삽관용 후두마스크를 이용한 기관내 삽관시 기관튜브 종류에 따른 기관내 삽관 용이도 비교

전북대학교 의과대학 마취과학교실

김 형 주 · 이 상 귀

= Abstract =

A Comparison of Two Types of Tracheal Tube for Use in Intubating Laryngeal Mask Airway Assisted Blind Orotracheal Intubation

Hyung Joo Kim, M.D., and Sang Kyi Lee, M.D.

Department of Anesthesiology, Chonbuk National University Medical School, Chonju, Korea

Background: The conventional laryngeal mask airway (LMA) has been used to facilitate blind tracheal intubation in numerous situations where laryngoscopy and conventional intubation has been difficult, but it has the disadvantage that its airway tube is too long and narrow for intubation. The intubating laryngeal mask airway (ILM) has been specifically designed to increase the success rate of blind intubation. A specially constructed ILM tracheal tube is available for use with the ILM, But this tube is in short supply and expensive. Thus, this study was performed to compare the success rate and time of blind intubation through ILM with reinforced tracheal tube or specially-designed tracheal tube, and to assess the use of reinforced tracheal tube as a substitute for specially-designed tracheal tube.

Methods: After acquiring informed consent, 60 ASA grade 1 or 2 patients undergoing anesthesia for elective surgical procedures who normally required tracheal intubation were randomized into two groups. In group 1 (n = 30), the patients were intubated with a specially-designed tracheal tube through ILM. In group 2 (n = 30), reinforced tracheal tubes were used. The patients were induced and relaxed with an iv injection of thiopental sodium, fentanyl-ketamine-midazolam mixture and vecuronium. When an adequate level of anesthesia was achieved, the ILM was inserted. After adequate ventilation was confirmed, blind tracheal intubation with either of the two types of tracheal tubes through the ILM was attempted. Then we recorded success rate, intubation time and adjusting maneuvers.

Results: The ILM was successfully inserted at first attempt in 59/60 (98%) patients, but in 1 patient, adequate ventilation was not achieved. The success rate of tracheal intubation was 27 (93%) in group 1 and 28 (93%) in group 2. In group 1, 21 (72%) patients were successfully intubated on the first attempt, 1 (4%) patient on the second attempt, and 5 (17%) patients on the third attempt. In group 2, 20 (67%) patients were successfully intubated on the first attempt, 2 (6%) patients on the second attempt, and 6 (20%) patients on the third attempt. The mean time taken for intubation was 116.9 sec

논문접수일 : 2000년 4월 3일

책임저자 : 이상귀, 전주시 덕진구 금암동 634-18번지 전북대학교병원 마취과, 우편번호: 561-172

Tel: 0652-250-1241, Fax: 0652-250-1240

in group 1 and 122.3 sec in group 2.

Conclusions: The authors conclude that the reinforced tracheal tube can be substitute for a specially-designed tracheal tube. (Korean J Anesthesiol 2000; 38: 976~983)

Key Words: Equipment: airway; intubating LMA. Intubation, tracheal: technique.

서 론

고식적 후두마스크는 1983년에 소개된 이후¹⁾ 후두경을 이용한 기관내 삽관이 용이하지 않은 환자들의 기도유지를 위한 대치기구로써 널리 이용되고 있으며, 기관내 삽관이 꼭 필요한 경우에 이 고식적 후두마스크를 이용한 여러가지 기관내 삽관 방법이 시도되었다.²⁻⁶⁾ Brain 등이¹⁾ 기도확보 및 유지기로서 후두마스크를 개발한 이후 현재까지 약 60여종 이상의 모형이 제작되었고, 이중 맹안적 기관내 삽관을 용이하게 시행하기 위한 목적으로 제작된 기관내 삽관용 후두마스크(intubating laryngeal mask airway, LMA-FastrachTM, The Laryngeal Mask Company Ltd., London, England)가 소개되었다.⁷⁻⁹⁾ 기관내 삽관을 위해서 이 삽관용 후두마스크에 알맞게 제작된 전용 기관튜브를 사용하는데, 이 전용 기관튜브는 임상에서 손쉽게 구할 수 없고 값이 비싼 단점이 있다. 이에 저자들은 현재 임상에서 많이 사용되는 강화 기관튜브(Armored tube, Rüsch[®], Germany)와 삽관용 후두마스크 전용 기관튜브(ILM endotracheal tube, EuromedicalTM, USA)를 이용하여 삽관용 후두마스크를 통한 기관내 삽관을 시도할 때 기관내 삽관의 성공률과 삽관에 소요되는 시간을 비교하여, 강화 기관튜브가 삽관용 후두마스크 전용 기관튜브 대신에 대체 사용 가능한지 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

