

구강악안면 수술의 전신마취 시 어려운 기도관리 -어려운 기도관리 알고리즘 중심으로-

서울대학교 치의학대학원 치과마취과학교실

서 광 석

서 론

구강악안면 수술의 마취관리에 있어서 기도관리는 마취의 시작과 끝을 이루는 중요한 의료행위이다. 기도관리는 전신마취뿐만 아니라 진정법, 응급 처치 등에 보편적으로 시행하고 있는 의료행위임에 분명하지만, 구강악안면 수술을 위한 전신마취를 시행하는 경우는 악안면기형, 턱관절 질환 또는 구강 내 종물 등으로 인하여 기도의 해부학적인 구조가 정상적이지 않은 경우가 흔하므로 더욱 주의가 요구된다. 일반적으로 전신마취에 앞서 기도평가를 시행하지만, 이러한 평가 방법이 어려운 기도를 예측하는 데 완벽하지 않기 때문에 예기치 않게 환기나 기관내 삽관이 어려운 환자를 만나게 될 수 있다. 갑작스럽게 닦친 기도관리의 어려움은 의사를 당혹스럽게 하고, 기도관리에 실패하여 귀중한 생명을 잃는 사고를 경험할 수 있다.

최근 들어 전자 감시장비 등의 발달로 호흡기계 관련 소송이 미국의 경우 1970년대 34%에서 1990년대에는 14%로 감소하고 있으나, 기도관리와 관련한 소송은 두 배로 증가하였다고 한다. 그리고 이중 85%에서는 사망이나 저산소성 뇌손상 등 돌이킬 수 없는 결과를 초래했다고 한다(Peterson, Domino

et al, 2005).

과학 기술의 발달은 고식적인 후두경보다 성공률이 높은 기도관리 기구 및 장비들(예를 들어 굴곡성기관지경, 후두마스크(LMA), 비디오 후두경 등)을 지속적으로 시장에 내놓고 있으며, 고전적인 방법을 맹목적으로 사용하는 것보다 새로운 기구와 장비에 익숙하여 지는 것이 어려운 기도를 성공적으로 관리하여 환자의 생명을 보호하는 데 필수적이다. 또한, 실제 임상에서 상황 판단에 도움을 주기 위해 여러 단체에서 보다 체계적인 기도 관리를 위한 임상진료지침을 개발하여 제공하고 있다. 지침들은 당황하기 쉬운 응급상황에서 순간적인 판단을 내리는 데 지침을 내려 줄 수 있다.

구강악안면 수술 환자의 안전하고 성공적인 기도관리를 위해 적절한 기도의 평가, 올바른 기도유지 계획 수립, 그리고 능숙한 기도 확보 및 유지 기술, 그리고 발관을 포함한 통합적인 관리는 무엇보다도 중요하다. 이 글에서는 2003년도 미국마취과학회에서 발간한 어려운 기도관리 가이드라인(American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway 2003), 2008년 대한마취과학회에서 발간한 “고난도 기도관리” 임상진료지침(대한마취과학회 2008)을 바탕으로 하고 최신의 어려운 기도관리에 대한 문헌을 참조하여 구강악안면 수술에서 어려운 기도관리의 최신 지견에 대하여 간단하게 알아보려고 한다.

용어의 정의

미국마취과학회의 2003년도 지침(American Society

원고접수일: 2011년 6월 15일
책임저자 : 서광석, 서울시 종로구 연건동 28번지
서울대학교치과병원 치과마취과
우편번호: 110-749
Tel: +82-2-2072-0622, Fax: +82-2-766-9427
E-mail: stone90@snu.ac.kr

of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway 2003)에서 ‘고난도 기도(difficult airway)’란 “통상적으로 훈련된 마취과의사가 마스크 환기나 기관내삽관 혹은 이 둘 다에서 문제를 경험하는 임상적인 상황”이라 정의하고 있다.

또한 세부적인 상황을 정의하고 있는데, 내용은 다음과 같다.

