

原 著      GlideScope<sup>®</sup>と King VISION スタンダード  
                 ブレード<sup>®</sup>との比較検討

昭和大学藤が丘病院麻酔科

奥 和 典\* 村上和歌子 樋口 慧  
丸井 輝美 桑迫 勇登

抄録：近年ビデオモニターを装備した間接視型喉頭鏡が開発され、臨床上的有用性に注目が集まっている。ビデオ喉頭鏡はブレードの先端付近に CCD カメラを有しており、声門部の画像をモニター画面で確認することで気管挿管操作を行う。従来の直接視型喉頭鏡のように声門部を直接視できなくても、ブレード先端のカメラで声門を確認できれば気管チューブを気管に誘導することが可能である。ビデオ喉頭鏡が Macintosh 喉頭鏡に対する有意性を示す報告はこれまで多くみられるが、各ビデオ喉頭鏡の間での操作性の比較においては一定の見解が得られていない。今回チューブガイドのないビデオ喉頭鏡である Glidescope<sup>®</sup> (G 群) と Kingvision<sup>®</sup> スタンダードブレード (K 群) をそれぞれ全身麻酔の気管挿管の際に用い、挿管時間、喉頭視野を比較検討した。本研究は昭和大学藤が丘病院倫理委員会の承認を得ている。気管挿管を用いた全身麻酔を施行する定期手術患者で、書面での同意が得られた ASA 1 から 3 の患者、各群 50 名ずつ計 100 名を対象とした。2 種類のうちどちらのデバイスを用いるかは入室時に無作為に決定された。全身麻酔の導入にはプロポフォル、ロクロニウム、レミフェンタニルが使用され、マスクによる十分な酸素化ののち気管挿管が施行された。気管挿管は麻酔科専門医が担当した。主要評価項目は挿管時間ならびに喉頭視野の尺度である Cormack/Lehane 分類であり、挿管施行者とは独立した評価者が計測を行った。ここで挿管時間とは、デバイスを手に持った時点から挿管後に呼吸バッグを押して胸郭の上がりを確認した時点までの時間とした。気管挿管はすべての群において全例 1 回目で成功し有害事象の発生はなかった。挿管時間は G 群で  $30.9 \pm 6.6$  秒、K 群で  $31.5 \pm 6.9$  秒であり両群間に優位差は認められなかった。喉頭視野は G 群に比較して K 群で有意に Cormack グレードが有意に低くなった。Kingvision は声門の視認性が良好であったことが示されたが、挿管時間には反映されなかった。これは Kingvision ではチューブ誘導の操作がしにくいためと考えられる。

キーワード：気管挿管、ビデオ喉頭鏡、グライドスコープ、キングビジョン

全身麻酔や心肺蘇生の際に必要な気管挿管には、長年にわたって Macintosh 型および Miller 型喉頭鏡が使用されてきた。これらは直接声門視認型（直視型）の喉頭鏡であり、声門の視野を得るためにブレードで舌や咽頭部の軟部組織を圧排し喉頭展開を行う必要がある。この手技の習得には、通常数か月間のトレーニングが必要である。さらに挿管困難症例に至っては熟練した麻酔科専門医ですら気管挿管できないことがある。

近年ビデオモニターを装備した間接声門視認型（間接視型）喉頭鏡が開発され、それらの気管挿管時の

操作性が注目されている<sup>1,2)</sup>。間接視型喉頭鏡としては、Airwayscope, Airtraq, Glidescope, Kingvision（チャンネルブレードとスタンダードブレード）、McGRATH などが主に使用されている。これらの間接視型喉頭鏡はいずれもブレードの先端付近に CCD カメラを有しており、カメラで捉えた声門部の画像をモニター画面で確認することで、気管挿管操作を行う。すなわち直接視型喉頭鏡のように声門部を直接視できなくても、ブレード先端のカメラで声門を確認できれば気管チューブを気管に誘導することが可能である。Kingvision<sup>®</sup>における操作性

\*責任著者

に関する報告はほとんど見当たらないため、今回われわれは Kingvision<sup>®</sup>と Glidescope<sup>®</sup>の使用状況を比較したので報告する。

## 方 法

本研究で評価するビデオ喉頭鏡は、ベラソンメデイカル社製 Glidescope<sup>®</sup>、アコマ医科工業社製 Kingvision スタンダードブレード<sup>®</sup>である (Fig. 1).