전신 마취하에 선택 수술이 예정된 미국마취과학회 신체등급 분류상 1, 2에 해당하는 16-70세의 환자 60명을 대상으로 하였으며, 대상 환자 모두에게 이 연구에 대해 설명을 하고 구두동의를 얻었다. 대상 환자중 심폐혈관계의 질환이 있거나, 위-식도 역류의 가능성이 있거나, Levin 튜브를 거치한 환자는 본 연구에서 제외하였다. 대상 환자는 병록 번호

끝자리수의 홀수, 짝수에 따라서 삽관용 후두마스크 전용 기관튜브(ILM endotracheal tube, EuromedicalTM, USA)를 사용하여 기관내 삽관을 한 1군(n = 30)과 강화 기관튜브(Armored tube, Rüsch[®], Germany)를 사용한 2군(n = 30)으로 분류하였다. 모든 환자에서 기도 평가를 위해 modified Mallampati 분류,¹⁰⁾ 갑상-하악용기 길이(thyro-mental distance),¹¹⁾ 개구(mouth opening) 정도를 측정하였다. 각 군간에 환자의 성별, 평균연령, 체중, modified Mallampati 분류, 갑상-하악용기길이, 개구정도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1). 양군 모두에서 삽관용 후두마스크(LMA, FastrachTM, The Laryngeal Mask Company Ltd., England)는 환자의 체중이 50 kg 이하인 경우는 3번, 50-70 kg은 4번, 70 kg 이상은 5번을 선택하였으며, 삽관용 후두마스크의 구강내 거치시에 기낭에 30-45 ml의 공기를 주입하여 기낭의 압력이 약 60 cmH₂O 이하가 되도록 하였다.

대상 환자 모두에서 전 투약은 시행하지 않았으며, 수술실 도착시 glycopyrrolate 0.2 mg을 정주하였다. 마취 유도를 하기위해 thiopental sodium 3-5

Table 1. Demographic Data

	Group 1 (n = 30)	Group 2 (n = 30)
Age (yr)	40 ± 9.2	42.8 ± 11.4
Sex (M : F)	12 : 18	10 : 20
Body weight (kg)	60.0 ± 11.6	60.4 ± 8.7
Modified mallampati classification (1/2/3/4)	18/12/0/0	16/14/0/0
Thyro-mental distance (cm)	7.1 ± 0.6	6.9 ± 0.7
Mouth opening (cm)	4.8 ± 0.5	4.7 ± 0.4

Values are expressed as mean ± SD except for numbers of patient and modified Mallampati classificaton. Number (n) represents the number of patients.

mg/kg을 정주하여 환자의 의식이 소실된 후 vecuronium 0.13 mg/kg을 정주하였다. 안면마스크를 통해 100% 산소 6 L/min로 조절호흡을 하면서, 30초 후 fentanyl (200 μ g)-ketamine (20 mg)-midazolam (2 mg) 혼합액을 0.13 ml/kg를 정주하였다. 2분 동안 조절호흡을 시행한 후에 모든 환자에서 삽관용 후두 마스크 거치에 숙련된 연구자 한명이 삽관용 후두마스크를 거치하였다. 삽관용 후두마스크 거치 후 10초 동안 흉부의 움직임 및 청진 소견, 호기말 이산화탄소 분압 곡선으로 삽관용 후두마스크를 통한 환기 및 삽관용 후두마스크 거치의 적정성을 평가하였고, 삽관용 후두 마스크의 적절한 거치 실패시는 1분 동안 안면마스크를 통해 양압 조절호흡을 시행한 후에 재 시도하였다. 맹안적 기관내 삽관은 1군에서는 전용 기관튜브(7.5번), 2군에서는 강화 기관튜브(31 F)로 삽관용 후두마스크를 통해 2분 동안 시도하였으며, 기관내 삽관 후 10초 동안 흉부의 움직임 및 청진 소견, 호기말 이산화탄소 분압 곡선을 통해 기관내 삽관의 적정성을 평가하였다. 삽관 시도 시간이 2분 이상 경과하거나 맥박산소포화도가 95% 이하로 감소한 경우는 실패로 간주하였다. 실패시 삽관용 후두 마스크를 통해 100% 산소로 1분간 양압 조절호흡 후 2차 시도를 하였다. 2차 시도는 1분간 실시하였으며 실패시에는 1차 시도시 사용한 것보다 더 작은 크기의 삽관용 후두마스크로 교체한 후 1분간 3차 기관내 삽관 시도를 하였다. 이 때 삽관용 후두마스크 거치 성공 또는 실패 및 소요시간, 기관내 삽관 성공 또는 실패 및 소요시간을 기록하였다. 삽관용 후두마스크 거치 소요시간은 거치 시작에서부터 거치의 적정성을 평가할 때까지로 하였으며, 기관내 삽관 소요시간은 삽관용 후두마스크 거치 시작