고난도 안면마스크 환기(difficult face mask ventilation):

- a) 부적절한 마스크의 밀착, 심한 가스누출, 가스의 진입과 배출에 심한 저항 등으로 인하여 마취과의사가 적절한 안면마스크 환기를 제공할 수 없는 경우,
- b) 부적절한 마스크 환기로 인한 징후(흉부 운동의 저하 또는 없음, 호흡음의 저하 또는 없음, 청색증, 부적절한 산소포화도, 활력징후 변화 등)가 있는 경우

고난도 후두경술(difficult laryngoscopy): 일반 후두경으로 여러 번의 시도 후에도 성대가 전혀 보이지 않는 경우

고난도 기관내삽관(difficult tracheal intubation): 기관내삽관에 여러 번의 시도가 필요하였던 경우

기관내삽관 실패 (failed intubation): 여러 번의 기관내삽관 시도 후에도 실패한 경우

실제로 임상에서 만나는 어려운 기도관리는 환자측 요인, 시술자의 숙련도, 구비된 장비 및 환경에 따라 변할 수 있는데, 어려운 후두경술의 빈도는 1-4%, 기관내삽관 실패의 빈도는 0.05-0.35%, 기관내 삽관과 폐환기 모두 할 수 없는 경우의 빈도는 0.0001-0.02%로 다양하게 보고되고 있다(Benumof 1991). 특히 구강악안면 수술의 경우 더 많은 빈도를 보일 수 있다(Strauss and Noordhoek, 2010).

기도의 평가 및 검사

마취에 앞서 환자의 기도를 사전에 평가하고 검사하여, 마스크 환기가 어려울 것 같은 환자, 기관내 삽관이 어려울 것으로 예상되는 환자를 사전에 걸러내어 이에 합당한 기도 관리를 계획하고 기구 및 장비를 준비하여 지침에 맞게 기도 관리를 시행

해야 한다.

1. 병력조사

과거의 어려운 기도관리에 관한 마취기록이나 의무기록이 있었던 경우, 기도관리에 어려움이 예상되므로 주의를 한다. 선천적으로 기도 관련한 기형, 후천적 또는 외상으로 인한 변형도 어려운 기도와 관련이 있을 수 있다(Krausz et al, 2009). 또한 수면무호흡증이 있는 환자에서도 기도관리에 주의가 요구되며(Biro et al, 1995), 구강 및 경부의 방사선 조사 등의 과거력도 어려운 기도의 가능성을 증가시키므로 세밀한 검사가 필요하다(Winterhalter et al, 2005). 과거의 마취기록에서 기도유지에 어려움을 보였던 과거력은 매우 중요하며, 기도 유지와 관련된 사항을 마취기록지에 기록하는 것이 필요하다.

2. 이학적 검사

상기도에 질환 또는 해부학적인 이상이 없는 환자에 있어서 어려운 기도를 예측하는데 이학적 검사의 효용에 대한 근거는 아직 충분하지 않은 것으로 알려져 있다(Shiga et al, 2005). 특히 하나의 검사로 어려운 기도를 정확하게 예측하기는 어렵다(Shiga et al, 2005). 개구거리(상하악 앞니간 간격), 하악의 전방 운동 정도, 두경부 신전 정도를 종합하여 평가하는 것은 중요한 의미를 가질 수 있다. 또한 upper lip bite test, 감상연골과 턱 끝 거리, Mallampati 분류, 하악의 길이 등 여러 가지를 가지고 평가하는 것이 유리하다(Khan et al, 2011). 일반적으로 알려진 어려운 기도와 연관된 이학적 소견은 Table 1에 표시하였다(American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway 2003). 경비기관내 삽관이 계획된 경우는 비공의 개방성, 비강내 중물 등의 검사가 요구된다.

3. 타과의뢰 및 방사선 검사

만약 기도 내 종양이나 기도상의 감염 등이 의심된다면 반드시 후두경 검사와 CT 또는 MRI의 도움을 받는다. 후두경 검사는 이비인후과에 의뢰가 필요할 수 있으며, 정상적인 방법으로 기도확보가 어려울 경우 외과적으로 기도를 확보해야 한다.

