

Sevoflurane 흡입진정에서 어려운 기도관리를 위한 LMA 활용

유태민, 도레미, 송영균, 김승오*

단국대학교 치과대학 부속치과병원 통합진료과, *단국대학교 치과대학 부속치과병원 치과마취과

Use of Laryngeal Mask Airway in Sevoflurane Sedation for the Difficult Airway

Tae-Min You, Re-Mee Doh, Young-Gyun Song, Seung-Oh Kim*

Department of Advanced General Dentistry, Dental Hospital, Dankook University, Cheonan,

*Department of Anesthesiology, Dental Hospital, Dankook University, Cheonan, Korea

Although sevoflurane sedation have the advantage of the reduction of anxiety and pain relief, difficult airway is attributed to increased agitation, tachycardia, desaturation, ventilation difficulty, sedation failure. In the sedation for dental treatment, we should pay more attention to the airway management because dental procedures take place in the mouth of airway unlike any other area. The laryngeal mask airway (LMA) has become commonly used device for airway management during anesthesia for relatively short procedures, such as minor oral surgery and dental procedures. It can be inserted without use of a laryngoscope and muscle relaxants, and insertion is easy to achieve and generally takes less time than endotracheal intubation. The LMA is an excellent barrier against aspiration of saliva, blood within the surgical field but should not be used in patients at risk of aspiration. In this study, we reported that after a failure of airway management in inhalation sedation, we performed the short-emergency dental treatment successfully, using a laryngeal mask.

Key Words: Difficult airway; Laryngeal mask airway; Sevoflurane sedation; Short dental procedure

구강악안면영역에서 진정법은 발치, 임플란트, 상악동 거상술, 근치절단술(apicoectomy), 낭종적출술 등의 외래 환자(ambulatory patients)의 소수술과 행동조절이 어려운 소아나 장애인환자의 치과치료에 사용되어지고 있다. 특히 호흡 진정법은 다른 진정법에 비해 작용시작과 회복시간이 빠르기 때문에 정주 진정의 시도가 어렵고 치료 시간이 짧은 행동조절이 어려운 소아나, 장애인 환자의 응급치료 등에 유용하다.

진정법은 환자의 불안과 공포 및 통증을 경감시키는 장점을 갖고 있으나 기도유지의 어려움으로 인한 서맥 또는 빈맥, 수술 중 동요, 오심 및 구토, 산소포화도 저하, 저혈압 등의 부작용 및 진정실패가 나타날 수 있다[1-3]. 특히 치과 치료를 위한 진정법은 다른 영역에서의 진정법과는 달리 치과 시술이 기도의 시작인 입안에서 행해진다는 특수성 때문에, 기도 관리에 더 주의를 기울여야 한다. 진정 깊이가 제대로 조절이 안 되어 깊게 진정되거나 기도 유지가 안 되면 심각한 환기부

전으로 저산소증에 빠질 수 있어 진정법 시행 시 깊이 조절과 환기의 감시는 매우 중요하며 환기 부족 또는 호흡 억제가 일어난 경우 기도유지를 위한 여러 방법을 사용하여야 한다.

후두마스크(laryngeal airway mask: LMA)는 미국마취과 협회 가이드라인(American society of Anesthesiologist's guideline)에서 어려운 기도 관리 방법 중의 주요 방법의 하나로 구강 내 소수술이나 치과치료 등 비교적 수술시간이 짧은 수술의 마취에 주로 사용되고 있다[4].

후두마스크는 안면마스크와 기관 내 튜브의 중간 형태로, 하인두(hypopharynx)의 모양을 기초로 만들어져서 후두 덮개 위에 위치시키므로 기관내삽관 시 필요한 근이완제 및

Received: 2012. 12. 24. • Revised: 2012. 12. 28. • Accepted: 2012. 12. 28.

