

비디오 후두경을 통한 기관내 삽관 교육의 필요성 - 응급구조과 학생을 중심으로 -

함영림¹ · 김진화^{2*} · 이재국³

¹대원대학교 간호학과

²대원대학교 응급구조과, 강원대학교 일반대학원 응급구조학과

³선문대학교 응급구조학과

The necessity for education on endotracheal intubation through video laryngoscope

- A focused on paramedic students -

Young-Lim Ham¹ · Jin-Hwa Kim^{2*} · Jae-Gook Lee³

¹Department of Nursing, Daewon University

²Department of Emergency Medical Technology, Daewon University, Kangwon
 National University Graduate School

³Department of Emergency Medical Services, Sunmoon University

=Abstract =

Purpose: The aim of this study was to verify the necessity of endotracheal intubation through video laryngoscope and to provide basic data to inform the provision of video laryngoscope education.

Methods: Eighty paramedic students participated in this study. A survey was conducted from November 5, 2018 to December 7, 2018. Data were analyzed with independent t-tests, and the chi-squared test.

Results: The video laryngoscope is a highly usable instrument that can easily be applied during training. The instrument provides better visual evaluation of the normal airway ($p=.004$), the airway in case of cervical collar and head fixation ($p=.000$), and the airway in

Received March 14, 2019 Revised April 4, 2019 Accepted April 14, 2019

*Correspondence to Jin-Hwa Kim

Department of Emergency Medical Technology, Daewon University, 316, Daehak-ro, Jecheon, 27135, Republic of Korea

Tel: +82-43-649-3262 Fax: +82-43-649-3692 E-mail: choicekj83@daewon.ac.kr

case of tongue edema ($p=.000$). The time of endotracheal intubation in the normal airway was significantly less with the video laryngoscope compared with the direct laryngoscope. The success rate of tracheal intubation was significantly higher in the video laryngoscope group than in the direct laryngoscope.

Conclusion: This study suggests the necessity of education on endotracheal intubation through video laryngoscope in the professional airway maintenance training course of emergency department students. The video laryngoscope is easier to apply than the direct laryngoscope in cases of intubation in various clinical situations.

Keywords: Laryngoscope, Intubation, Paramedics, Students

I. 서 론

1. 연구의 필요성

응급처치의 가장 기본이 되는 것은 기도유지이며 기도유지 방법 중 하나인 기관내 삽관은 기도를 확실하게 보호하고 환기와 산소를 공급할 수 있는 가장 좋은 술기이다[1]. 기관내 삽관(endotracheal intubation)은 1788년 Charles Kite에 의하여 경비강 또는 경구강 기관내 삽관법이 처음 시행된 이후 응급환자의 초기 치료인 기도유지에 있어 가장 중요한 방법 중 하나로 시행되고 있다. 이는 응급 상황에서 가장 표준적이고 확실한 기도유지 및 호흡 처치 방법이며, 환자의 기도유지가 적절히 이루어지지 못한다면 치명적인 뇌손상을 일으킬 수 있다[2-4]. 따라서 1급 응급구조사의 업무 중 병원 전 응급 환자의 기관내 삽관 성공률은 환자의 예후와 밀접하게 연관되므로 성공적인 수행은 필수적이다. 하지만 국내에서 응급구조사에 의한 기도관리는 매우 저조한 실정이다[5, 6]. 이는 인력 부족, 지식과 경험 부족, 익숙하지 않은 술기, 시간 부족, 보호자의 거부, 법적 소송 가능성 등 여러 요인으로부터 기인한다[7]. 또한 1급 응급구조사가 기관내 삽관을 포함한 전문기도 유지술을 실시하기 위해서는 응급구조사의 자기 확신 즉, 자기 효능감이 매우 중요하며[8], 이는 관련 교육을 이수하는 경우에 자아효능감이 유의하게 증가하였다[9].

기관내 삽관은 현재 1급 응급구조사 국가고시

실기시험 항목 중 하나이며 보편적으로 매킨토시 직접 후두경을 이용하여 훈련된다. 90% 이상의 삽관 성공률을 보이기 위해서는 약 47~56회에 이르는 많은 경험이 필요하며, 다수의 경험이 있다 하더라도 어려운 기도상황에서 삽관 성공은 매우 낮을 수 있다[10, 11]. 그러므로 정상기도 뿐만 아니라 어려운 기도 상황을 대비한 기관내 삽관 훈련이 필요하며, 다양한 대안 장비나 보조 기구를 손쉽게 사용하여 기관내 삽관 성공률을 높이는 것이 필요하다. 최근 광학 기술의 발전으로 어려운 기도에서 시야를 개선하기 위한 다양한 비디오 후두경들이 개발되었으며, 이들 중 Glidescope® 비디오후두경(GVL, Verathon Inc, USA)은 어려운 기관내 삽관 시에 유용하게 사용될 수 있다고 보고되었다[12-14].

