

原 著

## 3種類のビデオ喉頭鏡 Glidescope<sup>®</sup>, Kingvision<sup>®</sup>スタンダードブレード, McGRATH<sup>®</sup>による気管挿管時間と喉頭視野の比較検討

昭和大学附属豊洲病院麻酔科

盛 直 博

昭和大学藤が丘病院麻酔科

奥 和 典 丸井 輝美 桑迫 勇登

昭和大学医学部麻酔科学講座

大嶽 浩司

要約：近年ビデオモニタを装備した間接視型喉頭鏡が開発され、その操作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、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。すなわち従来の直接視型喉頭鏡のように声門部を直視できなくても、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。従来のMacintosh型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)、Kingvision<sup>®</sup>スタンダードブレード (K群)、McGRATH<sup>®</sup> (M群)を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。本研究は昭和大学医学部医の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ASA1から3の患者、各群30名ずつ計90名を対象とした。3種類のうちのど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、フェンタニルを使用し、マスクによる十分な酸素化ののち気管挿管を施行した。気管挿管は麻酔科専門医以上が担当した。主要評価項目は挿管時間、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呼吸バッグを押して胸郭の拳上を確認した時点までの時間とする。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 $32.24 \pm 7.07$ 秒、K群で $32.07 \pm 6.17$ 秒、M群で $28.65 \pm 5.78$ 秒となり、G群・K群に比較してM群で有意に挿管時間が短くなった ( $P < 0.05$ )。喉頭視野はG群・M群に比較してK群で有意にCormackグレードが低くなり、M群はG群に比較してCormackグレードが有意に低下した。M群では喉頭展開から挿管終了までの時間が他群に比較して有意に短かったことが挿管時間全体の短縮に寄与したと思われる。このことはMcGRATH<sup>®</sup>において気管チューブを声門部に誘導する際の操作性が優れていることを示唆している。3種類のチューブガイドのないビデオ喉頭鏡のうちMcGRATH<sup>®</sup>は有意に短い時間で挿管可能であった。

キーワード：気管挿管、ビデオ喉頭鏡、グライドスコープ<sup>®</sup>、キングビジョン<sup>®</sup>、マックグラス<sup>®</sup>

気管挿管は全身麻酔や人工呼吸療法、心肺蘇生の際に必要な手技である。気管挿管の施行には、長年にわたってMacintosh型およびMiller型

という基本形ブレードの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、挿管操作の際には口腔内にブレードを挿入し舌や咽

頭部の軟部組織を上方に圧排し喉頭展開をすることで直視下に声門を確認し、気管内へ気管チューブを導入する。施行者はブレードによる組織の圧排でできた狭いスペースを通して口腔外から声門を直視することが必要であり、これは気道の軸と施行者の視野の軸が平行に近くなることで初めて達成される<sup>1)</sup>。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、巨舌、肥満による咽頭脂肪組織の増加、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り、気管挿管が困難となる可能性がある<sup>2)</sup>。気管挿管の困難症例の頻度は5～10%程度とされる<sup>3-5)</sup>。気管挿管の失敗は低酸素血症の原因となり、低酸素血症が遷延した場合には低酸素性脳症や心停止などを引き起こし得るため、現在においても全身麻酔施行における重大なリスクの一つとして認識されている。

近年ビデオモニタ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>6,7)</sup>。間接視型喉頭鏡としては、Airwayscope<sup>®</sup>、Airtraq<sup>®</sup>、Glidescope<sup>®</sup>、Kingvision<sup>®</sup>（チャンネルブレードとスタンダードブレード）、McGRATH<sup>®</sup>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カメラを設置しており、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。

間接視型喉頭鏡は、挿管操作方法の違いで大きく2つに分類される。一つはブレードに気管チューブ誘導機能を有し、ブレードにチューブを装着して気管挿管するタイプである。もう一つはチューブ誘導機能がないタイプである。チューブ誘導機能を有するのは、Airwayscope<sup>®</sup>、Airtraq<sup>®</sup>、Kingvision<sup>®</sup>のチャンネルブレードなどである。一方、誘導機能を有しないのはGlidescope<sup>®</sup>、Kingvision<sup>®</sup>のスタンダードブレード、McGRATH<sup>®</sup>などである。