### ・ Glidescope<sup>®</sup>

喉頭鏡本体はハンドルとブレードが一体化した構造で、独立したディスプレイモニターに画像が表示される。ブレードは従来の Macintosh 型喉頭鏡ブレードに比べて強い湾曲があり、水平面に対して約 60° の角度をなしている。

### ・ Kingvision<sup>®</sup>

喉頭鏡本体と 2.4 インチカラーディスプレイとが一体化した構造である。ディスプレイの可視角度は 160° と広い。

本研究は昭和大学藤が丘病院臨床試験審査委員会の承認を受け実施した。対象患者には口頭で十分に

説明し、書面で同意を得た。この研究については昭和大学藤が丘病院中央手術部で行われた。

対象は気管挿管による全身麻酔が施行される定期手術患者で American Society of Anesthesiologists (ASA) 術前評価分類 I～III の 100 症例を対象とした。頸部手術の既往のある者、20 歳未満の者、ASA 分類 4 以上の者は除外した。

前診察時に ASA 分類、年齢、性別、身長、体重、Mallampati 分類、開口度を記録した。2 種類のビデオ喉頭鏡のうちどの機種を使用するかは、手術室入室時に封筒法により無作為に決定された。

麻酔モニターは心電図、パルスオキシメーター、カプノメーターを使用した。十分な酸素投与後、レミフェンタニル 0.3～0.5 μg/kg/min、プロポフォール 1.5～2 mg/kg で麻酔導入を行い、臭化ロクロニウム 0.8～1 mg/kg で筋弛緩を得た。気管挿管は十分に筋弛緩を得てから施行した。挿管時間、挿管時の視野の評価は、挿管施行者とは独立した評価者により記録した。ビデオ喉頭鏡による喉頭展開の視野の評価は Cormack/Lehane 分類 (以下、C-L 分類) を用いた。挿管時間はマスクによる人工呼吸を中断し、挿管器具を手にした時点から、気管挿管が終了し麻酔器の蛇管が気管チューブに接続された時点までの無呼吸時間をストップウォッチで計測した。喉頭展開の視野、挿管時間、挿管施行回数、唇口の損傷を記録した。また、挿管困難因子とされる Mallampati 分類、Thyromental distance 及び後屈制限を計測した。本研究ではすべての挿管は 1 人の麻酔科専門医が施行した。挿管手技が 2 分以上経過した場合には挿管失敗とみなし、その旨を記録した。

統計解析には JMP version 10 を用いた。数値データの解析には unpaired T-test を用い、分類データの解析には Wilcoxon 検定を用いた。P < 0.05 をもって有意差ありと判定した。

## 結 果

患者背景を Table 1 に示す。男女比を始めとする患者背景に有意差は認めなかった。また、挿管困難因子とされる Mallampati 分類、開口度、後屈制限及び甲状切痕頤間距離は両群間に有意差を認めなかった。

気管挿管はいずれの症例においても 2 分以上を経過することなく 1 回目の試技で成功した。



Fig. 1 Appearance of the two devices  
left : Glidescope right : Kingvision

Table 1 Characteristics of Patients

	G群 (n=50)	K群 (n=50)
Male : Female	27 : 23 : 00	23 : 27
Height cm	161.3 ± 10.2	162.8 ± 10.5
Weight kg	62.1 ± 14.2	61.2 ± 11.8
BMI kg/m <sup>2</sup>	23.7 ± 3.9	23.0 ± 3.2
Mallampati class 1 : 2 : 3 : 4	21 : 28 : 1 : 0	18 : 32 : 0 : 0
Mouth opening < 4 cm	0	0
Limited neck extension	0	0
Thyromental distance < 4 cm	1	1

Characteristics and air way date of Patients. Values are expressed as number or mean ± SD. BMI : body mass index.

Cormack/Lehane グレード (Table 2) は、両群ともにグレードⅣの症例はなかった。Kingvision 群ではグレードⅠ49例、グレードⅡ1例と Glidescope 群におけるグレードⅠ23例、グレードⅡ20例、グレードⅢ3例に対して有意に低値を示した。

挿管時間 (Table 2) は Glidescope 群で 30.9 ± 6.6 秒、Kingvision 群で 31.5 ± 6.9 秒となった。Glidescope 群・Kingvision 群に比較して2群間に有意差は認めなかったが Glidescope 群で短い傾向にあった。

両群において歯牙損傷、粘膜損傷、食道挿管などの有害事象の発生はなかった。

## 考 察

従来の喉頭鏡では、口腔、咽頭、気管のそれぞれを一つの軸に一致させ、試技者の視線上に声門を露出させなければならない<sup>3)</sup>。しかし本研究において、両機種において平均30秒前後の時間で挿管操作を完了し得た。また、1回目の成功率が100%であることも特筆すべきことである。Kingvision ならびに Glidescope とも、正常気道の気管挿管の際に十分に安全で迅速な気管挿管操作を実行可能であると思われる。

