

韓國應急救助學會誌 第18卷 第2號, 35~43 (2014, 8)  
 Korean J Emerg Med Ser Vol. 18, No. 2, 35~43 (2014, 8)  
 The Korean Journal of Emergency Medical Services  
<http://dx.doi.org/10.14408/KJEMS.2014.18.2.035>

## 어려운 기도를 가진 마네킹에게 양손후두경법, 우측-후방압박법과 반지연골압박법 효율성 비교

최혜경 · 정형근\*

을지대학교 응급구조학과

## Comparison of bimanual laryngoscopy, backward-rightward pressure, and cricoid pressure in difficult airway management: A manikin study

Hea-Kyung Choi · Hyung-Keon Jung\*

Department of Emergency Medical Service, Eulji University

### =Abstract =

**Purpose:** The purpose of this study was to establish novice user guidelines for efficient external laryngeal manipulation for intubation in difficult airway management.

**Methods:** This study included 59 pre-qualified junior and senior emergency medical service students. The participants were instructed at random to intubate a manikin equipped with a cervical collar, thus simulating a difficult airway, using three types of external laryngeal manipulation: bimanual laryngoscopy, backward-rightward pressure, and cricoid pressure. The resultant intubation time and glottic view grade scores were estimated.

**Results:** Intubation time was longest using the bimanual manipulation method, followed by cricoid pressure and backward-rightward pressure. A low Cormack-Lehane glottic view score was obtained regardless of the assisted compression method used.

**Conclusion:** Backward-rightward pressure may be the most efficient method of external laryngeal manipulation on the basis of the intubation time and improvement in glottic view.

접수일: 2014년 6월 24일    수정일: 2014년 7월 10일    게재확정일: 2014년 8월 18일

\*Corresponding Author: Hyung-Keon Jung

Department of Emergency Medical Service, Eulji University, 553, Sanseong-daero, Sujeong-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 461-713, Republic of Korea

Tel: +031-740-7144    Fax: +031-740-7357    E-mail: chiro34394@eulji.ac.kr

**Key words:** Bimanual manipulation, Cricoid pressure, Backward-rightward pressure, Cormack-Lehane glottic view

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

심폐소생술 환자에게 기도유지는 매우 중요한 의미를 갖는다. 심정지 환자에게 현장에서 기관내삽관을 시행하는 응급기도관리 처치가 심정지 환자의 소생을 향상에 도움을 주는지에 대해서는 많은 논란이 있어 왔지만[1], 무호흡의 심정지 환자에게 인공호흡을 하지 않고 장시간에 걸쳐 가슴압박소생술만을 시행하는 경우에는 표준적인 30:2 심폐소생술에 비교하여 사망률이 증가한다는 사실은 여러 연구에서 증명되고 있다[2,3].

무호흡 환자에 대한 인공호흡 치료 대부분에서 기도유지와 산소공급은 백-밸브-마스크(bag-valve-mask, BVM)를 이용해서 이루어지지만, 백-밸브-마스크만으로 충분한 일회환기량(tidal volume)을 보장하지 못하는 경우와, 기도유지가 어려운 경우에는 성문외기도기나 기관내삽관이 사용되지만, 병원까지 장시간의 이동이 필요하거나 기도분비물이 많은 환자, 성문이 좁아진 환자에게는 기관내삽관이 가장 안전하고 확실한 기도유지 방법으로 알려져 있다[4]. 이러한 기관내삽관을 현장에서 시행하는 경우 기관내삽관이 용이한 환자가 있는 반면에, 외상이나 얼굴부위의 해부학적인 이상, 목뼈보호를 위하여 목보호대를 사용하는 등 여러 가지 이유로 기관내삽관이 어려운 환자가 존재한다. 미국마취과학회에서 어려운 기관내삽관(difficult intubation)의 정의는 숙련된 시술자가 3회 이상의 삽관시도가 필요하거나, 삽관에 필요한 시간이 10분 이상 소요되는 경우를 뜻하며 전체 삽관시도의 약 5%를 차지한다고 알려져 있다[5,6].