これまでにビデオ喉頭鏡のMacintosh型喉頭鏡に対する優位性を示す報告は多くみられる。Shinらのマネキンを用いた報告<sup>8)</sup>では、正常気道・挿管困難の両方のシナリオでGlidescope<sup>®</sup>とAirwayscope<sup>®</sup>

はMacintosh型喉頭鏡よりも有意に挿管時間が短いことが示されている。またNoppensら<sup>9)</sup>は、Macintosh型喉頭鏡において声門を確認できない挿管困難患者に対しMcGRATH<sup>®</sup>を用いることで喉頭視野が著しく改善したことを報告している。さらにGriesdaleらが報告したメタアナリシス<sup>10)</sup>において、Glidescope<sup>®</sup>はMacintosh型喉頭鏡に比較して特に挿管困難症例での喉頭視野が優れていることが明らかになっている。

一方で各ビデオ喉頭鏡の間で挿管成功率、挿管時間、喉頭視野を多群間比較した報告はいまだに少ない。また、3種類のデバイスの中で一番最近に発売されたKingvision<sup>®</sup>における操作性に関する報告はほとんど見当たらない。

今回、チューブ誘導機能を有さない3種類のビデオ喉頭鏡Glidescope<sup>®</sup>、Kingvision<sup>®</sup>スタンダードブレード、McGRATH<sup>®</sup>のそれぞれを全身麻酔導入時の気管挿管に使用し、気管挿管手技に要した時間と喉頭展開の際の声門の視野（Cormack/Lehane分類）を比較検討した。

## 研究方法

本研究で評価するビデオ喉頭鏡は、ベラソンメディカル社製Glidescope<sup>®</sup>、アコマ医科工業社製Kingvision<sup>®</sup>スタンダードブレード、コヴィディエンジャパン社製McGRATH<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になっており、外部接続コードを接続することで独立した大型ディスプレイモニタに画像を表示する。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。ブレードは4種類あり、成人から小児までの対応が可能である。

### Kingvision<sup>®</sup>

喉頭鏡本体とビデオ画面とが一体化した構造であり、内蔵バッテリーで作動する。本体上縁に2.4インチカラーディスプレイを搭載している。ディスプレイの可視角度は160°と広い。ブレードは単回使用であり、本体にかぶせて使用する。ブレードサイズは成人用1種類のみである（Fig. 2）。

### McGRATH<sup>®</sup>

喉頭鏡本体とビデオ画面とが一体化した構造であ

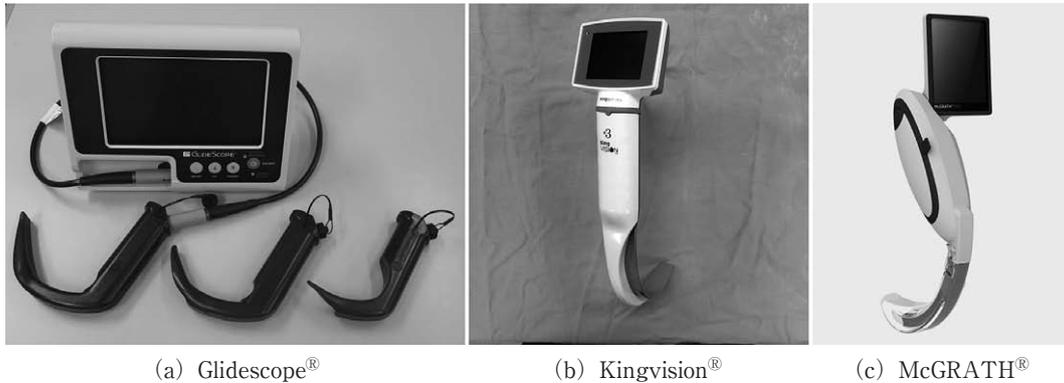


Fig. 1 Appearance of three videolaryngoscopes

り，内蔵バッテリーで作動する．非常に小型であり重量が 200 g である．本体上縁に 2.5 インチのカラーディスプレイを搭載している．無色透明のブレードは単回使用であり，本体にかぶせて使用する．ブレードのサイズは 3 種類ある．