Corresponding Author: Seung-Oh Kim, Department of anesthesiology, Dental hospital, Dankook University, San 7-1, Sinbu-dong, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungnam, 330-716, Korea

Tel: +82.41.550.1863 Fax: +82.41.555.2329 email: ksomd@dankook.ac.kr

후두경 사용이 불필요하고 기간내삽관보다 적용이 쉽다. 후두마스크는 후두를 폐쇄하므로 구강안의 타액과 혈액에 대해 매우 좋은 방어벽 역할을 할 수 있고, 짧은 치료에서 환자의 마취 유도 및 각성에 매우 유리하다[4-6].

이에 본 연구에서는 짧은 응급치료가 필요한 행동조절 장애 환자에서 흡입진정 후 기도 관리 실패 후 후두 마스크를 이용하여 성공적으로 진료를 시행하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례

15세 남환이 화장실에서 넘어지면서 욕조에 부딪힌 후 이가 깨지고 피가 난다는 주소로 단국대학교 치과병원 응급실에 내원하였다. 환자는 전신병력 상 정신지체 1급 장애를 갖고 있었으며 간질약과 부신 피질호르몬 제제를 복용하고 있었다. 임상 검사 및 방사선 사진 검사 결과 하순에 열상 및 상악 좌측 중절치의 치관-치근 파절, 상악 우측 중절치의 비복잡 치관 파절로 진단되었다. 환자가 정신지체 1급으로 행동조절이 안 되므로, 다음날 외래에서 진정마취를 이용하여 응급치료를 진행하기로 하고 금식 상태로 다음날 단국대학교 치과병원 장애인 센터 외래로 내원할 것을 지시하였다.

다음날 환자는 장애인센터로 내원하였고, 행동조절이 전혀 안 되어 흉부방사선검사(chest PA) 및 피검사는 진행하지 못하였다. 환자의 전신 상태에 대한 검사가 부족하여 하순의 열상 봉합과, 응급발수 등의 응급치료만 시행하기로 하였고, 40분 내외로 수술시간을 예상하여 sevoflurane을 이용한 깊은 진정법 상태에서 치과진료를 진행하기로 하였다. 보호자

에게 깊은 진정에 대한 설명 후 동의서를 작성하였다.

1. Sevoflurane sedation

환자를 양와위로 눕힌 후 마취유도를 위해 안면 마스크를 이용하여 먼저 산소(O_2)와 이산화질소(N_2O)를 4 L/min의 속도로 1-2분 주입하여 의식하 진정을 유도하고, 초기 8vol% 농도의 sevoflurane를 추가 투여하여 깊은 진정을 급속히 유도하였다. 환자가 눈을 감고 움직임이 없어지면 충분한 진정상태가 되었다고 판단하고, 이산화질소(N_2O)는 차단하고 sevoflurane 3-4 vol%와 산소(O_2) 4 L/min의 속도로 1분간 주입하였다. 호흡과 활력징후가 안정된 것을 확인한 후 안면마스크에서 투여장비를 경비캐놀라(ETCO₂ nasal cannula, HUDSON RCI®, USA)로 바꿔주고 수술기간 동안 적정 수준의 진정을 유지하기 위해 호기말 sevoflurane 농도

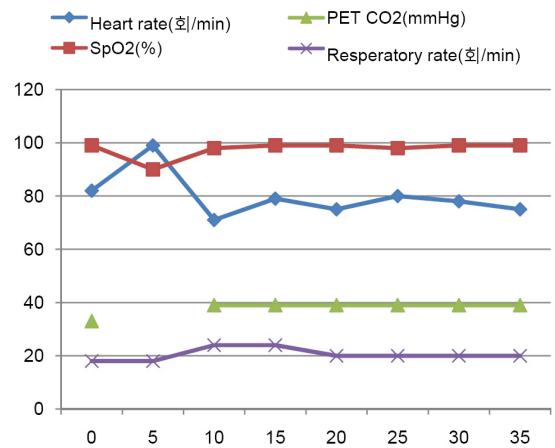


Fig. 1. Anesthesia record: PET CO₂ and SpO₂ decreased and heart rate increased at 5 minutes after induction. Vital signs were stable after 5 minutes.

