

융복합적 기술이 적용된 성문위기구들의 삽관용이성 비교

탁양주

한국교통대학교 응급구조학과

Comparison of Three Supraglottic Airway Devices in Neutral and Cervical Neck Collar Position

Yang-Ju Tak

Dept. of Paramedic Science, Korea National University of Transportation

요 약 본 연구는 환자의 경추보호대 착용 여부에 따른 후두마스크기도기(LMA)와 I-gel, Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA) 등 3가지 성문위기구의 삽관 용이성을 비교하기 위해 시행되었다. 응급의료현장에서 활동 중인 119 구급대원 39명에게 3가지 성문위기구에 대한 짧은 교육을 시행한 후 삽관시간과 삽관시도횟수를 측정하였다. 삽관시간은 중립위와 경추보호대 착용 시 모두 I-gel(10.5 ± 2.2 , 11.4 ± 5.7), SLIPA(12.3 ± 5.1 , 12.0 ± 6.8), LMA(17.2 ± 3.2 , 18.5 ± 5.5) 순으로 빨랐다 ($p < 0.05$). 각 기도기별 중립위와 경추보호대 착용 시 삽관시간의 차이는 없었다. 결론적으로 I-gel과 SLIPA가 LMA보다 중립위와 경추보호대 착용 시 모두에서 삽관시간이 더 빠른 결과를 보였다.

주제어 : 성문위기구, 후두마스크기도기, I-gel, SLIPA, 경추보호대

Abstract Purpose of this study was to compare the easiness of insertion of three Supraglottic airway devices(SADs) in a neutral and cervical neck collar position in a manikin setting. Three different SADs - Laryngeal Mask Classic (LMA), I-gel and Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA) were applied. Thirty nine emergency medical technicians (EMTs) who are working in Korea 119 rescue services were taught briefly about the use of the LMA, I-gel and SLIPA in a manikin setting. The time to effective ventilation was shorter in I-gel (10.5 ± 2.2 , 11.4 ± 5.7) and SLIPA (12.3 ± 5.1 , 12.0 ± 6.8) than LMA (17.2 ± 3.2 , 18.5 ± 5.5) in a neutral and cervical neck collar position, respectively($p < 0.05$). There was no difference between head positions in each of the airways. In conclusion, in the speed of insertion, I-gel and SLIPA were superior to LMA in the neutral and cervical collar setting of a manikin.

Key Words : Supraglottic airway device(SAD), Laryngeal mask airway(LMA), I-gel, Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA), Cervical neck collar

* 이 논문은 2016년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음

Received 24 October 2016, Revised 29 November 2016

Accepted 20 December 2016, Published 28 December 2016

Corresponding Author: Yang Ju Tak

(Korea National University of Transportation)

Email: yjtak@ut.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

2010년 미국심장협회는 심정지 환자의 생존사슬에서 적절한 가슴압박을 통한 뇌관류를 유지하는 것이 심정지 환자의 생존율을 높이고 신경학적 손상을 줄이는데 가장 중요한 요소라고 선언하였고 가슴압박의 중요성을 강조하기 위해 기본심폐소생술의 순서를 기존의 A-B-C에서 C-A-B로 바꾸어 발표하였다[1]. 또한 인공호흡이 어려운 일반인의 경우는 인공호흡을 제외한 가슴압박만을 시행하는 심폐소생술을 시행할 것을 권고하고 있다. 그러나 이는 인공호흡이 심폐소생술에서 필요하지 않다는 의미는 아니며 인공호흡이 가슴압박보다 상대적으로 일반인이 시행하기 어려운 술기이고 심정지 초반에는 인공호흡에 의한 산소공급보다는 가슴압박을 통한 혈액의 관류가 더 중요하므로 인공호흡으로 인해 가슴압박이 지체되거나 시행되지 않는 문제점을 해소하기 위한 차선택으로 이해하는 것이 적절하다.