この研究は昭和大学豊洲病院中央手術室，昭和大学藤が丘病院中央手術室において行われた．昭和大学医学部医の倫理委員会の承認を得たのち，研究内容に関する十分な説明を行い書面での同意を得た患者が対象になった．

昭和大学豊洲病院および昭和大学藤が丘病院に入院中で，気管挿管による人工呼吸管理が必要な全身麻酔を施行される定期手術予定患者 90 人のうち，術前リスク分類 ASA が 1 から 3 の患者を対象とした．頸部手術を受けた既往のある者，20 歳未満の未成年，ASA 分類 4 以上の者は除外した．また挿管困難症例を除外するため Mallampati 分類 (Fig. 3) 3 以上，開口度 2 横指以下の者は除外した．

麻酔前診察の際に ASA 分類，年齢，性別，身長，体重，Mallampati 分類，開口度を記録した．手術前の前投薬は使用しなかった．3 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．

麻酔モニターには心電図，NIBP，パルスオキシメーター，カプノメーターを使用した．十分な酸素化の後，プロポフォール，レミフェンタニルもしくはフェンタニルにより麻酔導入した．患者の入眠後マスク換気可能なことを確認し，筋弛緩薬としてロクロニウムを投与した．筋弛緩薬投与後 2 分が経過してから気管挿管操作を開始した．ビデオ喉頭鏡は



Fig. 2 Glottic view displayed on the monitor of Kingvision®

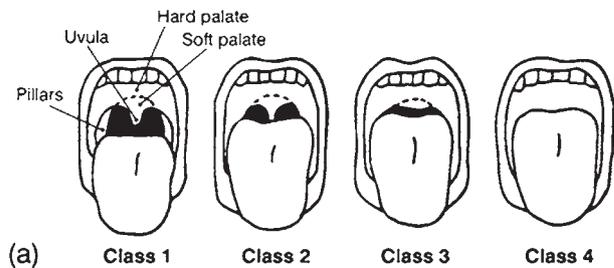


Fig. 3 The Mallampati score<sup>20)</sup>

Class 1-complete visualization of the soft palate; Class 2-complete visualization of the uvula; Class 3-visualization of only the basis of the uvula; Class 4-soft palate is not visible at all.

あらかじめ電源を入れた状態でスタンバイした。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麻酔科専従医が評価者となり記録した。

挿管時間とは、挿管施行者がビデオ喉頭鏡を手にした時点から挿管成功を確認した時点まで、すなわち呼吸バッグを押して胸郭の拳上を確認した時点までの時間である。また各デバイスでの操作特性をより細かく評価するため、操作開始から喉頭展開時点までと、喉頭展開から挿管成功確認した時点までを分割して計測した。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、その旨を記録することとした。挿管失敗した際は再度マスク換気を行った後、代替の気管挿管器具を用いて挿管することとした。

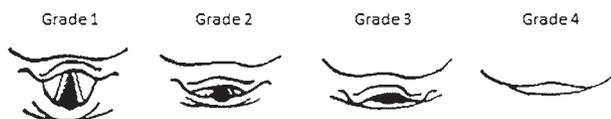


Fig. 4 The Cormack/Lehane grade<sup>11)</sup>  
Grade 1-visualization of the entire laryngeal aperture;  
Grade 2-visualization of the posterior portion of the laryngeal aperture;  
Grade 3-visualization of the epiglottis only;  
Grade 4-visualization of the soft palate and not the epiglottis.

また、3種類のビデオ喉頭鏡を使用し、喉頭展開した際に観察される喉頭視野も記録した。喉頭視野の評価にはCormack/Lehane分類 (Fig. 4) を使用した。Cormack/Lehane分類とは喉頭展開をした際の声門・喉頭視野の評価尺度であり、グレードが1～4度に分類される。グレードが低値であればより喉頭展開の質が高いとされている<sup>11)</sup>。

気管挿管の後、麻酔はレミフェンタニル、フェンタニル、セボフルラン、ロクロニウムで維持された。気管挿管手技は日本麻酔科学会専門医を取得後の卒後平均8年目の医師が施行した。