어려운 기관내삽관의 원인은 기관내삽관 튜브가 기도가 좁아지는 부위를 통과하기 어려운 현상 때문이 아니라 후두시야(glottic view)를 확보하기 어려움에 주된 원인이 있으므로, 후두시야를 확보하기 위하여 머리와 목의 자세 변화, 후두경날(laryngoscopic blade)의 모양과 크기 선택 변화 등 여러 가지 방법들이 사용되어져 왔다[7]. 또한 양손후두경법(Bimanual laryngoscopy)과 반자연골압박법(Cricoid pressure), 우측-후방압박법(Backward-rightward pressure) 등 여러 가지 후두시야를 향상시키는 외부 후두조작 술기를 사용하지만 어떤 술기가 가장 효율적이고 안전하며, 신속한 기관내삽관을 보장하는지에 대한 연구에서는 서로 상이한 결과를 보여주고 있다[8-13].

반자연골압박법은 1961년 Sellick이 반자연골을 후방으로 압박하여 위 내용물의 역류를 방지하고 기관내삽관 시야를 개선시키기 위하여 개발된 방법으로[8,9] 현재에도 병원전과 병원 내에서 주로 위 내용물 역류를 막기 위하여 빈번하게 사용되고 있고, 우측-후방압박법은 Knill이 1993년 'BURP(Backward-Upward Rightward Pressure)'라고 명명한 방패연골을 기관내삽관의 보조자가 우측으로 0.5~2 cm와 후방으로 목뼈 깊이까지 또한 상방으로 2 cm를 압박하는 방법이며[10,11], 이 두 가지 방법과는 다르게 양손후두경법은 기관내삽관의 술자가 방패연골을 후두시야가 가장 좋은 상태로 조작한 후에 외부후두압박을 기관내삽관 보조자에게 인계하여 술자의 오른손을 기관내삽관에 자유롭게 사용할 수 있게 하는 방법이다[12,13].

반자연골압박법과 BURP는 미국심장학회 전문심장소생술에서 표준적인 외부후두압박 방법으로서 교육되어지고 있으며, 또한 많은 응급의학 저

서에서도 언급되어진다[14,15]. 양손후두경법도 역시 후두시야를 개선할 수 있는 방법으로 소개되어 있지만[16], 이 방법들 간의 효율성을 비교한 선행연구는 서로 상이한 결과를 보여주고 있어, 응급구조사가 현장에서 응급환자의 기도유지에 어느 방법을 선택하는 것이 우수한지에 대한 판단의 근거로 사용할 수 없었다[17,18].

이러한 심폐소생술의 효율성에 핵심적인 역할을 하는 기관내삽관의 성공률과 신속성을 향상하기 위하여 사용되는 외부후두압박법 간의 효율성을 비교 평가하기 위하여 상기한 3가지 방법을 어려운 기도를 가진 기관내삽관 마네킹에 적용하여, 삽관시간과 후두시야의 변화를 관찰함으로써 응급현장에서의 효율적인 외부후두압박법의 사용기준을 정하고자 이번 실험을 시행하였다.

## 2. 연구의 목적

저자 등은 어려운 기도가 예상되는 환자에게 직접후두경을 사용한 기관내삽관에서 후두시야를 확보하여 후두로의 접근성을 증진하기 위해 흔히 사용되는 양손후두경법(Bimanual laryngoscopy)과 반지연골압박법(Cricoid pressure), 우측-후방압박법(Backward-rightward pressure)의 기관내삽관의 신속성과 후두시야 개선도를 비교하여 어느 방법이 기관내삽관을 가장 안전하고, 신속하게 시행할 수 있도록 후두시야를 향상시키는지에 대한 실험을 마네킹을 이용하여 시행하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

연구에 참여한 대상은 응급환자의 기관내삽관을 다루는 응급환자관리학을 수강하고, BLS 과정을 이수한 성남시 소재 모 대학 응급구조학과 3학

년과 4학년 학생 59명을 대상으로 하였으며, 실험의 목적을 설명하고 동의를 얻은 후 실험을 진행하였다. 기관내삽관의 보조자 역할은 보조자에 의한 외부후두조작의 왜곡을 줄이기 위하여 실험의 연구자가 단독으로 진행하였다.