부터 기관내 삽관 후 삽관용 후두마스크 제거까지로 하였다. 삽관용 후두마스크를 통해 기관튜브가 용이하게 기관내로 삽입되지 않으면 양군 모두에서 삽관용 후두마스크를 상-하로 약간 움직이거나(up-down movement), 구강내에서 약간 빼내거나(partial withdrawal), 윤상 연골을 보조자가 약간 누르거나, 목과 머리의 위치조정, 삽입하고자하는 기관튜브의 사단의 방향을 약간 돌려서 삽관이 용이하도록 하였다.

모든 측정치는 평균 $\pm$ 표준편차로 표시하였고 통계는 Chi-square test와 Student's t-test를 이용하였고, P값이 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

삽관용 후두마스크 거치 성공률은 1회 시도에서 1군은 97%, 2군은 100%를 보였으며 양군의 성공률 및 거치 소요시간 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2). 1군에서 1명은 삽관용 후두마스크 거치 후 전혀 환기가 되지 않아 본 연구에서 제외하였다. 삽관용 후두마스크 거치 후 기관내 삽관 결과, 기관내 삽관의 성공률은 양군 모두 93%이었고, 평균 소요시간은 각각 116.9 ± 73 초, 122.3 ± 75 초이었으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 3). 기관내 삽관을 위한 세 차례 시도중 첫 번째 시도에서 1군은 72%, 2군은 67%에서 기관내 삽관에 성공하였다(Table 4). 양군 모두에서 1회, 2회 기관내 삽관에 성공한 44명의 환자중 14명은 삽관용

Table 2. Success Rate and Time for Intubating Laryngeal Mask (ILM) Airway Insertion

	Group 1 (n = 30)	Group 2 (n = 30)
Success rate (%)	97%	100%
Failure rate (%)	3%	0%
Insertion time (second)*	27.0 ± 9.5	28.4 ± 10.1

*: Values are expressed as mean $\pm$ SD. Number (n) represents the number of patients.

Table 3. Success Rate and Time for Endotracheal Intubation through Intubating Laryngeal Mask (ILM) Airway

	No. of patients (%)	
	Group 1 (n = 29) [†]	Group 2 (n = 30)
Success rate	27 (93%)	28 (93%)
Failure rate	2 (7%)	2 (7%)
Intubation time* (second)	116.9 ± 73	122.3 ± 75

*: Values are expressed as mean $\pm$ SD. [†]: Except 1 failed intubating laryngeal mask airway placement. Number (n) represents the number of patients.

Table 4. Number of Attempt for Successful Intubation

	No. of patients (%)	
	Group 1 (n = 29)	Group 2 (n = 30)
First attempt	21 (72%)	20 (67%)
Second attempt	1 (4%)	2 (6%)
Third attempt	5 (17%)	6 (20%)
Failure	2 (7%)	2 (7%)

Table 5. Adjusting Maneuver and Change of Intubating Laryngeal Mask (ILM) Airway

Adjusting maneuver	No. of patients (%)	
	Group 1 (n = 29)	Group 2 (n = 30)
Up-down movement	4 (14%)	2 (7%)
Partial withdrawal	0 (0%)	3 (10%)
Optimizing the airway	3 (10%)	2 (7%)
Change of ILM size	5 (17%)	6 (20%)
Total	12 (41%)	13 (44%)

Optimizing the airway: cricoid pressure, jaw thrust, neck flexion.

후두마스크의 위치 조정수기가 필요하였으며 1회, 2회 기관내 삽관에 실패한 15명의 환자중 11명은 더 작은 크기의 삽관용 후두마스크로 교체하여 기관내 삽관에 성공하였다(Table 5). 기관내 삽관에 성공한 55명(1군 27명, 2군 28명)에게 사용한 삽관용 후두마스크의 크기와 평균체중을 Table 6에 요약하였다.

