

## 마네킹을 이용한 병원 전 기도유지도구에 대한 비교 연구 - LMA Classic™, Cobra PLA™ 및 King LT™ 비교

이화여자대학교 의학전문대학원 응급의학교실, 대전국군병원<sup>1</sup>, 아주대학교 의과대학 응급의학교실<sup>2</sup>, 강원대학교 의학전문대학원 의료관리학교실<sup>3</sup>, 강원대학교 의과대학 예방의학교실<sup>4</sup>, 임상술기교육연구회<sup>5</sup>, 인제대학교 서울백병원 응급의학교실<sup>6</sup>

김유라 · 이형연<sup>1,5</sup> · 김기운<sup>2,5</sup> · 조희숙<sup>3</sup> · 정진희<sup>4,5,6</sup>

### Comparative Study of Prehospital Airway Devices Tested Using a Manikin Model: A Comparison of the Laryngeal Mask Airway Classic (LMA Classic™), Cobra Perilaryngeal Airway (Cobra PLA™) and the King Laryngeal Tube (King LT™)

Yue Lah Kim, M.D., Hyoung Youn Lee, M.D.<sup>1,5</sup>, Gi Woon Kim, M.D.<sup>2,5</sup>, Heui Sug Jo, M.D.<sup>3</sup>, Jin Hee Jung, M.D.<sup>4,5,6</sup>

**Purpose:** Prehospital airway management is crucial to emergency healthcare providers, especially for emergency medical technicians (EMTs). In spite of its clinical importance, adequate airway management cannot be guaranteed only with the use of endotracheal intubation. Many supraglottic airway devices have been introduced as substitutes for endotracheal intubation. We compared 3 such devices - LMA Classic™, Cobra PLA™ and King LT™ - using a manikin and recorded performance skill and preference.

**Methods:** Thirty EMTs participated in the airway management educational program and were enrolled in this study which was held in the Gyeong-Gi Fire Academy. We surveyed the participants general characteristics and experience by e-mail prior to this laboratory study of their skills. The airway management program consisted of a 10 minute lecture followed by 20 minutes of skill training. We observed the success rate, preference among the 3 devices, and the total procedure time of airway device insertion in different rooms.

**Results:** The LMA Classic™, Cobra PLA™ and King LT™ groups succeeded 90%, 76.7%, and 80%, respectively at

the first trial. There was no statistically significant difference among the groups ( $p=0.372$ ). To achieve adequate airway management, the groups spent  $28.6 \pm 7.2$ ,  $24.7 \pm 4.9$ , and  $26.9 \pm 7.0$  seconds, respectively, again with no significant differences ( $p=0.108$ ). A preference survey performed after the test showed the highest preference for King LT™, 57%.

**Conclusion:** Three prehospital supraglottic airway devices showed no differences in success rate or procedure time. Despite this result, King LT™ was the most preferred.

**Key Words:** Prehospital emergency care, Emergency medical technicians, Laryngeal masks

Department of Emergency Medicine, Ewha Womans University School of Medicine, Daejeon Armed Forces Hospital<sup>1</sup>, Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine<sup>2</sup>, Departments of Health Policy and Management, School of Medicine, Kangwon National University<sup>3</sup>, Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Kangwon National University Hospital<sup>4</sup>, Society for Clinical Procedures and Education<sup>5</sup>, Department of Emergency Medicine, Inje University Seoul Paik Hospital, Seoul, Korea<sup>6</sup>

## 서론

병원 전 단계의 기도유지와 호흡처치는 응급환자의 생명 유지에 필수적인 처치로 국내 응급구조사의 핵심 업무 중 한가지이다. 응급구조사 업무 지침에 기도유지와 호흡처치에 대한 법정응급처치 범위가 정해져 있으며 응급구조사의 교육내용에도 필수 항목으로 지정되어 있다. 국내 1급 응급구조사에게는 기도유지 및 호흡처치를 위한 기관내삽관이나 후두마스크 삽관이 허용되어 있다<sup>1)</sup>. 그러나 2005년 한국보건산업진흥원의 연구보고서에 따르면 2004~2005년 중 2개월간 총 9개 응급의료기관에서 119 구급대로 병원에 이송된 515명의 환자 중 기관내삽관이 시행된 경우는 단 한 건도 없었다<sup>2)</sup>. 병원 전 단계의 응급처치에서 기관내삽관을 적절하게 시행하는 것은 쉽지 않은 일이다<sup>3)</sup>. 또