가슴 방사선촬영은 병력 청취와 신체검사에서 발

Table 1. 기도 평가에서 이학적 검사 항목들

항목	어려운 기도가 예상될 수 있는 조건
목젖이 보임	Mallampati class II 이상
상 하악 앞니 간 간격(interincisor)	3 cm 이하
갑상연골과 턱 끝 거리(thyromental)	손가락 3개 넓이(6 cm) 이하
상악 앞니 길이	상대적으로 길다
상악 앞니의 돌출 정도(maxillary incisors)	돌출됨
구개의 모양	상위에 위치하거나 좁다
하악 공간의 유순도	덩어리가 있거나 딱딱하다
목의 길이	짧다
목의 굵기	두껍다
두경부 운동범위	턱의 끝이 가슴에 닿지 않고 목을 신전시키지 못함

Table 2. 어려운 기도 처치를 위한 비치 물품(American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway 2003)

1. 여러 가지 디자인과 크기의 직접 후두경: 강직형 후두경도 고려
2. 여러 종류의 기관 튜브
3. 기관 튜브 유도자: 삽관소침(stylet), 호흡이 가능한 튜브 교환기, 광봉(light wand), 겸자(forceps) 등을 고려
4. 여러 가지 크기의 후두 마스크: ILMA 또는Proseal LMA, C-trach
5. 삽관용 굴곡형 기관지경
6. 역행성(retrograde) 삽관 기구
7. 응급용 비 침습적 환기 장치를 한 가지 이상 구비: Combitube, 제트 환기용 삽관소침, 경기관(transtracheal) 제트 환기기
8. 응급용 침습적 기도유지 기구: 윤상갑상막 절개 기구
9. 호기의 이산화탄소 감지기

견되지 않았던 문제를 알 수 있을 수도 있다. 목의 움직임에 문제가 있으면 등뼈 측면과 전후 사진을 검사해야 한다. CT나 MRI는 또한 종격동 종양이 기관지를 누르고 있는지 등을 평가할 수 있다(Ames et al, 2007).

어려운 기도의 관리를 위한 준비와 알고리즘

어려운 기도를 알고 있는 상황이나 예측이 되는 상황이라면, 어려운 기도 처치를 위한 기구와 장비를 미리 갖추고 시작하는 것이 필요하고, 예상외의 어려운 기도를 만나는 상황을 대비하여 쉽게 가져올 수 있는 곳에 응급 기도유지를 위한 장비를 보관하고 있는 것이 중요하다. Table 2에 비치해야 할 물품을 제시하고 있다.

사전에 기도 평가를 시행하여 어려운 기도가 예상되는 경우, 근육이완제, 수면제 같은 약제를 투여

하지 않는 것을 고려해야 한다(Huitink et al, 2006). 어려운 기도관리가 예상되는 경우 가능한 한 자발 호흡과 의식을 유지하는 것이 장점을 가지며, 약제를 사용하여 진정을 시킬 경우 의식수준평가와 산소화 감시가 필수적이다. 특히 2003년 개정된 미국 마취과의사협회의 어려운 기도관리 알고리즘(Fig. 1)에서, 각성하 기관내삽관을 시행한 경우의 경로, 마취를 시행 후에 기관내 삽관이 어려운 경우의 경로로 나누어져 있는데, 각성하 기관내삽관의 시도로 인한 실패 시 많은 안전한 선택을 가능하게 해준다. 부득이하게 외과적인 시술로 기도확보를 해야 하는 경우에도 응급상황이 아닌 상태에서 국소마취로 가능할 수 있다. 하지만 최근 근육이완제 투여 문제는 rocuronium과 sugammadex이 도입되게 되면서 또 다른 국면으로 바뀔 가능성이 있다(McTernan et al, 2010).