고 찰

기존의 후두마스크는 고식적 기관내 삽관이 어려운 환자의 기도유지를 위해 사용되어져 왔고, 기관내 삽관이 필요한 경우에는 맹안적 또는 기관지경 유도하의 기관내 삽관 등 여러 가지 방법이 시도되어져 왔다.²⁻⁶⁾ 그러나 후두마스크의 기도유지용 튜브(shaft)는 기관튜브에 비하여 길이가 너무나 길고 내경이 좁아 사용 기관튜브의 크기 선택에 제한이 되었으며, 삽관 후 후두마스크의 제거에도 어려움이 있어 Brain 등은⁸⁾ 이러한 단점들을 보완하여 삽관용

Table 6. Body Weight of Successfully Intubated Patients and Intubating Laryngeal Mask (ILM) Airway Size Used for Successful Intubation

ILM size	Group 1		Group 2	
	No. of patients	Body weight (kg)*	No. of patients	Body weight (kg)*
3	12	53.0 ± 8.1	8	56.3 ± 8.0
4	13	59.9 ± 6.9	19	61.1 ± 7.0
5	2	84.0 ± 10.6	1	77.0 ± 0.0

*: Values are expressed as mean ± SD.

후두마스크를 소개하였다.

Brimacombe는¹²⁾ 기관내 삽관이 어려운 환자 2명에서 삽관용 후두마스크를 이용하여 성공적으로 기관내 삽관에 성공하였고, 삽관용 후두마스크는 비정상적인 기도를 가지고 있는 환자에서 일시적인 환기도구 및 기관내 삽관도구로 이용될 수 있다고 하였다. Parr 등은¹³⁾ 직접 후두경을 통해 기관내 삽관에 실패한 환자 2명과 경추 손상을 받은 환자에서 두부와 경부의 움직임 없이 기관내 삽관에 성공하였다고 하였다. Brain 등은⁹⁾ 이 기구의 효용성을 밝히기 위한 연구에서 삽관용 후두마스크가 150명의 환자에서 성공적으로 거치되었고, 이중 4명의 환자는 적절한 환기를 위해 삽관용 후두마스크의 위치조정이 필요하였으며, 150명의 환자중 50%는 1차 시도에서 특별한 조작없이 기관내 삽관이 가능했으며, 총 4회 시도시에 99.3%의 성공률을 보였다고 하였다. Agrò 등은¹⁴⁾ lighted stylet을 이용하여 삽관용 후두마스크의 거치를 확인한 후 맹안적 기관내 삽관을 시도하였는데, 이 연구에서 삽관용 후두마스크는 95%에서 10초 이내에 모두 거치되었고, 그 중 삽관용 후두마스크를 통한 기관내 삽관은 100% 성공하였으며, 기관내 삽관까지 평균 79.5초가 소요되었다고 하였다. Kapila 등은¹⁵⁾ 굴곡성 기관지경을 이용하여 삽관용 후두마스크의 효용성을 평가하였는데, 삽관용 후두마스크는 대상환자 모두에서 1회 시도로 성공적으로 거치되었고, 기관내 삽관은 100명의 환자중 93명에서 성공하였다고 하였다. Basket 등은¹⁶⁾ 500명의 환자중 495명(99%)에서 삽관용 후두마스크가 평균 14초에 성공적으로 거치되었고, 96.2%에서 기관내 삽관