책임저자: 정진희  
서울특별시 중구 저동 2가 85  
인제대학교 서울백병원  
Tel: 02) 2270-0429, Fax: 02) 2270-0586  
E-mail: 77saja@hanmail.net

접수일: 2010년 6월 29일, 1차 교정일: 2010년 7월 29일  
게재승인일: 2010년 8월 28일

한 병원 전 기관내삽관의 유용성에 대하여 많은 논란이 있는 것도 사실이다<sup>4)</sup>. 이러한 이유로 기관내삽관을 대체할 수 있는 성문위 기도유지기(supraglottic airway device)들에 대한 관심이 증가되었고 여러 종류의 도구들이 개발되었다. 그 중 비교적 오래전부터 그리고 최근까지도 후두마스크기도기(laryngeal mask airway, LMA)가 대중적으로 사용되고 있다. 그러나 사용경험이 증가함에 따라 후두마스크기도기의 폐흡인등과 같은 부작용이 보고되었고 이후 이를 보완할 수 있는 종류의 기도유지기들이 개발되고 있다. 최근 가장 활발히 연구되고 있는 코브라 후두주위기도기(Cobra perilaryngeal airway) 및 킹후두튜브(King laryngeal tube) 또한 후두마스크기도기의 부작용을 보완하기 위해 개발된 도구이다. 국내의 병원 전 단계 응급의료체계에서는 아직까지 후두마스크기도기만 사용되고 있다. 이에 저자들은 현재 사용되고 있는 후두마스크기도기를 대체할 가능성이 있는 두 기도유지기를 비교해보고자 하였다. 본 연구는 구급활동에 종사하고 있는 응급구조사를 대상으로 성문위 기도유지기 중 표준 후두마스크기도기(LMA Classic™, LMA Inc, San Diego, USA, LMA Classic™)와 킹후두튜브(King laryngeal tube, King Systems Corp, Noblesville, USA, King LT™) 및 코브라 후두주위기도기(Cobra perilaryngeal airway, Cobra PLA™, Engineered Medical Systems, Indianapolis, USA, Cobra PLA™)의 마네킹을 대상으로 한 삽관 성공률 및 시행시간을 비교하고 각 기구에 대한 응급구조사들의 선호도를 비교 분석하고자 하였다.

## 대상과 방법

본 연구는 경기도 소방학교 주체 응급의료지도의사협의회 및 대한응급의학회 산하 공식 연구회인 임상술기교육연구회가 교육을 담당한 응급구조사 전문화 교육과정 중 기도관리 과정의 일부분으로 진행되었으며 교육에 참가한 연구 대상은 경기도 지역 1급 응급구조사 28명, 2급 응급구조사 1명 및 간호사 1명으로 총 30명이었다. 본 연구는 2009년 10월에 용인시에 있는 경기도 소방학교에서 시행하였다. 교육시간은 30명을 대상으로 10분 동안 3개의 성문위 기도유지기에 대한 전체 강의가 있었고, 5개 조로 나누어 각 조별로 20분 동안 마네킹을 이용하여 세 가지 기도유지기구의 사용방법을 교육하고 실습을 시행하였다. 교육을 담당한 강사는 응급의학과 전문의 2명과 3년차 응급의학 전공의 한 명이였다. 강사들은 사전 모임 및 자료집을 통해 각 도구들에 대한 지식을 공유하였고 마네킹을 이용하여 1시간가량 실습연습을 시행하였다. 연구 대상자의 인구학적 특성 및 각 도구에 대한 지식 및 경험정도를 평가하기 위해 사전 설문지와 사후 설문을 시행하였다. 교육 1주전

