

## 口蓋扁桃摘出術におけるカメラシステム導入の試み

小田切 奨太 松岡 伴和 芦澤 圭  
森山 元大 増山 敬祐

**要旨**：口蓋扁桃摘出術は、耳鼻咽喉科医が最初に取得する手術手技の一つであるが、必ずしも安全とは言い難く合併症の術後出血も決して少なくはない。そこで、手術手技の改善や合併症の軽減を目的に、口蓋扁桃摘出術にカメラシステムを導入しその有用性について検討を行った。執刀医、指導医、看護師を対象とした術後のアンケート調査では、カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術では、術野の共有ができるメリットが明らかとなった。また、カメラシステム未使用例との術後出血の頻度の比較においては、術後出血が減少する傾向にあり、かつ術後24時間以内の出血は認めなかった。

**キーワード**：口蓋扁桃摘出術，カメラシステム，内視鏡，術後出血

### *Summary* Attempt of camera systems introduction in tonsillectomy:

Shota Otagiri, Tomokazu Matsuoka, Kei Ashizawa, Motohiro Moriyama and Keisuke Masuyama. Department Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Faculty of Medicine, Graduate School of Medical Science, University of Yamanashi

Tonsillectomy is one of the most common surgical procedures for otolaryngologists. The most serious complication is post-tonsillectomy hemorrhage. In recent years, we have introduced camera systems into tonsillectomy with the objective of improving technique. We conducted a questionnaire survey of operating surgeons, supervisory doctors and nurses about tonsillectomy when supported by camera systems. The results suggested that the best advantage of tonsillectomy supported by camera systems was that the view of the operative field could be shared with all surgical staff. In addition, we examined the frequency of post-tonsillectomy hemorrhage in the 71 cases whose surgery was supported by camera systems and the 227 cases whose surgery was not supported by camera systems. The proportion with bleeding after operation in the supported group was slightly lower than that in the unsupported group. We will evaluate the advantages in terms of safety and benefits to patients who receive tonsillectomy supported by camera systems in the future.

**Key words**: tonsillectomy, camera system, endoscope, post-tonsillectomy hemorrhage

[Received Nov. 13, 2015, Accepted Jun. 23, 2016]

### はじめに

口蓋扁桃摘出術は、耳鼻咽喉科医が最初に習得する手術手技の一つである。しかし、必ずしも安全な手技とは言い難く、最も多い合併症である術後出血は、国内の報告では0.8%から3.7%と言われて

おり<sup>1,2)</sup>、海外ではさらに頻度の多い報告もある<sup>3-7)</sup>。その原因の一つとして、術野の問題が挙げられる。口蓋扁桃摘出術は通常経口で行われるが、開口の状況や顎の大きさなどで視野が左右され、非常に視野がとりにくい症例も度々経験する。また、良好な視野がとれたとしても、見ることができるのは執刀医のみであり指導医や看護師は術野をリアルタイムに共有することがあまりできなかった。

近年、光学デバイスの進歩により、外科手術の様

山梨大学大学院総合研究部医学域臨床医学系耳鼻咽喉科・頭頸部外科

[平成27年11月13日受付，平成28年6月23日受理]



図 1 手術風景

- a : VITOM を用いた手術風景。術者はモニターあるいは直接術野をみながら手術を行う。  
b, c : 硬性内視鏡を用いた手術風景。助手が内視鏡を把持し挿入し、視野を確保する。  
d : VITOM システム。体外視鏡と固定アーム、カメラ本体を示す。

式は大きく変化を遂げた。腹部では腹腔鏡を用いた手術の適応が広がり、また泌尿器科領域では da Vinci を用いたロボット手術が実用化されている。耳鼻咽喉科領域でも、副鼻腔手術に内視鏡が導入され、一部悪性腫瘍をのぞくほとんどの副鼻腔手術が内視鏡下に行われている。最近では、脳神経外科と協力して、内視鏡下に下垂体や頭蓋底の手術も行われている。

