

## 외상 환자에서 Glidescope 비디오 후두경을 이용한 응급기도관리

연세대학교 의과대학 응급의학교실

김정언 · 김민정 · 정성필 · 박인철 · 김승호 · 이한식

### Emergency Airway Management Using a Glidescope Video Laryngoscope in Trauma Patients

Jung Eon Kim, M.D., Min Joung Kim, M.D., Sung Phil Chung, M.D., In Cheol Park, M.D., Seung Ho Kim, M.D., Hahn Shick Lee, M.D.

**Purpose:** To describe the current status of airway management for trauma patients in the emergency department (ED) and to evaluate the success rate and associated factors for selecting the Glidescope video laryngoscope.

**Methods:** This was a retrospective observational study of prospectively collected data from the Koran Emergency Airway Management Registry in two university hospitals between April 2006 and March 2010. The study population included all trauma patients presenting at the ED who required emergency airway management. Demographic and airway related parameters were collected. The success rate was compared between the Glidescope and the direct laryngoscope. Factors associated with selecting the Glidescope were analyzed using multiple logistic regression.

**Results:** Among the 1,974 patients who received airway management in the ED during the study period, 341 were identified as trauma patients. The Glidescope was used in 130 (38%) of the patients. Difficult airway was identified in 46.9% of the Glidescope group compared with 22.6% in the direct laryngoscope group ( $p < 0.001$ ). Success rate on the first attempt was not different between the direct laryngoscope and the Glidescope. The Glidescope was selected in favor of cervical immobilization, difficult airway, and senior

grade resident.

**Conclusion:** Among intubated patients in the ED, trauma patients accounted for 17.6%. The Glidescope video laryngoscope was selected in 38% of cases. It was usually used in cases of difficult airway such as cervical immobilization by senior grade residents.

**Key Words:** Intratracheal intubation, Emergencies, Wounds and injuries

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

## 서 론

외상 환자들은 의식 변화 또는 기도의 손상이나 폐쇄의 가능성이 있는 경우 응급실에서 기관내 삽관을 하게 된다. 외상 환자에서는 안면부 골절이나 출혈로 인한 불안정한 기도 상태, 경부 혈종으로 인한 직접적인 기도의 압박, 잠재적인 경추 손상이 있을 수 있고, 또한 금식 상태가 아닌 환자에서 구도와 흡인의 위험성까지 함께 있어 기관내 삽관을 더 어렵게 만들 수 있다<sup>1)</sup>. 특히 경추 손상이 배제되지 않은 환자에서 입기관내 삽관을 하는 경우에는 도수 경추 고정술 시행한 상태에서 해야 하기 때문에 일반적인 기관내 삽관에 비해 시야가 확보되지 않아 어려움을 만들 수 있다<sup>2)</sup>. 최근에는 광학 기술의 발전으로 Glidescope<sup>®</sup>이나 Pentax-AWS<sup>®</sup> 등 어려운 기도에서 시야를 개선하기 위한 다양한 비디오 후두경들이 개발되었고, 이를 통해 경추 고정술을 시행함에도 불구하고 기관내 삽관을 용이하게 할 수 있다는 연구들이 많이 진행되었다<sup>3-5)</sup>.

국내의 한 연구에서는 67개의 수련병원 응급실을 조사한 결과, 16.4%에서 비디오 후두경을 보유하고 있다고 보고하였다<sup>6)</sup>. 하지만 실제 응급실에서 외상환자의 기관내 삽관시에 비디오 후두경의 사용 현황과 그 효과에 대한 연구는 아직 보고된 바가 없다.

이에 본 저자는 응급실에서 외상환자들에게 시행된 기도 관리의 현황을 알아보고, 기관내 삽관시 Glidescope 비디

책임저자: 김 민 정  
서울특별시 강남구 언주로 712  
연세대학교 의과대학 응급의학교실  
Tel: 02) 2019-3030, Fax: 02) 2019-4820  
E-mail: boringzzz@yuhs.ac

접수일: 2010년 8월 11일, 1차 교정일: 2010년 8월 26일  
게재승인일: 2010년 9월 25일

오후두경의 사용 현황과 도구 선택에 영향을 주는 요인, 그리고 도구에 따른 시야 개선과 삽관 결과의 차이에 대해 알아보려고 하였다.