의료인의 경우 심정지 환자에게 적절한 방법으로 기도유지를 하고 인공호흡을 제공하는 것은 심정지 환자의 생존에 필수적 요소이다. 심정지 환자에서 기도를 유지하는 방법으로는 간단한 인두기도기부터 전문적 술기가 요구되는 기관내 삽관까지 다양하다. 2015년 미국심장협회의 전문소생술 가이드라인에 따르면 전문기도기를 사용하지 않고 백벨브 마스크만을 이용하여 인공호흡을 하는 것도 전문기도기와 환자생존율에 큰 차이가 없으므로 어느 것이나 가능하다고 권고하고 있다[2]. 그러나 백벨브 마스크를 이용한 인공환기와 전문기도기를 이용한 인공환기가 환자생존율에 차이를 보는 연구들을 자세히 분석해보면 생존가능성이 낮고 더 심각한 손상을 입은 환자에서 전문기도기 삽관을 더 많이 하였으므로 이 결과만으로 백벨브 마스크 환기와 전문기도기 삽관이 심정지 환자의 생존률에 차이가 없다고 확신할 수는 없다[3,4]. 또한 전문소생술 중에 전문기도기를 삽관하면 연속적인 가슴압박이 가능하므로 가슴압박의 중단을 최소화하고 뇌를 비롯한 주요 장기에 안정적으로 적절한 관류를 유지할 수 있어 환자의 생존에 더 유리한 결과를 기대할 수 있다. 미국심장협회에서 발표한 2015년 심정지환자의 전문소생술 가이드라인에서는 전문기도기는 기관내삽관 혹은 성문위기구(후두마스크기도기, I-gel, 후두튜브) 중 시술자가 잘 할 수 있는 기구는 어느 것이나 가능하다고

권고하고 있다.

전문기도기 중 가장 전통적인 기구는 기관내 삽관튜브이다. 기관내삽관은 가장 효과적이고 확실하게 기도를 유지하는 방법이나 정기적으로 자주 삽관을 시행하지 않는 시술자가 할 경우 식도삽관 등 잘못된 삽관으로 오히려 환자에게 해를 끼칠 수 있다[5,6]. 최근에는 이런 기관내삽관의 어려움을 해소하고 비숙련자도 비교적 쉽게 기도를 확보하는 다양한 성문위기구들이 개발되어 상용화되고 있다. 후두마스크기도기와 후두튜브가 가장 대표적으로 많이 사용되고 있으며 특히 국내에서는 후두마스크기도기가 가장 먼저 널리 이용되고 있다[7]. 그러나 밀봉압이 낮아 공기가 새어 나오는 단점과 부적절한 삽관 위치에서 공기를 부풀린 경우 입안으로 튀어올라 적절한 기도를 유지하지 못하는 단점 등이 계속 제기되고 있다. 최근에는 후두마스크기도기와 후두튜브 등 커프에 공기를 넣는 성문위기구들의 단점을 보완하기 위해 다양한 신소재를 사용한 I-gel, SLIPA 등도 소개되어 이용되고 있다[8,9]. 성문위기구들은 후두경을 사용하지 않고 환자의 좁은 성문을 통과하지 않아도 되므로 비교적 쉽게 삽관할 수 있는 장점이 있다. 환자의 성문을 통과할 필요가 없으므로 삽관 시 환자의 목을 완전히 꺾히는 sniffing position을 취할 필요가 없다는 장점도 있다. 특히 경추손상이 의심되는 환자에서는 경추보호대를 착용하게 되는데 이 상황에서 sniffing position을 취하고 기관내삽관을 하는 것은 숙련된 의료인에게도 어려운 도전이다. 반면 성문위기구들은 중립위에서도 쉽게 삽관을 할 수 있으므로 경추보호대를 착용한 환자에서는 기관내삽관보다는 성문위기구를 사용하는 것이 더 유리할 수 있다[10].

본 연구의 목적은 경추보호대를 착용한 환자에서 성문위기구 중 기존의 후두마스크기도기와 새로운 성문위기구인 Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA)와 I-gel의 삽관 시간과 삽관시도 횟수 등 용이성을 비교하여 향후 전문기도기 사용에 대한 지침을 정하는데 기 초자료로 제공하고자하는 것이다.