間接視型喉頭鏡のブレードは咽頭・喉頭の解剖に適合した湾曲となっている。この湾曲度は Macintosh 喉頭鏡に比べると強い。間接視型喉頭鏡では口ブレード先端にカメラが装備されているので、頸

Table 2 Comparison of Cormack Grade, time to intubation and adverse event

	G群 (n=50)	K群 (n=50)
Cormack-Lehane 分類 1 : 2 : 3 : 4	23 : 20 : 7 : 0*	49 : 1 : 0 : 0
intubation time M ± SD	30.9 ± 6.6	31.5 ± 6.9
intubation esophagus	0	0
Lip or mucosal trauma	0	0

\*P<0.001 Mann-Whitney U

部後屈が少なくても声門部をモニターで観察できる<sup>4-6)</sup>。さらに直視型喉頭鏡に比べて前歯の損傷が少ないと言われており、本症例においても歯牙の損傷、粘膜損傷は認めなかった。

全ての症例において1分以内で挿管を行い両群の差も1秒程度であった。実際の麻酔の導入では挿管操作前に十分に酸素化するの、SpO<sub>2</sub>が90%以下になるまでに、7分以上の猶予がある<sup>7)</sup>。したがって、全身麻酔時の気管挿管では、機種の違いには臨床的な意義はないかもしれない。しかし、気管挿管が必要とされる場面はさまざまな状況が考えられ救命の現場や低酸素血症を呈する緊急手術の患者、マスク換気不能時など、数秒単位で酸素化が悪化していく場面では迅速な挿管が求められる。したがって本研究で使用した2種類の器具の使用については臨床的大いに有意義であると考えられる。

また、挿管という救命の基本となる手技においては臨床経験が乏しい臨床研修医などにも容易に施行できることが望まれる。平林らの Glidescope を用いた報告<sup>7)</sup>では、臨床経験に乏しい臨床研修医でも、麻酔科専従医と同等の時間で気管挿管可能であることが示されている。

喉頭視野に関しては、Cormack/Lehane 分類は Kingvision が Glidescope 群と比較して良好であった。Kingvision では1例を除く49例で Cormack/Lehane 分類がⅠであり、非常に良好な喉頭視野を描出可能であることが分かった。これらの違いは Glidescope では先端角が60°であり、Kingvision では25°である事に起因すると考えられる。

各機種における、カメラの位置やブレードの湾曲度などの構造の違いが Cormack/Lehane 分類のグレードに影響していると思われる。

挿管時間については Glidescope 群で Kingvision 群と比較して短い傾向にあった。Cormack/Lehane 分類では Kingvision 群が有意に低値であり、声門の視認性が良好であった事が示された。しかし声門の視認性は挿管時間には反映されていない。これは Kingvision ではチューブ誘導の操作がしにくいためだと考えられる。

本研究では、まず正常気道での各機種の操作性を評価することを目的としたので、開口障害、頸部手術の既往、Mallampati 分類で3度以上といった挿管困難の予測因子に当てはまるものは除外した。気管挿管を施行される患者の中には、開口障害、頸部後屈制限、短頸、小顎、肥満、口腔・咽頭内占拠物の存在、喉頭蓋の形状異常などにより、直視型喉頭鏡による声門の視認を阻害する因子を持ち合わせている場合がある。このような症例では気管挿管が困難となる<sup>8)</sup>。気管挿管の困難症例の頻度は5～10%程度とされる<sup>9-11)</sup>。本研究では挿管困難例に限定した比較検討ではないため、挿管困難例に対する有用性は明確にできない。マネキンにより困難気道をシミュレーションし操作性を評価した報告や<sup>12,13)</sup>単症例報告は散見される。挿管困難例に対する有用性を明確にするには多くの挿管困難症例を対象とする必要がある。しかし臨床では対象患者を集めることは困難であり、また倫理面、安全面に問題を生じる可能性がある。Mallampati 分類の高い症例を対象とするなどした、さらなる多施設での大規模研究が行われる必要がある。

2種類のチューブガイドのないビデオ喉頭鏡のうち、Kingvision では喉頭展開の際に優れた喉頭視野を実現した。挿管時間では両群間に差は認められなかった。2つのデバイスのすべての症例で気管挿管は1回で成功し得た。

#### 利益相反

本研究に関し開示すべき利益相反はない。

#### 文 献

- 1) 鈴木昭広, 岩崎 寛. 最近の気管挿管用補助具の進歩. 麻酔. 2008;32:701-709.
- 2) 鈴木昭広, 岩崎 寛. 気管挿管の新たな流れ—

ビデオ内視鏡を用いた声門観察下挿管の進歩— 麻酔. 2008;57:680-690.