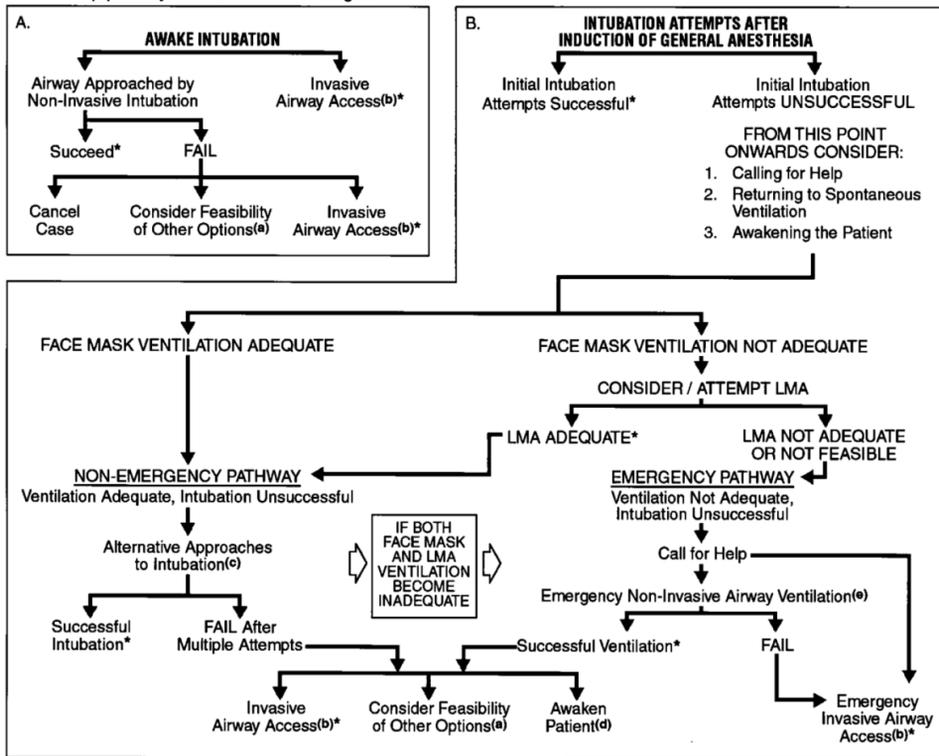
기도평가에서는 특이소견이 없더라도 마취제 투



DIFFICULT AIRWAY ALGORITHM

1. Assess the likelihood and clinical impact of basic management problems:
 - A. Difficult Ventilation
 - B. Difficult Intubation
 - C. Difficulty with Patient Cooperation or Consent
 - D. Difficult Tracheostomy
2. Actively pursue opportunities to deliver supplemental oxygen throughout the process of difficult airway management
3. Consider the relative merits and feasibility of basic management choices:
 - A. Awake Intubation vs- Intubation Attempts After Induction of General Anesthesia
 - B. Non-Invasive Technique for Initial Approach to Intubation vs- Invasive Technique for Initial Approach to Intubation
 - C. Preservation of Spontaneous Ventilation vs- Ablation of Spontaneous Ventilation

4. Develop primary and alternative strategies:



* Confirm ventilation, tracheal intubation, or LMA placement with exhaled CO₂

a. Other options include (but are not limited to): surgery utilizing face mask or LMA anesthesia, local anesthesia infiltration or regional nerve blockade. Pursuit of these options usually implies that mask ventilation will not be problematic. Therefore, these options may be of limited value if this step in the algorithm has been reached via the Emergency Pathway.

b. Invasive airway access includes surgical or percutaneous tracheostomy or cricothyrotomy.

c. Alternative non-invasive approaches to difficult intubation include (but are not limited to): use of different laryngoscope blades, LMA as an intubation conduit (with or without fiberoptic guidance), fiberoptic intubation, intubating stylet or tube changer, light wand, retrograde intubation, and blind oral or nasal intubation.

d. Consider re-preparation of the patient for awake intubation or canceling surgery.

e. Options for emergency non-invasive airway ventilation include (but are not limited to): rigid bronchoscope, esophageal-tracheal combitube ventilation, or transtracheal jet ventilation.