현재 응급구조과 학생들의 응급기도관리 교육은 대부분 비디오 후두경이 아닌 직접 후두경을 통해 이루어지고, 술기 연습도 1급 응급구조사 국가고시 술기 시험에 맞게 훈련되며[15], 어려운 기도관리를 비롯한 다양한 상황에서의 기도관리 술기 연습은 잘 이루어지지 않고 있다. 또한 기존의 비디오 후두경의 유용성을 평가한 국내 논문을 살펴보면 주로 임상의 응급구조사[16], 구급대원[17], 기관내 삽관 경험이 없는 1학년 학생[15]을 대상으로 한 논문이 있었으며, 전통적으로 직접 후두경 교육을 받은 응급구조과 재학생을 대상으로 비디오 후두경을 적용하여 기존 교육 방법과 차별을 본 논문은 없는 실정이다.

따라서, 본 연구는 기관내 삽관 교육을 받았던 학

생들을 대상으로 다양한 기도 환경에 따른 직접 후두경과 비디오 후두경을 이용한 기관내 삽관 술기 능력을 파악하고, 기관내 삽관의 편의성과 유용도를 설문문을 통해 분석하여 응급구조과 학생들의 전문기도관리 교육에서 비디오 후두경 교육의 필요성을 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 응급구조과 학생들을 대상으로 비디오 후두경을 통한 기관내 삽관 교육의 필요성을 검증하고, 비디오 후두경 교육 시 피드백을 제공하기 위한 기초자료를 제시하고자 한다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 비디오 후두경의 사용 편의성과 유용도를 파악한다.
- 2) 비디오 후두경과 직접 후두경의 시야 평가 정도와 삽관 시간의 차이를 파악한다.
- 3) 비디오 후두경과 직접 후두경의 기관내 삽관 정확도 차이를 파악한다.

II. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 비디오 후두경과 직접 후두경을 이용하여 기관삽관 마네킹과 시뮬레이터로 구현한 정상 기도, 경추보호대와 머리고정 적용 기도, 혀 부종 기도 환경에 따른 기관내 삽관 술기 능력 및 비디오 후두경의 유용성을 비교 분석하기 위한 단일군 전후설계의 유사 실험연구를 진행하였다. 직접 후두경을 이용하여 정상기도, 경추 보호대와 머리고정 적용 기도, 혀 부종 기도 환경에 다른 기관내 삽관 술기 실험 이후 동일 집단에게 비디오 후두경 사용법을 교육한 후 비디오 후두경을 통한 기관내 삽관 술기 실험을 하여 후두경에 따른 삽관 술기 능력 차이를

분석하였다.

2. 연구 대상

본 연구에 2018년 11월 5일부터 12월 7일까지 제천시 소재 응급구조과 2, 3학년 학생을 대상으로 연구 목적을 설명한 후 자발적으로 연구 참여에 동의한 자만을 연구 대상으로 선정하였다. 본 연구의 목적을 위해 요구되는 대상자의 수는 G*Power 3.1 for Window program으로 분석하여 중간효과 크기 0.15, 유의수준 0.05, 검정력 0.95를 설정하였을 때 표본 수 74명이 필요하였으나, 중도탈락률을 고려하여 자발적으로 참여한 80명을 대상으로 하였다.

3. 연구 도구

1) 실험 장비

본 연구에 사용된 비디오 후두경은 모니터와 배터리가 일체형으로 이루어져 있는 C-MAC[®] video laryngoscope(KARL STORZ GmbH & Co. KG, Germany)이다. 기관내 삽관 시 사용한 마네킹은 정상 기도와 경추보호대와 머리고정 환경은 Airway Management Trainer[®] 250000(Laerdal Medical, Stavanger, Norway)로, 혀 부종 기도 환경은 구현은 Laerdal Airway Trainer[®](Laerdal Medical, Stavanger, Norway)를 사용하여 구현하였다. 기관삽관 시 endotracheal tube는 7.5mm를 사용하였다.