## 2. 연구도구

### 1) 양손후두경법을 사용한 기관내삽관 (Bimanual laryngoscopy)

직접 후두경을 사용하여 외부후두압박 전 CLGV(Cormack-Lehane Glottic View)를 확인하고, 마네킹의 오른쪽에 위치한 보조자의 손을 마네킹의 방패연골에 닿 수 있도록 유도하고, 그 위에 실험자의 오른손으로 성문이 잘 보이는 방향과 깊이로 보조자의 손을 유도한 후, “방향과 깊이를 유지해주세요”라고 보조자에게 요청한 후에 실험자의 오른손을 떼고 다시 외부후두압박 후의 CLGV를 측정하고 기관내삽관을 시행한다. 실험 중에 보조자는 실험자의 요구에 수동적으로만 대응하고 기관내삽관 술기에 대한 조언을 하지 않는다.

### 2) 반지연골압박법(Cricoid pressure or Sellick's maneuver)

직접 후두경을 사용하여 외부후두압박 전 CLGV를 확인하고, 오른쪽에 위치한 보조자에게 성문이 잘 보이도록 마네킹의 반지연골을 목뼈 깊이까지 수직으로 누르도록 요청한 후 다시 외부후두압박 후의 CLGV를 측정하고 기관내삽관을 시행한다.

### 3) 우측-후방압박법 (Backward-rightward pressure)

직접 후두경을 사용하여 외부후두압박 전 CLGV를 확인하고, 오른쪽에 위치한 보조자에게 성문이 잘 보이도록 후두를 우측·후방·상방으로 우측 0.5~2 cm와 후방으로 목뼈 깊이까지 또한 상방으로 2 cm 누르도록 요청한 후, 다시 외부후

두압박 후의 CLGV를 측정하고 기관내삽관을 시행한다.

### 3. 실험의 측정 방법

#### 1) 기관내삽관의 성공과 실패

삽관의 성공과 실패는 첫 번째 기관내삽관의 성공을 연구자가 실험이 진행된 이후에 직접후두경으로 확인하여 결정하였다. 기관내삽관의 실패는 기도에 기관내튜브가 위치하고 있지 않거나 기관내삽관이 60초 이상 걸린 경우와, 3회 이상의 삽관시도를 시행한 경우로 정의하였다. 한 종류 이상의 기관내삽관이 실패한 경우에는 측정대상에서 제외하였다.

#### 2) 후두시아(CLGV)

실험자가 기관내삽관 직전과 외부후두압박 직후에 CLGV를 측정하였고, 실험에서 사용한 CLGV의 classification[19]은 다음과 같다.

- Grade I: 성문의 모든 구조물이 보이는 경우
- Grade II: 후두개의 후방연골(arytenoid cartilage)만 관찰되는 경우
- Grade III: 후두덮개(epiglottis)만 관찰되는 경우
- Grade IV: 성문 구조물이 전혀 관찰되지 않는 경우

#### 3) 기관내삽관 시간

기관내삽관에 걸린 시간은 후두경의 날이 마네키의 입술 사이를 통과하는 시간에서부터 기관내삽관 튜브가 삽관되어 tube holder에 의해 고정될 때까지의 시간으로 규정하여 측정하였다. 실험자가 튜브의 위치에 대한 의심이 있는 경우에는 백을 사용하여 마네키의 폐가 부풀어 오르는지 확인하는 시간도 기관내삽관 시간에 포함하여 측정하였다.

### 4. 실험에 사용된 장비

- 1) 기관내삽관 마네키: Airway Managenet Trainer<sup>®</sup>(Laerdal, Stavanger, Norway)
- 2) 직접후두경 및 후두경날: Macintosh blade #4
- 3) 목보호대: Stifneck<sup>®</sup>(Laerdal, Stavanger, Norway)