2. 연구방법

본 연구는 구급대원들을 대상으로 기도관리 마네킹을 이용하여 각각 경추보호대 착용 시와 중립위에서 LMA

Classic, Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA), I-gel의 세 가지 성문위기도기의 삽관시간과 삽관성공까지의 시도횟수를 비교하는 조사연구이다.

2.1 연구대상 측정방법

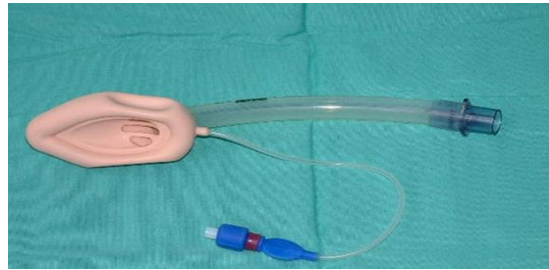
총 39명의 현장에서 활동하고 있는 구급대원들이 실험에 참여하였는데 이들 중 38명은 1급 응급구조사이고 1명은 간호사였다. 이들의 현장경력력은 3년 2개월부터 15년 8개월까지 다양하였고 남자 18명 여자 21명으로 성비는 비슷하였으며 평균연령은 32.6세였다<Table 1>.

<Table 1> Demographic characteristics of participants

		Frequency(%)
Gender	Male	18(46.2%)
	Female	21(53.8%)
Age(years)		32.6±3.4
Career	< 10year	24(61.5%)
	≥ 10year	15(38.5%)

2.2 측정방법

성문위기도기는 일반 성인에게 주로 사용되는 4번 크기의 표준 후두마스크기도기(LMA Classic™)와 몸무게 50-90kg용 I-gel 및 51번 크기의 Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA™)이 사용되었다[Fig. 1,2,3]. 경추보호대는 레이달사의 Stifneck® Tall Extrication Collars를 사용하였으며, 성문위기도기의 삽관을 위한 기도관리 마네킹은 레이달사의 Airway management trainer Simman을 사용하였다. 삽관시도 횟수와 시간 측정을 위한 실험 전에 각 기도기마다 20분의 간단한 이론과 삽관 시범을 포함한 교육을 진행하였으며 교육 후 각 1시간씩의 개인적 실습시간이 주어졌다. 실험은 중립위에서 삽관시간 측정 후 경추보호대 착용 시 삽관시간을 측정하는 순서로 진행하였다. 대상자들은 무작위 추출을 통해 순서를 정한 후 각 기도기별로 마네킹을 이용하여 삽관횟수와 삽관시간을 측정하였다. 측정은 개인별로 이루어졌으며 개인별 기도기의 삽관순서는 측정 전에 추출을 통하여 무작위로 정하였다. 삽관을 시도하여 적절하게 흉부가 상승되는 경우 삽관이 성공했다고 판단하였으며, 삽관 시간은 기구를 잡은 후 백팩브 마스크 환기 중지를 지시한 시간부터 삽관 후 최초로 흉부가 상승할 때까지의 시간을 초단위로 측정하였다.



[Fig. 1] Laryngeal mask airway(LMA)



[Fig. 2] I-gel



[Fig. 3] Streamlined Liner of the Pharynx Airway (SLIPA™)

2.3 분석방법

통계학적 분석은 SPSS(Version 21.0)를 사용하였다. 자료들의 결과는 평균 ± 표준편차로 표시하였고, 경추보호대 착용 여부에 따른 두 군 간의 비교는 Paired t-test를 이용하였고 각 군에서 세 가지 성문위기도기들 간의 비교는 Multiple Comparisons of Means: Tukey Contrasts를 시행하였다. p값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