2) 일반적 특성

연구대상자들의 일반적 특성(성별, 학년, 비디오 후두경 사용경험 유무, 기관내관 삽관 횟수)과 기관내관 삽관에 대한 유용도는 Shin[15]이 기관삽관의 경험이 없는 응급구조학과 1학년을 대상으로 사용한 Systemic usability scale로 후두경 유용도를 평가한 설문지를 사용하였으며 응급구조과 교수 1인, 간호학과 교수 1인의 내용 타당도를 거쳐 작성하였다.



Fig.1. Cormack and Lehane classification of laryngoscopic views.

3) 후두경 사용 편의성 및 유용도 평가 도구

실험 후 비디오 후두경을 사용한 삽관 편의성, 비디오 후두경 사용난이도는 설문지를 통하여 작성하였다. 비디오 후두경 사용 난이도는 통증 척도에 주로 사용되는 Visual analog scale(VAS)을 응용하여 0점에 가까울수록 매우 쉽고, 10점에 가까울수록 매우 어려움을 나타내는 것으로 표기하도록 하였다. 후두경 사용 유용도는 Shin[15]이 기관 삽관의 경험이 없는 응급구조학과 1학년을 대상으로 사용한 Systemic usability scale로 후두경 유용도를 평가한 설문지를 사용하였다. 이 도구는 후두경 사용 의지, 사용 용이성, 통합성, 일관성, 자신감과 관련된 총 10문항의 5점 Likert 척도로(1=매우 동의하지 않음, 5=매우 동의함), 짝수 문항인 부정문항을 변환 처리한 합산 점수가 80점 전후로 나올 경우 사용이 가능한 수준임을 의미하며(점수가능 범위=20~100점), 본 연구의 Cronbach's α 는 .72이었다.

4) 정확도 평가도구

정확도의 측정은 정상기도(Airway Management Trainer[®]), 경추보호대와 머리고정(Airway Management Trainer[®]), 혀 부종(Laerdal Airway Trainer[®])을 적용한 마네킹을 대상으로 각 1회 기관내 삽관을 실시하였고 삽관 완료 후 Bag-valve mask를 이용하여 환기를 시도했을 때 흉부 상승이 있으면 삽관 성공, 흉부의 움직임이 없으면 삽관 실패로 기록하였다. 치아손상 여부는 마네킹의 기도삽관 시 '딸깍' 소리가 날 경우 치아손상으로 간주하여 손상이 없으면 성공, 손상이 있으면 실패로 기록하였

다. 기관내 삽관 시간은 Choo 등[18]의 연구에서 후두경을 구강에 삽입한 순간부터 Bag-valve mask를 이용하여 환기를 시도했을 때 양쪽 폐가 올라오는 순간까지 초(sec)로 측정한 시간을 말하며 45초를 초과할 경우 실패로 간주하였다.

5) 시야평가

후두경을 통해 본 시야를 확인하는 Cormack & Lehane Classification으로 측정하였으며 성문이 모두 보이면 Grade 1(1점), 성문 후면만 보이면 Grade 2(2점), 후두개만 보이면 Grade 3(3점), 후두개나 성문이 보이지 않으면 Grade 4(4점)로 분류하여 나타난 점수를 말한다.

4. 자료분석 방법

연구 대상자의 일반적 특성을 비롯하여 기관내관 삽관에 대한 자신감, 삽관 편의성, 비디오 후두경 사용난이도와 유용도는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다. 그리고 후두경의 종류에 따른 상황별 술기 수행능력에 있어 기관 삽관 정확도의 차이는 independent t-test를 통해, 후두경의 종류와 상황별(정상기도, 경추보호대와 머리고정, 혀 부종 적용 환경) 기관 삽관 성공률과 시야 평가간의 상관관계는 chi-square test를 통해 확인하였다. 본 분석은 IBM SPSS 19.0(version 19.0, IBM Co., New York, USA) 프로그램을 이용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구 대상자의 특성 및 후두경 사용 편의성과 유용도

일반적 특성을 살펴보면, 연구 대상자 80명 중 남성 62.5%, 여성 37.5%이며, 학년은 2학년 51.3%, 3학년 48.8%였다. 비디오 후두경 사용 경험은 실험 전 '경험이 없다'고 답한 경우가 53.8%였으며, 마네킹에 적용한 기관내 삽관 경험은 2학년 평균 20회 (표준편차 15.09), 3학년 평균 167회 (표준편차 93.67)이었다. 기관내관 삽관의 자신감에 대

한 질문에 '자신 있다'가 41.3%로 가장 높았고, '보통' 31.3%, '매우 자신 있다' 26.3% 순이었다.