Fig. 1. 2003년도 미국마취과의사협회 고난도 기도관리 알고리즘

여 후 예상외의 어려운 기도는 언제든지 만날 수 있기 때문에, 모든 기도관리에서 산소 투여가 적절

해야 한다. 마취유도 전에 전산소화(preoxygenation)를 충분히 시행하여야 하며(Benumof 1999), 기관내

Table 3. 각성하 국소마취 후 시행할 수 있는 기도 유지 방법

Supraglottic airway device insertion
Direct laryngoscopy and intubation
Blind nasal intubation
Retrograde intubation
Flexible fiberoptic laryngoscopy and intubation
Rigid indirect optical devices and intubation

삽관의 시도 사이에는 마스크 환기를 시행하여야 한다(Langeron et al, 2006). 또한, 같은 방법으로 3회 이상의 시도는 권고되지 않는다. 논란은 있긴 하지만 기도흡인의 가능성이 높고 마취된 경우에는 항상 Sellick 수기를 적용하는 것이 필요하다(Moro and Goulart 2008; Landreau et al, 2009).

갑작스럽게 어려운 기도를 만나 처음 기관내 삽관이 성공하지 못한 경우, 2003년도 미국마취과의사협회 가이드라인에서 다음 3가지를 먼저 머리에 떠올리고 상황에 맞게 판단하기를 권장한다. 첫번째는 기도유지에 도움을 줄 수 있는 사람의 호출, 두번째는 자발 호흡의 회복, 세번째는 마취된 환자의 깨우기이다. 예상하지 않게 어려운 기도를 만나게 되는 경우 당황하게 되고 허둥거리게 되며, 때로는 공황에 빠져들어 귀중한 생명을 잃을 수도 있다. 빠른 시간 내에 다른 사람의 도움을 청하는 것이 필요하다. 또한, 마취과 의사는 기관내삽관 시도를 중지하고 환자를 깨운 다음 다른 방법의 기도유지를 고려할 넉넉한 여유를 가지고 있어야 한다. 만일에, 수술이 당장 긴급하지 않다면 필요한 장비와 기구 등이 준비되거나 환자의 조건이 좋아질 때까지 수술을 연기하는 것도 고려대상이 되어야 한다.

약제를 투여한 후 후두경으로 기관내 삽관 시도 시 실패를 한 경우, 마스크로 환기가 가능하다면 응급상황은 아니다. 이러한 경우, 굴곡성 내시경, 후두마스크, 그 외 비디오 장비 등 여러 가지 고급 장비와 기술들을 적용하여 성공적으로 기관내 삽관을 시행할 수 있다. 만일 마스크 환기마저 불가능하다면 아주 위급한 상황이 된다. 신속하게 후두마스크, Combitube 등의 성문 상부 기도유지장비를 시도하는 것이 필요하다. 이러한 비침습적인 방법으로 산소화를 유지하기 힘든 경우, 운상갑상막 절개

Table 4. 기도내 국소 마취 방법과 마취범위

Nebulizers—entire airway
Topical sprays and gels—upper airway
Transtracheal injection—larynx and trachea
“Spray as you go”—larynx and trachea
Nerve blocks—distribution of the nerve supply
Combinations of the above

술이 선택되어진다(American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway 2003).

각성하 기관내삽관

기도 평가 후 마스크 환기가 어려울 것으로 예상되거나, 일반적인 방법으로 기관내 삽관이 불가능해 보이는 경우는 각성하 기관내 삽관을 시행한다. 각성하 기관내 삽관에서 환기 및 삽관 방법은 다양하며 예정된 수술의 종류, 환자상태, 마취통증제의 숙련도에 따라 적절히 선택해야 한다(Table 3). 구강악안면 수술을 위한 마취 시, 많은 경우 경비기관내 삽관이 이용되는데, 각성하 기관내 삽관 방법으로 굴곡성 기관지경을 이용한 방법이 매우 유용하다(Huitink et al, 2006). 기관지경을 이용하여 삽관하는 경우, 환자가 협조적이고, 후두가 적절히 마취가 되었을 때 성공률이 높아진다.

환자의 협조를 얻기 위해 기관지경을 충분히 부드럽게 조작하고, 진통제와 진정제의 투여가 필요할 수 있다. midazolam을 0.5-1 mg씩, fentanyl은 25-50 μg씩 증량하여 투여하는 것이 도움이 된다. 상기도의 국소 마취는 환자를 더 편하게 하고 혈액역학적 변화를 줄여주는 데, 방법은 분무, 가글링, 후두경 날에 연고를 바르거나, 경비기도를 통해서 약물적인 거즈를 사용하거나, 상후두 신경차단, 설신경 차단, 경후두 주사(translaryngeal injection) 등이 있다(Table 4). Glycopyrrolate 같은 타액분비 억제제는 0.2-0.4 mg 정주하는데 타액분비도 줄이고 진정작용도 증진시킨다.