3. 연구결과

3.1 삽관 시 환자머리 위치에 따른 성문위기구간의 삽관비교

중립위와 경추보호대 착용 시의 성문위기구별 삽관 시도횟수와 삽관시간을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 중립위에서 I-gel과 LMA는 실험대상자 모두 1차 시도에 삽관에 성공하였고 SLIPA만 2차시도에 성공한 대상자가 1명 있었으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다($p < 0.05$). 경추보호대를 착용했을 때는 I-gel과 LMA의 경우 각각 1명, SLIPA의 경우 2명만이 2차 시도에서 삽관에 성공하였고 나머지는 모두 1차 시도에서 삽관에 성공하여 성문위기구별 삽관 시도횟수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 중립위에서 삽관시간이 가장 짧은 기도기는 I-gel (10.5±2.2 sec)이었고, SLIPA (12.3±5.1 sec)가 그 다음 순으로 짧았으며, LMA (17.2±3.2 sec)가 가장 삽관시간이 길었고, 이 차이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 경추보호대를 착용한 상태에서 중립위에서와 마찬가지로 삽관시간이 가장 짧은 기도기는 I-gel(11.4±5.7 sec)이었고, SLIPA(12.0±5.7 sec)가 그 다음으로 짧았으며, LMA(18.5±5.5 sec)가 가장 삽관시간이 길었고, 이 차이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).

<Table 2> Time to ventilation and insertion attempt number in neutral and cervical collar position

Values are mean ± SD

Head & neck position	Type of SAD	Time to ventilation (sec)	Insertion attempt number
Neutral	LMA	17.2 ± 3.2	1.00 ± 0.00
	I-gel	10.5 ± 2.2*	1.00 ± 0.00
	SLIPA	12.3 ± 5.1*	1.03 ± 0.16
Cervical collar	LMA	18.5 ± 5.5	1.03 ± 0.16
	I-gel	11.4 ± 5.7*	1.03 ± 0.16
	SLIPA	12.0 ± 6.8*	1.05 ± 0.22

* $p < 0.05$ compared to LMA

3가지 성문위기구 간의 삽관시간과 삽관시도횟수를 구급대원 경력 10년 이상과 미만으로 구분하여 다시 분석한 결과도 경력에 상관없이 성문위기구의 삽관시간과 삽관시도횟수를 비교한 것과 동일한 결과를 보였다.<Table 3>

<Table 3> Time to ventilation and insertion attempt number according to the career

Values are mean ± SD

Parameters		Duration of the career as a EMT (yr)		
		< 10 yr		≥ 10 yr
Neutral	Time to ventilation	LMA	17.5 ± 3.5	16.9 ± 2.8
		I-gel	10.7 ± 2.5*	10.1 ± 1.7*
		SLIPA	12.6 ± 6.1*	11.8 ± 3.2*
	Insertion attempt number	LMA	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		I-gel	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		SLIPA	1.04 ± 0.20	1.00 ± 0.00
Cervical collar	Time to ventilation	LMA	17.5 ± 3.4	18.9 ± 8.0
		I-gel	11.5 ± 4.3*	11.4 ± 7.6*
		SLIPA	11.0 ± 2.3*	13.7 ± 10.6*
	Insertion attempt number	LMA	1.00 ± 0.00	1.06 ± 0.26
		I-gel	1.00 ± 0.00	1.06 ± 0.26
		SLIPA	1.00 ± 0.00	1.13 ± 0.35

* $p < 0.05$ compared to LMA

3.2 삽관 시 환자머리 위치에 따른 성문위기구별 삽관시간 비교압박속도

각 성문위기구별로 중립위와 경추보호대 착용 시의 삽관시간을 비교한 결과는 <Table 4>와 같다. LMA의 경우 중립위에서 평균 삽관시간은 (17.2±3.2 sec)이고 경추보호대 착용 시 삽관시간은 (17.2±3.0 sec)으로 두 구간의 유의한 차이는 없었다($p < 0.05$). I-gel은 중립위에서의 평균 삽관시간은 (10.4±2.2 sec)이고 경추보호대 착용 시 삽관시간은 (10.6±3.7 sec)로 경추보호대 착용 시 삽관시간이 약간 길었으나 통계적으로 유의하지는 않았다. SLIPA의 경우 중립위에서 삽관시간은 (11.5±2.7 sec)이고 경추보호대 착용 시 삽관시간은 (10.6±2.2 sec)로 경추보호대 착용 시 삽관시간이 약간 짧았으나 통계적으로 유의하지 않았다($p < 0.05$).

