

## 기관내삽관 및 후두튜브 삽관의 교육지속효과 -마네킨연구-

김정선<sup>1</sup> · 최옥진<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>건양대학교 응급구조학과

<sup>2</sup>서정대학교 응급구조과

## Memory retention of education regarding endotracheal and laryngeal tube intubation -A manikin study-

Jung-Sun Kim<sup>1</sup> · Uk-Jin Choi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medical Service, Konyang University

<sup>2</sup>Department of Emergency Medical Service, Seojeong University

### =Abstract =

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate the education retention effect of endotracheal and laryngeal tube intubation using a manikin study.

**Methods:** The study consisted of measuring intubation time, intubation success rate, and confidence of intubation after education. The evaluation of the education was performed 2 weeks, 4 weeks, and 24 weeks after education and skill tests. The study subjects were 48 paramedic students of third and fourth grade.

**Results:** There was no significant difference in endotracheal intubation time but the time spent performing laryngeal tube intubation significantly increased over time ( $p < .000$ ). The intubation success rate of endotracheal and laryngeal tube intubation was 100% in the 24<sup>th</sup> week, and there was no significant difference in time spent performing the intubation. The students' confidence in endotracheal ( $p < .023$ ) and laryngeal tube intubation ( $p < .001$ ) decreased significantly from the second week to the 24<sup>th</sup> week.

**Conclusion:** This study revealed that it is necessary to spend at least 24 weeks to train students

Received November 27, 2016    Revised December 7, 2016    Accepted December 19, 2016

\*Correspondence to Uk-Jin Choi

Department of Emergency Medical Service, Seojeong University, 1049-56, Hwahap-ro, Eunhyeon-myeon, Yangju-si, Gyeonggi-Do, 11429, Republic of Korea

Tel: +82-31-859-51523    Fax: +82-31-859-6982    E-mail: choiuj@seojeong.ac.kr

endotracheal and laryngeal intubation to improve the students' confidence in performance of intubation.

**Keywords:** Paramedic students, Endotracheal intubation, Laryngeal tube intubation, Memory retention of education

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

병원 전 단계 기도관리는 국내 응급구조사 업무 중 하나로 응급환자의 예후 및 생명에 직접적인 영향을 줄 수 있어 성공적인 기도관리는 필수적이다[1]. 기도관리는 심폐소생술 중 가슴압박 시작이 지연되면 관상동맥 및 뇌관류가 감소하므로, 유럽 소생위원회(The European Resuscitation Council, ERC)와 미국심장협회(American Heart Association, AHA)는 가능한 빨리 흉부 압박과 안전한 기도 확보 시행을 권장한다[2, 3]. 전문기도가 유지되면 가슴압박 중단 없이 효과적인 심폐소생술을 계속 수행 할 수 있는데[4], 압박정지 시간을 최소화 할 경우 병원의 심정지 환자의 생존율을 최대 3배까지 증가 시킬 수 있다[5].

기관내삽관은 기도유지를 위하여 구강 및 비강으로 기관내관을 삽입하는 술기로 응급환자의 초기 치료인 기도유지에 가장 중요한 단계중 하나이며[6] 전문기도확보술(advanced airway management) 중 최선의 환기 보조기구로 정확한 일회호흡량을 폐로 전달할 수 있을 뿐만 아니라[7], 기관내의 흡인을 가능하게 하며, 약물 주입의 통로를 제공하는 등[8] 기도를 확실하게 확보하고 산소를 공급할 수 있는 가장 좋은 방법이다[9]. 그러나 적절한 기관내삽관을 위해서는 기관내삽관의 필요성 인지, 어려운 기도의 예측, 최선의 삽관 방법 결정 및 다양한 대안 장비나 기구에 대한 숙련이 필요하다[10].

