

3가지 성문위기도기(Supraglottic airway device)의 삽관 용이성과

삽관시간 비교 - 마네킨을 이용한 연구[†] -

김상태¹ · 강보라² · 탁양주^{3*}

¹충북대학교 의과대학 마취통증의학교실 교수

²아주대학교병원 응급의학과 응급구조사

³한국교통대학교 응급구조학과 조교수

Comparative assessment of the easiness and speed of insertion of three supraglottic airway devices - A manikin study[†] -

Sang-Tae Kim¹ · Bo-Ra Kang² · Yang-Ju Tak^{3*}

¹Professor, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine,
Chungbuk National University

²EMT-Paramedic, Ajou University Hospital

³Assistant professor, Department of Paramedic Science, Korean National University of
Transportation

=Abstract =

Purpose : This study was designed to compare the easiness and speed of insertion of three supraglottic airway devices(SADs) in a manikin setting.

Methods : Three different SADs - Laryngeal Mask Classic(cLMA), I-gel and Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA) were applied. One hundred and nineteen paramedical students with(group H) or without (group L) previous airway experience were taught brief manikin training about the use of the cLMA, I-gel and SLIPA. The students inserted each device in a randomized order. Time to effective

접수일 : 2012년 06월 25일 수정일 : 2012년 07월 19일 게재확정일 : 2012년 08월 16일

* Corresponding Author : Yang-Ju Tak

Department of Paramedic Science, Korean National University of Transportation, 61 Daehak-ro, Jeungpyeong-gun, Chungbuk 368-701, Republic of Korea

Tel : +82-43-820-5211 Fax : +82-43-820-5212 E-mail : yjtak@ut.ac.kr

[†]이 논문은 2012년도 한국교통대학교 교내학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임

ventilation was recorded in seconds from holding the device to the first chest inflation. Success was determined as adequate chest wall movement.

Results : The insertion attempts were lesser in I-gel(1.00 ± 0.00) and SLIPA(1.05 ± 0.27) than cLMA(1.16 ± 0.41 , $p < .05$). The shortest time to insertion was recorded for I-gel(10.5 ± 3.0 sec), followed by the SLIPA(12.9 ± 4.5 sec) and cLMA(19.6 ± 4.1 sec, $p < .05$). There were no significant differences in the insertion attempts and insertion time of I-gel between group L and group H. But in cLMA, longer insertion time and more insertion attempts were recorded in group L than group H.

Conclusion : Both I-gel and SLIPA were superior to cLMA in the easiness and speed of insertion. Even in novice students, I-gel showed an excellent result in a manikin.

Key Words : I-gel, LMA, SLIPA, Supraglottic airway devices

I. 서론

1. 연구의 필요성

2010 미국심장협회의 변경된 심폐소생술 가이드라인에서는 심정지 환자의 생존율을 높이기 위해서는 심정지 환자의 초기 소생술에서 양질의 흉부압박이 가장 중요하다는 것을 매우 강조하고 있다. 또한 기관내삽관 등 전문기도유지기에 의한 기도유지와 환기는 지속적 흉부압박을 가능하게 한다는 점에서 적절한 흉부압박을 효율적으로 시행하기 위해 흉부압박을 방해하지 않는 범위 내에서 가능한 조기에 전문기도유지술을 시행하기를 권장하고 있다[1]. 전통적인 전문기도확보술은 기관내삽관이지만 술기 습득 및 유지의 어려움과 심각한 합병증의 발생 가능성 때문에 다양한 대체기도기가 개발되어 사용되고 있다[2,3]. 후두마스크기도기는 가장 먼저 개발되어 현재에도 보편적으로 사용되고 있는 성문위기도기로서 국내에서도 가장 많이 이용되고 있다. 기관삽관보다 상대적으로 안전하고 삽관이 용이한 장점 때문에 널리 이용되고 있음에도 불구하고 낮은 밀봉압과 부적절한 기도내 위치에 의한 부적절한 환기와 위내용물 역류의 문제