<Table 4> Time to ventilation of 3 supraglottic airway devices

Type of SAD	Head position	Time to ventilation(sec)	p-value
LMA	Neutral	17.2±3.2	0.964
	Cervical collar	17.2±3.0	
I-gel	Neutral	10.4±2.2	0.805
	Cervical collar	10.6±3.7	
SLIPA	Neutral	11.5±2.7	0.182
	Cervical collar	10.6±2.2	

이 결과를 구급대원 경력 10년 이상과 미만으로 구분하여 다시 분석한 결과도 각 성문위기구별로 경추보호대 착용 여부가 삽관시간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.<Table 5>

<Table 5> Time to ventilation of 3 supraglottic airway devices by career

Type of SAD	Head position	Career			
		< 10yr	p	≥ 10yr	p
LMA	Neutral	17.4±3.5	0.980	16.8±2.7	0.829
	Cervical collar	17.5±3.3		16.7±2.4	
I-gel	Neutral	10.7±2.4	0.485	10.1±1.7	0.289
	Cervical collar	11.4±4.3		9.3±2.0	
SLIPA	Neutral	11.3±2.4	0.726	11.7±3.1	0.080
	Cervical collar	11.0±2.3		9.9±2.1	

4. 고찰 및 결론

기관내삽관은 적절한 환기를 유지하기에 가장 적합한 술기이며 폐흡인 등 부작용도 최소화하는 좋은 기도유지 법이나 숙련도가 떨어지는 의료인이 실시할 경우 오히려 환자에게 해를 끼칠 위험이 큰 술기이다[5]. 또한 다른 전문기도에 비해 skill retention time이 3-6개월로 매우 짧은 편이어서 주기적으로 자주 심정지 환자에서 기관내 삽관을 시행하지 않는 의료인의 경우 오히려 잘못된 삽관으로 환자에게 위해를 가할 위험이 크다. 기관내삽관 시 환자의 머리위치는 완전히 뒤로 젖힌 sniffing position에서 시행하므로 경추나 두부손상이 의심되는 환자에서는 시행하기 어렵다[10,11].

최근에는 기관내삽관의 단점을 극복하기 위해 성문을 통과하지 않고 기도로 공기를 주입해주는 성문위기구(supraglottic airway device)들이 가장 많이 사용되고 있다. 성문위기구 중 가장 대표적인 것은 후두마스크기도기(laryngeal mask airway, LMA)와 후두튜브(laryngeal tube)이다[12]. 후두마스크기도기는 우리나라의 병원 밖 응급상황에서 가장 많이 쓰이는 성문위기구로써 기관내 튜브에 비해 상대적으로 안전하고 손쉽게 사용할 수 있는 장점이 있지만 공기주입 시 입안으로 튀어 올라 적절한 환기가 되지 않는 등의 부작용이 계속 보고되고 있어 이를 대체할 다양한 성문위기구가 개발되고 있다. 다양

한 화학적, 물리학적 기술이 접목되어 후두마스크기도기의 단점을 개선한 성문위기구가 개발되었는데 후두마스크기도기의 마스크 부분을 특수한 젤 조직으로 만든 I-gel과 환자의 연구개 및 후두개 주위 해부학적 구조에 딱 맞게 만든 SLIPA 등이 있다[13,14]. 성문위기구는 후두경을 사용하지 않아서 술기가 쉽다는 장점 외에도 환자의 머리가 중립위에서 손쉽게 삽관할 수 있는 장점이 있다. 목격되지 않은 심정지 환자의 경우 경추손상을 의심하여 대부분 경추보호대를 착용하는데 이 경우 전문기도기를 사용하여 전문기도를 유지하는 것은 상대적으로 어려울 수밖에 없다. 그러나 성문위기도기는 환자 머리가 중립위에서도 삽관이 용이하며 약간의 입을 벌려서 기도기만 입안으로 밀어 넣을 수 있으면 삽관을 시도할 수 있으므로 경추보호대를 착용한 환자에서는 최우선으로 선택할 수 있는 전문기도기이다[14,15].