しかし、口蓋扁桃摘出術においては、前述した術野の問題があるにもかかわらず、従来の肉眼手術のみが行われてきた。そこで、よりよい術野のもとでの手術手技の向上や合併症の軽減を目的として、カメラシステム導入による口蓋扁桃摘出術に関する検討を行った。

#### 対象と方法

2014年2月より全例カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術を行った。カメラシステムは、体外視鏡である STORZ 社 VITOM システム 90 度、あるいは、STORZ 社副鼻腔手術用硬性内視鏡 0 度、70 度を、カメラヘッドおよびビデオシステムは STORZ 社のハイビジョンシステムあるいは OLYMPUS 社のハイビジョンシステムを用いた。VITOM システムは 25cm から 75cm の有効距離を持つ体外視鏡で、アームに固定しながら用いた。副鼻腔手術用硬性内

視鏡は、基本的には助手が内視鏡を把持し、視野確保を行った (図 1)。VITOM あるいは副鼻腔手術用硬性内視鏡どちらのカメラシステムを用いるかは、基本的に執刀医あるいは指導医に自由に選択させた (執刀医によっては併用することもあった)。モニターは、執刀医、指導医、看護師が確認できるように配置した。執刀医が、手術中にモニターを見るか術野を直視するかについては、術者に一任した。図 2 に、術者が実際に見る、モニター画像を示す。

カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術のメリット・デメリットについて、看護師 18 名、指導医 6 名 (執刀医との重複有り)、執刀医 10 名を対象に、アンケート調査を実施した。アンケート調査では、①術野の見え方、②仕事のしやすさ、③カメラシステムを用いた手術と肉眼手術のどちらが良いか、について質問し、5 段階で評価してもらった。また、カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術のメリットとデメリットについて、フリーコメントで回答してもらった。

さらに、カメラシステム導入前の 2009 年 8 月～2014 年 1 月までに肉眼による口蓋扁桃摘出術を受けた患者 227 例と、2014 年 2 月～2015 年 1 月までにカメラシステムによる口蓋扁桃摘出術を受けた患者 71 例を対象に、術後出血や手術時間について両群での比較検討を行った。なお、本研究は本学倫理

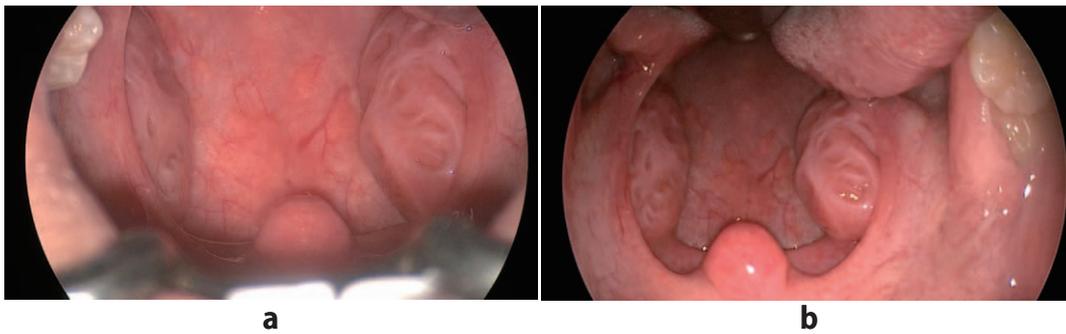
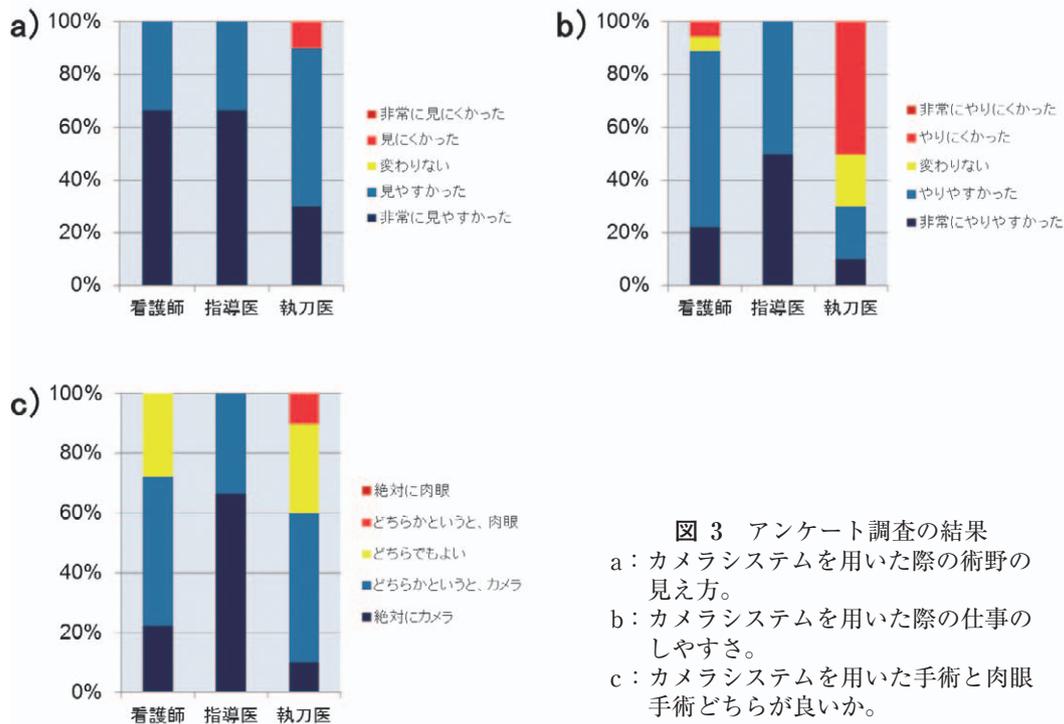