최근 응급현장에서 널리 사용되고 있는 성문외 기도기 중 하나인 후두튜브 기도기는 콤비튜브의 변형된 형태의 기도기로 한 개의 관에 두 개의 커

프가 위아래로 위치하여 튜브 끝의 작은 커프는 식도를 폐쇄하고 근위부의 커프는 입인두와 코인두를 통하여 두 개의 커프사이로 호흡이 이루어지도록 고안되어 있어[11] 후두마스크기도기에 비해 폐 흡인의 위험이 적으며[12] 효과적인 기도유지가 가능하다[13]. 후두튜브는 커프 압력의 변화가 적어 적절한 환기량과 효과적인 기도유지가 가능하며[14, 15] 후두경을 사용 하지 않고 삽관이 가능해 비교적 쉽고 신속한 기도유지가 가능한 기구로, 심혈관계의 자극, 합병증 발생이 적은 것으로 알려져 있으나[13] 기도유지가 어려운 경우나 병원으로 장시간 이송, 기도분비물이 많은 환자, 성문이 좁아진 환자 등은 성문외기도기 보다 기관내삽관이 가장 안전하고 확실한 기도유지 방법으로 보고되어 있다[10].

기관내삽관과 후두튜브 모두 효과적인 기도유지가 가능한 전문기도확보 기구이며[3, 9, 14, 15] 국내 1급 응급구조사 국가시험 실기시험 항목으로 시행되고 있을 뿐 아니라[16] 흉부압박 중단을 최소화 하는 고품질의 심폐소생술을 시행하기 위해[17] 1급 응급구조사에 의한 기관 삽관의 필요성이 높아지는 상황이다[18, 19]. 응급처치교육 지속효과에 관한 연구에서 심폐소생술 자신감이 6개월(24주) 후부터 유의한 차이가 있었는데[20], 전문 기도술의 교육 후 교육지속 효과에 관한 국내 연구가 전무하여 전문기도확보 기구 중 기관내삽관(endotracheal intubation)과 후두튜브(laryngeal tube suction, LTS)를 사용한 삽관에 필요한 시간, 삽관 성공률, 삽관 자신감 수준을 교육 직후, 2주 후, 4주 후, 24주 후 측정하여 1급 응급구조사의 전문기도유지술 교육 지속효과를 파악하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 전문적 기도확보 장비 중 기관내삽관과 후두튜브에 대한 삽관 교육을 실시하고 기도확보 실습용 마네킨(Airway Management Trainer 250000, Laerdal Medical AS, Stavanger, Norway)에 삽관을 실시하여 각각 삽관교육 효과의 지속성을 비교한 단일군 사후 시차 실험 설계이다.

### 2. 연구대상

본 연구 대상자는 충남 N 대학교 응급구조학과 3·4학년예 재학 중인 학생들로 48명(남자 18명, 여자 30)에게 연구의 목적과 취지를 충분히 설명하고 참여에 동의한 학생에 한하여 동의서를 받고 실시하였다.

### 3. 연구절차

연구 참여자 중 남학생들과 여학생들이 각각 번호를 뽑아 흡수 번호는 기관내삽관을, 짝수번호는 후두튜브를 삽관 하도록 24명씩 배정하였다.

기관내삽관 및 후두튜브 삽관방법에 관하여 각각 연구자가 직접 30분 간 이론교육 및 실기교육을 실시하였고, 20회 이상의 실기연습 후 국가고시 실기프로토콜 기준에 맞추어 30초 이내 삽관성공 10회 이상 성공한 학생들을 실험대상으로 선정하였다. 이후 24주까지 다른 전문기도유지술 관련 교육을 받지 않은 대상자 총 48명 중 기관내삽관을 시행한 24명과 후두튜브 삽관을 시행한 24명에게 각각 교육(실기테스트) 직후, 2주 후, 4주 후, 24주 후에 삽관 소요시간, 삽관성공률, 자신감 수준을 측정하였다. 측정은 연구자가 모든 대상자를 교육 직후와 같은 환경인 테이블 위에서 1명씩 직접 시행하였다.

### 4. 연구도구

#### 1) 삽관시간

본 연구의 삽관시간은 한국보건의료인시험원에서 발표한 응급구조사 국가자격 실기시험 프로토콜에 따라 입인두기도기(oropharyngeal airway, OPA)를 제거한 시간부터 삽관 후 백밸브마스크(bag valve mask, BVM)로 첫 번째 환기를 하여 폐가 팽창되는 순간까지의 시간을 소수점 둘째 자리까지 측정하는 것을 의미한다.