이메일을 이용한 사전 설문을 통하여 교육생들의 성별, 나이 등 일반적 특징과 각 도구에 대한 경험 여부 등을 파악하였다. 교육 한 달 후 이메일을 이용해 사후 설문을 시행하였다. 사용된 성문위 기도유지기는 4번 사이즈의 표준 후두마스크기도기(LMA Classic™), 4번 사이즈의 킹후두튜브(King LT™) 및 4번 사이즈의 코브라 후두주위기도기(Cobra PLA™) 세 가지였다. 실습에 사용된 마네킹은 Laerdal 사의 Airway management trainer Simman (Laerdal Medical Corporation, Stavanger, Norway)이었으며, 마네킹에 따른 성공/실패의 차이가 없음을 미리 확인하였다. 1개의 마네킹으로 학생 2명이 실습할 수 있도록 하였다. 30분간의 교육을 마친 후에는 교육실 옆 따로 마련된 공간에서 수행평가를 시행하였다. 평가방법은 세 개의 마네킹을 환자 침상 높이의 책상 바닥에 놓고 교육자 3명이 각각의 마네킹 앞에서 학생 한명씩을 대상으로 평가를 진행하였다. 평가 시나리오는 의식과 호흡이 없는 환자로 하였으며, 가상 환자인 마네킹의 초기 반응을 확인하고 기도유지기를 삽입 후 환기를 시행하는 것이었다. 평가 기준은 사전 회의를 통해 연구진 사이의 통일된 기준을 확립하였다. 삽관의 성공 여부는 삽관 후 환기를 했을 때 마네킹의 가슴 상승 유무로 판단하였다. 상승이 전혀 이루어지지 않는 경우는 실패로 간주하였다. 또한 1분 이내 삽관을 성공하지 못한 경우도 실패로 간주하였다. 1차 시도에서 실패한 경우 2차 시도의 기회를 주었으며 먼저 있던 기도유지기를 제거하고 다시 삽입한 이후 1차 시도와 같은 성공기준을 적용하였다. 이에 대해 평가결과로 각 기도유지기의 1차 및 2차 기관 삽관의 성공여부, 삽관 성공까지 걸린 시간, 각각의 기도유지기에 대한 응급구조사의 선호도를 기록하였다. 삽관 성공까지 걸린 시간은 성문위 기도유지기가 입안에 들어가는 순간부터 ambu bag을 연결하기까지의 시간으로 하였다. 각 기도유지기에 대한 교육생들의 선호도는 수행평가가 끝난 직후 설문을 통해 확인하였다. 통계는 SPSS 18.0 버전을 이용하였고 one-way ANOVA test 및 카이제곱 검정을 사용하였으며 유의수준은  $p$ 값 0.05 미만으로 하였다.

## 결 과

### 1. 연구 대상의 일반적 특징(Table 1)

연구 대상의 평균 연령은  $30.4 \pm 3.7$ 세였으며 여자가 56.7%이었다. 총 30명 중 1급 응급구조사는 28명, 2급 응급구조사 1명 및 간호사 1명이였다. 병원 전 단계 구조활동에 종사한 평균 기간은 4.6년이었으며 임상실습을 수료한 교육생이 14명(46.6%)이었다. 각각의 기도유지기 중 LMA Classic™의 경우는 모든 교육생이 이번 교육 이전에 한번 이상 교육을 받았던 적이 있었으며 Cobra PLA™ 과

King LT™의 경우는 순서대로 6명, 9명 만이 이전에 교육을 받았던 경험이 있었다. 또한 LMA Classic™은 전체교육생 중 60%에 해당하는 18명의 교육생이 현장에서 실제 환자에게 한번 이상 사용해본 경험이 있었으나 Cobra PLA™ 와 King LT™의 경우는 두 명의 교육생만이 실제 환자에게 사용했던 경험이 있었다.

## 2. 삽관 성공률 및 삽관시간(Table 2)

각각의 기도유지기의 삽관 성공률은 LMA Classic™의 경우 1차 성공률이 90% 였고 Cobra PLA™ 76.7%, King LT™ 80% 로 LMA Classic™이 가장 성공률이 높았으나 세 그룹간의 유의한 통계적 차이는 없었다( $p=0.372$ ). 2차 시도

에서는 King LT™ 에서 1인을 제외하고는 모두 성공하였다.

기도확보에 걸린 시간은 1차 성공의 경우 LMA Classic™, Cobra PLA™, King LT™ 각각  $28.6 \pm 7.2$ 초,  $24.7 \pm 4.9$ 초,  $26.9 \pm 7.0$ 초였으며 각 그룹간의 유의한 통계적 차이는 없었다( $p=0.108$ ). 1,2차를 합친 총 시행시간은 각각  $31.3 \pm 10.7$ 초,  $39.6 \pm 28.6$ 초 및  $34.1 \pm 16.9$ 초였으며 역시 각 그룹간의 유의한 통계적 차이는 없었다( $p=0.275$ ). 1차 성공시간 및 총 시행시간에 대한 통계적 power ( $\alpha=0.05$ )는 각각 49%, 24%였다.