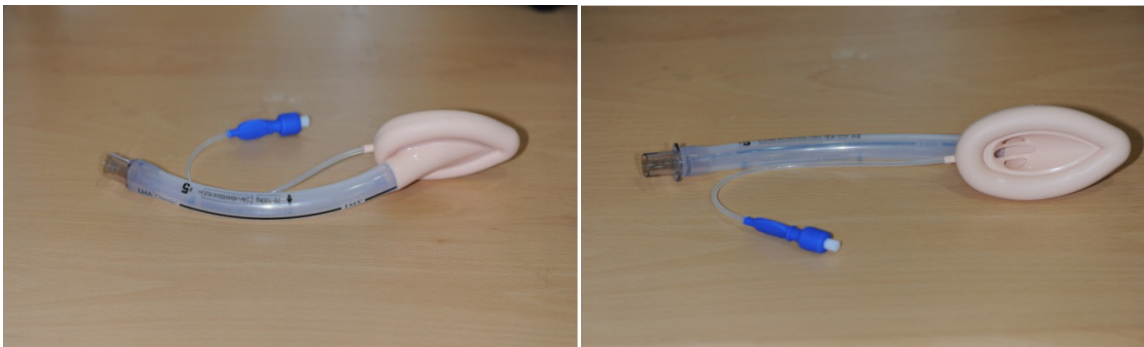


Fig. 2. Laryngeal mask airway (LMA) #5.

(ET-sevoflurane)를 1-2 vol% 정도로 유지하도록 하였다. 진정 상태 동안 호기말 이산화탄소 농도(ETCO₂), 호기말 sevoflurane 농도(ET-sevoflurane), 산소포화도(SpO₂), 호흡수(Respiration rate), 심박수(Heart rate), 혈압(Blood pressure)을 5분 단위로 모니터링 하여 기록하였다.

그러나 진정유도 5분 후 호기말 이산화탄소 분압이 측정이 잘 안되고 산소 포화도가 떨어지는 등 기도유지가 어려워 (Fig. 1) 후두 마스크(laryngeal mask airway, LMA-Classic; North Americal Inc, San Diego, CA, USA)를 삽입하기로 결정하였다. 마스크로 산소 8 L/min에 4 vol% 농도의 sevoflurane의 속도로 주입하여 깊은 마취상태를 유도하고 활력징후(vital sign)와 호흡이 안정 후, 환자의 목을 신장한 후 한 손으로 환자의 입을 벌리고 다른 손으로는 등 쪽에 젤리를 바른 후두마스크(size #5)를 앞니 바로 뒤의 경구개에 대고 밀어 넣어 후하방으로 진행하였다. 저항으로 인해 진행이 방해될 때까지 진행시킨 후 공기를 주입하고 후두마스크를 팽창시켜 후두 입구 주위를 둘러싸게 하였다. 마취기의 호흡회로(circuit)를 후두마스크 튜브에 연결한 후 후두마스크를 상순에 고정하였다(Fig. 2). 흡입진정을 유지할 위해 산소 2 L/min 속도에 sevoflurane의 호기말 농도(ET-sevoflurane)를 1-2% 정도로 시술시간 동안 조절 유지하였

다. 총 시술 시간은 25분이었고 sevoflurane 중단 후 산소(O₂) 6 L/min 주입 10분 후에 환자 의식 회복하였다. 연하 반사와 기침 반사(cough reflex) 확인 후 후두 마스크를 제거하였고, 회복실 이송 후 1시간 경과 관찰 후 특이할 만한 합병증 없어 귀가 조치하였다.

