



고난도 기도 관리 진료지침

목 차

서론	3
I. 고난도 기도의 평가	4
II. 고난도 기도에 대한 이학적 검사	4
III. 고난도 기도를 위한 부가적인 검사	5
IV. 고난도 기도 환자를 위한 기본 준비	5
V. 고난도 기도 환자의 기관내 삽관 전략	7
A. 각성하 기관내 삽관	7
B. 전신마취 유도 후 고난도 기관내 삽관의 관리	8
C. 환자가 안면 마스크로 폐환기가 되지 않고	9
기관내 삽관이 되지 않을 때	
VI. 고난도 기도환자의 발관 전략	13
VII. 추후 관리	13
참고문헌	14

서 론

마취통증의학과 의사들에게 있어서 기도 관리는 가장 익숙하고 보편적으로 시행하는 의료행위이다. 따라서 전공의 수련 과정에서 이런 의료 행위의 전문가가 되기 위해 장시간의 교육과정이 필요하다. 미국의 경우 마취와 관련된 의료사고 사건별 분류에 의하면 호흡계와 연관된 사건이 34%로 가장 많으며 이중 85%에서는 사망이나 저산소 뇌손상 등 돌이킬 수 없는 결과를 초래했다고 한다. 또한 호흡계와 연관된 사건의 3/4은 고난도 기도 관리와 관련되어 있다. 마취통증의사들은 수술실 안팎에서 예기치 않게 환기나 기관내 삽관 등 고난도 기도 관리가 필요한 환자들을 간혹 만나게 된다. 대부분의 경우 안전하게 성공적인 관리를 수행하지만, 여러 가지 이유로 인해 간혹 불행한 결과를 초래할 수밖에 없는 것도 사실이다. 이미 구미 선진국에서는 고난도 기도 관리에 대한 진료지침을 개발하여 보급하고 있으며 이를 통해 고난도 기도 관리의 여러 가지 방법을 선택하는데 신속하고 타당한 결정을 할 수 있게 도움을 준다고 한다.

고난도 기도와 관련된 핵심어들은 Cochrane library, Medline을 통하여 관련 문헌들을 검색하였다. 특히 미국, 영국, 이태리, 프랑스에서 발표된 임상진료지침을 본 지침서 작성의 근간으로 삼기로 하였으며, 이 중 2003년 발표된 미국마취과학회의 지침을 가장 중요한 토대로 하였다. 이들 지침서가 발행된 이후 발표된 참고문헌 검색을 통하여 보완 수정하도록 하였다. 국내 문헌 검색도 하였으나 인용할 수 있는 문헌의 양이 극히 적었음은 아쉬운 부분이다.

참고로, 본 지침서에서 언급한 내용들은 외국의 지침서들도 천명하였듯이 모든 의료인의 진료표준이 되어서는 안 되며 또한 될 수도 없다. 각자 근무하는 병원과 환자의 여건에 따라 마취를 담당하는 전문가로서 적절하고 신속한 관리 방법을 계획, 실행하는데 단지 지침서로서, 그리고 전공의 교육의 자료로 활용되기를 기대한다.

I. 고난도 기도의 평가

병력조사

병실에서 환자의 병력조사를 통하여 고난도 기도를 가진 환자를 정확하게 예측이 가능하게 하는 문헌적 근거는 충분하지 않다. 그러나 환자의 현재 병력이나 과거의 병력기록을 통해 나타나는 양상에 따라 고난도 기도관리가 필요할 것이라는 문헌적 근거는 있다(EI-Ganzouri 1996: 4). 나아가 고난도 기도는 다양한 선천적과 후천적 또는 외상에 의한 질환과도 관련이 있다.

또한 과거의 고난도 기도에 관한 마취기록이나 의무기록이 있었던 경우 고난도 기도관리가 다시 발생할 수 있으므로 환자 및 보호자에게 고난도 기도에 대한 정보를 제공하고 마취기록지에 기술하는 것이 중요하다(Barron 2003: 4).

권고

과거의 마취기록을 포함하여 기도병력에 대한 청취 및 평가는 임상학적으로 고난도 기도를 예측하는데 도움을 주므로 모든 환자에서 마취 전 기도병력을 청취 및 평가하는 것이 권고된다(C).