## 3. 선호도(Fig. 1)

교육직후 시행한 교육생의 각 도구에 대한 선호도 조사

**Table 1.** Demographic findings of the participants

Factor	Value
Gender, N (%)	
Male	13 (43.3%)
Female	17 (56.7%)
Age, years (mean $\pm$ SD)	30.4 $\pm$ 3.7
Average years of experience	4.6
Graduation from EMT college, N (%)	
Yes	26 (86.7%)
No	4 (13.3%)
Experience of hospital-based clinical training, N (%)	
Yes	14 (46.6%)
No	16 (53.4%)
Position	
EMT level 1	28 (93.4%)
EMT level 2	1 ( 3.3%)
Nurse	1 ( 3.3%)
Prior educational experience, N (%)	
LMA Classic™	
Yes	30 (100%)
No	0
Cobra PLA™	
Yes	6 (23.3%)
No	24 (76.7%)
King LT™	
Yes	9 (30.0%)
No	21 (70.0%)
Prior experience in using each device, N (%)	
LMA Classic™	
Yes	18 (60.0%)
No	12 (40.0%)
Cobra PLA™	
Yes	1 ( 3.3%)
No	29 (96.7%)
King LT™	
Yes	2 ( 6.7%)
No	28 (93.8%)

EMT: emergency medical technician

에서는 King LT™가 57%로 가장 높은 비율을 차지했다. LMA Classic™이 27% 였으며 Cobra PLA™는 16%로 가장 낮은 선호도를 보였다.

4. 연구 대상의 특성에 따른 성공률과 시행시간의 차이 (Table 3)

5년 이상의 근무년수를 가진 응급구조사와 이하의 근무년수를 가진 응급구조사 간의 각 도구에 따른 1차 삽관 성공률의 차이는 없었다(LMA Classic™, Cobra PLA™, King LT™ 순으로 각각  $p=0.320, 0.860, 0.192$ ). 또한 임상실습경험의 유무에 따른 1차 삽관 성공률도 각 도구에 따른 차이는 없었다( $p=0.626, 0.050, 0.100$ ). 이전 사용

경험 여부에 따라서는 LMA Classic™의 경우 이전 사용 경험이 없는 군에서 모두 1차에 삽관을 성공하였음에 반해 사용경험이 있던 18명 중 3명은 1차 삽관시도에 실패하였다. 본 연구에 참여한 1명의 2급 응급구조사의 경우 Cobra PLA™ 를 제외한 나머지 도구에서는 1차 시도에서 삽관에 성공하였다. 그러나 시행시간의 경우 LMA Classic™, Cobra PLA™, King LT™ 순으로 각각 48초, 42초 그리고 45초로 기도확보까지의 시간이 전체 평균보다 길었다.

**고 찰**

본 연구 결과에 따르면 세 가지 성문위 기도유지기 삽관

**Table 2.** Success rates and times to achieve LMA Classic™, Cobra PLA™ and King LT™ insertion

	LMA Classic™	Cobra PLA™	King LT™	<i>p</i> -value
Success rate, N (%)				
First trial	27 (90.0%)	23 (76.7%)	24 (80.0%)	0.372
Second trial	30 (100%)	30 (100%)	29 (96.7%)	
Time to insertion (sec)				
First trial	28.6±7.2	24.7±4.9	26.9±7.0	0.108
Total	31.3±10.7	39.6±28.6	34.1±16.9	0.275

**Table 3.** Results of success and failure in each device group by years of experience and completion of clinical training

	LMA Classic™		Cobra PLA™		King LT™	
	Success	Failure	Success	Failure	Success	Failure
Years of experience						
Over 5years	10	2	9	3	11	1
Under 5years	17	1	14	4	13	5
<i>p</i> -value		0.372		0.860		0.192
Completion of clinical training						
Yes	13	1	13	1	13	1
No	14	2	10	6	11	5
<i>p</i> -value		0.626		0.050		0.100