#### 2) 삽관성공 및 삽관성공률

본 연구에서 삽관성공은 삽관시간 30초 미만인 면서 백밸브마스크로 환기할 때 양측 폐가 확장된 경우이며, 삽관에 성공한 인원 비율을 성공률로 한다.

#### 3) 자신감 수준

본 연구의 자신감 수준은 Likert scale로 측정하였으며 1에서 5점까지의 점수 중 점수가 높을수록 자신감 수준이 높은 것을 의미한다.

### 5. 연구의 가설

1) 가설 1 : 삽관에 필요한 시간은 교육 후 시간 경과에 따라 유의하게 증가할 것이다.

2) 가설 2 : 삽관성공률은 교육 후 시간 경과에 따라 유의하게 감소할 것이다.

3) 가설 3 : 삽관 자신감 수준은 교육 후 시간 경과에 따라 유의하게 낮아질 것이다.

### 6. 분석방법

수집된 자료는 SPSS PC/19.0을 이용하여 분석하였다. 모든 통계적 검정은 유의수준 .05에서 양측검정 하였다. 사용한 분석방법은 다음과 같다.

1) 대상자의 동질성검정은 카이제곱 검정(chi-square test)을 사용하였다.

2) 대상자의 일반적인 특성 및 삽관소요시간, 삽

관성공률, 자신감 수준은 기술통계를 시행하였다.

3) 교육 후 시간 경과에 따른 삽관소요시간, 삽관성공률, 자신감 수준의 관계는 반복측정분산분석 (repeated measured ANOVA)을 시행하였다.

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. 일반적 특성

기관내삽관 대상자 및 후두튜브 삽관 대상자가 각각 24명으로 그중 남자 9명(37.5%), 여자 15명(62.5%)이었다. 기관내삽관 대상자의 신장은 162.33(±13.20)cm, 체중은 63.21(±10.70)kg이었으며 후두튜브 삽관 대상자의 신장은 164.15(±15.20)cm, 체중은 61.03(±14.40)kg이었다.

#### 2. 기관내삽관과 후두튜브삽관 교육 후 시간경과에 따른 삽관시간의 차이

기관내삽관 대상자에서 삽관에 필요한 시간은 교육직후 21.84(±7.23)초, 2주후 21.54(±3.43)

초, 4주후 22.02(±4.19)초, 24주후 22.80(±6.78)초로 시간 경과에 따라 유의하게 증가하지 않아 기각되었고( $F=.131, p=.816$ ), 후두튜브 삽관의 삽관에 필요한 시간은 교육직후 13.19(±3.39)초, 2주후 16.88(±3.03)초, 4주후 17.15(±2.87)초, 24주후 18.03(±2.67)초로 시간 경과에 따라 삽관에 필요한 시간이 유의하게 증가하여 지지되었다( $F=23.860, p<.000$ )〈Table 2〉.

#### 3. 기관내삽관과 후두튜브 삽관 교육 후 시간경과에 따른 삽관성공률의 차이

기관내삽관 및 후두튜브 삽관 성공률에서 모두 교육직후 100%, 2주후 100%, 4주후 100%, 24주후 100%로 나타나 시간 경과에 따라 유의하게 감소하지 않아 기각되었다( $F=1.000, p=.329$ )〈Table 3〉.

#### 4. 기관내삽관과 후두튜브 삽관 교육 후 시간경과에 따른 삽관 자신감 수준의 차이

기관내삽관 대상자에서 측정된 자신감 수준은 교육직후 4.13점, 2주후 4.09점, 4주후 4.00점, 24주후 3.58점으로 유의한 차이를 보였고

Table 1. General Characteristics of the study subjects

(ET<sup>\*</sup>:N=24, LTS<sup>†</sup>:N=24)