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。McGRATH群に比較してKingvision群で年齢が有意に低くなったが (P = 0.049)、その他の項目に有意差は認められなかった。

気管挿管はすべての機種において全例1回目でも成功した。歯牙損傷、粘膜損傷などの有害事象の発生

Table 1 Baseline Characteristics of Patients

Characteristics	Glidescope (n = 30)	Kingvision (n = 30)	McGRATH (n = 30)
Age (yr)	58.5 ± 20.4	50.9 ± 19.4	60.2 ± 16.1*
Male/Female	15/15	16/14	17/13
Height (cm)	160.6 ± 11.6	163.7 ± 10.3	159.9 ± 9.8
Weight (kg)	61.1 ± 15.5	60.6 ± 11.9	59.4 ± 12.7
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.5 ± 3.9	22.5 ± 2.9	23.0 ± 3.1
ASA Physical Status			
1	11	16	11
2	18	14	17
3	1	0	2
Mallampati class			
1	15	16	10
2	15	14	20

\* P = 0.049 vs Kingvision

Values are expressed as number or mean ± SD. BMI: body mass index, ASA: American Society of Anesthesiologists.

Table 2 Intubation Time

	Glidescope	Kingvision	McGRATH
Time to intubation (sec)	32.24 ± 7.07 <sup>#</sup> [18.6-51.6]	32.07 ± 6.17 <sup>#</sup> [21.9-46.3]	28.65 ± 5.78 [19.6-47.5]
T1 (sec)	8.97 ± 3.32	7.99 ± 2.44	10.20 ± 3.51 <sup>**</sup>
T2 (sec)	23.28 ± 6.31 <sup>#</sup>	24.08 ± 6.05 <sup>#</sup>	18.45 ± 3.89

\* P < 0.05 vs Kingvision

<sup>#</sup> P < 0.05 vs McGRATH

Values are expressed as mean ± SD [range]. Time to intubation = T1 + T2. T1 = Time required from the beginning to visualization of vocal cord. T2 = Time required from visualization of vocal cord to complete intubation.

Table 3 Distribution of Cormack/Lehane Grade

Cormack/Lehane grade	Glidescope <sup>**#</sup>	Kingvision	McGRATH <sup>**</sup>
1	13 (43%)	29 (97%)	21 (70%)
2	14 (47%)	1 (3%)	9 (30%)
3	3 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
4	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

\* P < 0.05 vs Kingvision

<sup>#</sup> P < 0.05 vs McGRATH

はなかった。

各機種における挿管時間 (Table 2) は Glidescope<sup>®</sup> 群で 32.24 ± 7.07 秒, Kingvision<sup>®</sup> 群で 32.07 ± 6.17 秒, McGRATH<sup>®</sup> 群で 28.65 ± 5.78 秒となった。Glidescope<sup>®</sup> 群・Kingvision<sup>®</sup> 群に比較して McGRATH<sup>®</sup> 群で有意に挿管時間が短くなった (P < 0.05)。

挿管開始から喉頭展開までに要した時間 (T1) は, Glidescope<sup>®</sup> 群で 8.97 ± 3.32 秒, Kingvision<sup>®</sup> 群で 7.99 ± 2.44 秒, McGRATH<sup>®</sup> 群で 10.20 ± 3.51 秒となった。McGRATH<sup>®</sup> 群に比較して Kingvision<sup>®</sup> 群で有意に時間が短くなった。

喉頭展開から挿管終了までの時間 (T2) は, Glidescope<sup>®</sup> 群で 23.28 ± 6.31 秒, Kingvision<sup>®</sup> 群で 24.08 ± 6.05 秒, McGRATH<sup>®</sup> 群で 18.45 ± 3.89 秒となった。Glidescope<sup>®</sup> 群, Kingvision<sup>®</sup> 群に比較して McGRATH<sup>®</sup> 群で有意に時間が短くなった。

Cormack/Lehane グレード (Table 3) は, Glidescope<sup>®</sup> 群ならびに McGRATH<sup>®</sup> 群に比較して Kingvision<sup>®</sup> 群の方が有意に低値を示した。また, McGRATH<sup>®</sup> 群は Glidescope<sup>®</sup> 群に比較して Cormack/