II. 고난도 기도에 대한 이학적 검사

상기도 병변이나 해부학적인 이상이 없는 환자에 있어서 고난도 기도를

표 1. 마취 전 기도의 이학적 검사 항목들

항목	용이한 기도를 확신할 수 없는 소견
* 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

예측하는데 이학적 검사의 효용에 대한 근거는 불충분하다. 그러나 기도에 대한 이학적 소견과 고난도 기도의 연관성은(Shiga 2005: 2; Langeron 2000: 4) 표 1에 나타나 있다. 그러나 하나의 검사로 고난도 기도를 정확하게 예측하지는 못한다(Shiga 2005: 2). 하악-앞니 간 간격, 갑상연골과 턱 끝 거리, 변형된 Mallampati 분류법, 두경부 운동범위, 상악 앞니 돌출, upper lip bite test (Khan 2003: 4) 등을 한 가지만 측정하는 것 보다 다양한 이학적 검사를 하는 것이 고난도 기도를 예측하는 것에 유리하다(Shiga 2005: 2; El-Ganzouri 1996: 4; Iohom 2002: 4). 기도의 이학적 검사의 몇 가지 특징들을 점수화하는 기도 평가점수법은(Wilson 1988: 4; El-Ganzouri 1996: 4) 민감도와 특이도 면에서 고난도 기도관리의 예후에 대한 효과를 명확하게 규명할 수는 없다(Oates 1991: 4). 따라서 실패와 안전에 대한 등급체계는 큰 의미가 없다.

권고

기도의 이학적 검사는 고난도 기도를 발견하는데 도움을 주므로 모든 환자에서 마취 전에 기도의 이학적 검사를 하는 것이 권고된다(D).

기도에 대한 여러 가지 이학적 검사는 고난도 기도를 예측하는데 도움이 된다(표 1)(D).

III. 고난도 기도를 위한 부가적인 검사

특정 환자에서 기도의 병력과 이학적 검사 결과 외에 진단적 검사가 추가적으로 필요한 경우가 있다. 그러나 이런 특수 진단적 검사들이 고난도 기도를 평가하는 일반적인 감별 검사로 사용되어야 한다는 근거는 없다.

권고

고난도 기도에 대한 부가적인 평가는 특정 환자에서 고난도 기도의 가능성이나 원인을 밝히기 위해 사용될 수 있다. 기도 병력과 이학적 검사를 함으로써 특수한 진단적 검사의 선택과 협진에 도움을 줄 수 있다(C).

IV. 고난도 기도 환자를 위한 기본 준비

이미 알고 있거나 의심되는 고난도 기도의 여부, 고난도 기도 처치를 위

한 장비 유무, 또는 도움을 줄 수 있는 보조 인력의 유무에 대해 환자에게 알려주는 것이 유익한지 여부에 대한 자료는 없다. 그러나 마취통증의가 사전준비에 노력을 기울일수록 성공률을 높이고 위험을 줄일 수 있다(미국 마취과학회 2003: 3-C).

기도삽관을 시행하기 전에 산소를 투여함으로써 환자가 무호흡에 견딜 수 있는 시간과 시술자에게 시간의 여유를 제공한다(Benumof 1999: 3-B). 일회 호흡량(tidal volume)으로 3분 이상(Baraka 1999: 2) 또는 30초 내에 4번의 최대흡기량(maximal breaths)(Valentine 1990: 3)의 산소공급은 전산소화(preoxygenation)에 모두 효과적이라고 알려져 있다. 무호흡 기간 중 저산소혈증을 지연시키는데 전통적인 방법을 선호하며, 발관 후에도 추가로 산소를 공급하면 저산소혈증을 감소시킨다(Keller 1987: 3).

권고

적어도 1개 이상의 이동 가능한 unit에 고난도 기도 처치를 위한 특수 장비를 비치하여야 한다. 필요한 장비들은 표 2에 나열되었다.

고난도 기도이거나 예상이 될 경우 다음을 권고한다.

1. 마취통증의는 환자나 보호자에게 수반되는 위험성과 처치과정에 대해

표 2. 고난도 기도 처치를 위한 비치 물품.