2. Dental treatment

후두마스크를 이용한 흡입진정하에 하순의 열상부위와 상악 중절치의 파절 부위 치근단 사진(periapical taking) 촬영 결과, 하순 열상은 입안점막과 입밖의 피부가 개통된 열상으로 치아조각으로 의심되는 방사선 불투과성 물질(radio-



Fig. 3. LMA was fixed with tape.



Fig. 4. Tooth fragments (lower row) were found in penetrating wound (upper row) at lower lip.



Fig. 5. Crown root fracture of left maxillary central incisor.

paque material)이 발견되었다, 상악 중절치 파절 부위는 치수노출이 안되었고, 동요도도 미약하였다(Figs. 4, 5). 하순 열상부위의 이물질을 제거와 봉합, 파절치아의 구개측 파절편 제거를 계획하였다.

응급치료는 2% lidocaine (1:100000만 epinephrine 함유) 국소 마취하에 실시하였다. 하순 열상부위는 식염수를 이용하여 강한 세척 후 단단한 치아 두 조각을 발견하여 제거하였으며, 구강내 점막은 4-0 vicryl, 구강외 피부는 5-0 blue nylon을 이용하여 층별 봉합을 시행하였다. 상악 좌측 중절치의 구개측 파절편을 제거후 신경노출 되지 않은 것 확인 후, 날카로운 부분이 없도록 연마시행하고 파절치아 주위 열상 치은도 4-0 vicryl을 이용하여 봉합술을 시행하였다.

일주일 후 재 내원 시 전신병력에 대한 소아청소년과 의사의 소견서상 환자는 지체장애 1급 외에 뇌하수체 기능 저하증, 갑상선 기능저하증, 부신기능저하증이 있었으며, 갑상선 호르몬 제제와 스테로이드 제제를 복용하고 있다. 진정마취 없이 피부쪽 발사를 시행하였다.

고찰

진정 및 마취제로 사용되는 대부분의 약물은 호흡수를 낮추거나 호흡량을 줄이는 등의 호흡억제를 일으키고, 깊은 진정에 빠진 경우 심각한 환기 부전으로 인한 저산소증에 빠질 수 있어 진정법 수행 시 기도관리와 환기의 감시는 매우 중요

하다.

전신마취나 진정법을 시행하기 전 기도에 대한 평가로 Mallampati airway classification이 주로 사용된다. Mallampati는 입을 최대한 크게 벌리고 혀를 앞으로 내민 상태에서의 소견을 4가지로 분류하였는데 class I은 목젖(uvula), 양측 편도(tonsilla pilla), 연구개가 다 보이는 상태이고, class II는 목젖의 일부만 보이는 상태, class III는 목젖은 안 보이고, 연구개만 보이는 상태, class IV는 단지 전방의 경구개만 보이는 상태로 class III, IV가 기도관리가 어렵기 때문에 주의해야 한다고 하였다[7]. 그 외의 기도관리가 어려운 경우는 해부학적 이상으로 짧고 근육이 발달한 목, 돌출된 상악의 앞니, 무치악 환자, 6 cm 이하의 갑상연골과 턱끝거리(thyromental distance), 제한된 두경부 신전운동 등이 있고 병적인 상태로는, 관절염 및 강직증, 내분비 기능 이상과 구강악안면부위의 염증 등이 있다[8].

본 증례의 환자는 15세로 행동조절이 어려운 지체장애환자라서 술 전에 입 안을 통한 Mallampati의 기도평가는 불가능하였으나 외관상으로는 기도관리가 어려운 해부학적 소견을 보이지는 않았다. 그러나 응급치료 후 소아과 협의진료 결과 환자는 뇌하수체기능저하증에 의한 갑상선기능 저하와 부신기능저하가 있어서 갑상선기능항진제와 부신피질호르몬제제(스테로이드)를 복용하고 있었다. 갑상선기능저하증은 신체 조직이 갑상선호르몬의 불완전한 공급으로 생체대사가 떨어져 있는 상태로 진정 및 마취에 흔히 사용되는 모든

약물이 과다한 반응을 보일 수 있다. 그러므로 정주진정보다 약물의 체내 변화가 적은 흡입진정이 추천되며 통상적인 농도보다 낮은 농도가 적절하고 또 이런 환자들은 크고 두꺼운 혀를 가지고 있어서 기도 관리에 더 주의를 요한다[9]. 본 증례의 환자는 정신지체 1급 환자로 행동 조절이 어려워 통상적인 흡입 농도가 사용되었고 진정 후 시행된 구강검사결과 크고 두꺼운 혀가 관찰되었기 때문에 환기 및 기도 관리가 어려웠던 것으로 추측된다.