Variables	ET <sup>*</sup>		M±SD	LTS <sup>†</sup>		x <sup>2</sup>
	n(%)			n(%)		
Gender	male	9(37.5)	162.33±13.20	9(37.5)	164.15±15.10	1.000
	female	15(62.5)		15(62.5)		
Height(cm)	≤160	5(20.8)	63.21±10.70	4(16.7)	61.03±14.40	.865
	161~169	13(54.2)		13(54.2)		
	170≤	6(25.0)		7(29.2)		
Weight(kg)	≤55	7(29.2)	63.21±10.70	6(25.0)	61.03±14.40	.812
	56~65	9(37.5)		11(45.8)		
	66≤	8(33.3)		7(29.2)		

\*ET: Endotracheal tube

†Laryngeal tube suction

Table 2. Intubation time (second)

(ET<sup>\*</sup>:N=24, LTS<sup>†</sup>:N=24)

Device	Immediately after the training		2 weeks later		4 weeks later		24 weeks later		F	p
	M(sec)	SD	M(sec)	SD	M(sec)	SD	M(sec)	SD		
ET <sup>*</sup>	21.84	7.23	21.54	3.43	22.02	4.19	22.80	6.78	0.313	0.816
LTS <sup>†</sup>	13.19	3.39	16.88	3.03	17.15	2.87	18.03	2.67	23.860	0.000

\*ET: Endotracheal tube

†Laryngeal tube suction

Table 3. Intubation success rate (%)

(ET<sup>\*</sup>:N=24, LTS<sup>†</sup>:N=24)

Device	Immediately after the training	2 weeks later	4 weeks later	24 weeks later	F	p
ET <sup>*</sup>	100	100	100	100	1.000	0.329
LTS <sup>†</sup>	100	100	100	100		

\*ET: Endotracheal tube

†Laryngeal tube suction

(F=4.033,  $p=.023$ ), 후두튜브 삽관 대상자에서 측정된 자신감수준은 교육직후 4.23점, 2주후 4.17점, 4주후 4.11점, 24주후 3.71점으로 유의한 차이가 나타나(F=8.269,  $p=.001$ ) 두 장비 사용자 모두 시간 경과에 따라 유의하게 자신감 수준이 낮아져 지지되었다(Table 3).

## IV. 고 찰

전문기도술이 필요한 응급상황에서 수분이내에 적절한 처치가 이루어지지 않는다면 뇌손상 및 기

타 장기 손상, 더 심각하게는 사망에 이르게 할 수 있다[21]. 1급 응급구조사는 필요할 경우 기도를 확실하게 확보하고 산소를 공급할 수 있는 최선의 기도확보 방법 중 하나인 기관내삽관을[9] 성공적으로 수행하거나 기관내삽관이 불가능 할 경우 이를 대체할 수 있는 적절한 사용이 가능한 성문외 기구를 이용하여 전문기도 유지를 수행할 수 있어야 한다.

### 1) 삽관에 필요한 시간

본 연구에서 기관내삽관 시간은 교육직후 21.84( $\pm 7.23$ )초였으며, 24주 후에는 22.80( $\pm 6.78$ )초로 24주 경과 까지 유의한 차이 없이 유지되었다.

Table 4. Confidence level

(ET<sup>\*</sup>:N=24, LTS<sup>†</sup>:N=24)

Device	Immediately after the training		2 weeks later		4 weeks later		24 weeks later		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
ET <sup>*</sup>	4.13	.87	4.09	.88	4.00	.82	3.58	.84	4.033	0.023
LTS <sup>†</sup>	4.23	.63	4.17	.71	4.11	.69	3.71	.73	8.269	0.001

\*ET: Endotracheal tube

†Laryngeal tube suction

이는 Choi 등[22]이 시행한 기관내삽관이 테이블에서 22.42( $\pm 10.68$ )초 바닥에서 20.80( $\pm 5.77$ )초인 것과 유사한 결과이다.