1. 여러 가지 디자인과 크기의 직접후두경: 강직형 후두경도 고려
2. 여러 종류의 기관 튜브
3. 기관 튜브 유도자(guides): semirigid 삽관소침(stylet), 호흡이 가능한 튜브 교환기, 광봉(light wand), 겸자(forceps) 등을 고려
4. 여러 가지 크기의 후두 마스크: 삽관용 또는 Proseal™ 후두 마스크도 고려
5. 삽관용 굴곡형 기관지경: 모든 병원 급에는 굴곡형 기관지경을 준비해야 하고(D), 훈련이 필요하다(C). 예정된 수술 시 굴곡형 기관지경이 준비되어 있고, 그 쓰임에 익숙한 마취통증의가 있는 병원으로 이송한다(D). 응급상황에서는 추천되지 않는다(D).
6. 역행성(retrograde) 삽관 기구: 호흡장애와 목에 병변 시 굴곡형 기관지경 대신 사용이 가능하다. 두 방법 모두 적용이 가능해야 한다(D).
7. 응급용 비 침습적 환기 장치를 한 가지 이상 구비: Combitube, 제트 환기용 삽관소침, 경기관(transtracheal) 제트 환기기
8. 응급용 비 침습적 기도유지 기구: 윤상감상막 절개 기구
9. 호기 중 이산화탄소 감시장치(detector)

이동 가능한 unit에 보관하며, 특별한 필요성, 의료인의 선호도 (preference)와 기술과 의료기관의 수준에 따라 다를 수 있다.

- 설명을 해야 한다(C).
2. 즉시 도와줄 수 있는 인력을 한 명 이상 확보한다(D).
 3. 안면 마스크로 전산소화를 실시한다. 소아나 협조가 곤란한 환자의 경우 전산소화가 곤란할 수 있다(D).
 4. 고난도 기도 처치 중 경비 삽입관(nasal cannula), 안면마스크(face mask), 후두마스크(laryngeal mask airway), 통기법 (insufflation), 또는 제트환기 등 가능한 수단을 이용하여 보조적으로 산소를 투여하도록 한다. 발관 후에는 안면마스크 또는 경비 삽입관을 이용하여 산소를 투여한다(B).

V. 고난도 기도 환자의 기관내 삽관 전략

일차적 전략으로 사용되는 아래의 몇 가지 방법을 이해하면 효과적인 전략을 수립할 수 있을 것이다.

A. 각성하 기관내 삽관

기도는 대부분의 경우 마취상태보다는 깨어있을 때 잘 유지되며, 상기도 근육의 긴장도가 유지되어 구조들을 구분하기가 쉽다. 마취상태에서는 근이완제 투여로 근육 긴장도가 소실되어 해부학적 구조가 왜곡되며 마취유도 시 후두가 앞으로 이동하기 때문에(Rogers 1983: 4-D) 고난도 기도가 예상될 때, 각성하 기관내 삽관이 필요하다.

환자가 협조적이고, 후두가 적절히 마취가 되었을 때 성공률이 높아진다. 적절한 준비란 과정에 대한 설명을 잘 이해하고 동의한 환자, 적절한 감시 장치, 경비 삽입관, 굴곡성 기관지경의 흡인통로, 경기관카테터(transtracheal catheter)를 통한 보조 산소 투여(Baraka 1986: 5-D; Benumof 1989: 5-C), 경비삽관 시 비강점막에 혈관수축제 사용, 항 무스칼린제의 투여, 표면마취, 적절한 진정제 투여, 후두신경차단, 그리고 표 2에(미국마취과학회 2003: 5-C) 기술된 적절한 기도 유지 장비 등을 갖추는 것 등이다.

환기 및 삽관 방법은 다양하며 예정된 수술의 종류, 환자상태, 마취통증의 숙련도에 따라 적절히 선택해야 한다. 각성하 기관내 삽관이 실패한 경우 수술을 연기할 수도 있고 마스크환기는 문제가 없을 것으로 생각되지만 환자의 협조가 어려울 경우 진신마취유도 후 시도를 고려할 수도 있다. 각각의 장단점을 숙고하여 부위마취를 고려하거나, 또는 반드시 수술이 필

요하고, 전신마취유도가 불가하다고 생각될 때는 기관절개술을 고려한다.