각성하 기관내 삽관이 실패한 경우 수술을 연기할 수도 있고 마스크환기는 문제가 없을 것으로 생각되지만 환자의 협조가 어려울 경우 전신마취 유도 후

Table 5. 어려운 기도 관리의 대체 수단들(American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway 2003)

<p>1. 직접 후두경 하 기도삽관 대체 수단</p> <p>각성하 기관내 삽관 광봉(light wand) 말단부위를 직접 모니터로 보면서 삽관하는 장비(Gliedscope, McGrath, Pentax AWSS 등) 굴곡형 기관지경 기관내 삽관용 탐침이나 기관내 삽관 튜브 교환용 탐침 기관내 삽관을 위한 후두 마스크 다른 형태의 후두경 날(blades) 맹목 기관내 삽관(경구 또는 경비) 역행성 기관내 삽관 침습적 기도확보</p>
<p>2. 안면마스크 환기 대체 수단</p> <p>2인 마스크 환기 경기관 제트 환기(transtracheal jet ventilation) 강제형 환기가능 기관지경 구강 또는 비인두 기도장치 식도-기관 겸용 튜브(esophageal tracheal combitube) 침습적 기도 확보 후두 마스크 기타 성대문위 기도유지기구 CobraPLA (Cobra perilyngeal airway), Laryngeal tube와 C ookgas Air-Q airway</p>

시도를 고려할 수도 있다. 각각의 장단점을 숙고하여 부위마취를 고려하거나, 또는 반드시 수술이 필요하고, 전신마취유도가 불가하다고 생각될 때는 기관절개술을 시행한 후 수술을 하는 것을 고려한다.

전신마취 유도 후 어려운 기관내 삽관

의식이 없는 환자의 기관내 삽관을 위한 방법과 각성하 기관내삽관을 위한 방법에 근본적인 차이는 없다. 그러나 근육이 이완된 상황에서는 후두가 앞쪽으로 치우치게 되어 직접 후두경이나 굴곡형 기관지경을 사용하는데 어려움이 있을 수 있다. 여러 차례 기관내 삽관을 시도할 경우, 안면마스크를 이용하여 산소를 공급하여 저산소증에 빠지지 않도록 하여야 한다. 굴곡형 기관지경을 사용할 경우 특수 마스크를 이용하면 시술 중에도 양압 환기를 시행할 수 있으며, 경구로 기관내 삽관을 시도할 경우 삽관용 기도장치를 이용할 수도 있고, 후두마스크를 기관지경의 통로로 사용하는 것도 도움이 된다. 기관내 삽관용 후두마스크는 맹목 기도삽관에 사용될

수 있다. 어떤 방법을 이용한 기관내 삽관이더라도 여러 번 시행해 후두근치의 부종과 출혈을 초래하며, 마스크 환기가 어려워질 수 있다. 안면마스크나 후두마스크를 통한 환기가 적절하게 이루어지지 않으면 응급상황으로 침습적 기도유지 수단(기관절개술, 운상갑상막절개술)을 고려해야 한다.

기관내 삽관이 어려운 경우 외과적 수술이 응급이 아니면, 환자를 깨우고 수술을 연기하는 것도 한 방법이다.