**Table 4.** Results of success and failure in each device group by prior experience – in using each device

		Success	Failure
Prior experience in using the device			
LMA Classic™	Yes	15	3
	No	12	0
	<i>p</i> -value		0.136
Cobra PLA™	Yes	1	0
	No	22	7
	<i>p</i> -value		0.575
King LT™	Yes	1	1
	No	23	5
	<i>p</i> -value		0.272

에 대한 1차 성공률과 시행시간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 다른 연구에서도 이와 유사한 결과를 찾아볼 수 있었다. 1시간 이내의 단기 외과수술을 받은 환자를 대상으로 하여 전신 마취하에 LMA Classic™, Cobra PLA™와 laryngeal tube의 사용을 비교한 Turan 등<sup>5)</sup>의 연구에서는 각 도구별 삽관 시행시간에 큰 차이가 없다는 결과를 보여주었다(LMA Classic™: 20±11초, Cobra PLA™: 21±12초, LT: 19±14초). 이 연구에서 시행시간은 준비된 도구를 손에 잡는 순간부터 첫 환기를 시키는데 까지 걸리는 시간을 측정된 것으로 측정 기준은 본 연구와 큰 차이가 없었으나 마네킹을 대상으로 한 본 연구와는 다르게 마취된 실제 환자를 대상으로 하였기 때문에 적은 시간이 걸린 것으로 생각된다. 또 이 연구에서는 세 도구를 삽관하는 과정 및 삽관 후에 있어 환자의 환기 및 활력징후 변화에도 유의한 차이가 없었다는 결과를 보여주었다. 전신 마취하에 예정된 수술을 시행한 환자에서 LMA Classic™과 Cobra PLA™ 두 가지 도구 사용을 비교한 Akca 등<sup>6)</sup>의 연구에서도 두 도구의 삽관 시행시간은 각각 32±14초, 30±14초로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.487$ ). 이 연구에서 시행시간은 도구를 입안에 넣는 순간부터 적절한 호기말 이산화탄소가 측정될 때까지의 시간으로 하였다. Galvin 등<sup>7)</sup>의 연구에서도 부인과 복강경 수술에 있어 LMA Classic™와 Cobra PLA™를 사용하여 도구가 입에 들어가는 순간부터 환기장치에 연결될 때까지의 시간을 측정된 결과를 비교해 보았을 때 두 도구 간 삽관 시간에 차이가 없었다(LMA Classic™: 10.3±3.5초, Cobra PLA™: 11.6±5.9초). 본 연구 결과와 마찬가지로 위 연구들에서도 각 도구 사이에 통계적으로 유의한 시간차는 존재하지 않았다. 시행에 걸린 시간 값의 차이

는 측정기준 그리고 실제 환자에서 시행되었는지의 여부에 따른 차이로 보여진다.