점으로 인하여 후두마스크기도기를 대체할 다른 기구들이 계속 개발되어 소개되고 있다[4,5]. 특히 일반적으로 사용되는 classic LMA의 경우 재사용으로 인한 감염의 문제까지 제기되고 있어 다양한 일회용 대체기도기들이 개발되었다[6]. Streamlined Liner of the Pharynx Airway (SLIPA™; SLIPAMED SA Pty Ltd, Cape Town, South Africa)는 연플라스틱 소재로 만들어진 성문위기도기(Supraglottic airway device)로서 인체의 후두와 인두의 구조와 꼭 맞게 미리 조형된 구조를 가지고 있어 커브 없이도 양압환기 시 인체에 적절한 환기를 제공하도록 설계되었다. SLIPA는 속이 텅 빈 챔버 구조로 토(toe), 브리지(bridge) 및 힐(heel)의 세부분으로 나누어지는 부츠 모양을 하고 있다(Fig. 1). 이러한 형태학적 특성과 속이 빈 부드러운 소재적 특성으로 인하여 삽관이 용이하며 후두개와 밀착되어 적절한 환기를 유지하는 장점이 있다[7]. I-gel™ (Intersurgical LTD, Wokingham, Berkshire, UK) (Fig. 2)은 열가소성 엘라스토머인 Styrene ethylene butadiene styrene(SEBS)라는 신소재로 만들어진 성문위기도기(Supraglottic airway device)로서 후두개를 비롯한 하부 후두의 해부

학적 구조와 꼭 맞게 설계되어 커프 없이도 안정적으로 환기를 유지할 수 있는 장점을 가진 기구이다. 특히 소재의 젤과 비슷한 끈적거리는 특성으로 인하여 다양한 해부학적 구조를 가진 환자들에게도 기구의 끝부분이 후두개에 밀착되어 적절한 환기를 제공한다고 소개되고 있다[8]. 국내에서도 마취와 중환자 치료 등 임상영역에서는 이러한 최근 새로 개발된 일회용 성문위기도기들이 다양하게 소개되어 좋은 결과들을 보고하고 있으나[9], 병원전 응급상황에서는 기존의 후두마스크기도기와 후두튜브 이외에는[10] 새로 개발된 다른 성문위기도기들은 거의 소개되지 않고 있는 실정이라서 SLIPA나 I-gel 등 다양한 특성을 가진 성문위기도기의 도입을 시도해볼 필요가 있다.

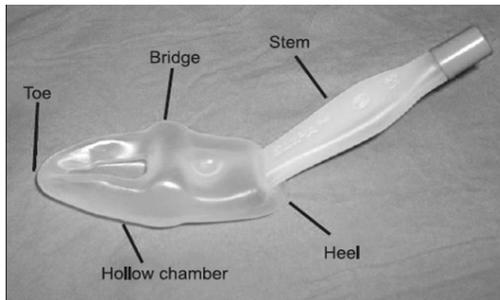


Fig. 1. Streamlined Liner of the Pharynx Airway (SLIPA™).



Fig. 2. I-gel.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 기존의 후두마스크기도기와 최근 새로 개발되어 임상에 적용되고 있는 성문위기도기인 Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA)와 I-gel의 삽관 용이성과 삽관 시간을 비교 분석하여 향후 병원 전 기도관리분야에서 보다 효율적인 전문 기도유지기의 선택에 유용한 기초자료를 제공하는 것이다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 기도관리와 관련된 교육 경험 유무에 따른 두 군의 응급구조학과 학생들을 대상으로 기도관리 마네킨을 이용하여 LMA Classic, Streamlined Liner of the Pharynx Airway (SLIPA), I-gel의 세 가지 성문위기도기의 삽관 시간과 삽관성공까지의 시도 횟수를 비교하는 조사연구이다.

2. 연구대상 및 자료수집 방법

총 119명의 응급구조학과 학생들이 실험에 참여하였는데 이들 중 63명은 이전에 백밸브마스크와 기관내삽관 및 후두마스크기도기 삽관의 교육경험이 있었고(그룹 H) 나머지 56명은 기도관리와 관련된 교육 경험이 전혀 없는 학생들이었다(그룹 L). 성문위기도기는 4번 크기의 표준 후두마스크기도기(LMA Classic™), 51번 크기의 Streamlined Liner of the Pharynx Airway (SLIPA™)와 50-90 Kg용 I-gel이 실험에 사용되었다. 기도유지기의 삽관을 위한 기도관리 마네킨은 레어달사의 Airway management trainer를 사용하였다. 실험은 기도관리 교육경험이 있는 군과 없는 군으로 나누어 진행하였는데 각 기도

기마다 20분의 간단한 이론과 삽관 시범을 포함한 교육을 진행하였으며 교육 후 각 1시간씩의 개인적 실습시간이 주어졌다. 모든 기도기에 대한 교육과 실습이 끝난 후 대상자들은 무작위 추출을 통해 순서를 정한 후 각 기도기별로 마네킨을 이용하여 삽관횟수와 삽관시간을 측정하였다. 측정은 개인별로 이루어졌으며 개인별 기도기의 삽관순서는 측정 전에 추첨을 통하여 무작위로 정하였다.