## 대상과 방법

이 연구는 후향적 관찰연구로 2006년 4월부터 2010년 3월까지 48개월 동안 2군데의 3차 수련 병원의 응급의료센터에서 외상으로 인해 시행한 기관내 삽관 환자를 대상으로 하였다. 두 응급의료센터의 연간 진료 환자 수는 40,000~60,000명이고 연간 기관내 삽관은 200~300건이다. 타 병원에서 기관내 삽관을 하고 내원한 환자는 연구에 포함되지 않았다. 목땀과 익수로 인한 기관내 삽관은 포함하였고, 약물중독으로 인한 삽관은 포함시키지 않았다.

두 응급의료센터에서 이루어지는 모든 기관내 삽관을 Korean Emergency Airway Management Registry (KEAMR)에 등록하였다. KEAMR은 국내 응급실에서의 기도 관리 현황을 파악하기 위하여 2006년에 시작한 데이터베이스로 현재 수도권의 대학 병원 13곳이 참여하고 있다. 이는 삽관을 시행한 의료진이 정해진 기록지를 작성한 후 웹사이트에 등록을 하는 형식으로 되어 있다. 기록지에는 환자의 나이, 성별, 추정되는 체중, 내원 당시의 활력징후, 질병기전(외상과 약물중독 또는 내과적 문제), 기관내 삽관을 하는 이유, 어려운 기도 여부, 삽관 방법, 삽관 도구, 삽관시 시야확보 정도, 시야 확보를 위한 조작, 사용한 약물, 삽관의 성공여부, 삽관자의 정보 등이 포함되어 있다. 또한 외상의 경우는 외상의 기전과, 얼굴 손상 여부, 경추 고정술 여부 등의 항목이 추가로 포함되어 있다.

삽관시 시야 확보 정도는 시야를 확보하기 위한 조작을 하지 않은 상태에서 평가하였고, Modified Cormack & Lehane 분류법(Glottic exposure grade, GEG grade) 및 POGO (percentage of glottic opening) 척도를 사용하였다<sup>7)</sup>. GEG grade는 성문이 모두 보이면 등급 I, 성문의 후면만 보이면 등급 II, 후두개만 보이면 등급 III, 후두개나 성문이 보이지 않으면 등급 IV로 분류한다. POGO 척도는 육안적으로 보이는 성대의 노출 정도를 0~100%로 수치화하였다<sup>8)</sup>. 시야 확보를 위해 외부 조작을 하는 경우는 후두경을 잡은 손에 힘을 가하여 들어올리는 견인력 증가, 외부 후두 조작, 머리위치 변경 등 세 가지로 구분하여 기록하였다. 삽관의 성공 여부는 첫 번째 시도에서의 성공 여부로 판단하였다. 만약 첫 번째 삽관을 실패하여 두 번째 시도를 하게 되는 경우, 두 번째 삽관은 연구에 포함시키지 않았다.

통계학적 분석은 SPSS for Windows 12.0 K를 통하여 Mann-Whitney검정과 카이제곱 검정, 경향 분석을 위해 로지스틱 회귀 분석을 이용하였고  $p$ 값은 0.05 미만을 유의

하다고 판단하였다. Mann-Whitney 검정 결과는 중앙값과 사분위값으로 표현하였다.

## 결 과

2006년 4월부터 2010년 3월까지 48개월 동안 등록된 기관내 삽관 환자는 1,974명이었으며, 이 중 자료 입력이 불충분한 31명을 제외하였다. 1,943명의 환자 가운데 내과적인 문제로 인해 기관내 삽관을 시행한 환자가 1,541명(79.3%)이었다. 나머지 402명 중 약물중독 환자를 제외한 341명(17.6%)의 환자가 외상으로 인해 기관내 삽관을 하게 된 환자들이었다.