図 2  
a : VITOM を用いた口蓋扁桃摘出術の視野  
b : 硬性内視鏡を用いた口蓋扁桃摘出術の視野



委員会の承認のもとに行っている。

## 結 果

### 1. アンケート調査について

①術野の見え方については、看護師、指導医においてはすべて「見やすかった」または「非常に見やすかった」の評価であった。執刀医においては10% (1名)で「見にくかった」との回答があったが、90% (9名)は「見やすかった」または「非常に見やすかった」と回答していた (図3 a)。

②仕事のしやすさについては、看護師の88% (16名)と指導医のすべてからは「やりやすかった」あるいは「非常にやりやすかった」の評価を得た。しかし、執刀医においては半数の50% (5名)で「やりにくかった」との評価であった (図3 b)。

③カメラシステムを用いた手術と肉眼手術のどち

らが良いかについては、指導医のすべて、看護師の72% (13名)と執刀医の60% (6名)が「カメラシステムを用いた手術の方が良い」あるいは「絶対にカメラシステムを用いた手術の方が良い」と回答していた (図3 c)。

次に、カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術のメリットについては、看護師からは、「器械出しがしやすい」というコメントが最も多かった。指導医からは「術野が見える」、「出血の確認がしやすい」、「指導をしやすい」との意見があり、執刀医からは、「細かいところまで見える」、「血管の走行がわかる」、「指導を受けやすい」とのコメントがあった。カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術は、術野の共有という面で大きなメリットがあることが明らかとなった。

一方、カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術の

表 1 患者背景

	カメラシステムなし (n = 227)		カメラシステムあり (n = 71)		
年齢 (歳)	12	(2-81)	12	(3-69)	n.s.
性差, n (%)					
男性	150 (66.0)		44 (62.0)		n.s.
女性	77 (34.0)		27 (38.0)		n.s.
原因疾患					
睡眠時無呼吸	110	48.5%	44	39.4%	
慢性扁桃炎	54	23.8%	19	26.8%	
扁桃病巣感染症	44	19.4%	18	25.4%	n.s.
扁桃周囲膿瘍	13	5.7%	5	7.0%	
その他	6	2.6%	1	1.4%	

\*年齢は Median (min-max) の形式で表示し, Mann-Whitney U test を使用している。

\*原因疾患は症例数, %の形式で表示し, fisher exact test を使用している。

\*カメラシステムなし: 2009/8 ~ 2014/1

\*カメラシステムあり: 2014/2 ~ 2015/1

表 2 術後出血時期の内訳

	光学デバイスなし: 227 例 出血件数 (%)		光学デバイスあり: 71 例 出血件数 (%)		
24 時間以内	6 (2.6)		0 (0)		
2 ~ 4 日目	3 (1.3)		0 (0)		
5 日目以降	5 (2.2)		1 (1.4)		
合計	14 (6.2)		1 (1.4)		n.s.