후두튜브 삽관시간은 교육직후 13.19( $\pm 3.39$ )초로 Hwang 등[23]의 연구에서 후두튜브 삽관시간이 10회 평균 13.18( $\pm 2.21$ )초로 유사하게 나타났고, Wiesel[24] 등의 연구에서도 후두튜브 삽관시간 12.4초, 후두마스크기도기 삽관시간 29.1초로 후두튜브 기도기가 유의하게 빨랐다( $p < .001$ ). 이는 후두튜브기도기가 기도유지가 어렵거나 신속한 기도유지가 요구되는 상황에서 유용하였으나 본 연구에서는 시간 경과에 따른 삽관 필요 시간이 기관내삽관은 교육 직후와 2주 후, 4주 후, 24주 후에도 유의한 차이가 없었다( $F = .313, p = .816$ ). 후두튜브 삽관은 교육 직후, 2주 후, 4주 후, 24주 후로 시간이 지남에 따라 삽관시간이 증가하여 유의한 차이를 보였지만( $F = 23.86, p < .000$ ) 삽관에 필요한시간이 20초 이내이며 기관내삽관 시간보다 짧았다.

## 2) 삽관성공률

기관내삽관 성공률은 교육직후부터 24주 후까지 100% 삽관에 성공하여 Jacobs 등[25]의 연구에서 응급구조사가 시행한 기관내삽관이 178명(내과 환자 149명, 외상 환자 29명) 중 96.6%(172명)에서 삽관이 성공하였고, Pointe 등[26]의 연구에서 응급구조사가 9개월간 383명에게 기관내삽관을 실시하여 93.5%(358명)에서 성공한 것과 유사한 결과이다.

후두튜브 삽관성공률은 교육직후부터 24주 후까지 100% 성공하여 Hwang 등[23]의 연구에서 초보자가 시행한 후두튜브 삽관이 100% 성공한 것과, Dorges 등[27]의 연구에서도 후두튜브 삽관 성공률이 100%인 것과 같은 결과이다.

## 3) 삽관 자신감 수준

삽관 자신감 수준은 기관내삽관에서 교육 직후

4.13점, 24주 후 3.58점으로 시간이 지남에 따라 유의하게 감소하였으며( $F = 4.033, p = .023$ ) 후두튜브 삽관도 교육 직후 4.23점 24주후 3.71점으로 시간이 지남에 따라 유의하게 감소하였다( $F = 8.269, p = .001$ ). 이는 Kim 등[20]이 응급처치 교육을 시행한 직후, 4주 후, 8주 후, 12개월 후에 심폐소생술 자신감 수준 차이를 본 연구에서 교육 직후 49.02점, 4주 후 47.87점, 8주 후 48.22점, 6개월 후 45.80점, 12개월 후 46.00점으로 유의한 차이가 있었는데, 8주 후까지는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 6개월 후부터 유의한 차이가 있는 것과 차이가 있다. 본 연구에서 2주 후부터 24주(6개월)까지 지속적으로 자신감 수준이 낮아진 것과 차이를 보이는 이유는 심폐소생술과 다르게 기관내삽관 및 후두튜브 삽관은 자주 사용하지 않고, 침습적이기 때문에 자신감 수준이 2주 후부터 지속적으로 감소되는 것이다. Jeong 등[28]의 연구에 의하면 전문기도유지술 실시횟수가 적을수록 자신감, 경험문제 등의 저해요인이 양의 상관관계가 있었다( $r = .254, p < .05$ ). 이는 Garza 등[29]의 연구에서 전문기도유지술을 시행한 총 환자수와 삽관성공률 간에는 유의한 상관관계가 있었는데( $p < .001, R = 0.324$ ), 삽관을 시행한 환자수가 많을수록 성공률이 높은 것과 유사한 결과이다. 전문기도유지술 삽관성공률이 높고 신속한 삽관이 가능해도 교육시간이 지남에 따라 삽관 자신감 수준이 유의하게 감소되는 것을 확인 할 수 있었는데, 1급 응급구조사의 전문기도유지술 수행 자신감을 유지할 수 있는 교육프로그램 개발이 필요하다.

# V. 결론 및 제언

## 1. 결론

기관내삽관 및 후두튜브 삽관에서 시간 경과에

다른 삽관에 필요한 시간, 삽관성공률, 삽관의 자신감 수준을 측정하여 효과적인 전문기도유지술의 교육시점에 관한 기초자료를 제공하고자 본 연구를 시도하였다.