341명 환자의 기관내 삽관에서 사용한 도구는 Table 1과 같다. 이 중 입기관내 삽관을 시행한 338명을 분석 대상으로 하였고, Macintosh 후두경 및 Miller 후두경을 사용한 직접후두경군과 Glidescope 비디오후두경을 사용한 Glidescope군으로 구분하였다.

직접후두경군과 Glidescope군의 특성을 비교하였다. 내원 당시의 활력징후나 의식상태, 외상의 중증도는 양 군 간에 차이가 없었다. 외상의 기전에서는 목땀의 환자군에서 Glidescope의 선택비율이 48%(22:20)로 가장 높았다. 어려운 기도(difficult airway)로 판단된 경우는 직접후두경군에서 22.6%, Glidescope군에서 46.9%로 유의한 차이를 보였다( $p<0.001$ ). Glidescope군의 86.9%와 직접후두경군의 61.5%에서 경추 고정술을 시행하였다. 삽관 시도는 Glidescope군에서 3.4년차 전공의 비율이 높았다. 기관내 삽관시 POGO 척도는 Glidescope군에서 90%로 직접후두경군의 80%에 비해 유의하게 높았다. GEG에서는 등급 III~IV에 해당하는 환자가 Glidescope군에서 16.9%로 직접후두경군의 23.1%에 비해 적었지만 통계적으로 유의하지는 않았다. 삽관 성공률 및 치료 결과(사망률)는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

Glidescope과 직접후두경의 선택에 영향을 주는 요인들을 살펴보았다. 경추 고정술을 시행할수록, 어려운 기도일수록, 전공의 연차가 높을수록 Glidescope을 선호하였다

**Table 1.** First attempted airway management techniques

Airway management maneuver	N (%)
Orotracheal intubation	
Macintosh laryngoscope	199 (58.4)
Glidescope video laryngoscope	130 (38.1)
Miller laryngoscope	9 ( 2.6)
Cricothyroidotomy	2 ( 0.6)
Nasotracheal intubation	1 ( 0.3)
Total	341 (100.0)

**Table 2.** Comparison of variables related to airway management between direct laryngoscope group and Glidescope video laryngoscope group

Variables	N of patient (%)		p
	DL (n=208)	GVL (n=130)	
Male, sex	147 (70.7)	91 (70.0)	0.895
Age	420 (26,58)	43 (28,58)	0.409
SBP	122 (100,151)	125 (89,143)	0.525
DBP	75 (60,87)	75 (53,85)	0.678
PR	90 (76,111)	90 (79,107)	0.695
Sat	95 (88,99)	95 (82,99)	0.846
GCS	5 ( 3,11)	6 ( 4,10)	0.551
RTS	13 (11,19)	14 (11,17)	0.895
Vector			0.032*
Traffic accident	85 (40.9)	59 (45.4)	
Fall down	42 (20.2)	31 (23.8)	
Blunt injury	28 (13.5)	14 (10.8)	
Hanging	22 (10.6)	20 (15.4)	
Etc.	31 (14.9)	6 ( 4.6)	
Crash airway	69 (33.2)	48 (36.9)	0.481
Difficult airway	47 (22.6)	61 (46.9)	<0.001*
Facial trauma	64 (30.8)	50 (38.5)	0.146
C-spine immobilization	128 (61.5)	113 (86.9)	<0.001*
Level of training			<0.001*
PGY1	130 (62.5)	54 (41.5)	
PGY2	53 (25.5)	38 (29.2)	
PGY3	12 ( 5.8)	22 (16.9)	
PGY4	13 ( 6.3)	16 (12.3)	
RSI			0.989
No med	65 (31.3)	40 (30.8)	
Sedation only	9 ( 4.3)	6 ( 4.6)	
RSI	134 (64.4)	84 (64.6)	
GEG			0.124
Grade I	98 (47.1)	78 (60.0)	
Grade II	62 (29.8)	30 (23.1)	
Grade III	22 (10.6)	12 ( 9.2)	
Grade IV	26 (12.5)	10 ( 7.7)	
POGO	80 (30,90)	90 (70,100)	0.001*
Manipulation for visual improvement			
Selick maneuver	90 (43.3)	33 (25.4)	0.001*
Increasing lifting force	50 (24.0)	35 (26.9)	0.552
Head movement	3 ( 1.4)	1 ( 0.8)	0.578
1st attempt success	158 (76.0)	98 (75.4)	0.904
Esophageal intubation	13 ( 6.3)	3 ( 2.3)	0.097
ED mortality	66 (31.7)	45 (34.6)	0.583
Hospital mortality	89 (42.8)	52 (40.0)	0.613

SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, PR: pulse rate

Sat: O<sub>2</sub> saturation, GCS: Glasgow coma scale, RTS: revised trauma score

PGY: post-graduate year, RSI: rapid sequence intubation, GEG: glottic exposure grade

POGO: percentage of glottic opening, ED: emergency department

DL: direct laryngoscope, GVL: Glidescope video laryngoscope

\* p values were significant

(Table 3).

어려운 기도에서의 삽관 성공률은 Glidescope군에서 77.0%, 직접후두경군에서 55.3%로 Glidescope을 사용하였을 때 더 높은 성공률을 보였다. 경추 고정 여부와 전공의 수준 정도에 따라 나누어 분석하였을 때에는 성공률에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

## 고 찰

KEAMR을 이용한 국내 다기관 연구를 보면 Glidescope 도입 후 첫 2년간 조사하였을 때 전체 환자의 약 10.7%에서 Glidescope이 사용되었다고 한다<sup>9)</sup>. 외상 환자에 초점을 맞추어 조사한 본 연구에서는 기관내 삽관시 첫 번째 삽관 시도에서 37.9%가 Glidescope을 선택하였다. 상급 전공의들의 Glidescope 선택률이 더 높았으나 1, 2년차 전공의들도 30~40%의 높은 비율로 선택하였다. 두 응급의료센터의 모든 전공의들은 1년차 수련이 시작되는 시기에 응급 기도 관리에 관한 워크숍을 통해 직접후두경과 Glidescope을 포함한 비디오후두경의 사용 방법을 익히게

되고 어려운 기도에서의 비디오후두경의 장점과 특징에 대해 교육을 받는다. 이러한 교육 과정을 통해서 새로운 장비 선택에 대한 부담감을 덜어주어 비디오후두경을 실제 응급 환자의 진료에 적용하도록 유도할 수 있었다.

전체 환자를 비교하였을 때 기관내 삽관 도구에 따른 1차 시도 성공률의 차이는 없었지만, 어려운 기도가 예상되는 환자에서는 Glidescope을 선택한 경우 직접후두경보다 성공률이 높았다. 이전에 마취과 의사들을 대상으로 한 마네킹 연구에서도 쉬운 기도에서는 여러 도구에서 성공률의 차이를 보이지 않았지만 어려운 기도를 연출하였을 때에는 Glidescope이 Machintosh laryngoscope 보다 높은 성공률을 보여준 바가 있다<sup>10)</sup>. 또한 수술 전 환자를 대상으로 한 무작위 대조군 연구에서도 어려운 기도에서 Glidescope을 사용할 경우 시야가 개선됨을 확인하였다<sup>11,12)</sup>. 상급 연차일수록 Glidescope을 선호하는 것이 성공률에 영향을 미칠 수 있겠지만, 본 연구 결과는 이전의 많은 연구 결과들과 상충되지 않는다. 또한 Cooper 등<sup>13)</sup>은 Glidescope에 숙련된 사람이 아니더라도 직접후두경과 비슷하거나 우월한 시야 확보가 가능하다고 하였고, Powell 등<sup>14)</sup>의 연구에서도 Glidescope에서 과거 경험과 상관없이 높은 성공률을 보

**Table 3.** The result of logistic regression analysis associated with selecting direct laryngoscope vs Glidescope video laryngoscope

Variable	B	Odd ratio	p	95% CI	
				Lower	Upper
C-spine immobilization	1.324	3.759	<0.001	2.014	7.016
Difficult airway	0.855	2.350	0.001	1.410	3.918
Facial trauma	0.152	1.165	0.553	0.704	1.925
Level of training	1.298	3.661	<0.001	1.962	6.831