3. 연구도구

연구에 사용된 각 변수의 조작적 정의는 다음과 같다.

1) 삽관 성공

삽관을 시도하여 적절한 흉부의 상승을 보이는 경우 삽관성공으로 보았으며 3회 이상 시도하여 삽관이 성공하지 않은 경우는 삽관이 실패한 것으로 간주하고 더 이상의 삽관시도를 하지 않았다[11].

2) 삽관 시도횟수

삽관을 시도하여 삽관이 성공하기까지의 삽관을 시도한 횟수를 측정하였다.

3) 삽관 시간

기구를 잡은 후 백밸브 마스크 환기 중지를 지시한 시간부터 삽관 후 최초로 흉부가 상승할 때까지의 시간을 초단위로 측정하였다.

4. 분석방법

통계학적 분석은 R(Version 2.14.2)을 사용하였다. 자료들의 결과는 평균 \pm 표준편차로 표시하였고, 두 군 간의 비교는 Welch two sample t-test를 이용하였고 각 군에서 세 가지 성문위기도기들의 비교는 Multiple Comparisons of Means: Tukey Contrasts를 시행하였다. p 값이 0.05 미만

일 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

III. 연구결과

1. 기구별 삽관 시도횟수와 삽관시간

기도관리 교육 경험 여부와 상관없이 모든 대상자의 기구별 삽관 시도횟수와 삽관시간을 분석한 결과는 <Table 1>과 같다. 삽관 시도횟수는 I-gel(1.00 ± 0.00)과 SLIPA(1.05 ± 0.27)가 LMA(1.16 ± 0.41)에 비해 적었으며 이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 삽관시간이 가장 짧은 것은 I-gel(10.5 ± 3.0 sec)이었으며 SLIPA(12.9 ± 4.5 sec)가 그 다음으로 짧았고 LMA(19.6 ± 4.1 sec)가 가장 삽관시간이 길었으며 이 차이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).

Table 1. Insertion attempt number and time to successful insertion

Total(N=119)	LMA	SLIPA	I-gel
Attempt No.	1.16 ± 0.41	$1.05 \pm 0.27^*$	$1.00 \pm 1.00^*$
Time to insertion(sec)**	19.6 ± 4.1	12.9 ± 4.5	10.5 ± 3.0

Values are mean \pm SD.

* $p < .05$ compared to LMA

** $p < .05$ between LMA, SLIPA, I-GEL(a,b,c)

2. 교육경험 유무에 따른 기구별 삽관 시도횟수와 삽관시간

1) 삽관 용이성(삽관 시도횟수)

<Table 2>에서 기도관리에 대한 사전 교육을 받은 경험이 있는 군과 없는 군으로 나누어 각 기구별 삽관 시도횟수를 분석한 자료를 보면 I-gel

과 SLIPA는 대상군 간의 삽관 시도횟수의 차이가 없었다. 그러나 LMA는 교육경험이 있는 군보다 교육경험이 없는 군(1.06 ± 0.25 vs 1.27 ± 0.52)에서 성공하기까지 더 많이 삽관을 시도한 것을 볼 수 있다($p < .05$). 교육경험이 있는 군에서는 기구별 삽관 시도횟수의 차이는 없었으나 교육경험이 없는 군에서는 LMA가 다른 성문위기도기에 비하여 많은 삽관 시도횟수를 보였다($p < .05$) (Table 1, 2).

Table 2. Insertion attempt number in two groups

Attempt NO.	LMA**	SLIPA	I-gel
Group L (N=56)	1.27 ± 0.52	$1.05 \pm 0.30^*$	$1.00 \pm 1.00^*$
Group H (N=63)	1.06 ± 0.25	1.05 ± 0.28	1.00 ± 1.00

Values are mean \pm SD. Group L: without previous airway teaching, Group H: with previous airway teaching.