안면마스크로 환기가 불가능하고 기관내 삽관이 안 될 때

2003년도 개정된 알고리즘의 가장 큰 변화는 마스크 환기도 불가능하고 기관내 삽관도 실패한 경우 일차적으로 후두마스크를 사용하는 것을 권장한 것이다(American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway 2003). 후두마스크는 환기가 어려운 경우뿐만 아니라 기관내삽관을 위한 도관으로 사용가능하며(Ramachan-

dran and Kannan, 2004), 여러 상황의 응급 기도 유지를 위한 도구로 사용되고 있다(Truhlar and Ferson, 2008). 그 이외 combitube, 경기관 제트 환기법(TTJV) (Benumof and Scheller, 1989)과 강직형 기관지경(rigid bronchoscope) 등이 환기 및 삽관이 불가능할 경우 사용해 볼 수 있는 방법이며, Table 5에 여러 가지 방법이 제시되어 있다. TTJV는 쉽게 시행할 수 있고 생명을 구할 수 있지만 적절한 기구가 필요하므로 매우 급박한 경우에 제약이 있을 수 있다. 또한 후두와 상기도가 열려 있어야 하며 바늘이나 관이 기도내로 정확히 들어가지 않는다면 심한 피하 기종(emphysema)이 생긴다. 또한 후두가 닫혀 있거나 상기도 폐쇄 시 압력손상의 가능성이 있다.

침습적인 기도유지법

후두경련이나 후두부종의 경우 후두마스크나 콤비튜브로 환기가 되지 않을 수 있다. 경피관 제트 환기법(TTJV, transtracheal jet ventilation)을 포함한 어떠한 비침습적 방법으로도 환기가 불가능한 경우 저산소성 뇌손상과 사망 등의 심각한 합병증을 막기 위해 즉시 시행되어야 한다. 기관절개술에 익숙하지 않은 마취과의사는 시간이 오래 걸리는 기관절개술보다 윤상감상막절개술을 먼저 시행하게 된다. 윤상감상막절개술을 용이하게 시행할 수 있는 간편한 kit들이 많이 개발되어 있으므로 갖추어 놓는 것이 필요하다. TTJV와 윤상감상막절개술은 임시적인 기도확보법이며 기관내 삽관과 일반적인 기관절개가 뒤따라야 한다.

어려운 기도 환자의 발관

구강악안면 수술을 받은 환자는 구강내 부종, 해부학적 변형으로 기도 유지가 어려운 경우가 많다. 이러한 어려운 기도가 예상되거나 마취 시 기도유지가 어려웠던 환자의 발관은 신중하게 고려하고, 미리 충분한 대처를 마련한 후 시행하여야 한다. 이러한 전략은 수술의 종류, 환자의 상태와 튜브의 상태, 마취과의사의 기술과 경험에 따라 선택되어야 한다.

발관은 각성 후 발관과 각성 전 발관이 고려될 수 있는 데, 일반적으로 각성 후 발관이 환자 스스

로 기도를 관리할 능력을 발휘하고, 기도유지가 어려운 경우 즉각적으로 알 수 있다는 점에서 유리하다. 발관에 앞서 환자의 발관 후 환기에 악영향을 초래할 수 있는 폐기능과 가스교환 상태, 기도부종과 해부학적 기능의 유지 상태, 분비물 제거 능력, 신경근 기능의 불완전 회복 등을 평가한 후 충분하다고 평가되는 경우 발관을 시행한다(Jaber, Chanques et al, 2003). 발관 후 환자가 충분한 환기를 유지할 수 없는 경우에 대비하여야 하며 응급으로 기도를 유지할 도구를 준비하여 놓는다. 기도유지 능력이 의심스러운 경우 삽관유도자(airway exchange catheter)를 거치한 후 발관하는 것이 도움이 된다(Mort, 2007). 구강내 수술 등으로 해부학적으로 변형이 되어 후두경으로 재삽관이 불가능한 경우 굴곡성 기관지경을 이용하는 것이 도움이 된다(Popat, David et al, 1999).

결 론

구강악안면 수술을 위한 마취 시 어려운 기도를 경험할 가능성이 높으므로, 굴곡성 기관지경 같은 도구를 능숙하게 다룰 수 있도록 숙련하는 것이 매우 중요하다. 또한 후두마스크, 콤비튜브, jet ventilation 장비, 비디오 기도유지 장비를 갖추어 응급상황을 준비하는 것이 필요하다. 또한 윤상감상막절개술을 위한 장비를 비치해 놓을 필요가 있다.