에 성공하였으며 68%의 환자에서 기관내 삽관까지 평균 105 (5-1500)초가 소요되었다고 하였다. 박영주 등은¹⁷⁾ 대상환자 모두에서 삽관용 후두마스크가 3회 시도로 성공적으로 거치되었고, 기관내 삽관에 성공한 환자중 74.5%에서 기관내 삽관 시도시 특별한 조작없이 삽관에 성공하였으며, 11.6%에서는 조정기술이 요구되었다고 하였다. 김진수 등은¹⁸⁾ 삽관용 후두마스크의 효용성에 관한 연구에서 삽관용 후두마스크를 통한 기관내 삽관이 70%에서 성공하였고 평균 소요시간은 72초였다고 하였다. 또한 Joo 등은¹⁹⁾ 삽관용 후두마스크를 통한 맹안적 기관내 삽관 방법과 삽관용 후두마스크를 통해 굴곡성 기관지경을 이용한 기관내 삽관 방법과의 비교연구에서 성공률은 97%로 같다고 하였다. 본 연구에서는 60명의 환자중 1명을 제외한 59명의 환자에서 삽관용 후두마스크가 성공적으로 거치되었으며 맹안적 기관내 삽관은 1차 시도시 양군에서 각각 72%, 67%, 2차 시도시 각각 4%, 6%, 3차 시도시 각각 17%, 20%를 보였고 전체 성공률은 양군에서 모두 93%의 성공률을 보였다. Kapila 등은¹⁵⁾ 맹안적 기관내 삽관시 1회 시도에서 72%, 전체성공률 93%를 보였고, Baskett 등은¹⁶⁾ 1회 시도에서 79.8%, 전체성공률 96.2%를 보였고, 1회 시도에서 77%를 보인 박영주 등의¹⁷⁾ 연구와, 1회 시도에서 70%의 기관내 삽관 성공률을 보인 김진수 등의¹⁸⁾ 연구와 비교하여 본 연구에서도 1회 기관내 삽관 성공률과 전체 성공률에서 비슷한 결과를 보였다. 본 연구에서 삽관용 후두마스크 거치에 소요된 평균 시간은 1군에서 27초, 2군에서 28초였다. 삽관용 후두마스크의 거치에서부터 삽관용 후두마스크를 통한 환기까지 평균 14초를 보인 Baskett 등의¹⁶⁾ 결과와 비교하여 본 연구에서 삽관용 후두마스크 거치의 적정성을 평가하는데 소요된 10초를 감안한다면 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 또 저자들의 연구에서 삽관용 후두마스크 거치에서부터 기관내 삽관 후 삽관용 후두마스크 제거까지 소요된 평균시간은 1군에서 117초, 2군에서 122초를 보였다. Joo 등은¹⁹⁾ 기관내 삽관 위해 삽관용 후두마스크 연결부의 단절로 인한 호기말 이산화탄소 분압곡선의 소실에서부터 삽관 후 이산화탄소 분압곡선이 나타날 때까지의 평균 소요시간이 53.5초를 보여 본 연구에서 삽관용 후두마스크의 거치에 소요된 시간(1군 27초, 2군 28초), 후두마스크 거치의 적정성을 평

가하는데 소요된 시간(10초), 기관내 삽관의 적정성을 평가하는데 소요된 시간(10초), 삽관용 후두마스크 제거에 소요된 시간(1군 17초, 2군 21초)을 감안한다면 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 김진수 등은¹⁸⁾ 직접 후두경을 이용하여 기관내 삽관을 한 1군, 삽관용 후두마스크를 통해 맹안적 기관내 삽관을 한 2군, 삽관용 후두마스크를 통해 굴곡성 기관지경을 이용하여 기관내 삽관을 한 3군으로 분류하여 각군의 평균 소요시간 및 활력 징후의 변화에 대한 연구를 하였는데, 2군에서 삽관용 후두마스크 거치에서부터 맹안적 기관내 삽관까지 평균 72초가 소요되었다고 보고하였다. 그러나 김진수 등의¹⁸⁾ 연구는 기관내 삽관 시도를 1회만 하였으며, 1회 시도 실패시 2회, 3회 시도를 한 본 연구와는 차이는 있는것으로 생각된다.

Brain 등은⁹⁾ 성공적인 기관내 삽관을 위해 상-하수기(up-down maneuver), 기도의 적절화(optimizing the airway), 사용된 후두마스크의 크기 교체(change of size), 후두마스크를 위로 들어올리거나(raising the mask upwards), 구강내에서 약간 빼내거나(partial withdrawal), 기관튜브의 사단 방향을 돌리거나(rotating the bevel), 두정부 위치조정(adjusting head-neck position), 기낭에 공기를 더 주입(adding air to the cuff) 하는 방법 등을 사용하였고, 19%에서는 한가지, 14%에서는 두가지, 12%에서는 세가지, 5%에서는 네가지의 조정 기술이 요구되었다고 하였다. 또한 Agrò,¹⁴⁾ Murashima 등도²⁰⁾ 기관내 삽관시 기관튜브가 후두기상대(epiglottis elevating bar)를 지나 저항을 느끼는 위치에 따라 조정기술을 달리하였는데, 0-1.5 cm에서 저항이 느껴지면 더 작은 크기의 마스크로 교체하고, 1.5-2 cm에서는 상-하수기 및 구강내에서 약간 빼내고, 2-4 cm에서는 더 큰 크기의 마스크로 교체하고, 4-6 cm에서는 더 작은 크기의 마스크로 교체하는 조정기술을 사용하였다고 하였다. 본 연구에서 1회, 2회 시도로 삽관에 성공한 44명의 환자중 30명(68%)에서 별다른 수기없이 기관내 삽관을 할 수 있었으나, 6명(13%)의 환자에서는 상-하수기(up-down movement), 5명(11%)은 기도 조정(optimizing airway-cricoid pressure, jaw thrust, neck flexion), 3명(6%)은 삽관용 후두마스크를 구강내에서 약간 빼내는(partial withdrawal)방법의 위치 조정기술이 요구되었고, 2차 시도에서도 삽관에 실패한 15명 중 11명