### 5. 실험 진행 방법

실험 전에 60분에 걸쳐 어려운 기도 환자에게 기관내삽관을 시행하기 위해 사용되는 양손후두경법을 사용한 기관내삽관, 반지연골압박법을 사용한 기관내삽관, 우측-후방압박법을 사용한 기관내삽관에 대하여 이론 교육을 하고, 이후 통상적인 기관내삽관법을 포함한 네 가지 술기에 대하여 실험자가 술기에 익숙해졌다고 확신할 때까지 연습하였다. 연습을 하는 동안 Cormack-Lehane classification을 측정하는 방법도 동시에 교육하였다. 이후 실험자는 실제 응급환자와 유사하게 실험실 바닥에 놓여 있는 마네키에 대해 직접후두경을 사용한 기관내삽관 보조방법 세 가지의 순서를 카드를 이용하여 무작위로 배열하여 실험을 진행하였다. 어려운 기도를 구현하기 위하여 마네키의 턱끝에서 목과 어깨가 만나는 부위까지 길이의 목보호대를 착용시키고, 두부후골을 방지하기 위하여 마네키의 후두부에 췌기를 적용하였다. 세 가지의 기관내삽관법 모두 직접후두경의 날이 마네키의 입술 사이를 통과하는 순간부터 삽관시간을 측정하기 시작하였고, 삽관전의 CLGV와 각각의 외부후두압박 방법을 사용한 후의 CLGV를 실험자가 확인하고 기관내삽관을 진행하였다. 기관내삽관이 60초 이상 지연되는 경우와 식도삽관 시에는 삽관의 실패로 정의하고 측정대상에서 제외시켰다.

### 6. 자료분석방법

각각의 외부후두압박 방법에서 압박 전·후의

CLGV 차이를 paired-t test로 분석하였고 외부 후두압박 방법에 의한 삽관시간의 차이와 삽관 전·후의 CLGV 차이를 ANOVA test를 사용하여 비교 평가하였다. 모든 경우  $p$ 값이 .05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 정의하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 연구대상자의 일반적인 특징

본 연구 대상자의 일반적인 특징은 <Table 1>과 같다. 성별은 여성이 67.7%(40명)으로 남성보다 많았으며, 나이는 평균 21.59세, 체중은 61.92kg 이었다. 연구대상자에 포함되는 59명 모두 경기도 성남 소재 E대학교 응급구조학과 3, 4학년 학생으로 기관내삽관을 다루는 응급환자관리학 과정을 이수하였고, 기관내삽관 능력에 영향을 줄 수 있는 신체적인 질환을 가지고 있지 않았다.

#### 2. 삽관보조방법에 따른 기관내삽관 소요시간

기관내삽관에 소요되는 시간은 <Table 2>와 같다. 양손후두경법을 사용한 기관내삽관에서 30.33±7.88초로 가장 길게 나타났으며, 우측-후방압박법과 반지연골압박법으로 기관내삽관을 한 경우에는 각각 22.70±5.89, 25.65±7.10초로 양손후두경법을 사용한 경우와 비교하여 통계학적으

로 유의 있는 차이를 보였으나 우측-후방압박법과 반지연골압박법 사이에는 통계학적인 차이를 보이지 않았다.

Table 2. Difference in intubation time, according to External laryngeal manipulation methods (N=59)

ELM* method	Time (sec) Mean±SD	F	p	Post hoc (Tukey)
BELM <sup>†</sup> (a)	30,33±7,88			
BURP <sup>‡</sup> (b)	22,70±5,89	17,752	.000	a>b,c
CP <sup>§</sup> (c)	25,65±7,10			

\*ELM: External laryngeal manipulation

†BELM: Bimanual external laryngeal manipulation

‡BURP: Backward-rightward pressure

§CP: Cricoid pressure

#### 3. 후두조작 방법에 따른 후두시야의 변화

기관내삽관을 보조하는 외부후두압박을 시행하기 이전에 후두시야점수(CLGV)가 양손후두경법 2.58±0.49, 우측-후방압박법과 반지연골압박법에서 각각 2.51±0.50, 2.59±0.49로 통계학적인 차이를 보이지 않았으며, 외부후두조작 이후에도 각각 1.97±0.41, 2.00±0.45, 2.00±0.45로 모두 외부후두압박 방법에 따른 후두시야점수의 통계학적 차이는 관찰되지 않았다<Table 3>. 세 가지의 외부후두압박 방법 모두에서 외부후두압박을 시행한 이후에 측정된 후두시야점수와 조작 전의 후두시야점수 사이에는 통계적으로 유의 있는 차이를 보이고 있어, 외부후두압박 방법의 종류에 관계없이 모두 후두시야를 개선시키는 것으로 측정되었다<Table 4>.