LMA Classic™와 Cobra PLA™ 그리고 King LT™ 세 도구는 모두 후두경을 사용하지 않고 삽관을 할 수 있다는 점은 같지만 각 도구마다 약간의 차이점이 존재한다. LMA는 타원형의 마스크에 공기를 주입하면 팽창된 마스크가 후두 입구를 저압력으로 밀봉하게 된다. 기관내삽관에 비해 시행이 용이하지만 위 내용물이 역류하거나 공기가 역류할 시 폐흡인을 막지 못하며 움직이거나 불안정한 자세에서는 튜브의 위치가 변할 수 있다. 이 같은 단점을 보완하기 위해 이후에도 다양한 후두마스크들이 개발되었는데 이중 커프를 통해 밀착력을 보완하고 위장내 이물을 제거할 수 있는 드레인 튜브가 부착된 프로실 후두마스크(LMA Proseal™), 튜브의 위치를 자유롭게 조절하여 넓은 시야를 확보할 수 있는 플렉시블 후두마스크(LMA Flexible™), 후두경을 사용하지 않고 맹목 삽관으로 기관내삽관을 시행할 수 있게 해준 패스트랙 후두마스크기도기(LMA Fastrach™) 등이 국내에서 사용되고 있다<sup>8)</sup>. Cobra PLA™의 경우 튜브의 머리 부분이 단단한 구조로 되어있으며 이곳에 뚫린 구멍을 통해 환기가 가능하게 된다. 또한 부드럽고 커다란 커프가 후두 주위를 밀봉하여 양압환기를 가능하게 만든다<sup>9)</sup>. 실제 많은 연구들에서 LMA Classic™와 비교하여 Cobra PLA™의 기도 밀봉압(airway sealing pressure)이 상대적으로 높게 측정되었고 이는 환기시 가스가 기도 주위로 누출되지 않고 양압환기가 보다 적절하게 시행된다는 것을 뜻한다<sup>6)</sup>. 기도 주위로 가스 누출이 일어나면 위 팽창 및 역류의 가능성이 있을 수 있다<sup>10)</sup>. 상대적으로 낮은 기도 밀봉압은 위 내용물의 역류 위험이 더 높을 수 있다는 것을 뜻한다. LMA Classic™의 위 내용물 역류에 대한 연구는 이전부터 활발하게 진행되어왔다. Valentine 등<sup>11)</sup>은 10명의 전신마취 및 기계호흡을 하는 환자에 있어 LMA Classic™ 사용 중 위 내용물의 역류가 40%에서 발생한다고 밝혔다. 또한 이외에도 LMA Classic™과 위 내용물 역류와의 관계에 대해 보고한 많은 연구들이 존재한다<sup>12,13)</sup>. 물론 LMA Classic™과 다른 기도유지도구들을 비교했을 때 역류 발생에 큰 차이가 없다는 연구결과도 있다<sup>14)</sup>. LMA Classic™이 도입된 이후 LMA Classic™사용에서의 위 내용물 역류 및 폐흡인의 위험성은 지속적으로 지적되어 왔던것이 사실이며 다른 성문위 기도유지기구들이 이 같은 단점을 보완하기위해 지속적으로 개발되었다. 따라서 LMA Classic™과 비교해 사용의 편리성이나 안정성, 효용성에 차이가 없다면 병원 전 기도관리에 다른 종류의 성문위 기도유지기구들을 사용해보는 것도 고려해볼 필요가 있다. 본 연구의 실습에 참여했던 교 육생들의 경험도 위의 결과들과 유사하였다. 실제 병원 전 단계에서 LMA Classic™ 삽관을 한 후 병원으로의 이송도 중 환기를 하는 과정에서 도구가 제대로 후두 입구에 거치

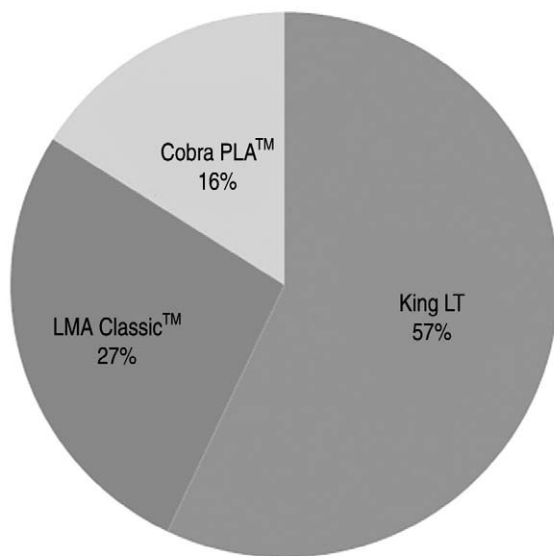


Fig. 1. Result of the preference survey after the performance test.

되지 못하여 분리되고 분리된 도구 사이로 위 내용물이 역류했던 경험을 다수 보고하였다.