어려운 기도관리 방법으로는 머리를 낮추고 턱을 들어 올리고 입안의 이물질을 완전히 제거한 후, 산소를 주입하고도 기도 관리가 잘 안 이루어지면 기도 관리를 도와주는 기구를 사용한다. 기도 관리에 도움을 주는 장비로 안면마스크(bag valve mask), 구인도기도기(oropharyngeal airway), 비인도기도기(nasopharyngeal airway), 기관내삽관(endotracheal tube), 후두마스크(LMA) 등이 있다. 이중 후두 마스크는 안면 마스크와 기관 내 튜브의 중간 형태로 1983년에 Brain이 개발하였고, 1991년에 Food and Drug Administration (FDA)에 승인 받은 후 지금까지 널리 사용되고 있다[10].

후두마스크는 인두의 형태를 모방한 삼각형 마스크로 마스크 안쪽 내부에 공기를 팽창시킬 수 있는 커프가 내장되어 있어서 외부에서 풍선이 달린 pilot tube를 통하여 부풀려지면서 기낭내압(intracuff pressure)을 감시할 수 있으며 마취 튜브는 마스크 후면에 30도 각도로 연결되어 있다. 공기 입구에는 두 개의 수직바가 있어서 후두덮개(epiglottis)가 튜브 입구를 막는 것을 방지하였다(Fig. 2). 후두마스크는 재사용이 가능하며, 실리콘으로 되어 있어서 멸균이 가능하다[11].

후두마스크는 후두 상방에 위치하므로 근이완제 없이 쉽게 삽입할 수 있고, 자발호흡이 가능하며 얇은 마취(깊은 진정)와 빠른 각성을 가능하게 한다. 또한 기도 보호 역할로 후두를 폐쇄하므로 치과진정 시 기도유지에 있어 구강 안의 타액과 혈액에 의한 인-후두 기도폐쇄에 좋은 방어벽 역할을 할 수 있다. 여러 크기가 있어서 신생아부터 성인까지 사용할 수 있고, 치료 중 기도유지를 위해 턱을 당기고 머리를 뒤로 젖히기 위해 지속적으로 손을 사용할 필요가 없다. 기관 내 삽관에 비하여 삽입하기 더 쉽고 심혈관계 반응이 적고 기관에 대한 자극, 기도경련, 술 후 목소리 변화, 인후통, 기침, 목소리의 변화 빈도가 낮은 장점이 있는 반면에 오심, 구토는

비슷하다[5,6,11,12]. Todd는 외래전신마취 시 기관 내 삽관과 후두마스크 비교시 후두마스크는 근이완제가 필요 없고, 후두경 등의 사용이 없어서 마취가 더 부드럽고, 수술시간은 비슷하나 회복시간이 더 짧고, 건당 비용도 더 적게 소요되므로 구강 내 소수술 시 후두마스크 마취가 더 장점을 갖는다고 하였다[13].

그러나 단점으로는 적절한 위치 잡기가 쉽지 않고, 기도압이 20 cmH₂O 이상일 때 가스가 새 수 있으며, 자발 호흡환자에서 유용하고, 기관 내 흡인이나, 후두경련을 완전히 방지할 수 없다. 기도의 밀봉성은 불확실하여 위 내용물에 의한 흡인이나 가스에 의한 위팽창을 만들 위험성이 있어 주의가 필요하다[5,6,11,12]. 다만 이번 증례에서 자발호흡의 유지는 많은 장점이 된다. 심폐기능이 저하된 장애인의 외래마취에서 인공호흡을 통한 양압환기보다 자발호흡을 유지한 상태에선 기침 가래 및 무기폐(atelectasis) 등의 호흡 합병증이 적기 때문이다.