* $p < .05$ compared to LMA

** $p < .05$ between group L and H.

2) 삽관시간

교육군과 비교육군간의 기구별 삽관시간을 비교한 (Table 3)을 보면 I-gel과 SLIPA는 대상군 간의 삽관시간의 차이가 없었으나 LMA는 교육경험이 있는 군보다 교육경험이 없는 군(17.3 ± 2.8 vs 22.1 ± 3.8)에서 삽관시간이 유의하게 긴 것을 확인할 수 있었다($p < .05$). 교육경험이 없는 군에서 LMA가 다른 성문위기도기에 비하여 삽관시간이 유의하게 길었으며($p < .05$), 교육경험이 있는 군에서도 세 기구간의 유의한 삽관시간의 차이를 보였다. 특히 I-gel의 경우 평균 삽관시간이 9.4초를 보여 대부분의 대상자가 10초를 전후로 삽관을 성공하였다(Table 1, 3).

Table 3. Time to successful insertion in two groups

Time to insertion (sec)	LMA***	SLIPA	I-gel
Group L (N=56)	22.1 ± 3.8	$13.5 \pm 4.5^*$	$11.7 \pm 3.5^*$
Group H (N=63)**	17.3 ± 2.8	12.3 ± 4.4	9.4 ± 2.0

Values are mean \pm SD. Group L: without previous airway teaching, Group H: with previous airway teaching.

* $p < .05$ compared to LMA,

** $p < .05$ between LMA, SLIPA, I-GEL(a,b,c),

*** $p < .05$ between group L and H.

IV. 고찰

기관내삽관은 가장 전통적이고 현재에도 보편적으로 시행되는 전문기도유지술로서 자발호흡이 없는 환자에서 적절한 환기를 유지하고 흡인을 예방할 수 있는 가장 적절한 기도유지술이지만, 술기를 습득하는데 많은 시간과 훈련이 필요하고[2] 적절하게 시행되지 않으면 부적절한 환기나 성문하 협착 등 심각한 합병증을 유발하기도 한다[3]. 또한 경추손상 환자 등 어려운 기도 환자에서는 직접후두경을 이용한 기관내삽관은 성공률이 떨어져 비디오후두경 등 특수한 장비가 개발되어 이용되고 있으나 이 또한 평소 술기 연습을 통한 숙련이 필요하다[12]. 특히 기관내삽관의 기회가 상대적으로 적은 병원전 상황에 종사하는 응급구조사의 경우는 적절한 기관내삽관 기술을 유지하기 위해서는 각 개인에 대한 술기의 철저한 평가 및 지속적 재교육이 절대적으로 필요하다[13]. 그러므로 이러한 기관내삽관 튜브의 단점을 극복하기 위하여 기관내삽관을 대체할 수 있는 다양한 대체기도기들이 개발되어 사용되고 있다. 대체기도기는 크게 성문위기구와 성문하기구로 구분하는데 성문위기구 중에

서 가장 대표적으로 사용되는 것은 후두마스크기도기(Laryngeal mask airway, LMA)이다. 후두마스크기도기는 1981년 마취과에서 마스크 마취를 대체하는 방법으로 개발되었으며 이후 수술실 이외에도 응급 심정지 상황에서 침습적인 기관내삽관을 대체하는 방법으로 널리 이용되고 있다. 특히 병원전 응급상황에서 기관내삽관이 능숙하지 않은 의료인들이 기관내삽관과 비슷한 정도로 기도를 확보하는데 효과적이며 경추손상 환자 등 기관내삽관이 불가능한 환자에서도 시행할 수 있다는 점에서 응급구조사들에게 권장되고 있다[14-17]. 2009년 보건복지부에서 22개 응급의료센터를 대상으로 이송단계에서의 응급 의료의 적절성을 분석한 자료에서도 병원전 단계에서 가장 많이 사용된 전문기도기는 후두마스크기도기이다[18]. 기관내삽관보다 사용이 용이하고 안전한 장점 때문에 널리 이용되고 있음에도 불구하고 후두마스크기도기의 문제점도 계속 지적되고 있다. 가장 큰 문제는 커프의 밀봉압력이 15~20 cmH₂O로 낮아 양압환기시에 부적절한 환기와 위팽만이 발생할 수 있으며 이로 인한 위내용물 역류에 의한 폐흡인의 위험이 존재한다는 것이다[5]. 또한 기관내삽관보다는 덜 하지만 능숙한 사용을 위해서는 적절한 교육과 정기적인 사용법 재교육이 필요하다[19]. 전통적인 후두마스크기도기의 또 다른 문제점은 재사용으로 인한 세균감염, 특히 프리온 단백질을 통한 오염의 문제이다[6].