**Table 4.** Comparison of success rate between two types of laryngoscope

Variables	N of patient		Success rate (%)		p
	DL	GVL	DL	GVL	
Difficult airway					
Y	47	61	55.3	77.0	0.017*
N	161	69	82.0	73.9	0.164
C-spine immobilization					
Y	128	113	71.9	75.2	0.557
N	80	17	82.5	76.5	0.561
Level of training					
PGY1	130	54	69.2	63.0	0.409
PGY2	53	38	84.9	86.8	0.795
PGY3	12	22	91.7	90.9	0.941
PGY4	13	16	92.3	68.8	0.119
Total	208	130	76.0	75.4	0.904

DL: direct laryngoscope, GVL: Glidescope video laryngoscope

PGY: post-graduate year

\* p values were significant

여주었고 Bonfils fiberscope 등의 다른 삽관 장비에 비해 사용하기가 쉽다고 제시하였다.

본 연구에서 삽관 도구와 상관 없이 경추 고정 여부가 성공률에 변화를 주지 않았다. Thiboutot 등<sup>15)</sup>이 Machintosh laryngoscope을 이용하여 도수 고정이 기관내 삽관의 성공률에 영향을 주는 지 연구하였는데, 시간을 30초로 제한하였을 때의 성공률이 50%로 저하된다는 결과를 보여주었다. 본 연구에서는 기관내 삽관에 소요되는 시간을 측정하지 않았고, 경추 고정을 얼마나 확실하게 하였는지와 기관내 삽관으로 인해 경추 손상이 가중되지는 않았는지에 대한 정보는 얻을 수 없었다. 따라서 경추 고정시에 삽관 도구가 삽관의 성공에 얼마나 영향을 주는지는 해석하기 어렵다. 하지만, 시야 확보 면에서는 Glidescope의 POGO 척도가 높았고 시야 개선을 위해 조작을 가한 비율이 적었다. Malik 등<sup>5)</sup>도 수술 전 환자를 대상으로 도수 고정 상태에서 기관내 삽관을 시도하였을 때 삽관 도구에 따른 성공률의 차이는 없었지만, Glidescope이 Machintosh laryngoscope 보다 시야 확보에 우월하다는 결과를 제시하였다. 기관내 삽관시 시야 확보가 되지 않을 때 삽관자는 시야 확보를 위해 기도에 힘을 가하게 되고 이는 경추의 움직임 유발하게 된다<sup>2)</sup>. 이 때 도수 고정을 하더라도 경추의 움직임을 예방할 수 없다는 연구 결과들은 이미 제시된 바 있다<sup>16)</sup>. 하지만, Turkstra 등<sup>17)</sup>은 도수 고정 상태에서 기관내 삽관시 경추의 움직임을 측정하였을 때, Glidescope을 사용한 경우 Machintosh laryngoscope 보다 2번부터 5번 경추의 움직임을 50% 감소시켰다고 하였다. 따라서 경추를 고정하는 측면에서 생각해 볼 때 시야 확보에 우월한 Glidescope을 선택하는 것이 유리할 것이라는 결론에 도달 할 수 있다.

본 연구는 다음의 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 삽관을 시행한 후에 삽관자가 직접 서식지에 기록을 하였기 때문에 회상 바이어스(recall bias)가 작용할 수 있다. 둘째, 어려운 기도로 예측되는 환자의 선정에 있어서 객관화된 지표를 사용하지 못하였고, 삽관자가 응급 삽관시에 판단한 것을 토대로 어려운 기도/어렵지 않은 기도가 예측되었다. 셋째, 안면부 외상이 삽관 도구의 선택에 유의한 영향을 주지 않는 결과를 보였는데, 안면부 외상 가운데 하악골 골절이나 출혈 등의 기도와 관련된 경우를 파악하지 못하였기 때문에 좀더 기록의 항목을 세분화하였다면 결과가 달라졌을 수 있다. 넷째, 후향적 관찰 연구이기 때문에 경추 고정 방법을 일관되게 적용하지 못하였고, 경추 고정이 얼마나 확실하게 이루어졌는지 확인할 수 없었다.