Lehane グレードは有意に低値を示した。

## 考 察

本研究の評価においてまず重要なことは, すべての機種において平均 30 秒前後の時間で挿管可能であったことである。さらにすべての症例が 1 分以内で挿管可能であり, 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。このことから, どの機種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ことが示唆された。

各機種間での比較において, McGRATH<sup>®</sup> が他の 2 つの機種に比較して有意に挿管時間が短くなった。McGRATH<sup>®</sup> において喉頭展開から挿管終了までの時間が他の 2 つの機種と比較して有意に短いことが, 全体の挿管時間の短縮につながったと考えられる。これは喉頭展開の後にチューブを気管内に誘導する際の操作性が McGRATH<sup>®</sup> でより優れていることを示唆するものである。McGRATH<sup>®</sup> ではブレードの弯曲がほかの機種と比較して軽度であり, チューブをブレードに沿わせて誘導するのが相対的

に容易であることや、McGRATH<sup>®</sup>のブレードがこれまで気管挿管器具の主流であったMacintosh型喉頭鏡のブレードの形状に類似しているため、Macintosh型喉頭鏡の使用に精通した施行者にとってチューブの誘導が行いやすかったことが影響している可能性がある。

喉頭視野に関しては、Cormack/Lehane分類はKingvision<sup>®</sup>が他の2つの機種に比較して良好であった。Kingvision<sup>®</sup>では1例を除く29例でCormack/Lehane分類が1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。Kingvision<sup>®</sup>の喉頭展開の容易さは、挿管開始から喉頭展開までの時間が短いことから判断できる。しかし挿管時間全体では、Kingvision<sup>®</sup>は他の2つの機種に対して優位性を示すことができなかった。これは喉頭展開から挿管終了までに、より多くの時間を要したことが影響していると考えられ、チューブ誘導の操作がしにくいと想定され、他方、Glidescope<sup>®</sup>でCormack/Lehane分類が3の症例が3例あった。Cormack/Lehane分類が3では声門が全く確認できない状態であり、挿管困難の状態に分類される。結果的にGlidescope<sup>®</sup>のすべての症例で挿管は成功したが、盲目的に声門部へチューブを挿入する必要があるため、気管チューブを気管内に正しく誘導できず、食道挿管などの合併症を引き起こしたり挿管不能になる可能性もある。

Jeonらの経験豊富な麻酔科医を対象とした報告<sup>12)</sup>では、Glidescope<sup>®</sup>はMcGRATH<sup>®</sup>に比較して、挿管時間は有意に短く喉頭視野には差がなかったと述べている。これはMcGRATH<sup>®</sup>がGlidescope<sup>®</sup>に比較して、挿管時間を短縮し喉頭視野も優れているという本研究とは異なる見解であるといえる。Jeonらの研究では、挿管時間の定義はビデオ喉頭鏡を手にしてからカプノグラフで呼気波形を3つ確認するまでとしており、本研究の定義とは異なるため、同一の背景では比較することはできない。しかしJeonらの報告では、Mallampati分類3度以上の患者も含まれているため、挿管困難患者が対象に含まれたことで結果に影響を与えた可能性がある。また本研究よりも内径の小さい気管チューブを使用しているため操作性に違いが生じたとも推察される。

本研究の問題点としては、挿管施行者の対象を専門医以上に限定したため、施行者の経験の多寡

の違いによる評価が為されていないことがあげられる。専門医はこれまでの気管挿管器具の主流であったMacintosh型喉頭鏡の操作に慣れており、Macintosh型喉頭鏡の操作の経験が今回の3つの機種の評価の結果に影響を与えた可能性もある。また気管挿管操作の経験が浅い施行者においては、各機種の使用感が経験者とは異なる可能性がある。平林らのGlidescope<sup>®</sup>を用いた報告<sup>13)</sup>では、臨床経験に乏しい臨床研修医でも、麻酔科所属医師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。初心者での操作性の評価をすることで、気管挿管経験の少ない施行者でも、容易に挿管できる機種を選定することにつながると考えられるため、今後臨床研修医を施行者とした評価を行っていく予定である。