Table 1. General characteristics (N=59)

Characteristics	Mean±SD
Gender, N (%)	
Male: Female	29(32,2) : 40(67,8)
Age	21.59± 1.35
BW* (kg)	61.92±13.14

\*BW: Body weight

Table 3. Pre-CLGV and Post-CLGV<sup>†</sup> difference of 3 types ELM application

ELM method		Mean±SD	t	p
Pre-CLGV*	BELM <sup>‡</sup>	2.58±0.49	0.476	.622
	BURP <sup>§</sup>	2.51±0.50		
	CP <sup>  </sup>	2.59±0.49		
Post-CLGV <sup>†</sup>	BELM <sup>‡</sup>	1.97±0.41	0.123	.885
	BURP <sup>§</sup>	2.00±0.45		
	CP <sup>  </sup>	2.00±0.45		

\*Pre-CLGV: Pre-ELM application CGLV

†Post-CLGV: Post-ELM application CGLV

‡BELM: Bimanual external laryngeal manipulation

§BURP: Backward-rightward pressure

||CP: Cricoid pressure

Table 4. CLGV difference after 3 types of ELM application

ELM method	Pre-CLGV* Mean±SD	Post-CLGV <sup>†</sup> Mean±SD	t	p
BELM <sup>‡</sup>	2.58±0.49	1.97±0.41	8.914	.000
BURP <sup>§</sup>	2.51±0.50	2.00±0.45	7.746	.000
CP <sup>  </sup>	2.59±0.49	2.00±0.45	9.917	.000

\*Pre-CLGV: Pre-ELM application CGLV

†Post-CLGV: Post-ELM application CGLV

‡BELM: Bimanual external laryngeal manipulation

§BURP: Backward-rightward pressure

||CP: Cricoid pressure

## IV. 고 찰

이 실험에서는 어려운 기관내 삽관이 예상되는 환자에게 직접후두경을 이용하여 기관내삽관을 시행할 때 후두시야의 확보를 위하여 사용되는 외부 후두압박 방법들의 효율성을 기관내삽관에 소요되는 시간과 CLGV의 grade 점수 변화를 비교하여 효율성을 확인하였다.

삽관시간은 양손후두경법에서 가장 많은 시간이 소요되었고, CLGV의 grade 점수는 외부후두압박 방법에 의한 의미 있는 차이를 보이고 있지 않았다.

직접후두경에서 직선날을 사용하면 직선날 (straight blade)의 끝으로 후두개를 직접적으로 들어올리기 때문에 후두개가 올라가 성문을 노출시키는 물리화적인 기전이 매우 단순하지만, 곡선날 (curved blade)을 사용하는 경우에는 후두개곡 (vallecula)과 설골후두개인대(hyoepiglottic ligament)에 압력을 가하여 간접적으로 후두개를 들어 올리게 되기 때문에, 후두개곡 안에서의 곡선날 위치나 들어 올리는 힘의 방향과 세기가 성문 노출에 대하여 직선날에서보다 많은 영향을 미치게 되고, 또한 외부기도에 압력을 가하는 삼관보조 방법에 의해서도 영향을 받아 CLGV가 직선날에서보다 심하게 변화될 수 있다.

어려운 기도삽관의 보조방법으로 사용되는 외부후두압박법 중에서 반지연골압박법은 후두시야의 확보 목적뿐만이 아니라 흡인성폐렴(aspiration pneumonia)을 예방하기 위해서도 일반적으로 사용되는 술기이다. 반지연골을 압박하면 뒤쪽에 위치한 식도를 압박하거나 옆으로 전위시켜 위내용물(gastric contents)의 역류를 예방한다는 개념으로 시행하지만, 하부식도괄약근(lower esophageal sphincter)을 이완시켜 도리어 흡인의 위험성을 증가시킨다는 연구도 존재한다[20]. 또한 반지연골에 가해지는 압력의 정도에 따라서 후두시야를 개선시키거나, 혹은 방패연골이 아닌 반지연골을 압박하기 때문에 오히려 후두의 전방굴곡을 증가시켜 기관내삽관을 저해하는 경우도 보고되어 있다[21,22].

우측-후방압박법이나 양손후두경법은 반지연골압박법과는 다른 세 가지 기전(후두의 직선화, 후두개 상승 촉진, 후두각의 전방굴곡의 감소)으로 후두시야를 개선한다. 방패연골을 후방으로 압박하여 후두계곡으로 후두경의 곡선날을 적절하게 위치시키거나, 방패연골을 압박하여 후두의 해부학적 전방굴곡을 감소시킴으로써 후두시야를 개선시킨다.