최근에는 이런 후두마스크기도기의 단점을 보완한 다양한 일회용 성문위기도기가 개발되어 보급되고 있는데 Streamlined Liner of the Pharynx Airway(SLIPA)와 I-gel도 그 중의 하나이다. 이 두 기구는 모두 일회용이며 후두마스크기도기와 달리 공기 주입을 통해 모양을 만들 필요가 없으며 커프를 부풀릴 필요가 없다는 사용상의

장점을 가지고 있다[7,20]. 또한 후두마스크기도기에 비해 양압환기에서도 밀봉압이 좋으며 위팽만과 위내용물 역류가 적다는 장점도 임상실험을 통해 입증되고 있다[21,22]. 또한 삽관 시 후두개가 접혀서 기도를 막거나 커프에 공기를 주입하는 과정에서 기도기가 적절한 위치에 안정되어 있지 않고 자주 구강으로 튀어나오는 후두마스크기도기와 비교하여 효율적으로 기도를 유지하고 있었다[23]. 경험이 많은 의사들을 대상으로 삽관속도와 삽관성공률을 비교한 연구에서는 이들 기도기간의 큰 차이는 보이지 않았지만[9,23] 경험이 없는 의사들을 대상으로 마네킨을 이용한 연구에서는 LMA에 비하여 I-gel이 월등히 좋은 결과를 보였다[24]. 응급구조학과 학생들을 대상으로 한 본 연구에서도 의사들을 대상으로 한 연구와 동일한 결과를 보였는데, LMA, SLIPA, I-gel의 세 종류 성문위기도기 모두 교육군에서 삽관의 용이성과 시간에서 비교육군보다 우수한 결과를 나타냈으나 비교육군내에서 비교한 결과는 LMA에 비해 SLIPA와 I-gel이 삽관시간과 용이성에서 우수한 결과를 보였다. 이는 SLIPA와 I-gel의 특성상 공기 주입 조작이 필요 없으며 이미 성문위 구조에 맞게 제작되어 있기 때문에 커프를 부풀려서 성문위 구조에 맞추는 조작이 필요 없다는 장점 때문에 본 연구와 같은 결과가 도출되었으리라 생각한다. 특히 I-gel의 경우 기도관리 교육 경험이 전혀 없는 학생들도 간단한 교육과 실습만으로 모두 적절히 삽관에 성공하여 앞으로 병원전 전문기도관리에 아주 유용하게 이용될 수 있으리라 생각된다. 그러나 본 연구는 마네킨을 이용한 연구로서 실제 환자에 적용할 경우 마네킨과 다른 결과를 보일 수 있으므로, 병원전 상황에서 이 세 가지 성문위기도기를 실제 환자에 적용하여 각 기도기의 삽관시간과 삽관용이성을 알아보는 향

후 추가적인 후속 연구가 필요하리라 생각된다.

V. 결론

마네킨을 대상으로 한 삽관 시도횟수와 삽관시간의 비교에서는 I-gel과 SLIPA 모두 LMA에 비하여 우수한 결과를 보였다. LMA는 교육군에서 삽관의 용이성과 시간이 비교육군보다 우수한 결과를 보여 LMA는 교육을 받고 숙련되어야 효율적인 기도관리가 가능하다고 사료되나, I-gel의 경우 교육경험이 전혀 없는 대상자들도 교육경험이 있는 대상자들과 거의 비슷한 삽관성공과 삽관시간을 기록하여 경험이 부족한 응급구조사들이 기도를 유지하는데 적절한 기구로 판단된다.