また本研究では、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。しかし、これらの項目はあくまで予測因子であり、各項目と挿管困難が一致しない例もある。したがって、本研究において挿管困難例が混入している可能性は否定できず、各機種の評価に影響を与えた可能性がある。

挿管困難に対する間接視型喉頭鏡の有用性を検討するには、多くの挿管困難症例を対象とする必要があるが、臨床で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。これまでに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は見られる<sup>14,15)</sup>。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と考える。

今回McGRATH<sup>®</sup>における挿管時間の優位性が示されたが、臨床上5秒程度の挿管時間の短縮は大きな意味を成さないという意見もあるかもしれない。気管挿管操作の前に100%酸素で十分なマスク換気がされている状況では、無呼吸になってからSpO<sub>2</sub>が90%を切る低酸素状態に陥るまでには、健康成人患者で7分から8分程度の猶予があるとされる<sup>16)</sup>。今回すべての症例で1分以内に挿管可能であったことからすべての機種で低酸素の可能性なしに安全な挿管ができたと考えられる。しかしアメリカ麻酔科学会が示すDAMアルゴリズム<sup>17)</sup>におい

でも、一つの気管挿管器具を用いて挿管に失敗した場合にはすぐに他の器具に切り替えるように明記されているように、臨床では困難気道の際の代替機種として緊急使用される状況も十分に考えられる。特にマスク換気も気管挿管も不可能な CVCI (cannot ventilate, cannot intubate) 症例<sup>18)</sup>では特に迅速な挿管操作が必要となるケースもある。また救急医療領域や心肺蘇生の際の気道確保では同様に迅速で確実な気管挿管操作が求められる。今回の McGRATH<sup>®</sup>による挿管時間の短縮は、迅速で確実な気管挿管を実現する観点から十分に意義のある結果であるといえる。

本研究において、気管挿管に要する時間を挿管操作開始から喉頭展開終了までと喉頭展開後から気管挿管終了までの、二つのピリオドに分けて評価を行った。気管挿管においては、器具を口腔内に挿入する際の扱いやすさ、喉頭展開の容易さにより挿管操作の難易度が変化する。また Cooper らの Glidescope<sup>®</sup>を用いた報告<sup>19)</sup>にあるように、ビデオ喉頭鏡においては、良好な喉頭視野を得ていても、気管チューブの先端を声門部にうまくアプローチできないケースも稀に認められることがある。よって気管チューブを声門部に導く際の操作性の違いが、挿管全体の所要時間に大きな影響を与える可能性がある。したがって、このような分割した評価方法を行った。これにより McGRATH<sup>®</sup>における、特に喉頭展開後の気管チューブを声門部に導く際の操作の優位性を示すことができた。また Kingvision<sup>®</sup>は喉頭展開までの操作性は優れているが、その後のチューブの誘導に問題を伴いやすいことを明らかにした。このような評価法はこれまでの報告にはない手法であり、気管挿管器具の操作性を評価する際により細かい特性を明らかにしうる非常に有用な革新的な点といえる。

3種類のチューブガイドのないビデオ喉頭鏡のうち、McGRATH<sup>®</sup>は有意に短い時間で気管挿管可能であった。Kingvision<sup>®</sup>では喉頭展開の際に最も優れた喉頭視野を実現した。3機種のすべての症例で気管挿管は1回で成功し得た。