Cobra PLA™ 외에도 기관내삽관의 대체방법으로서 후두튜브(laryngeal tube) 사용에 대한 관심이 증가하고 있다. 후두튜브는 한 개의 관으로 되어있고 위 내용물의 역류를 막아주는 작은 커프가 끝부분에 위치하여 식도 주위에 밀착되고 튜브 가운데 위치한 큰 커프가 인두 상부를 막아 주며 두 커프 사이에 있는 구멍 사이로 환기가 이루어진다. 이 도구는 식도폐쇄기(esophageal obturator airway)의 변형이라고 볼 수 있다. 최근 몇 년 사이 많은 연구들을 통해 병원 전 기도관리에서 후두튜브의 유용성이 밝혀지고 있다. Kurola 등<sup>15)</sup>은 60명의 응급구조사들을 대상으로 마네킹을 이용하여 후두튜브, 기관내삽관 그리고 백 밸브 마스크 환기의 세 가지 방법에서의 환기의 효용성과 기도확보의 속도를 비교하였다. 후두튜브와 기관내삽관은 모두 성공적으로 수행되었고 환기를 시작하기까지 걸린 시간은 후두튜브에서 좀 더 빨랐다. 또한 백 밸브 마스크 환기와 비교해 심폐소생술동안 후두튜브에서 좀 더 나은 분당 환기량을 보였다. Heuer 등<sup>16)</sup>의 연구에서는 40명의 병원 밖 심정지 환자를 대상으로 응급구조사들의 후두튜브사용에 대해 조사하였으며 33명(85%)의 환자에서 성공적인 도구 삽관과 적절한 환기를 보였고 또한 나머지 15%도 튜브 커프의 파손 때문에 적절한 환기가 되지 않았을 뿐이라고 밝혔다. 도구의 삽입 후 단 한명의 환자에서도 위 내용물 역류는 발생하지 않았고 기도 손상도 관찰되지 않았다고 하였다. Schalk 등<sup>17)</sup>이 응급구조사 및 응급의료진에 의해 병원 전 기도확보가 시행된 157명의 환자를 대상으로 조사한 연구에서도 앞의 연구들과 마찬가지로 후두튜브를 이용한 기도확보는 96.8%(152명)의 높은 성공률을 보였다.

교육 후 성문위 기도유지기에 대한 교육생들의 선호도를 조사한 결과에서는 절반 이상의 응급구조사들이 King LT™를 선호하였다. 그 이유로는 “사용이 편리하다”는 이유가 가장 많았고 “환자 이송중에도 비교적 고정이 잘 되어있을 것 같아서”라고 대답한 사람도 다수 있었다. 고정 방법에 따른 차이는 있었지만 현재 사용하고 있는 LMA Classic™은 이송 중 탈관이 쉽게 된다는 의견도 있었다. 다른 연구에서도 타 도구들에 비하여 King LT™의 선호도가 높은 것을 확인할 수 있다. 26명의 항공의료관계자들을 대상으로 콤비튜브(combitude)와 King LT™의 사용을 비교한 Tumpach 등<sup>18)</sup>의 연구에서 26명중 25명의 대상자가 King LT™의 사용을 선호하였다. 이유로는 본 연구와 마찬가지로 “사용하기 쉽다”는 것이 가장 많았다. 심지어 오랫동안 콤비튜브를 사용해왔던 관계자들도 King LT™를 선호하였다. 이외에도 LMA Classic™이나 기관내삽관에 비해 King LT™의 사용이 더욱 용이하다는 연구들이 있었다.

본 연구의 제한점으로 고려할 수 있는 것은 우선 연구 대

상의 수가 충분히 많지 않았다는 점이다. 효과크기(effect size)와 제1종 오류를 범할 확률( $\alpha$ ), 통계적 검증력을 각각  $ES=0.25$ ,  $\alpha=0.05$ ,  $(1-\beta)=0.80$ 으로 설정하여 적절한 대상수를 추정해 보면 각 그룹당 약 50명의 대상이 필요하며 이 점은 향후 연구에서 보완되어야 할 것이다. 다른 제한점으로는 마네킹을 이용한 시뮬레이션 연구였기 때문에 실제 환자에 적용하였을 경우 생길 수 있는 부작용이나 차이들을 정확히 파악할 수 없었다는 것이다. 또한 교육과 평가가 매우 짧은 시간동안 진행되었기 때문에 실제 지식과 술기가 어느 정도 유지될 수 있는지에 대해서는 알 수 없었다. 그러나 본 연구는 실제 현장에서 구조활동을 하는 응급구조사를 대상으로 하여 조사한 연구라는 데서 의의를 찾을 수 있겠다. 향후 실제 현장에서 성문위 기도유지기를 적용해보고 평가해보는 연구가 필요할 것이라 생각한다. 이를 위해선 먼저 각 도구들의 안정성 및 유용성이 다양한 연구들을 통해 검증되어야 하겠다.