에서 더 작은 크기의 삼관용 후두마스크를 이용하여 삽관에 성공하였다. 따라서 삽관의 성공률에는 기술적 숙달이 필요함을 알 수 있었고, Brain 등의⁹⁾ 연구와 비교하여 성공률의 차이는 기관내 삽관시 요구되는 여러가지 조정기술의 숙달 및 적절한 크기의 삼관용 후두마스크 선택이 영향을 미쳤으리라 생각된다. 또 Harry 등은²¹⁾ 삼관용 후두마스크를 통한 기관내 삽관시 운상연골 압박법은 삼관용 후두마스크 거치 및 기관내 삽관을 저해한다고 하였다.

Brain 등은⁹⁾ 삼관용 후두마스크의 크기 선택에서 보통 성인은 4번을, 몸무게가 70 kg 이상인 성인은 5번을 사용하였으며, 10명에서는 4번에서 5번으로, 1명에서는 5번을 4번으로 교체하여 기관내 삽관에 성공하였다고 하였다. 4번을 사용한 환자의 평균 몸무게는 69 kg (40-183), 평균신장은 164 cm (155-180), 5번을 사용한 환자의 평균 몸무게는 85 kg (68-130), 평균신장은 176 cm (158-188)이었다. Baskett 등도¹⁶⁾ 보통 성인은 4번을, 몸무게가 70 kg 이상인 성인은 5번을 사용하였으며, 24명의 환자중 19명에서 더 큰 크기의 마스크로 교체한 후 기관내 삽관에 성공하였고, 19명의 환자 중 14명에서 더 작은 크기의 마스크로 교체한 후 기관내 삽관에 성공하였다고 하였다. Agrò 등은¹⁴⁾ nose-chin distance를 기준으로 하여 6.5 cm 이하는 3번, 6.5-7.5 cm은 4번, 7.5 cm 이상은 5번을 사용하였으며, 삼관용 후두마스크의 적절한 크기 선택은 더 많은 연구가 필요하다고 하였다. Gregory 등은²²⁾ 후두마스크의 적절한 크기 선택을 위한 연구에서 성별을 기준으로 남자는 5번 여자는 4번을 사용한 1군과, 몸무게를 기준으로 하여 70 kg 이하는 3번, 70-90 kg는 4번, 90 kg 이상은 5번을 사용한 2군을 비교할 때 양압 환기시 가스의 유출이 일어나는 최대 흡기 압력(maximum peak inspiratory pressure)이 1군에서 더 높았으며 후두 마스크의 크기 선택시 성별을 기준으로 하는 것이 더 효과적이라고 하였다. Nakazawa 등의²³⁾ 연구에 따르면 경추부 질환이 있는 환자에서 두경부의 위치 조정없이 삼관용 후두마스크의 거치 및 기관내 삽관이 가능하였으며, 맹안적 기관내 삽관의 실패는 부적절한 크기의 삼관용 후두마스크 선택 때문이라고 하였다. Murashima 등은²⁰⁾ 환자의 신장을 기준으로 175 cm 이하는 4번, 175 cm 이상은 5번을 사용하였고, 박영주 등은¹⁷⁾ 여자는 4번, 남자는 5번을 사용하였다. 본