비디오 후두경을 이용한 기관내관 삽관 실험 이후 비디오 후두경을 사용한 삽관 편의성 조사에서 '편하다'가 38.8%로 가장 높았으며, '보통', '매우 편하다'가 각각 35.0%, 25.0%였다. 또한 '매우 불편하다'고 대답한 경우가 1명 (1.3%)이었다. 비디오 후두경 사용 난이도는 visual analog scale (VAS)로 조사한 결과 5.02점 (표준편차 1.84)로 보통 수준을 보였다. 후두경 사용 유용도는 Systemic usability scale로 측정된 결과 75.4점 (표준편차 0.83)이어서 사용 가능한 수준이었다<Table 1>.

Table 1. Characteristics of the participants and usability of video laryngoscope (N=80)

Characteristics	Categories	N(%) or M±SD	
General	Gender	Male	50 (62.5)
		Female	30 (37.5)
	Grade	2nd	41 (51.3)
		3rd	39 (48.8)
Intubation-related	Experience of endotracheal intubation	2nd	20±15.09
		3rd	167±93.67
	Experience of using video laryngoscope	Yes.	37 (46.3)
		No.	43 (53.8)
	Confidence for intubation	Very insecure	1 (1.3)
		Lack of confidence	0 (0.0)
		Moderately	25 (31.3)
		Confident	33 (41.3)
	Intubation convenience of video laryngoscope	Very confident	21 (26.3)
		Very discomfort	1 (1.3)
Discomfort		0 (0.0)	
Moderately		28 (35.0)	
Difficulty level of video laryngoscope (Range: 1-10)	Comfort	31 (38.8)	
	Very comfort	20 (25.0)	
	Systemic usability scale (Range: 20-100)	75.4±0.83	

2. 후두경 종류에 따른 시야 평가 및 삽관 시간

직접 후두경과 비디오 후두경을 적용하여 측정된 Cormack & Lehane Classification 시야 평가에서 정상기도 ($t=2.891, p<.05$), 경추보호대와 머리고정 기도 ($t=13.800, p<.001$), 혀 부종 기도 ($t=16.986, p<.001$) 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 직접 후두경보다 비디오 후두경을 적용한 경우 시야 평가 점수가 유의하게 낮아 시야가 확보가 잘 되었다(Fig. 2).

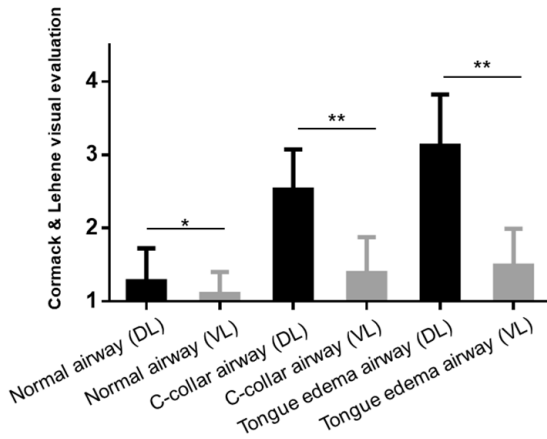


Fig. 2. Visual evaluation according to laryngoscope type.

직접 후두경과 비디오 후두경을 적용하여 측정된 기관내 삽관 시간은 정상기도 ($t=-3.031, p<.05$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 경추보호대와 머리고정, 혀 부종 기도를 적용한 기관내 삽관 시간은 후두경 종류에 따라 유의한 차이가 없었다(Fig. 3). 정상 기도에서는 직접 후두경을 사용한 경우 기관내 삽관 시간이 더 빨랐고, 통계학적 차이는 없으나 혀 부종을 적용한 기도에서는 비디오 후두경을 사용한 경우 기관내 삽관 시간이 더 단축되었다(Table 2).