참 고 문 헌

1. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW et al. Part 8: Adult advanced cardiovascular life support: 2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122: S729-67.
2. Lim TH. Noninvasive airway management. In *The Korean Society of Emergency Medicine, Emergency Medicine*. Seoul: Koonja Publishing Co., 2011. 305-11.
3. Cho NS. Endotracheal intubation and Mechanical ventilation. In *The Korean Society of Emergency Medicine, Emergency Medicine*. Seoul: Koonja Publishing Co., 2011. 323-35.
4. Wiese CH, Bartels U, Bergmann A, Bergmann I, Bahr J, Graf BM. Using a laryngeal tube during cardiac arrest reduces "no flow time" in a manikin study: a comparison between laryngeal tube and endotracheal tube. *Wien Klin Wochenschr* 2008;120:217-23.
5. Gabrielli A, Layon AJ, Wenzel V, Dorges V, Idris AH. Alternative ventilation strategies in cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care* 2002;8(3):199-211.
6. Miller DM, Youkuhana I, Karunaratne WU, Pearce A. Presence of protein deposits on 'cleaned' re-usable anaesthetic equipment. *Anaesthesia* 2001;56(11):1069-72.
7. Thew M, Paech M. Results of a company designed evaluation of the SLIPA. *Anaesth Intensive Care* 2008;36(4):616-7.
8. Levitan RM, Kinkle WC. Initial anatomic investigations of the I-gel airway: a novel supraglottic airway without inflatable cuff. *Anaesthesia* 2005;60(10):1022-6.
9. Choi YM, Cha SM, Kang H, Baek CW, Jung YH, Woo YC, et al. The clinical effectiveness of the streamlined liner of pharyngeal airway(SLIPA™) compared with the laryngeal mask airway ProSeal™ during general anesthesia. *Korean J Anesthesiol* 2010;58(5): 450-7.
10. 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 airway classic(LMA Classic™), Cobra perilaryngeal airway(Cobra PLA™) and the King laryngeal tube(King LT™). *J Korean Soc Emrg Med* 2010;21(6):776-82.
11. Korean Council of Professors for Emergency Medical Service. *Paramedic care Principle & Practice Introduction to advanced pre-hospital care*(Bledsoe BE, Porter RS, Cherry

- RA) 2nd ed. Seoul: Daehakseorim, 2007. 657-659.
12. Choi U, Cho K. A comparison of endotracheal intubation using the macintosh laryngoscope, the gum elastic bougie and the pentax airway scope in neck-stabilized manikin. *Korean J Emerg Med Ser* 2011;15(3):71-80.
 13. Tam RK, Maloney J, Gaboury I, Verdon JM, Trickett J, Leduc SD, et al. Review of endotracheal intubations by Ottawa advanced care paramedics in Canada. *Prehosp Emerg Care* 2009;13(3):311-5.
 14. Kokkinis K. The use of the laryngeal mask airway in CPR. *Resuscitation* 1994;27(1):9-12.
 15. Rumball CJ, MacDonald D. The PTL, Combitube, laryngeal mask, and oral airway: a randomized prehospital comparative study of ventilatory device effectiveness and cost-effectiveness in 470 cases of cardiorespiratory arrest. *Prehosp Emerg Care* 1997;1(1):1-10.
 16. Koh JM, Kim JH, Jo JM. Improvement device on scope of practice of paramedic in the emergency medical service's act. *Korean J Emerg Med Ser* 2007;11(3):17-30.
 17. Kim SS, Jung MA. Emergency medical technology curriculum development for college. *Korean J Emerg Med Ser* 2008;12(2):5-26.
 18. Analysis of appropriateness for prehospital field and transport emergency care. The Ministry of Health and Welfare 2009.
 19. Kette F, Reffo I, Giordani G, Buzzi F, Borean V, Cimarosti R, et al. The use of laryngeal tube by nurses in out-of-hospital emergencies: preliminary experience. *Resuscitation* 2005;66(1):21-5.
 20. Levitan RM, Kinkle WC. Initial anatomic investigations of the I-gel airway: a novel supraglottic airway without inflatable cuff. *Anaesthesia* 2005;60(10):1022-6.
 21. Lange M, Smul T, Zimmermann P, Kohlenberger R, Roewer N, Kehl F. The effectiveness and patient comfort of the novel streamlined pharynx airway liner (SLIPA) compared with the conventional laryngeal mask airway in ophthalmic surgery. *Anesth Analg* 2007;104(2):431-4.
 22. Weber U, Oguz R, Potura LA, Kober A, Tschernko E. Comparison of the i-gel and the LMA-unique laryngeal mask airway in patient with mild to moderate obesity during elective short-term surgery. *Anesthesia* 2011;66(6):481-7.
 23. Francksen H, Renner J, Hanss R, Scholz J, Doerges V, Bein B. A comparison of the i-gelTM with the LMA-UniqueTM in non-paralysed anaesthetised adult patients. *Anesthesia* 2009; 64(10):1118-24.
 24. Stroumpoulis K, Isaia C, Bassiakou E, Pantazopoulos I, Troupis G, Mazarakis A, et al. A comparison of the i-gel and classic LMA insertion in manikins by experienced and novice physicians. *Eur J Emerg Med* 2012;19(1):24-7.