## 결론

응급구조사를 대상으로 마네킹을 이용한 병원전 성문위 기도유지도구인 LMA Classic™, Cobra PLA™ 및 King LT™의 수행능력에서 삽관성공률 및 시행시간은 큰 차이가 없었으며 선호도 조사에서는 King LT™를 가장 선호하였다.

## 참고문헌

1. Available at:<http://www.law.go.kr/>. Accessed Dec 22, 2010r
2. Eun SJ, Kim H, Jung KY, Cho KH, Kim Y. Prospective Multicenter Evaluation of Prehospital Care by 119 Rescue Services. *J Korean Soc Emerg Med* 2007;18:177-89.
3. Denver Metro Airway Study Group. A prospective multicenter evaluation of prehospital airway management performance in a large metropolitan region. *Prehosp Emerg Care* 2009;13:304-10.
4. Strote J, Roth R, Cone DC, Wang HE. Prehospital endotracheal intubation: the controversy continues (Conference Proceedings). *Am J Emerg Med* 2009;27:1142-7.
5. Turan A, Kaya G, Koyuncu O, Karamanlioglu B, Pamukcu Z. Comparison of the laryngeal mask (LMA™) and laryngeal tube (LT®) with the new perilaryngeal airway (CobraPLA®) in short surgical procedures. *Eur J Anaesthesiol* 2006;23:234-8.
6. Akca O, Wadhwa A, Sengupta P, Durrani J, Hanni K, Wenke M, et al. The new perilaryngeal airway (CobraPLA)

- is as efficient as the laryngeal mask airway (LMA) but provides better airway sealing pressures. *Anesth Analg* 2004;99:272-8.
7. Galvin EM, van Doorn M, Blazquez J, Ubben JF, Zijlstra FJ, Klein J, et al. A randomized prospective study comparing the Cobra Perilaryngeal Airway and Laryngeal Mask Airway-Classic during controlled ventilation for gynecological laparoscopy. *Anesth Analg* 2007;104:102-5.
  8. Choi DH. Laryngeal mask airway. *Korean J Anesthesiol* 2003;45:1-12.
  9. Chung CJ, Lee KH, Choi SR, Kim DC, Lee SC. Comparison of the CobraPLA and the LMA classic airway devices during volume-controlled ventilation in children. *Korean J Anesthesiol* 2008;55:145-9.
  10. Wahlen BM, Heinrichs W, Latorre F. Gastric insufflation pressure, air leakage and respiratory mechanics in the use of the laryngeal mask airway (LMA) in children. *Paediatr Anaesth* 2004;14:313-7.
  11. Valentine J, Stakes AF, Bellamy MC. Reflux during positive pressure ventilation through the laryngeal mask. *Br J Anaesth* 1994;73:543-4.
  12. McCrory CR, McShane AJ. Gastroesophageal reflux during spontaneous respiration with the laryngeal mask airway. *Can J Anaesth* 1999;46:268-70.
  13. Roux M, Drolet P, Girard M, Grenier Y, Petit B. Effect of the laryngeal mask airway on oesophageal pH: influence of the volume and pressure inside the cuff. *Br J Anaesth* 1999;82:566-9.
  14. Khazin V, Ezri T, Yishai R, Sessler DI, Serour F, Szmuk P, et al. Gastroesophageal regurgitation during anesthesia and controlled ventilation with six airway devices. *J Clin Anesth* 2008;20:508-13.
  15. Kurola J, Harve H, Kettunen T, Laakso JP, Gorski J, Paakkonen H, et al. Airway management in cardiac arrest-comparison of the laryngeal tube, tracheal intubation and bag-valve mask ventilation in emergency medical training. *Resuscitation* 2004;61:149-53.
  16. Heuer JF, Barwing J, Eich C, Quintel M, Crozier TA, Roessler M. Initial ventilation through laryngeal tube instead of face mask in out-of-hospital cardiopulmonary arrest is effective and safe. *Eur J Emerg Med* 2010;17:10-5.
  17. Schalk R, Byhahn C, Fausel F, Egner A, Oberndorfer D, Walcher F, et al. Out-of-hospital airway management by paramedics and emergency physicians using laryngeal tubes. *Resuscitation* 2010;81:323-6.
  18. Tumpach EA, Lutes M, Ford D, Lerner EB. The King LT versus the Combitube : flight crew performance and preference. *Prehosp Emerg Care* 2009;13:324-8.