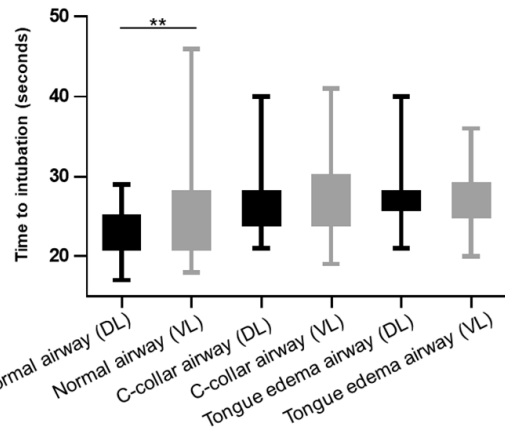


Fig. 3. Intubation time according to laryngoscope type.

Table 2. Visual evaluation and intubation time according to laryngoscope type

Characteristics	Category	Direct laryngoscope (DL)	Video laryngoscope (VL)	t	p
		M±SD	M±SD		
Visual evaluation (Cormack & Lehane Classification)	Normal airway	1.27±0.44	1.10±0.30	2.891	.004*
	C-collar airway	2.53±0.55	1.39±0.49	13.800	.000**
	Tongue edema airway	3.13±0.70	1.49±0.50	16.986	.000**
Intubation time (sec)	Normal airway	23.08±2.89	25.01±4.93	-3.031	.003**
	C-collar airway	26.58±3.85	27.19±4.97	-.871	.385
	Tongue edema airway	27.58±3.49	26.86±3.76	1.242	.216

* $p<.05$ ** $p<.001$

Table 3. Intubation accuracy according to laryngoscope type (N=80)

Characteristics	Category	Direct laryngoscope (DL)	Video laryngoscope (VL)	p
		N(%)	N(%)	
Tooth damage rate	Normal airway	6(7.5)	0(0.0)	.014*
	C-collar airway	26(32.5)	12(15.0)	.008*
	Tongue edema airway	10(12.5)	2(2.5)	.032*
Intubation success rate	Normal airway	75(93.8)	74(92.5)	.500
	C-collar airway	63(78.8)	71(88.8)	.066
	Tongue edema airway	67(83.8)	77(96.3)	.008*

* $p < .05$ ** $p < .001$

3. 후두경 종류에 따른 삽관 정확도

직접 후두경에서 치아 손상률은 정상기도 6명 (7.5%), 경추보호대와 머리고정 기도 26명 (32.5%), 혀 부종 기도 10명 (12.5%)이며, 비디오 후두경에서 치아 손상률은 정상기도 0명 (0.0%), 경추보호대와 머리고정 기도 12명 (15.0%), 혀 부종 기도 2명 (2.5%)이었다. 기관내 삽관 시 후두경 종류에 따른 치아 손상률의 차이가 유의하였으며 ($p < .05$), 직접 후두경보다 비디오 후두경을 적용한 경우 치아 손상률이 의미 있게 감소하였다.

기관내 삽관 성공률은 정상 기도와 경추보호대와 머리고정 기도의 상황일 경우 직접 후두경과 비디오 후두경의 삽관 성공률은 유의한 차이가 없었으나, 혀 부종을 적용한 기관내 삽관 시 직접 후두경보다 비디오 후두경을 적용한 경우 삽관 성공률이 유의하게 높았다($p < .05$) (Table 3).

IV. 고 찰

본 연구는 기관내 삽관 교육 및 훈련 경험이 있는 응급구조과 2학년, 3학년 학생들을 대상으로 비디오

후두경과 직접 후두경을 이용하여 다양한 기도 환경에 따른 기관내 삽관 술기 능력과 사용 편의성과 유용성을 알아보고 향후 응급구조과 학생들의 전문기도관리 교육 시 보조 도구로서 비디오 후두경 사용의 필요성을 제시하고자 시도되었다.

정상기도 ($p < .05$) 뿐만 아니라 경추보호대와 머리고정 기도 ($p < .001$), 혀 부종 기도 ($p < .001$)의 어려운 기도에서 기관내 삽관 시 직접 후두경보다 비디오 후두경을 적용한 경우 시야 확보가 더 유리하였다. 이는 Shin[15], Si 등[19]의 연구 결과와 비슷하였으며 비디오 후두경을 이용한 경우 성문 및 주변 영역을 확보하기 쉽고 확대 관찰할 수 있어 직접 후두경보다 성문이 쉽게 보임을 의미하는 것이다. 특히 어려운 기도일 경우 직접 후두경과 확연한 시야 확보 차이를 보였다. 응급구조과 학생의 기관내 삽관 교육 시 특히 어려운 기도 상황일 경우 비디오 후두경을 이용한 훈련 교육이 선행된 후 직접 후두경에 의한 기관내 삽관 훈련이 이루어지면 좀 더 성공적인 삽관 성공률을 보일 수 있다.