성문위기구 중 선호도나 삽관용이성은 연구에 따라 다른 결과를 보이는데 응급상황에서 전문기도 삽관 경험이 많은 의사들을 대상으로 한 연구에서는 성문위기구간의 차이가 없었으나[16], 전문기도기 삽관 경험이 적은 의사들을 대상으로 한 연구에서는 I-gel이 LMA에 비하여 삽관시간도 짧고 삽관시도횟수도 더 적은 결과를 보였다[17]. 응급구조학과 학생들을 대상으로 한 김 등의 연구에서 I-gel이 후두마스크기도기에 비해 삽관시간이 가장 짧고 삽관시도 횟수도 적었으며 특히 전문기도에 대한 교육경험이 없는 군에서는 이 차이가 더 두드러졌다[9]. 병원 밖 응급상황에 대한 경험이 많은 1급 응급구조사를 대상으로 한 본 연구에서는 중립위에서 I-gel과 후두마스크기도기간의 삽관시간의 유의한 차이가 있었으며 경추보호대를 착용한 경우에도 삽관시간의 차이를 보였다. 각 기도기별로 머리 위치에 따른 삽관시간의 차이는 보이지 않아 경추보호대를 착용한 경우에도 본인이 평소 능숙하게 사용할 수 있는 전문기도기이면 어느 것이든 전문기도유지를 위해 사용가능하다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과를 종합해보면 성문위기구가 기관내 삽관에 비해서 술기가 쉬운 편이지만 어느 정도의 숙련을 위한 교육이 필요하며 주기적인 재교육도 필요하다고 판단된다. 임상간호사를 대상으로 직무교육에 대한 요구도를 묻는 연구에서도 심폐소생술과 관련된 교육에 대한 요구도가 가장 높게 나타난 결과를 보면 심정지 환자의 인공호흡에 쉽게 적용할 수 있는 성문위기구에 대한 교

육은 응급의료에 종사하는 모든 의료인에게 필요할 것으로 사료된다[18].

본 연구는 실제 환자가 아닌 마네킹을 사용하여 실험을 진행하였으므로 실제 심정지 상황에서 환자에게 적용할 때에는 다른 결과를 보일 수 있다. 특히 SLIPA의 경우 환자의 연구개를 감싸는 구조이므로 딱딱한 마네킹의 연구개 조직을 통과할 때 실제 환자보다 마찰이 더 많이 발생하여 삽관이 더 어렵고 삽관시간도 길어질 가능성이 크다. 또한 실제 환자에서 경추보호대를 착용한 경우의 삽관은 마네킹에서와 다르므로 실제 환자를 대상으로 비슷한 실험을 진행하여 성문위기구간의 용이성을 비교할 필요가 있다.

결론적으로 중립위와 경추보호대 착용 시 모두 I-gel과 SLIPA가 LMA보다 삽관시간이 빨랐으며, 기구별로 머리자세에 따른 삽관시간의 차이는 없었다.

ACKNOWLEDGMENTS

This was supported by Korea National University of Transportation in 2016

REFERENCES

[1] R. W. Neumar, C. W. Otto, M. S. Link, S. L. Kronick, M. Shuster, C. W, "Callaway et al. Part 8: Adult advanced cardiovascular life support: 2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care" *Circulation*, Vol. 122, No. 3, pp. 729-767, 2010.

[2] Mark S. Link, Lauren C. Berkow, Peter J. Kudenchuk, Henry R. Halperin, Erik P. Hess, Vivek K. Moitra, Robert W. Neumar, Brian J. O'Neil, James H. Paxton, Scott M. Silvers, Roger D. White, Demetris Yannopoulos and Michael W. Donnino, "Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary" *Circulation*, Vol. 132, No. 13, pp. 729-767, 2015.

[3] K. Hasegawa, A. Hiraide, Y. Chang, D. F. Brown.

"Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest" *The Journal of the American Medical Association*, Vol. 309, No. 3, pp257 - 266, 2013.

[4] J. McMullan, R. Gerecht, J. Bonomo, R. Robb, B. McNally, J. Donnelly, H. E. Wang, "CARES Surveillance Group. Airway management and outof-hospital cardiac arrest outcome in the CARES registry" *Resuscitation*, Vol. 85, No. 5, pp617 - 622, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.02.007>

[5] The Korean Society of Emergency Medicine, "Emergency Medicine: Endotracheal intubation and Mechanical ventilation", pp323-35, Koonja Publishing Co., 2011.