구강악안면부위 또는 치과 마취에서 후두 마스크의 사용은 Young이 처음 보고하였다. 후두마스크를 이용하여 마취 후 421명의 환자에서 발치를 포함한 치과 술식을 시행하였을 때 8명(2%)의 환자에서만 부분적 기도폐쇄가 나타났다고 보고하였다[14]. 1990년에 Alexandar는 구강 내 수술시 시야를 좋게 하기 위하여 기존의 후두마스크보다 직경이 작고 유연한 튜브에 철사(wire)를 삽입하여 구강 안에서 튜브의 움직임이 좀 더 자유로운 후두마스크를 보고하였다[15]. 현재 기존의 후두마스크는 LMA classic, 철사가 삽입된 변형된 LMA는 LMA-flexible이라는 이름으로 상품화되어 사용되고 있다. 본 case 환자의 경우 Classic LMA를 사용하였고 아랫입술의 봉합과 상악 전치부의 구개측 파절편 제거하는 응급치료에서 시술 시야의 방해 없이 진행할 수 있었다.

악안면 부위 또는 치과 시술 시에는 개구 및 머리의 움직임에 따라 후두마스크의 위치가 변할 수 있는 위험이 있고 이것이 기도 관리를 방해할 수도 있다.

Sanuki 등은 후두마스크를 이용한 마취하에서 구강악안면부위 수술 시 개구량과 두경부신장(head-neck extension)이 후두마스크 위치 및 압력, 환기(ventilation difficulty)에 미치는 영향을 연구하였다. 고정된 머리 위치에서 4 cm 이상의 개구 시 후두마스크의 기도압(oropharyngeal leak pressure)

과 기낭내압(intracuff pressure)이 증가하였고 후두마스크 위치가 개구량에 따라 변하지는 않으나 환기 어려움(ventilation difficulty)은 증가하였다. 그래서 4 cm 이상 개구할 때는 기도 관리에 더 주의가 필요하다고 하였다[16,17]. 그의 또 다른 논문에서는 5 cm 이상의 큰 개구 시 압력 증가 및 환기 어려움 증가하다가 두경부를 신장시킬수록 후두마스크 압력은 줄고, 환기 어려움은 감소하였으며, 45도 신장하였을 때, 처음 후두마스크 삽입 때의 환기능력을 회복하므로 개구량이 큰 치료가 필요할 때는 45도로 목을 신장하는 것이 기도관리 측면에서 유리하다고 하였다[4]. 그는 논문에서 개구 시 하악골이 후방으로 움직이고, 혀후방부 공간과 인두강이 좁아지는 해부학적 변화가 후두마스크 압력을 증가시켜 환기를 어렵게 하며, 후두마스크의 압력 증가는, 위로의 흡인과 인후통을 증가시킬 수 있다고 하였다. 그러나 두정부 신장으로 다시 인두강이 넓어지면 기도 관리가 좋아지므로, 구강악안면영역의 수술 또는 치과치료 시 4 cm 이상의 개구가 필요할 때는 45도로 두정부 신장을 시키는 것이 좋고, 기도폐쇄 증상이 나타나면 즉시 개구기를 제거해야 한다고 하였다[4,16,17].

후두마스크는 의식하 진정보다 더 깊은 진정상태가 필요하며, 후두마스크의 성공적인 안착과 유지를 확인하기 위해서 진정법 시 산소가 계속 공급되어 산소포화도는 비교적 잘 유지되기에 환기의 정확도가 감소하므로 실시간 환기상태 측정을 위해 호기말이산화탄소를 측정하고 감시하는 것이 유용하다[18].