기관내 삽관 시간을 살펴보면 Choo 등[18]은 정상기도, 경추고정 기도, 혀 부종 기도에서 직접 후두경과 비디오 후두경을 적용한 경우 통계적으로 유의하게 삽관 시간 차이가 없었다. 또한 Choi 등

[20]의 연구에서는 경추고정 마네킨에 직접 후두경, 부지, 비디오 후두경을 이용해 삽관 시 직접 후두경이 가장 빠른 성공을 보였으며 다른 장비와 유의한 차이를 보였다. 하지만 본 연구에서 정상기도 시 기관내 삽관 시간은 직접 후두경 ($p < .05$)을 사용한 경우가 더 빨랐고, 혀 부종 기도의 경우 후두경의 종류에 따라 통계학적인 차이는 없었으나 삽관 시간은 더 빨랐으며, 경추고정 상황에서는 유의한 차이가 없었다. 이는 삽관 시 학생들의 직접 후두경을 경험하였던 숙련도가 정상 시도 기관내 삽관 시간에 영향을 주었고, 어려운 기도 상황에서는 시야 확보가 좀 더 용이한 비디오 후두경이 삽관 시간을 단축시켰고, 경추고정 상황에서는 “냄새맡기자세”(sniffing position)의 어려움이 주된 삽관 성공을 방해하는 요인으로 작용하여 두 군의 차이가 나타나지 않은 것이다. 특히 어려운 기도 상황일 경우 비디오 후두경의 사용이 기관내 삽관 시간 단축에 도움이 될 것이다.

치아 손상은 기관내 삽관 기술이 부족한 사람이 삽관을 무리하게 시도하였을 경우 많이 발생한다. 본 연구에서 비디오 후두경을 적용한 경우 정상기도, 경추고정 기도와 혀 부종 기도 모두에서 기관내 삽관 시 치아 손상률이 의미 있게 감소하였으며 ($p < .05$), 이는 Shin[15], Low 등[21]의 선행연구와 유사하였다. 반면 Choo 등[18]의 연구에서는 후두경의 종류와 치아 손상은 차이가 없는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 비디오 후두경 사용 시 향상된 시야를 확보하여 기도의 해부학적 구조 이해가 용이하므로[22] 기관내 삽관 시 성문의 구조 및 위치를 직접 찾고 경험하여 적절한 힘으로 삽관을 가능하게 하여 어려운 기도 상황에서 치아 손상을 줄였다.

기관내 삽관 성공률은 비디오 후두경이 식도로 삽관된 경우가 상대적으로 적었으며 혀 부종 기도에서는 비디오 후두경을 적용한 경우 성공률이 유의한

차이를 보였다. Shin[15]과 Choo 등[18]의 연구에서는 다양한 기도 상황과 상관없이 직접 후두경과 비디오 후두경의 기관내 삽관 성공률이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 상대적으로 비디오 후두경이 식도삽관을 하는 경우가 적어 본 연구결과와 유사하였다. 이는 비디오 후두경의 숙련도 부족으로 나타난 결과이다.

비디오 후두경 사용 난이도는 visual analog scale(VAS)로 조사한 결과 5.02점으로 보통 수준을 보여 사용이 어렵지 않았다. Lee[16]의 연구에서 기관내 삽관 경험이 풍부한 능숙 군에서 일반 후두경의 사용 난이도는 7.8점, 비디오 후두경의 경우 사양에 따라 1.5점에서 5.3점이며 기관내 삽관 경험이 없고 후두경을 처음 사용하는 비능숙군의 일반 후두경의 사용 난이도는 8.8점, 비디오 후두경의 경우 사양에 따라 0.7점에서 3.3점 사이여서 비디오 후두경 사용이 용이하였다. 후두경 사용 유용도는 75.4점으로 Shin[15]의 연구의 유용도 71.83점과 유사하였으며 비디오 후두경은 기관내 삽관 교육에 쉽게 적용할 수 있다.

본 연구는 후두경에 따른 기관내 삽관 술기 능력과 사용 편의성과 유용성을 확인하였다. 비디오 후두경은 기관내 삽관 시 시야확보, 삽관시간 및 정확도, 치아손상의 합병증 발생 가능성, 사용 난이도와 유용성을 평가하였을 때 특히 어려운 기도 기관내 삽관에 있어서 직접 후두경보다 유용하였다. 기관내 삽관 교육 시 정상기도와 어려운 기도 상황에서 직접 후두경과 비디오 후두경을 병용하여 술기 교육을 시행한다면 좀 더 효과적인 기도 관리 교육이 될 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있다.