[6] U. J. Choi, K. J. Cho, "A comparison of endotracheal intubation using the macintosh laryngoscope, the gum elastic bougie and pentax airway scope in neck-stabilized manikin" *The Journal of Korean Society of Emergency Medical Technology*, Vol. 15, No. 3, pp.71-80, 2011.

[7] J. Y. Hwang, K. J. Cho, "Comparison between laryngeal tube suction II and laryngeal mask airway in novice users-A manikin study" *The Journal of Korean Society of Emergency Medical Technology*, Vol. 11, No. 3, pp.19-28, 2012.

[8] U. J. Choi, G. S. Shim, "Pre-hospitalization Advanced Airway Management Using the KING LTS-D™ and the LMA ProSeal™" *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 13, No. 12, pp.5893-5900, 2012.

[9] S. T. Kim, B. R. Kang, Y. J. Tak, "Comparative assessment of the easiness and speed of insertion of three supraglottic airway devices: A manikin study" *The Journal of Korean Society of Emergency Medical Technology*, Vol. 16, No. 2, pp.25-34, 2012.

[10] R. K. Tam, J. Maloney, I. Gaboury, J. M. Verdon, J. Trickett, S. D. Leduc, "Review of endotracheal intubations by Ottawa advanced care paramedics in Canada" *Prehospital Emergency Care*, Vol. 13, No.3, pp.311-6, 2009.

- [11] B. J. Jeong, S. S. Choi, S. W. Yun, "The Relationship between Advanced Airway Management and Self-Efficacy by Level 1 Emergency Medical Technicians(EMT) in 119 Emergency Medical Service" *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 14, No. 4, pp.1709-1717, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.4.1709>
- [12] G. S. Shim, E. M. Kim, "Advanced airway management for the prehospital traumatic patient" *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 14, No. 5, pp.2360-2367, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.5.2360>
- [13] R. M. Levitan, W. C. Kinkle. "Initial anatomic investigations of the I-gel airway: a novel supraglottic airway without inflatable cuff" *Anaesthesia*, Vol. 60, pp.1022 - 1026, 2005.
- [14] J. M. Koh, J. H. Kim, J. M. Jo, "Improvement device on scope of practice of paramedic in the emergency medical service's act" *Korean Journal of Emergency Medical Service*, Vol. 11, No. 3, pp.17-30, 2007.
- [15] Y. L. Kim, H. Y. Lee, G. W. Kim, H. S. Jo, J. H. Jung, "Comparative study of prehospital airway devices tested using a manikin model: a comparison of the laryngeal airway classic(LMA Classic™), Cobra perilaryngeal airway(Cobra PLA™) and the King laryngeal tube(King LT™)" *Korean Journal of Emergency Medical Service*, Vol. 21, No. 6, pp.776-782, 2010.
- [16] Y. M. Choi, S. M. Cha, H. Kang, C. W. Baek, Y. H. Jung, Y. C. Woo, "The clinical effectiveness of the streamlined liner of pharyngeal airway(SLIPA™) compared with the laryngeal mask airway ProSeal™ during general anesthesia" *Korean Journal of Anesthesiology*, Vol. 58, pp. 450-457, 2010.
- [17] K. Stroumpoulis, C. Isaia, E. Bassiakou, I. Pantazopoulos, G. Troupis, A. Mazarakis, "A comparison of the i-gel and classic LMA insertion in manikins by experienced and novice physicians" *European Journal of Emergency Medicine*, Vol. 19, No.1, pp.24-7, 2012.
- [18] H. H. Park, K. O. Lee, S. O. Kim, "A study on the participation motivation of clinical nurses in job training." *Journal of Digital Convergence*, Vol. 14, No. 8, pp. 319-329, 2016.

탁 양 주(Tak, Yang Ju)



- 1990년 2월 : 서울대학교 의학과
- 2011년 2월 : 충북대학교 의학과(의학박사)
- 2007년 2월~현재 : 한국고통대학교 응급구조학과 부교수
- 관심분야 : 응급의학, 의료관리학
- E-Mail : yjtak@ut.ac.kr