응급구조과 재학생들에게 기관내삽관 및 후두튜브 삽관에 대한 교육을 시행하고 기관내삽관을 교육 직후, 2주 후, 4주 후, 24주 후까지 삽관에 필요한 시간을 측정한 결과 증가하지 않았으며, 후두튜브를 이용한 삽관은 삽관에 필요한 시간이 유의하게 길어져서 삽관 시간이 20초 미만이었다. 삽관성공률도 교육직후, 2주후, 4주후, 24주후 까지 기관내삽관 및 후두튜브 삽관 모두 낮아지지 않았으나 기관내삽관과 후두튜브 삽관 모두 삽관 자신감 수준이 교육 직후, 2주 후, 4주 후, 24주 후 측정 결과 유의하게 감소하였다.

따라서 1급 응급구조사에게 시행되는 기관내삽관 및 후두튜브 삽관은 교육 24주 후까지 삽관에 필요한 시간이 적정 수준이며, 삽관성공률도 높아 교육효과가 지속되므로 전문기도유지술 수행 재교육 주기를 24주로 제안한다.

## 2. 제언

1) 교육 지속효과를 2주 4주 24주 후 같은 실험 대상자에게 측정하였는데, 측정 또한 교육효과가 생길 수 있으므로 다른 대상자를 대상으로 한 시간 경과에 따른 교육지속효과 연구가 필요하다.

2) 1급 응급구조사의 전문기도유지술 자신감 수준의 감소요인 분석 연구가 필요하다.

## References

- Kim YL, Lee HY, Kim GW, Jo HS, Jung JH. Comparative study of prehospital airway devices tested using a manikin model: A comparison of the laryngeal mask airway classic(LMA classic<sup>TM</sup>), cobra Perilaryngeal airway(Cobra PLA<sup>TM</sup>) and the King laryngeal tube(King LT<sup>TM</sup>). *J Korean Soc Emerg Med* 2010;21(6):776-82.
- Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ, Edelson DP, Berg RA, Sayre MR, et al: Part 4: CPR overview: 2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122:S676-84. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970913>
- Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, et al: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support 2010; 81(10):1305-52. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.017>
- Kill C, Galbas M, Neuhaus C, Hahn O, Wallot P, Kesper K, et al. Chest compression synchronized ventilation versus intermitted positive pressure ventilation during cardiopulmonary resuscitation in a pig model. *PLoS One* 2015;10(5):e0127759. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127759>
- Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, Chikani V, Sanders AB, Berg RA, et al: Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2008;299(10):1158-65. <https://doi.org/10.1001/jama.299.10.1158>
- Brandt L. The first reported oral intubation of the human trachea. *Anesth Analg* 1987;66(11):1198-207.
- Bradley JS, Billows GL, Olinger ML, Boha SP, Cordell WH, Nelson DR. Prehospital oral endotracheal intubation by rural basic