구강악안면영역의 수술 또는 치과치료는 교합에 대한 접근(상악골, 하악골 골절, 보철치료), 혀 또는 구강저, 구개부위가 주 시술부위라 일반적인 LMA 사용은 제한적이다. 개구 제한이 있거나 인두부위 병변이 있는 경우, 자주 개구를 확인해야 하는 턱관절수술(temporomandibular joint surgery)에도 적용이 어렵다. 다른 부위보다 흡인가능성의 증가, 깊은 진정마취 또는 불완전한 전신마취에 의한 기침, 기도 경련, 기도 폐쇄 등의 가능성이 증가할 수도 있다[18].

그러므로 후두마스크의 임상적 사용의 한계성을 잘 이해하고 시술시간이 길지 않고 시야를 방해하지 않는 적절한 적응증에 사용한다면, 응급치과시술을 위한 진정법에서 기도관리가 어려운 장애환자에 있어 자발호흡 유지와 기도관리

측면에서 유용하리라 사료된다.

참고문헌

1. Senel AC, Altintas NY, Senel FC, Pampu A, Tosun E, Ungor C, et al: Evaluation of sedation in oral and maxillofacial surgery in ambulatory patients: failure and complications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 114(5): 592-6.
2. Senel FC, Buchanan JM Jr, Senel AC, Obeid G: Evaluation of sedation failure in the outpatient oral and maxillofacial surgery clinic. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65(4): 645-50.
3. Braidy HF, Singh P, Ziccardi VB: Safety of deep sedation in an urban oral and maxillofacial surgery training program. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69(8): 2112-9.
4. Sanuki T, Sugioka S, Son H, Uda R, Akatsuka M, Kotani J: Effects of head-neck extension on abnormality of laryngeal mask airway function resulting from opening the mouth. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69(5): 1311-5. Epub 2011 Jan 21.
5. Bennett J, Petito A, Zandsberg S: Use of the laryngeal mask airway in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54(11): 1346-51.
6. Brimacombe J, Berry A: The laryngeal mask airway for dental surgery--a review. *Aust Dent J* 1995; 40(1): 10-4.
7. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, et al: A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985; 32(4): 429-34.
8. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway: Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98(5): 1269-77.
9. 대한치과마취과학회 역: 진정법-환자 관리 지침서-. 대한나래 출판사. 2011. pp 564-7.

10. Brain AI: The laryngeal mask--a new concept in airway management. *Br J Anaesth.* 1983 Aug;55(8):801-5.
11. Wat LI: The laryngeal mask airway for oral and maxillofacial surgery. *Int Anesthesiol Clin.* 2003; 41(3): 29-56.
12. Yu SH, Beirne OR: Laryngeal mask airways have a lower risk of airway complications compared with endotracheal intubation: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(10): 2359-76. Epub 2010 Jul 31. Review.
13. Todd DW: A comparison of endotracheal intubation and use of the laryngeal mask airway for ambulatory oral surgery patients. *Oral Maxillofac Surg.* 2002 Jan;60(1):2-4
14. Young TM: The Laryngeal Mask in dental anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol Suppl* 1991;4:53-9.
15. Alexander CA: A modified Intavent laryngeal mask for ENT and dental anaesthesia. *Anaesthesia.* 1990; 45(10): 892-3.
16. Sanuki T, Sugioka S, Hirokane M, Son H, Uda R, Akatsuka M, et al: Optimal degree of mouth opening for laryngeal mask airway function during oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69(4): 1018-22. Epub 2010 Aug 19.
17. Sanuki T, Sugioka S, Hirokane M, Son H, Uda R, Akatsuka M, et al: The influence of mouth opening on oropharyngeal leak pressure, intracuff pressure, and cuff position with the laryngeal mask airway. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68(5): 1038-42.
18. Rollert MK: The case against the laryngeal mask airway for anesthesia in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62(6): 739-41.