연구에서 저자들은 Brimacombe 등²⁴⁾ 고식적 후두마스크 제작회사가²⁵⁾ 추천한 몸무게를 기준으로 한 방법으로 삼관용 후두마스크의 크기를 선택하였는데, 30-50 kg은 3번, 50-70 kg는 4번, 70 kg 이상은 5번을 사용하였다. 기관내 삽관에 성공한 55명의 환자중에서 3번으로 기관내 삽관에 성공한 환자의 평균체중은 54.3 ± 8.0 kg, 4번은 60.6 ± 6.9 kg, 5번은 82.0 ± 8.7 kg이었으며 그중 11명의 환자에서 더 작은 크기의 마스크로 교체하여 기관내 삽관에 성공하였다. 사용된 삼관용 후두마스크에 따른 평균체중이 Brain 등의⁹⁾ 연구와 비교하여 저자들의 연구에서 더 낮게 나타난 것은 서양인과 동양인의 두경부의 인체해부학적 차이에서 비롯된 것으로 생각되며, 따라서 적절한 삼관용 후두마스크의 크기 선택은 보다 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 사용된 삼관용 후두마스크 전용 기관튜브는 튜브의 개구부가 왼쪽으로 되어있고 끝이 가운데로 모아져 있어 성문의 중앙쪽으로 쉽게 향할 수 있고, 튜브 개구부의 방향과 튜브의 깊이를 알 수 있도록 표시된 선이 있어 쉽게 튜브의 방향과 깊이를 알 수 있도록 제작되었다. 그러나 silicone-rubber 재질의 강화 기관튜브는 튜브 끝이 췌기 형태로 되어 있어 성문의 가장자리에 잘 끼이고 튜브 사단의 방향과 깊이를 알 수 없는 단점이 있다. 그러나 이러한 단점에도 불구하고 본 연구에서 양군간에 기관내 삽관 전체 성공률에서 차이를 보이지 않은 이유는 저자들이 강화 기관튜브에 사단의 방향과 깊이를 알 수 있도록 튜브에 선을 표시해 사용하였고, 충분히 윤활제를 바름으로써 성문의 가장자리에 끼이지 않고 성문의 중앙을 향할 수 있도록 한 때문으로 생각된다. Lim 등은²⁶⁾ 후두마스크를 통한 기관내 삽관시 기관튜브의 종류에 따른 성공률 비교에서 기관튜브의 사단과 재질이 성공률에 관여한다고 하였고, Murashima 등은²⁰⁾ 사단이 췌기형태로 된 silicone 강화기관 튜브(conventional bevel)와 사단의 끝이 가운데로 모아져 있고 개구부가 왼쪽으로 있는 silicone 강화기관 튜브(modified bevel)로 삼관용 후두마스크를 통한 기관내 삽관 성공률 비교에서 1회 시도시 성공률이 각 각 62%, 85%로 modified bevel이 더 유용하다고 하였다. 그러나 Murashima 등이²⁰⁾ 사용한 silicone 강화 기관튜브(conventional bevel)는 튜브의 끝이 단단한 반면, 저자들이 사용한 강화 기관

튜브는 후두마스크 전용 기관튜브와 비교하여 튜브 사단의 굴곡성 및 강도가 비슷하다. 또한 저자들은 강화 기관튜브에 사단의 방향과 깊이를 알 수 있도록 선으로 표시해 사용함으로써 1회 시도로 후두마스크 전용 기관튜브를 사용한 1군에서 72%, 강화 기관튜브를 사용한 2군에서 67%의 성공률을 보여 Murashima 등의²⁰⁾ 결과와 차이가 난 이유로 생각된다. 본 연구에서 맹안적 기관내 삽관 성공률이 양군 모두에서 93%를 보여 박영주 등의¹⁷⁾ 연구에서 보인 86.1%보다 높은 것은 polyvinyl chloride 기관튜브를 사용한 그들의 연구와 삽관용 후두마스크 전용 기관튜브를 사용한 본 연구와의 차이로 생각된다. 그러나 강화 기관튜브를 사용하는 경우 기관튜브에 미리 충분히 윤활제를 바른후 삽관용 후두마스크에 여러 번 통과시켜 삽관시 저항이 느껴지지 않도록 해야되고, 강화 기관튜브 사용시는 삽관용 후두마스크 제거시 강화 기관튜브의 pilot balloon의 통과에 어려움이 있음을 고려해야 하겠다. 또한 저자들의 연구는 Table 1에 요약한 바와 같이 modified Mallampati 분류, 개구 정도, 하악-갑상음기길이를 볼 때 결과적으로 대상환자 모두가 기관내 삽관이 용이할 것으로 예측된 환자들이었다. 따라서 삽관용 후두마스크에 대한 정확한 평가와 강화기관 튜브를 어려운 기관내 삽관 환자에서도 전용 기관튜브의 대체용으로 사용 가능한지를 밝히기 위해서는 기관내 삽관이 어려운 것으로 예측된 환자를 대상으로 이 연구를 앞으로 더 시행해야 할 것으로 생각된다.

결론적으로 저자들의 연구결과와 상기한 고찰내용을 종합해 볼 때 삽관용 후두마스크를 통한 기관내 삽관시 silicone-rubber 재질의 강화 기관튜브는 삽관용 후두마스크 전용 기관튜브를 대체 사용할 수 있으리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Brain AIJ: The laryngeal mask: a new concept in airway management. Br J Anaesth 1983; 55: 801-5.
2. Chadd GD, Walford AJ, Crane DL: The 3.5/4.5 modification for fibroscope guided tracheal intubation using the laryngeal mask airway. Anesth Analg 1992; 75: 307-8.
3. Heath ML, Allagani J: Intubation through the laryngeal mask-a technique for unexpected difficult intubation.