デメリットについては, 看護師からは「準備に時間がかかる」, 「器械が多い」という意見があった。指導医からは, 「副鼻腔内視鏡を使用する際は内視鏡の保持が難しい」とのコメントが, 執刀医からは, 「カメラと器具と干渉する」, 「距離感がつかめない」, 「丁寧になり時間がかかる」との意見があった。

執刀医経験年数による回答の偏りは認めなかった。

## 2. カメラシステム使用の有無による症例群間での比較検討について

対象患者の年齢は, 両群とも中央値 12 歳と有意差はなかった。また, 男女比においても有意差は認めなかった。疾患の内訳については, 閉塞性睡眠時無呼吸症候群, 慢性扁桃炎, 扁桃病巣感染症, 扁桃周囲膿瘍などであり, 特に両群間で差を認めなかった (表 1)。カメラシステム使用症例 71 例中 26 例とカメラシステムを未使用例 227 例中 82 例ではアデノイド切除術も併せて行っていた。

術後出血については, カメラシステム未使用群 227 例中 14 例 (6.2%) で出血を認めた。24 時間以内の出血が 6 例 (2.6%), 術後 2 日目, 3 日目, 4 日目での出血がそれぞれ 1 例ずつ (0.4%), 術後 5

日目以降の出血が 5 例 (2.2%) であった。また, 手術室にて再び全身麻酔下で止血処置を必要としたものが 3 例 (1.3%) あり, 2 例 (0.9%) は 24 時間以内の出血, 1 例 (0.4%) が術後 5 日目での出血であった。一方, カメラシステム使用群 71 例中 1 例 (1.4%) で出血を認めた。24 時間以内の出血は認めず, 出血は術後 5 日目に 1 例のみで, 保存的治療で止血可能であった (表 2)。

手術時間については, カメラシステム未使用群では扁桃摘出のみにおいて平均 84 分で, カメラシステム使用群は扁桃摘出のみにおいて平均 100 分であった。手術時間は, カメラシステムを用いた方が平均約 9 分長かったが, 両群間に有意差は認めなかった。

## 考 察

これまでの肉眼による口蓋扁桃摘出術では, 術野が狭いため, 指導医や看護師が執刀医とリアルタイムに術野を観察することは困難であった。しかし, アンケート調査の結果から, カメラシステムを導入することにより, 複数の手術スタッフで術野を共有

することが可能となり、術野の見え方は執刀医のみならず、指導医や看護師においても「見やすかった」以上が大半を占め、大幅に改善されたことがうかがえた。

しかし反面、半数の執刀医からは「手術中に鉗子とカメラが干渉してしまう」、また、特に内視鏡手術に慣れていない若手医師からは、「(モニターの2次元画像からは)距離感がつかみにくい」などの意見が出され、技術的にはまだ改善の余地があるものと思われた。さらに、看護師からは、「用いる器材が多い」、「準備に時間がかかる」という意見もあり、準備に時間がかかる点もデメリットである。しかしながら、看護師、指導医、執刀医いずれの立場においても、半数以上でカメラを用いた手術の方が良いとの評価が得られており、執刀医や看護師の指導という面からも、カメラシステムを用いた手術は有用性が高いと考えられた。