- emergency medical technicians. *Annals of Emerg Med* 1998;32(1):26–32. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(98\)70095-2](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(98)70095-2)
8. Uhm TH, Jung HK. Comparison of cardiopulmonary resuscitation quality using the over-the-head and lateral conventional positions with a bag-valve-mask device performed by a single rescuer : A manikin study. *Korean J Emerg Med Ser* 2016;20(1):7–15. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2016.20.1.007>
  9. Suh GJ. Endotracheal intubation in emergency department. *J Korean Soc Emerg Med* 1998;9(4):560–70.
  10. Kovacs G, MHPE J, Adam Law, Chris McCrossin, Mark Vu, Derek Leblanc, MA, Jun Gao, MS. A Comparison of a fiberoptic stylet and a Bougie as adjuncts to direct laryngoscopy in a manikin simulated difficult airway. *Annals Emerg Med* 2007;50(6):676–85. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2007.05.022>
  11. Agro F, Cataldo R, Alfano A, Galli B. A new prototype for airway management in an emergency: the laryngeal tube. *Resuscitation* 1999;41:284–90. PMID: 10507719
  12. Asai T, Kawashima A, Hidaka I, Kawachi S. The laryngeal tube compared with the laryngeal mask: insertion, gas leak pressure and gastric insufflation. *Br J Anaesth* 2002;89:729–61. PMID: 12393771
  13. 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(2):149–53. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.01.014>
  14. Ocker H, Wenzel V, Schmucker P, Steinfath M, Dorges V. A comparison of the laryngeal tube with the laryngeal mask airway during routine surgical procedures. *Anesth Analg* 2002;95(4):1094–101. <https://doi.org/10.1213/00000539-200210000-00057>
  15. Yoon SW. Comparison of endotracheal intubation speed and ease by using the supraglottic airway laryngopharyngeal tube : A manikin study. *Korean J Emerg Med Ser* 2015;19(2):29–38. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2015.19.2.029>
  16. Korea Health Personnel Licensing Examination Institute. Available at : <http://www.kuksiwon.or.kr>, 2016.
  17. Kim HS, Choi EY. Continuity of BLS training effects in middle students, *J Korean Acad Soc Nurs Education* 2012;18(1):102–10. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2012.18.1.102>
  18. Kramer-Johansen J, Wik L, Steen PA. Advanced cardiac life support before and after tracheal intubation – direct measurements of quality-. *Resuscitation* 2006;68(1):61–9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2005.05.020>
  19. Oh HH, Choi ES. Operating conditions and satisfaction in a clinical training program for 119 emergency medical technicians. *Korean J Emerg Med Ser* 2015;19(2):99–115. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2015.19.2.099>
  20. Han Y, Ji HK, Yoon SW, Lee CH. Legislation feasibility studies for expanding the business scope of paramedics: Focused on high level task in importance, need and allowance. *Korean J Emerg Med Ser* 2015;19(3):117–38. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2015.19.3.>

- 117
21. Linko K, Paloheimo M, Tammisto T. Capnography for detection of accidental esophageal intubation. *Acta Anesth Scand* 1983; 27:199-202. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.1983.tb01934.x>
  22. Choi UJ, Cho KJ. A Comparison of Endotracheal Intubation using the Macintosh laryngoscope, the GumElastic Bougie and the Pentax AirWay Scope in neck-stabilized manikin. *Korean J Emerg Med Ser* 2011;15(3):71-80.
  23. Hwang JY, Cho KJ. Comparison between laryngeal tube suction II and laryngeal mask airway in novice users -A manikin study-. *Korean J Emerg Med Ser* 2013;16(3):19-28.
  24. Wiese CH, Bahr J, Graf BM. Laryngeal tube-D(LT-D) and laryngeal mask(LMA). *Dtsch Med Wochenschr* 2009;134(3):69-74. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105889>
  25. Jacobs LM, Berrizbeitia LD, Bennett B, Madigan C. Endotracheal Intubation in the prehospital phase of emergency medical care. *JAMA* 1983;250(16):2175-7. [/10.1001/jama.1983.03340160061033](https://doi.org/10.1001/jama.1983.03340160061033)
  26. Pointer JE. Clinical characteristics of paramedics performance of endotracheal intubation. *J Emergency Medicine* 1988;6(6):505-9. [https://doi.org/10.1016/0735-6757\(89\)90039-9](https://doi.org/10.1016/0735-6757(89)90039-9)
  27. Dörge V, Wenzel V, Neubert E, Schmucker P. Emergency airway management by intensive care unit nurses with the intubating laryngeal mask airway and the laryngeal tube. *Crit Care* 2000;4(6):1. <https://doi.org/10.1186/cc720>
  28. Jeong BJ, Choi SS, Yun SW. The relationship between advanced airway management and self-efficacy by level 1 emergency medical technicians(EMT) in 119 emergency medical service. *J of the Korea Acad-Ind Coop Soc* 2013;14(4):1709-17. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.4.1709>
  29. Garza AG, Gratton MC, Coontz D, Noble E, Ma OJ. Effect of paramedic experience on orotracheal intubation success rates. *J Emerg Med* 2003;25:251-6. [https://doi.org/10.1016/S0736-4679\(03\)00198-7](https://doi.org/10.1016/S0736-4679(03)00198-7)