비록 우측-후방압박법이나 양손후두경법이 동일한 역학기전으로 후두시야를 개선시키기 위하여 고안되었지만, 우측-후방압박법은 후두시야를 직접적으로 확인하지 못하는 삼관의 보조자가 미리 정해진 방향과 깊이로 압박하는 방법으로 압박의 방향이나 정도 차이에 의하여 후두시야가 도리어 악화될 수 있는 위험성이 존재한다.

우측-후방압박법에 대한 선행연구에서도 후두시야를 개선시키거나 혹은 도리어 악화시키는 비율이 반지연골압박법에서와 유사한 결과를 보였고 반지연골압박법보다 우수한 결과를 보여주지 않았다[23]. 반지연골압박법이나 우측-후방압박법이 여러 내재적 원인들에 의하여 효율적으로 환자에게 적용하기에 여러 가지 문제점을 가지고 있고, 이와는 대조적으로 후두시야를 확인하는 술자가 보조자의 압박 방향이나 깊이를 조절하는 양손후두경법은 어려운 기도환자에게 기관내삽관 보조방법으로 적절하다고 여겨지지만, 보조자가 술자가 지시한 방향과 깊이를 정확하게 재현할 수 있는가 하는 점이 단점이라고 사료되어 이번 연구에서는 술자가 보조자에게 압박을 인계하지 않고 초기부터 보조자의 손을 유도하여 외부후두압박의 방향과 깊이를 조절하는 변형된 양손후두경법을 사용하여 기관내삽관을 시행한 결과, 후두시야의 개선은 후두조작 방법에 의한 차이를 보이지 않았다. 선행연구의 결과와 상이한 이러한 실험결과는 방패연골이나 반지연골을 목뼈 깊이까지 누르도록 설정한 선행연구에서 압박의 깊이는 설정되었으나 압박의 압력이 결정되지 않아 성문의 위치 변화가 발생했을 수 있다고 사료된다. 이러한 결과로 향후 압박의 깊이와 압력을 설정한 추가적인 연구를 통하여 양손후두경법에 비하여 삼관시간이 짧은 반지연골압박법이나 우측-후방압박법의 효율성을 확인하여 응급구조사가 현장에서 어려운 기도관리를 시행하는 술기로 교육하는 것이 필요하다고 사료된다.

## V. 결 론

### 1. 결론

- 1) 세 가지의 외부후두압박법은 모두 압박 전·후의 CLGV를 개선시켰다.
- 2) CLGV 개선의 정도는 외부후두압박법 종류에 의한 차이를 보이지 않았다.
- 3) 기관내삽관 시간은 우측-후방압박법, 반지연골압박법보다 양손후두경법이 많은 시간을 소요하였다.
- 4) 가장 짧은 삼관시간이 소요되면서, 내재적인 후두시야 악화의 가능성이 적고, 후두시야 개선 효과를 보이는 우측-후방압박법이 응급기도관리가 필요한 현장에서 안전하고 효율적으로 사용될 수 있다고 사료된다.

### 2. 연구의 제한점 및 제언

이 연구는 응급환자 기도관리를 현장에서 시행하는 응급구조사가 어려운 기도 환자에게 기관내삽관을 시행하는 경우 안전하고 효율적인 외부기도압박법 종류를 알아보기 위하여 시행하였으나, 응급구조사가 아닌 응급구조학과 학생을 대상으로 실험하였고, 어려운 기도의 원인도 목뼈고정으로 특정지어서 일반화하기에는 다소 무리가 있다고 사료된다. 그러나 국내에서 응급구조사에게 어려운 기도의 외부후두압박법에 대한 교육 기준이 없는 상태에서 실시된 최초의 논문이라는 점에 의의가 있다고 여겨지며, 향후 현장의 응급구조사에 대한 어려운 기도관리에 대한 기본자료가 될 수 있을 것으로 기대한다.