術後出血については、カメラシステムを使用した症例数が少なく有意差は認めなかったが、カメラシステムを用いた手術では、術後出血を減少させる可能性が示唆された。つまり、カメラシステムを用いることで、執刀医が細かい血管や索状物を確認でき、適切な止血処置の手助けとなることはもちろんであるが、さらに複数のスタッフで術野を共有することで、止血処置が必要な箇所の見落としの確認も徹底されることが考えられる。術後出血の起こりやすい原因として、飯田ら<sup>8)</sup>は、①手術適応の判定不備、②術中止血操作の不徹底、③術後線溶活性の亢進、④術後安静の不徹底、⑤術後感染、をあげている。また、術後出血は24時間以内に発症する即時型出血と、術後数日経た後に発症する遅延型出血に分類され、即時型出血に関しては特に術中止血の不徹底が関与しているとの報告があり<sup>9)</sup>、今回の検討でも24時間以内の術後出血は1例も認めなかった。すなわち、カメラシステムの導入による術中止血操作の徹底は、術後出血頻度の減少に繋がるものと考えられる。また、カメラシステム導入で視野が改善され、扁桃被膜に沿って適切に処理が可能のため、術後出血の予防だけでなく、術後疼痛緩和にも寄与する可能性があり<sup>10)</sup>、さらなるメリットが期待できる。

執刀医の経験年数は、カメラシステム導入前が平均3.1年、カメラシステム導入後が平均4.5年であった。また術後出血を来した執刀医の経験年数については、カメラシステム導入前で平均2年、カメラシステム導入後においては経験年数4年であった。経験年数と術後出血の関係は今回の検討では明らかでないが、今後も症例を重ね明らかにしていく必要が

あると思われる。

手術時間については、カメラシステム使用でわずかに長くなる傾向が見られた。その理由として、操作が丁寧になりすぎてしまうという意見もあったが、カメラを用いた手術への習熟度の不足も要因のひとつであろう。今後症例数を重ね技術の向上を図ることで、手術時間の短縮は可能であると思われる。

## まとめ

カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術の有用性について検討した。執刀医、指導医、看護師に対するアンケート調査では、術野が共有でき見やすかったという意見が大方を占めた。しかしながら、執刀医の手術のしやすさにおいてはまだ改善の余地があると思われた。また、カメラシステム未使用症例と比較して、術後出血は減少する傾向が認められた。今後さらに症例を重ね、術中出血量や術後疼痛などについても検討を行うことで、手術の安全性を確認し、カメラシステムを用いた口蓋扁桃摘出術の患者への有益性について明らかにしていきたい。

著者は申告すべき利益相反を有しない。

## 文 献

- 丸笹直子, 岩井 大, 吉永和仁, 他: 口蓋扁桃摘出術における術後出血の検討. 口腔咽喉頭科, 13: 237-241, 2001.
- 岡田昌浩, 小林泰輔, 中村光士郎, 他: 口蓋扁桃摘出術における術後出血の検討. 耳鼻臨床, 102: 219-223, 2009.
- Windfuhr JP, Chen YS, Remmert S: Hemorrhage following tonsillectomy and adenoidectomy in 15, 218 patients. Otolaryngol Head and Neck Surg 132: 281-286, 2005.
- Lowe D, van der Meulen J, Cromwell D: Key messages from the National Prospective Tonsillectomy Audit. Laryngoscope 117: 717-724, 2007.
- Bhattacharyya N: Evaluation of post-tonsillectomy bleeding in the adult population. Ear Nose Throat J 80: 544-549, 2001.
- Carmody D, Vamadevan T, Cooper SM: Post tonsillectomy haemorrhage. J Laryngol Otol 96: 635-638, 1982.
- Bhattacharyya N, Kepnes LJ: Revisits and postoperative hemorrhage after adult tonsillectomy. Laryngoscop 124: 1554-1556, 2014.
- 飯田 実, 石井正則, 秋山香織, 他: 口蓋扁桃摘出術後4日目に大量出血をきたした1例. 耳鼻咽喉科展望, 41: 151-153, 1998.
- 石田良治, 中村 哲, 福家智仁, 他: 口蓋扁桃摘出術術後出血の検討. 耳鼻臨床, 99: 391-395, 2006.
- Uzomefuna V, Glynn F: Endoscope-assisted Tonsillectomy (Partial Intracapsular Tonsillectomy): How We Do It. ISRN Otolaryngology : 1, 2012.