## 결론

2개 응급의료센터에서 시행된 기도 관리의 17.6%가 외상 환자들에게 시행되었다. 외상 환자의 기관내 삽관시에

어려운 기도나 경추 고정을 해야 하는 경우 직접후두경에 비해 Glidescope이 선호되고 있으며, Glidescope이 시야 확보 면에서 우월하고 어려운 기도에서 더 높은 성공률을 보였다.

## 참고문헌

1. Langeron O, Birenbaum A, Amour J. Airway management in trauma. *Minerva Anesthesiol* 2009;75:307-11.
2. Santoni BG, Hindman BJ, Puttlitz CM, Weeks JB, Johnson N, Maktabi MA, et al. Manual in-line stabilization increases pressures applied by the laryngoscope blade during direct laryngoscope and orotracheal Intubation. *Anesthesiology* 2009;110:24-31.
3. Sun DA, Warriner CB, Parsons DG, Klein R, Umedaly HS, Moulton M. The GlideScope Video Laryngoscope : randomized clinical trial in 200 patients. *Br J Anaesth* 2005; 94:381-4.
4. Enomoto Y, Asai T, Arai T, Kamishima K, Okuda Y. Pentax-AWS, a new videolaryngoscope, is more effective than the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with restricted neck movements: a randomized comparative study. *Br J Anaesth* 2008;100:544-8.
5. Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of Macintosh, Truview EVO2, Glidescope, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2008;101:723-30.
6. Kim MS, Choi HJ, Im TH, Chung HS, Cho JH, Kang KH, et al. Equipment for difficult airways in 67 Korean academic emergency departments. *J Korean Soc Emerg Med* 2009;20:149-54.
7. Krobbuaban B, Diregpoke S, Kumkeaw S. An assessment of the ratio of height to thyromental distance compared to thyromental distance as a predictive test for prediction of difficult tracheal intubation in Thai patients. *J Med Assoc Thai* 2006;89:638-42.
8. Levitan RM, Hollander JE, Ochroch EA. A grading system for direct laryngoscope. *Anaesthesia* 1999;54:1009-10.
9. Choi HJ, Kang HG, Lim TH, Chung HS, Cho J, Oh YM, et al. Endotracheal intubation using a GlideScope video laryngoscope by emergency physicians: a multicentre analysis of 345 attempts in adult patients. *Emerg Med J* 2010;27:380-2.
10. Malik MA, O'Donoghue C, Carney J, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of the Glidescope, the Pentax AWS, and the Truview EVO2 with the Macintosh laryngoscope in experienced anaesthetists: a manikin study. *Br J Anaesth* 2009;102:128-34.

11. Serocki G, Bein B, Scholz J, Dörge V. Management of the predicted difficult airway: a comparison of conventional blade laryngoscope with video-assisted blade laryngoscopy and the GlideScope. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27:24-30.
12. Malik MA, Subramaniam R, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Randomized controlled trial of the Pentax AWS, Glidescope, and Macintosh laryngoscopes in predicted difficult intubation. *Br J Anaesth* 2009;103:761-8.
13. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, McCluskey SA. Early clinical experience with a new videolaryngoscope (GlideScope) in 728 patients. *Can J Anaesth* 2005;52:191-8.
14. Powell L, Andrzejowski J, Taylor R, Turnbull D. Comparison of the performance of four laryngoscopes in a high-fidelity simulator using normal and difficult airway. *Br J Anaesth* 2009;103:755-60.
15. Thiboutot F, Nicole PC, Trépanier CA, Turgeon AF, Lessard MR. Effect of manual in-line stabilization of the cervical spine in adults on the rate of difficult orotracheal intubation by direct laryngoscopy: a randomized controlled trial. *Can J Anaesth* 2009;56:412-8.
16. Lennarson PJ, Smith D, Todd MM, Carras D, Sawin PD, Brayton J, et al. Segmental cervical spine motion during orotracheal intubation of the intact and injured spine with and without external stabilization. *J Neurosurg* 2000;92(2 Suppl):201-6.
17. Turkstra TP, Craen RA, Pelz DM, Gelb AW. Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison during intubation with lighted stylet, GlideScope, and Macintosh laryngoscope. *Anesth Analg* 2005;101:910-5.