## References

1. Falcone RE, Herron H, Dean B, Werman H. Emergency scene endotracheal intubation before and after the introduction of a rapid sequence induction protocol. *Air Med J* 1996;15(4):163-7.
2. Brenner BE, Kauffman J. Reluctance of internists and medical nurses to perform mouth-to-mouth resuscitation. *Arch Intern Med* 1993;153:1763-9.
3. Hew P, Brenner B, Kauffman J. Reluctance of paramedics and emergency medical technicians to perform mouth-to-mouth resuscitation. *J Emerg Med* 1997;15:279-84.
4. Kovacs G, Bullock G, Ackroyd-Stolarz S, Caine E, Patrie D. A Randomized controlled trial on the effect of educational interventions in promoting airway management skill maintenance. *Ann Emerg Med* 2000;36(4):301-9.
5. Sakles JC, Laurin EG, Rantapaa AA, et al. Airway management in the emergency department: A one-year study of 610 tracheal intubation. *Ann Emerg Med* 1998;31(3):325-32.
6. Tayal VS, Riggs RW, Marx JA, et al. Rapid-sequence intubation at an emergency medicine residency: success rate and adverse events during a two-year period. *Acad Emerg Med* 1999;6(1):31-7.
7. Benumof JL. Difficult laryngoscopy: Obtaining the best view. *Can J Anaesth* 1994; 41(5):361-5.
8. Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anesthesia. *Lancet* 1961;2: 404-6.
9. Ovassapian A, Salem MR. Sellick's maneuver: To do or not do. *International Anesthesia Research Society* 2009;109(5): 1360-2.
10. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a "BURP". *Can J Anaesth* 1993; 40(3):279-82.
11. Takahara O, Kubata M, Mamiya K, et al. The efficiency of the "BURP" maneuver during a difficult laryngoscopy. *Anesth Analg* 1997;84(2):419-21.
12. Benumof JL. Difficult laryngoscopy: Obtaining the best view. *Can J Anaesth* 1994; 41(5):361-5.
13. Hwang JY, Park SH, Huh J, Kim JH, Kim KS, Oh A, Han SH. Optimal external laryngeal manipulation: Modified bimanual laryngoscopy. *Am J Emerg Med* 2013;31(1): 32-6.
14. Brimacombe JR, Berry AM. Cricoid pressure. *Anaesth* 1997;44(4):414-25.
15. Li CW, Xue FS, Xu YC, Liu Y, Mao P, Liu KP et al. Cricoid pressure impedes insertion of, and ventilation through, the ProSeal laryngeal mask airway in anesthetized, paralyzed patients. *Anesth Analg* 2007;104(5):1195-8.
16. Levitan RM, Mickler T, Hollander JE. Bimanual laryngoscopy: A videographic study of external laryngeal manipulation by novice intubators. *Ann Emerg Med* 2002; 40(1):30-7.
17. Richard ML, Wilam CK, William JL, Worth WE. Laryngeal view during laryngoscopy: A randomized trial comparing cricoid pres-



- sure, backward-upward-rightward pressure, and bimanual laryngoscopy. *Ann Emerg Med* 2006;47(6):548-5.
18. Samuel N, Winkler K, Peled S, Krauss B, Shavit I. External laryngeal manipulation does not improve the intubation success rate by novice intubators in a manikin study. *Am J Emerg Med* 2012;30(9):2005-10.
19. Kang JH, Kang BS, Kang HG, Cho YS, Lim TH, Choi HJ, Park SH. Factors related to successful endotracheal intubations with glidescope(R). *The Korean society of Emerg Med* 2012;23(5):624-31.
20. Garrad A, Campbell AE, Turley A, Hall JE. The effect of mechanically-induced cricoid force on lower esophageal sphincter pressure in anaesthetised patients. *Anaesth* 2004;59(5):435-9.
21. Turgeon AF, Nicole PC, Trepanier CA, et al. Cricoid pressure does not increase the rate of failed intubation by direct laryngoscopy in adults. *Anaesthesiol* 2005;102(2):315-9.
22. Roberts JT, Ali HH, Shorten GD. Using the bubble inclinometer to measure laryngeal tilt and predict of difficult of laryngoscopy. *J Clin Anesth* 1993;5(4):306-9.
23. Snider DD, Clarke D, Finucane BT. The "BURP" maneuver worsens the glottic view when applied in combination with cricoid pressure. *Can J Anesth* 2005;52(1):100-4.