- Anaesthesia 1991; 46: 545-8.
4. Darling JR, Keohane M, Murray JM: A split laryngeal mask as an aid to training in fiberoptic tracheal intubation: A comparison with the Berman II intubation airway. Anaesthesia 1993; 48: 1079-82.
5. 전종헌, 승익상, 조상윤, 서정국: Laryngeal mask airway와 굴곡성 기관지경을 이용한 기관내 삽관법. 대한마취과학회지 1993; 26: 1029-34.
6. Allison A, McCrory J: Tracheal placement of a gum elastic bougie using the laryngeal mask airway. Anaesthesia 1990; 45: 419-20.
7. Kapila A, Addy EV, Verghese C, Brain AIJ: Intubating laryngeal mask airway: a preliminary assessment of performance. Br J Anaesth 1995; 75: 228-9.
8. Brain AIJ, Verghese C, Addy EV, Kapila A: The intubating laryngeal mask. I: development a new device for intubation of the trachea. Br J Anaesth 1997; 79: 699-703.
9. Brain AIJ, Verghese C, Addy EV, Kapila A, Brimacombe JR: The intubating laryngeal mask. II: a preliminary clinical report of a new means of intubating the trachea. Br J Anaesth 1997; 79: 704-9.
10. Samsoon GLT, Young JRB: Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia 1987; 42: 487-90.
11. Mathew M, Hanna LS, Aldrete JA: Preoperative indices to anticipate a difficult tracheal intubation. Anesth Analg 1989; 68: S187.
12. Brimacombe JR: Difficult airway management with the intubating laryngeal mask. Anesth Analg 1997; 85: 1173-5.
13. Parr MJA, Gregory M, Baskett PJF: The intubating laryngeal mask: use in failed and difficult intubation. Anaesthesia 1998; 53: 343-48.
14. Agrò F, Brimacombe J, Carassiti M, Marchionni L, Morelli A, Cataldo R: The intubating laryngeal mask: clinical appraisal of ventilation and blind tracheal intubation in 110 patients. Anaesthesia 1998; 53: 1084-90.
15. Kapila A, Addy EV, Verghese C, Brain AIJ: The intubating laryngeal mask airway: an initial assessment of performance. Br J Anaesth 1997; 79: 710-3.
16. Baskett PJF, Parr MJA, Nolan JP: The intubating laryngeal mask: results of multicentre trial with experience of 500 cases. Anaesthesia 1998; 53: 1174-9.
17. 박영주, 김대영, 양홍석: Intubating LMA를 이용한 기관내 삽관법. 대한마취과학회지 1999; 37: 204-9.
18. 김진수, 정우택, 한찬수, 김일호, 김유재, 김천숙 등: 삽관용 후두마스크의 용성에 관한 연구. 대한마취과학회

- 지 1999; 36: 606-12.
 19. Joo H, Rose DK: The intubating laryngeal mask airway with and without fiberoptic guidance. *Anesth Analg* 1999; 88: 662-6.
 20. Murashima K, Fukutome T, Brimacombe J: A comparison of two silicone-reinforced tracheal tubes with different bevels for use with the intubating laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1999; 54: 1198-200.
 21. Harry RM, Nolan JP: The use of cricoid pressure with the intubating laryngeal mask. *Anaesthesia* 1999; 54: 656-9.
 22. Gregory S, Voyagis, Peter G, Batzioulis, Pelagia N, Secha-Doussaitou: Selection of the proper size of laryngeal mask airway in adults. *Anesth Analg* 1996; 83: 663-4.
 23. Nakazawa K, Tanaka N, Ishikawa S, Ohmi S, Ueki M, Saitoh Y, et al: Using the intubating laryngeal mask airway(LMA-FastrachTM) for blind endotracheal intubation in patients undergoing cervical spine operation. *Anesth Analg* 1999; 89: 1319-21.
 24. Brimacombe JR, Berry AM, Campbell RC, Verghese C: Selection of the proper size of laryngeal mask airway in adults. *Anesth Analg* 1996; 83: 663-4.
 25. Brimacombe JR, Brain AU: The laryngeal mask airway: a review and practical guide. W.B. Saunders Company Ltd. 1997; 62-3.
 26. Lim SL, Tay DHB, Thomas E: A comparison of three types of tracheal tube for use in laryngeal mask assisted blind orotracheal intubation. *Anaesthesia* 1994; 49: 255-7.
-