B. 전신마취 유도 후 고난도 기관내 삽관의 관리

의식이 없는 환자의 기관내 삽관을 위해 사용될 수 있는 방법과 각성하 기관내 삽관으로 사용되는 방법의 근본적인 차이는 없다. 그러나 근육이 이완된 상황에서는 구강과 인두의 근육이 이완되어 후두가 앞으로 치우치게 된다(Rogers 1983: 3). 따라서 직접 후두경이나 굴곡형 기관지경을 사용하는 데 다소 어려움이 있다. 여러 차례 기관내 삽관을 시도할 경우 틱툼이 안면마스크를 이용하여 산소를 공급함으로써 저산소증에 빠지지 않도록 하는 것이 매우 중요하다(Pennant 1992: 3; Langeron 2006: 2). 굴곡형 기관지경을 사용할 경우 가능하면 특수마스크를 이용하여 시술 중에도 양압환기가 이루어질 수 있도록 한다. 경구로 기관내 삽관을 시도할 경우 삽관용 기도장치를 이용할 수도 있고, 후두마스크를 기관지경의 통로로 사용하여도 된다(Benumof 1992a: 4; Langenstein 1995: 2; Caplan 1990: 3-B). 후두마스크는 환기가 가능하고 기관내 삽관용 후두마스크는 맹목 기도삽관에 사용될 수 있다(Baskett 1998: 3). 어떤 방법을 이용한 기관내 삽관이더라도 후두 근처의 부종과 출혈을 초래할 수 있으므로 수차례의 기관내 삽관이 실패하면 마스크 환기를 하여 환자를 각성시키거나 안면마스크 또는 후두마스크를 이용하여 흡입마취를 유지한다. 이때 안면마스크나 후두마스크를 통한 환기가 적절하게 이루어 지지 않으면 응급상황으로 인식하고 침습적 기도 유지 수단(기관절개술, 운상갑상막절개술)을 고려해야 한다. 그러나 삽관의 시도가 실패를 거듭할수록 마스크 환기가 더욱 어려워질 수 있다(Caplan 1990: 3-B; Mort 2005: 2). 외과적 수술이 급하지 않으면 환자를 깨워서 며칠 후에 다시 시도할 수 있으며, 안면마스크나 후두마스크 등으로 환기가 수월하게 가능해지면 외과 수술의 종류나 환자의 상태에 따라 수술이 진행될 수 있다. 그러나 상황이 여의치 않다면 침습적인 기도확보가 필요하다(Liess 2008: 3-C).

고난도 기도 관리 중 위 내용물의 역류나 구토는 언제든지 발생할 소지가 있으며, 응급 기도 삽관을 시행했을 때 1회 후두경을 거치한 경우에 비해 2회 이상 후두경을 거치한 경우 각각 1.9%와 22%에서 위 내용물의 역류가 발생했으며, 폐흡인은 0.8%, 13%로 매우 큰 차이가 난다(Mort 2004: 3). 위 내용물이 역류했을 때는 트렌델렌버그씨 체위를 취하고 머리를 왼쪽으로 돌린다. 입과 인두를 구경이 큰 흡인기구를 사용하여 이물질들을 제거

한다. ProSeal 후두마스크는 다소 삽입하기가 어려우나 위 팽창이나 폐 흡인의 가능성이 통상적인 후두마스크 보다 낮다 (Brimacombe 2002: 3).

C. 환자가 안면 마스크로 폐환기가 되지 않고 기관내 삽관이 되지 않을 때

이 경우 다른 환기법이 빨리 준비되지 않는다면 생명이 위험하다. 후두마스크는 어려운 기관내 삽관과 어려운 환기 시에 장점이 있고 1995년에 발표된 미국마취과학회 고난도 기도관리의 알고리즘에서 5가지의 다른 경우에서 환기 기구나 굴곡형 기관지경의 통로로 사용이 제안되었다(Benumof 1996: 4).

1998년 기관내 삽관용 후두마스크(intubating LMA)가 소개되었다(Benumof 1992b: 4). 응급 환기를 위한 부가적인 비침습 기구로 식도-기관 겸용 튜브, 경기관 제트 환기법(TTJV)와 (Weymuller 1987: 4) 강직형 기관지경(rigid bronchoscope)이 있다.

Combitube와 후두마스크는 상후두 기구로서 기도폐쇄가 후두입구나 그 아래에 있는 경우 성공적인 환기가 불가능하다. TTJV도 마찬가지이다. 그러므로 강직형 기관지경은 기도폐쇄가 후두입구나 그 아래에 있는 경우 해결책으로 알고리즘에 포함되어야 한다. TTJV는 쉽게 시행 할 수 있고 생명을 구할 수 있지만 적절한 기구가 필요하므로 매우 급박한 경우에 제약이 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 압력손상이 일어날 수 있다(Urubia 2000: 4). 침습적인 방법은 환자의 저산소성 뇌손상과 사망 등 예상되는 합병증의 경중을 따져 진행해야 한다. 대부분의 마취통증의는 운상갑상막절개술을 할 수 있으리라 생각하지만 실질적으로 50% 미만에서 적절하게 수행할 수 있다고 한다(Ezri 2003: 4). 그러므로 기도확보에 실패하는 경우 외과적 기도확보(surgical airway)가 즉각적으로 시행되어야 하고 결정이 난다면 효과적인 기술의 사용이 필수불가결하다. 침습적인 기도 접근인 TTJV와 운상갑상막절개술은 임시적인 기도확보법이며 기관내 삽관과 일반적인 기관절개가 뒤따라야 한다(Johnson 1993: 4).

