郎，桶谷庸子，住吉理絵子，水野圭一郎，森本文子，秦恒彦：予定手術が中止になった小児の症例の検討，J Anesth，2005，19 (Supplement)，1-36. 01.
6. 沖田元一：手術予定患者の麻酔および中止理由に関する検討（2009），手術医学，2011，32(1)，88-90.
7. 嶋田昌彦，宮脇卓也，前田茂，小山英樹：過去 11 年間の小児全身麻酔症例における手術延期症例の検討，POMS，1994，4(2)，61-65.
8. 布上薫：かぜ症候群（新小児医学体系 20A），中山書店，東京，1982，189-206.
9. 富樫武弘：かぜ症候群，小児科診療，1999，62 (3)，329-332.
10. Cote CJ, Todres ID, Goudsouzian NG, Ryan JF : A practice of anesthesia for infants and children, 3rd ed, WB Saunders, Philadelphia, 2001, 37-54.
11. Nanan R, Chittka B, Hadam M, Kreth HW : Measles virus infection causes transient depletion of activated T cells from peripheral circulation, J Clin Virol, 1999, 12(3), 201-210.

12. van der Walt JH : Anaesthesia in children with viral respiratory tract infections, *Paediatr Anaesth*, 1995, 5(4), 257-262.
13. Tait AR, Malviya S, Voepel- Lewis T, Munro H, Seiwert M, Pandit UA : Risk factors for perioperative adverse respiratory events in children with upper respiratory tract infections, *Anesthesiol*, 2001, 95(2), 299-306.
14. Malviya S, Voepel- Lewis T, Siewert M, Pandit UA, Riegger LQ, Tait AR: Risk factors for adverse postoperative outcomes in children presenting for cardiac surgery with upper respiratory tract infections, *Anesthesiol*, 2003, 98(3), 628-632.
15. Rachel HJ, Elwood T, Peterson D, Rampersad S: Risk factors for adverse events in children with colds emerging from anesthesia, a logistic regression, *Paediatr Anaesth*, 2007, 17(2), 154-161.
16. Parnis SJ, Barker DS, Van Der Walt JH : Clinical predictors of anaesthetic complications in children with respiratory tract infections, *Paediatr Anaesth*, 2001, 11(1), 29-40.
17. Tait AR, Voepel-Lewis T, Burke C, Kostrzewa A, Lewis I: Incidence and Risk Factors for Perioperative Adverse Respiratory Events in Children Who Are Obese, *Anesthesiol*, 2008, 108(3), 375-380.
18. Cohen MM, Cameron CB: Should You Cancel the Operation When a Child Has an Upper Respiratory Tract Infection?, *Anesth Analg*, 1991, 72(3), 282-288.
19. Rolf N, Coté CJ: Frequency and severity of desaturation events during general anesthesia in children with and without upper respiratory infections, *J Clin Anesth*, 1992, 4(3), 200-203.
20. Mamie C, Habre W, Delhumeau C, Argiroffo CB, Morabia A: Incidence and risk factors of perioperative respiratory adverse events in children undergoing elective surgery, *Pediatr Anesth*, 2004, 14(3), 218-224.

21. Bordet F, Allaouchiche B, Lansiau S, Combet S, Pouyau A, Taylor P, Bonnard C, Chassard D : Risk factors for airway complications during general anaesthesia in paediatric patients, *Paediatr Anaesth*, 2002, 12 (9), 762–769.
22. 香川哲郎 : 小児の麻酔・手術は罹患後何日とすべきか, *臨床麻酔*, 2002, 26 (10), 1565-1567.
23. Takemura H, Yasumoto K, Toi T, Hosoyamada A : Correlation of cleft type with incidence of perioperative respiratory complications in infants with cleft lip and palate, *Paediatr Anaesth*, 2002, 12(7), 585–588.
24. Murat I, Constant I, Maud'huy H : Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period, *Pediatr Anesth*, 2004, 14(2), 158-166.
25. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Schwab C, Sims C, Johnson C, Habre W : Laryngeal Mask Airway Is Associated with an Increased Incidence of Adverse Respiratory Events in Children with Recent Upper Respiratory Tract Infections, *Anesthesiol*, 2007, 107(5), 714-719.
26. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, Habre W : Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study, *Lancet*, 2010, 376(9743), 773-783.
27. Malviya S, Voepel-Lewis T, Siewert M, Pandit UA, Riegger LQ, Tait AR : Risk Factors for Adverse Postoperative Outcomes in Children Presenting for Cardiac Surgery with Upper Respiratory Tract Infections, *Anesthesiol*, 2003, 98(3), 628-632.
28. Konarzewski WH, Ravindran N, Findlow D, Timmis PK : Anaesthetic death of a child with a cold, *Anaesthesia*, 1992, 47(7), 624.
29. Jones AG : Anaesthetic death of a child with a cold, *Anaesthesia*, 1993, 48(7), 642.

30. 全奈穂, 加留部紀子, 江崎加奈子, 坂本英治, 加藤由美子, 塚本真規, 藤原茂樹, 怡土信一, 横山武志 : 延期となった歯科治療目的での小児日帰り全身麻酔の周術期呼吸器合併症についての検討, 日歯麻誌, 2013, 41(2), 171-176.
31. Monto AS, Ullman BM : Acute respiratory illness in an American community. The Tecumseh study, JAMA, 1974, 227(2), 164-169.
32. Rachel Homer J, Elwood T, Peterson D, Rampersad S : Risk factors for adverse events in children with colds emerging from anesthesia: a logistic regression, Pediatr Anesth, 2007, 17(2), 154-161.
33. McGill WA, Coveler LA, Epstein BS : Subacute upper respiratory infection in small children, Anesth Analg, 1979, 58(4), 331-333.
34. Tait AR, Knight PR : Intraoperative respiratory complications in patients with upper respiratory tract infections, Can J Anaesth, 1987, 34(3), 300-303.
35. 田村高了, 高野牧子, 鈴木康之, 阿部世紀, 阪井裕一, 中川聡 : 術前に軽微な風邪症状と評価され全身麻酔管理に難渋した一例, 小児麻酔会誌, 2006, 12(1), 132-136.
36. Spaeder MC, Lockman JL, Greenberg RS, Fackler JC, Shay J : Impact of perioperative RSV or influenza infection on length of stay and risk of unplanned ICU admission in children: a casecontrol study , BMC Anesthesiol, 2011, 11, 16.
37. 法華真衣, 渡海裕文, 大井まゆ, 宮崎弘行, 仁科かほる : 術後肺合併症の予測因子としての 1 秒量の意義について, ICU と CCU, 2011, 35(12), 1107-1110.
38. Kai T, Maki T, Takahashi S, Warner DO : Perioperative tobacco use interventions in Japan: a survey of thoracic surgeons and anaesthesiologists, Br J Anaesth, 2008, 100(3), 404-410.

39. Warner DO, Sarr MG, Offord KP, Dale LC : Anesthesiologists, general surgeons, and tobacco interventions in the perioperative period, *Anesth Analg*, 2004, 99(6), 1766-1773.
40. Becke K : Anesthesia in children with a cold, *Curr Opin Anaesthesiol*, 2012, 25(3), 333-339.