謝辞 本研究を行うにあたり、ご指導、ご教授をいただいた桑迫勇登教授、ならびに大嶽浩司教授、またご協力をいただいた教室員のご厚意に深謝いたします。

## 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. 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.
- 2) 岩崎 寛, 川名 信, 並木昭義, ほか. 挿管困難の予測と対策. 臨麻. 1996;20:85-94.
- 3) 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.
- 4) Rose DK, Cohen MM. The incidence of airway problems depends on the definition used. *Can J Anaesth*. 1996;43:30-34.
- 5) 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.
- 6) 鈴木昭広, 岩崎 寛. 最近の気管挿管用補助具の進歩. 臨麻. 2008;32:701-709.
- 7) 鈴木昭広, 岩崎 寛. 気管挿管の新しい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.
- 8) 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.
- 9) Noppens RR, Mobus S, Heid F, *et al.* Evaluation of the McGrath Series 5 videolaryngoscope after failed direct laryngoscopy. *Anaesthesia*. 2010;65:716-720.
- 10) Griesdale DE, Liu D, McKinney J, *et al.* Glidescope video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2012;59:41-52.
- 11) Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984;39:1105-1111.
- 12) Jeon WJ, Kim KH, Yeom JH, *et al.* A comparison of the Glidescope to the McGrath videolaryngoscope in patients. *Korean J Anesthesiol*. 2011;61:19-23.
- 13) 平林由広, 箱崎貴大, 藤澤孝司, ほか. 新型ビデオ喉頭鏡 (Glidescope) による経口気管挿管連続 200 症例の検討. 麻酔. 2007;56:1059-1064.
- 14) Taylor AM, Peck M, Launcelott S, *et al.* The

- McGrath Series 5 videolaryngoscope vs Macintosh laryngoscope: a randomized, controlled trial in patients with a simulated difficult airway. *Anaesthesia*. 2013;**68**:142-147.
- 15) Malik MA, O'Donoghue C, Carney J, *et al.* Comparison of the Glidescope, the Pentax AWS, and the Truview EVO2 with Macintosh laryngoscope in experienced anaesthetists: a manikin study. *Br J Anaesth*. 2009;**102**:128-134.
- 16) Benumof JL, Dagg R, Benumof R. Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1mg/kg intravenous succinylcholine. *Anesthesiology*. 1997;**87**:979-982.
- 17) American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;**98**:1269-1277.
- 18) 長槽 巧. 気道確保困難の対策 換気・挿管困難症 (CVCI) を中心にして. 日臨麻会誌. 2000;**20**:141-148.
- 19) Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, *et al.* Early clinical experience with a new videolaryngoscope (GlideScope) in 728 patients. *Can J Anaesth*. 2005;**52**:191-198.
- 20) Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, *et al.* A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*. 1985;**32**:429-434.

CLINICAL EVALUATION OF GLIDESCOPE<sup>®</sup>, KINGVISION<sup>®</sup>  
AND McGRATH<sup>®</sup> FOR TRACHEAL INTUBATION  
BY EXPERIENCED ANESTHESIOLOGISTS

Naohiro MORI

Department of Anesthesiology, Showa University Toyosu Hospital

Kazunori OKU, Terumi MARUI and Yuto KUWASAKO

Department of Anesthesiology, Showa University Fujigaoka Hospital

Hiroshi OTAKE

Department of Anesthesiology, Showa University School of Medicine

**Abstract** — The recently developed new types of video laryngoscopes are proven to provide better view of the larynx than a direct laryngoscope. However, there are few studies on the comparison of these devices. This study compared three types of video laryngoscopes, Glidescope<sup>®</sup>, Kingvision<sup>®</sup> and McGRATH<sup>®</sup>, in terms of time to intubation (TTI) and the glottic view. A total of 90 patients who were scheduled for elective surgeries were enrolled in this study and randomly allocated to one of three groups; in each group, Glidescope<sup>®</sup>, Kingvision<sup>®</sup> or McGRATH<sup>®</sup> was used for tracheal intubation. After regular induction of anesthesia, tracheal intubation with a video laryngoscope 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 patient's chest during bag ventilation. All of the patients in the study were intubated successfully at the first attempt without any adverse effect. TTI was significantly shorter in the McGRATH<sup>®</sup> group compared with Glidescope<sup>®</sup> and Kingvision<sup>®</sup> groups ( $28.65 \pm 5.78$ ,  $32.24 \pm 7.07$ ,  $32.07 \pm 6.17$  seconds, respectively;  $P < 0.05$ ). C/L grade was significantly lower in the Kingvision<sup>®</sup> group compared with the other groups. McGRATH<sup>®</sup> group showed a significantly lower C/L grade than the Glidescope<sup>®</sup> group. This study suggested that McGRATH<sup>®</sup> significantly reduced intubation time in comparison with Glidescope<sup>®</sup> and Kingvision<sup>®</sup>.

**Key words:** tracheal intubation, video laryngoscope, Glidescope<sup>®</sup>, Kingvision<sup>®</sup>, McGRATH<sup>®</sup>

[受付：1月20日，受理：2月3日，2014]