첫째, 마네킨을 이용한 연구로 실제 임상 상황과 차이가 있을 수 있다. 삽관 실패에 대한 부담감이 적어 치아손상이나 식도삽관에 대한 비율이 높을 수 있으며, 실제와 같은 급박한 상황을 연출하기는 어

려움이 있다.

둘째, 비디오 후두경 교육의 필요성을 실습 전후 설문에서의 긍정적인 응답이나 술기 수행능력의 측정을 통해 통계적으로 유의한 검증이라 말하기 어렵다. 따라서 비디오 후두경을 지속해서 교육한 군과 그렇지 않은 군을 비교 분석하는 후속 연구가 필요하다.

셋째, 실험에 참여한 학생들은 2학년과 3학년 학생들로 마네킹을 통한 기관내 삽관의 경험과 비디오 후두경의 사용 차이가 있어 동일 학년을 통한 대상자에게는 결과가 다르게 나올 가능성이 있다.

V. 결 론

본 연구는 응급구조과 학생들을 대상으로 비디오 후두경과 직접 후두경을 이용하여 기관삽관 마네킹과 시뮬레이터로 구현한 다양한 기도 환경에 따른 기관내 삽관 술기 능력을 비교 분석하여 비디오 후두경 교육의 필요성을 파악하고자 하였다.

그 결과, 비디오 후두경 사용 경험은 실험 전 '경험이 없다'로 답한 경우가 53.8%, 마네킹에 적용한 기관내 삽관 경험은 2학년 평균 20회, 3학년 평균 167회였다. 기관내 삽관의 자신감은 '자신 있다' 41.3%, '보통' 31.3%, '매우 자신 있다' 26.3% 순으로 높았으며, 실험 후 비디오 후두경 삽관 편의성 조사 결과 '편하다' 38.8%, '보통' 35.0%, '매우 편하다' 25.0%, '매우 불편하다' 1.3%로 편의성 또한 높았다. 비디오 후두경 상 난이도는 visual analog scale(VAS)로 조사한 결과 보통 수준의 난이도를 보였으며, 후두경 사용 유용도는 Systemic usability scale로 측정된 결과 75.4점으로 사용이 가능한 수준이었다.

시야평가의 결과, 정상기도 ($p < .05$), 경추보호대와 머리고정 기도 ($p < .001$), 혀 부종 기도 ($p < .001$) 모두 직접 후두경보다 비디오 후두경을 적용한 경우

의 시야 확보가 더 잘 되었다. 기관내 삽관 시간은 정상기도 ($p < .05$)에서는 직접 후두경을 사용한 경우가 더 빨랐으며, 경추보호대와 머리고정 기도와 혀 부종 기도에서는 통계학적인 차이가 없었다. 정확도에서도 비디오 후두경의 경우 직접 후두경보다 치아 손상률 차이가 유의하게 감소하였다($p < .05$). 그러나 기관내 삽관 성공률은 정상 기도와 경추보호대와 머리고정 기도의 상황일 경우 직접 후두경과 비디오 후두경의 유의한 차이가 없었으며, 혀 부종을 적용한 기관내 삽관 시 직접 후두경보다 비디오 후두경을 적용한 경우 삽관 성공률이 유의하게 높았다($p < .05$).

본 연구 결과 다양한 임상 상황에서 기관내 삽관 시 비디오 후두경이 직접 후두경보다 적용이 용이하므로 응급구조과 학생들의 전문기도유지술 교육과정에 직접 후두경을 통한 기관내 삽관 교육과 더불어 비디오 후두경 교육의 필요성을 제언한다.