그러나, 무엇보다도 마취전 충실한 기도평가가 요구되며, 응급 상황의 대처에 대하여 알고리즘을 숙지하여 당황하지 않도록 하여야 한다. 예상외의 어려운 기도를 경험한 경우 환자의 의무기록에 충실하게 기록하여 놓는 것도 중요하다. 또한 환자에게 어려운 기도를 가지고 있다는 것을 주지시켜 다음 마취 시 마취과의사에게 정보를 줄 수 있도록 하여야 한다.

참 고 문 헌

- 대한마취과학회: 임상진료지침서 고난도 기도 관리. 2008.
- 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 Anesthe-

- siologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-77.
- Ames WA, Macleod DB, Ross AK, Marcus J, Mukundan S, Jr: The novel use of computer-generated virtual imaging to assess the difficult pediatric airway. *Anesth Analg* 2007; 104: 1154-6, tables of contents.
- Benumof JL: Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology* 1991; 75: 1087-110.
- Benumof JL: Preoxygenation: best method for both efficacy and efficiency. *Anesthesiology* 1999; 91: 603-5.
- Benumof JL, Scheller MS: The importance of trans-tracheal jet ventilation in the management of the difficult airway. *Anesthesiology* 1989; 71: 769-78.
- Biro P, Kaplan V, Bloch KE: Anesthetic management of a patient with obstructive sleep apnea syndrome and difficult airway access. *J Clin Anesth* 1995; 7: 417-21.
- Huitink JM, Buitelaar DR, Schutte PF: Awake fibrecapnic intubation: a novel technique for intubation in head and neck cancer patients with a difficult airway. *Anaesthesia* 2006; 61: 449-52.
- Jaber S, Chanques G, Matecki S, Ramonatxo M, Vergne C, Souche B, et al: Post-extubation stridor in intensive care unit patients. Risk factors evaluation and importance of the cuff-leak test. *Intensive Care Med* 2003; 29: 69-74.
- Khan ZH, Maleki A, Makarem J, Mohammadi M, Khan RH, Zandieh A: A comparison of the upper lip bite test with hyomenal/thyrosternal distances and mandible length in predicting difficulty in intubation: A prospective study. *Indian J Anaesth* 2011; 55: 43-6.
- Krausz AA, El-Naaj IA, Barak M: Maxillofacial trauma patient: coping with the difficult airway. *World J Emerg Surg* 2009; 4: 21.
- Landreau B, Odin I, Nathan N: Pulmonary aspiration: epidemiology and risk factors. *Ann Fr Anesth Reanim* 2009; 28: 206-10.
- Langeron O, Amour J, Vivien B, Aubrun F: Clinical review: management of difficult airways. *Crit Care* 2006; 10: 243.
- McTernan CN, Rapeport DA, Ledowski T: Successful use of rocuronium and sugammadex in an anticipated difficult airway scenario. *Anaesth Intensive Care* 2010; 38: 390-2.
- Moro ET, Goulart A: Compression of the cricoid cartilage. Current aspects. *Rev Bras Anesthesiol* 2008; 58: 646-50, 643-6.
- Mort TC: Continuous airway access for the difficult extubation: the efficacy of the airway exchange catheter. *Anesth Analg* 2007; 105: 1357-62, table of contents.
- Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW: Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2005; 103: 33-9.
- Popat MT, Dravid RM, Watt-Smith SR: Use of the flexible intubating fibroscope for tracheal re-intubation in a patient with difficult extubation. *Anaesthesia* 1999; 54: 359-61.
- Ramachandran K, Kannan S: Laryngeal mask airway and the difficult airway. *Curr Opin Anaesthesiol* 2004; 17: 491-3.
- Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A: Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology* 2005; 103: 429-37.
- Strauss RA, Noordhoek R: Management of the difficult airway. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2010; 18: 11-28.
- Truhlar A, Ferson DZ: Use of the Laryngeal Mask Airway Supreme in pre-hospital difficult airway management. *Resuscitation* 2008; 78: 107-8.
- Winterhalter M, Kirchhoff K, Groschel W, Lullwitz E, Heermann R, Hoy L, et al: The laryngeal tube for difficult airway management: a prospective investigation in patients with pharyngeal and laryngeal tumours. *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22: 678-82.