- 3) 鈴木昭広, 林健太郎. DAMの現状総括と今後の方向性を探るDAMと間接声門視認型喉頭鏡. 日臨麻会誌. 2010;30:585-592.
- 4) Takenaka I, Aoyama K, Iwagaki T, *et al.* Approach combining the Airway Scope and the bougie for minimizing movement of the cervical spine during endotracheal intubation. *Anesthesiology*. 2009;110:1335-1340.
- 5) Hirabayashi Y, Fujita A, Seo N, *et al.* A comparison of cervical spine movement during laryngoscopy using the Airtraq or Macintosh laryngoscopes. *Anaesthesia*. 2008;63:635-640.
- 6) Turkstra TP, Craen RA, Pelz DM, *et al.* Cervical spine motion: A fluoroscopic comparison during intubation with lighted stylet, Glidescope, and Macintosh laryngoscope. *Anesth Analg*. 2005;101:910-915.
- 7) Benumof JL, Dagg R, Bnumof R. Clitical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1mg/kg intravenous succinylcholine. *Anesthesiology*. 1997;87:979-982.
- 8) 岩崎 寛, 川名 信, 並木昭義, ほか. 挿管困難の予測と対策. 臨床麻酔. 1996;20:85-94.
- 9) Shiga T, Wajima Z, Inoue T, *et al.* Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*. 2005;103:429-437.
- 10) Rose DK, Cohen MM. The incidence of airway problems depends on the definition used. *Can J Anaesth*. 1996;43:30-34.
- 11) Adnet F, Baillard C, Borron SW, *et al.* Randomised study comparing the “sniffing position” with simple head extension for laryngoscopic view in elective surgery patients. *Anesthesiology*. 2001;95:836-841.
- 12) Shin DH, Choi PC, Han SK. Tracheal intubation during chest compressions using Pentax-AWS (®), GlideScope (®), and Macintosh laryngoscope: a randomized crossover trial using a mannequin. *Can J Anaesth*. 2011;58:733-739.
- 13) Noppens RR, Möbus S, Heid F, *et al.* Evaluation of the McGrath Series 5 videolaryngoscope after failed direct laryngoscopy. *Anaesthesia*. 2010;65:716-720.

## COMPARISON OF GLIDESCOPE<sup>®</sup> AND KING VISION<sup>®</sup> VIDEO LARYNGOSCOPES WITH STANDARD BLADES FOR TRACHEAL INTUBATION

Kazunori OKU, Wakako MURAKAMI, Satoshi HIGUCHI,  
Terumi MARUI and Yuuto KUWASAKO

Department of Anesthesiology, Showa University Fujigaoka Hospital

**Abstract** — The recently developed new types of video laryngoscopes have been proven to provide a better view of the larynx than a direct laryngoscope. However, there are few studies on the comparison among those devices. This study compared two types of video laryngoscopes, GlideScope<sup>®</sup> and King Vision<sup>®</sup>, in terms of time to intubation (TTI) and the glottic view.

A total of 100 patients who were scheduled to undergo elective surgeries were enrolled in the study and randomly allocated to one of two groups: Glidescope<sup>®</sup> or King Vision<sup>®</sup> for tracheal intubation. After regular induction of anesthesia, tracheal intubation with videolaryngoscope was performed by experienced anesthesiologists. Primary outcomes were TTI and Cormack/Lehane grade (C/L grade) which were evaluated by an independent observer. TTI was defined as the time elapsed from anesthesiologist's picking up the video laryngoscope to verification of tracheal intubation with elevation of the patients' chest during bag ventilation.

All of the patients in the study were intubated successfully at the first attempt without any adverse effect. TTI was  $30.9 \pm 6.6$  seconds in the GlideScope<sup>®</sup> group, and  $31.5 \pm 6.9$  seconds in the King Vision<sup>®</sup> group. There was no significant difference between the two groups. C/L grade was significantly lower in the King Vision<sup>®</sup> group compared with the other group.

This study suggested that King Vision<sup>®</sup> showed a significantly lower C/L in comparison with GlideScope<sup>®</sup> and there was no significant difference in TTI between the groups.

**Key words:** tracheal intubation, video laryngoscope, GlideScope, King Vision

[受付：1月29日，受理：2月3日，2015]