References

1. Kim BC, Kang BS, Song HG, Lee JH, Song KJ, Jeong YK, Endotracheal intubation in the emergency department of an tertiary care center, J Korean Soc Emerg Med 1999;10:579-86.
2. Brandt L. The first reported oral intubation of human trachea, Anesth Analg 1987;66(11): 1198-9.
3. Jacobs LM, Berrizbeitia LD, Bennett B, Madigan C. Endotracheal intubation in the prehospital phase of emergency medical care. JAMA 1983;250(16):2175-7. <https://doi.org/10.1001/jama.1983.03340160061033>
4. National Emergency Medical Center. Development of airway maintenance and

- breathing specialization curriculum(Research) 2007. 247.
5. Jun YK, Jo SI, Jeong TO, Jin YH, Lee JB, Yoon JC et al. Evaluation of pre-hospital care provided by 119 rescuers in out-of-hospital cardiac arrests transported to tertiary emergency department covering a rural area. *J Korean Soc Emerg Med* 2011;22(5):391-9.
 6. Kim JH, Cho JS, Lim YS, Lee SB, Hyun SY, Kim JJ et al. The current state of airway management and ventilation at the pre-hospital stage by emergency medical technicians. *J Korean Soc Emerg Med* 2011;22(2):129-41.
 7. Brown III CA, Bair AE, Pallin DJ, Walls RM. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Ann Emerg Med* 2015;65(4):363-70. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.10.036>
 8. Kang GH. Development and evaluation of a self-efficacy-based life support program for high-risk patients' family caregivers. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University 2004, Seoul, Korea.
 9. Yun HW, Yu EY, Yun YH. Comparison of educational effects of difficult endotracheal intubation in the 119 rescue service. *Journal of the Korea Contents Association* 2011;11(1):254-65. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2011.11.1.254>
 10. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H. Laryngoscopy via Macintosh blade versus GlideScope: success rate and time for endotracheal intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology* 2009;110:32-7. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318190b6a7>
 11. Kovacs, G, Law JA, McCrossin C, Vu M, Leblanc D, Gao J. A comparison of a fiberoptic stylet and a bougie as adjuncts to direct laryngoscopy in a manikin simulated difficult airway. *Ann Emerg Med* 2007;50(6):676-85. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2007.05.022>
 12. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, McCluskey SA. Early clinical experience with a new videolaryngoscope(GlideScope®) in 728 patients. *Can J Anaesth* 2005;52(2):191-8. PMID: 15684262
 13. Robitaille A, Williams SR, Tremblay MH, Guilbert F, Thériault M, Drolet, P. Cervical spine motion during tracheal intubation with manual in-line stabilization: direct laryngoscopy versus GlideScope® videolaryngoscopy. *Anesth Analg* 2008;106(3):935-41. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318161769e>
 14. Narang A, Oldeg P, Medzon R, Mahmood A, Spector J, Robinett D. Comparison of intubation success of video laryngoscopy versus direct laryngoscopy in the difficult airway using high-fidelity simulation. *Simul Health* 2009;4(3):160-5. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e318197d2e5>
 15. Shin KS. Assessment on proficiency and usability of direct laryngoscopy and video laryngoscopy. Unpublished master's thesis, Korea National University of Transportation 2018, Jeungpyeong-gun, Korea.
 16. Lee WJ. Clinical usefulness of attachable video laryngoscope to conventional laryngoscope in difficult airway : a manikin study. Unpublished master's thesis, Yonsei University 2012, Seoul, Korea.
 17. Sim GS. Comparison of video laryngoscope and direct laryngoscope on rapidity and accuracy in tracheal intubation by paramedic. *J Korean Soc Emerg Med Tech* 2010;14(1):5-18.
 18. Choo HJ, Kwon OY, Ko YG. Educational suit-

- ability of endotracheal intubation using a video-laryngoscope. *Korean Journal of Medical Education* 2015;27(4):267-74. <https://doi.org/10.3946/kjme.2015.27.4.267>
19. Si JW, Lee SB, Do BS. Comparison of the Macintosh laryngoscope and the GlideScope (R) Video laryngoscope in easy and simulated difficult airway scenarios -A manikin study-. *J Korean Soc Emerg Med* 2009;20(6):604-8.
 20. Choi UJ, Cho KJ. A comparison of Endotracheal intubation using the Macintosh laryngoscope, the gum elastic bougie and the Pentax AirWay Scope in neck-stabilized manikin. *J Korean Soc Emerg Med Tech* 2011;15(3):71-80.
 21. Low D, Healy D, Rasburn N. The use of the BERCi DCI video laryngoscope for teaching novices direct laryngoscopy and tracheal intubation. *Anesthesia* 2008;63(2):195-201. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2007.05323.x>
 22. Su YC, Chen CC, Lee YK, Lee JY, Lin KJ. Comparison of video laryngoscopes with direct laryngoscopy for tracheal intubation: a meta-analysis of randomized trials. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28(11):788-95. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32834a34f3>