권고(알고리즘 참조, 그림 1, 2)

고난도 기도에 관한 특정전략이 고난도 기도 관리에 도움이 된다고 알려져 있으나, 그 정도는 가늠하기 어렵지만 여러 가지 미리 계획된 전략을

통합해서 고난도 기도 관리 알고리즘을 만들 수 있다. 항상 전산소화가 필수적이고 최우선이고(B) 환기 가능성을 점검해야 한다(D). 같은 방법으로 3회 이상의 시도는 권고되지 않으며, 항상 대체방법을 준비해야 한다(C). 맹목 보다는 시야 확보를 통한 삽관이 우선시 된다(D). 기도흡인의 가능성이 높고 마취된 경우에는 항상 Sellick 수기를 적용한다(C).

국소나 부위마취로 수술이 가능한 경우도 합병증 발생 시 기도유지의 문제가 발생할 수 있으므로 맨 처음 시도로 권고되지 않는다(D).

마취통증의는 고난도 기도 시 삽관을 위한 전략을 미리 수립해야 한다. 그림 1과 2의 알고리즘은 계획된 수술의 종류, 환자상태와 마취통증의의 선호에 따라 부분적으로 달라질 수 있다.

1. 단독으로 혹은 서로 연결되어 발생하는 아래 4가지 기본적 문제의 발생 가능성과 이들에 의해 예상되는 임상적 영향과 정도에 대하여 판단한다.
 - a. 고난도 환기
 - b. 고난도 기관내 삽관
 - c. 환자 협조와 동의의 어려움
 - d. 고난도 기관절개술
2. 3가지 기본처치 방법의 상대적인 장점과 접근성에 대해 고려한다.
 - a. 각성하 삽관 대 전신마취유도 하의 삽관: 진정시킬 경우 의식수준 평가(D)와 산소화 감시(B)가 필수적이다. 협조가 가능한 성인의 경우 표면 마취(topical anesthesia) 후 굴곡형 기관지경을 통한 삽관을 우선 선택한다(D). 협조가 불가능한 경우 전신마취 하에서 굴곡형 기관지경으로 삽관 시에도 항상 환기를 유지하도록 한다(D). 약물의 사용이 필요한 경우 의식과 자발호흡이 회복 가능한 약물을 선택한다(D).
 - b. 기관내 삽관을 위한 최초의 접근방법으로 비 침습적 또는 침습적 방법[외과적 또는 경피적 기관절개술(tracheostomy) 또는 운상갑상막절개술(cricothyrotomy)]의 사용: 초기에 후두마스크 또는 다른 상후두 기도(supraglottic airway)의 사용이 권고된다(D).
 - c. 삽관 시도 중 자발 호흡: 가능한 한 자발호흡과 의식을 유지하는 것이 좋다(C).
3. 다음의 상황에 대해 일차적 또는 선호하는 접근방법을 수립한다.
 - a. 각성하 기관내 삽관

- b. 기관내 삽관은 어려우나 충분한 환기가 유지될 수 있는 환자
 - c. 환기시킬 수 없거나 기관내 삽관이 불가능하여 생명이 위협 받는 상황
4. 일차적 시도가 실패하거나 실행할 수 없는 경우를 대비해 다른 방법을 미리 고려한다.
- a. 표 3은 고난도 기도 관리 시 사용될 수 있는 대체 수단들을 보여준다.
 - b. 협조가 되지 않거나 소아 환자인 경우, 특히 각성하 기관내 삽관과 같은 고난도 기도 관리의 선택이 제한적일 수 있다.

협조적인 환자에서는 반드시 일차적 시도로 간주되지 않는 방법(전신 마취 유도 후 기관내 삽관 시도 같은 경우)이 비협조적인 환자나 소아환자의 기도관리에는 일차적인 방법으로 사용될 수 있다(D).

국소마취제의 침윤이나 부위마취를 이용하여 시행하는 수술도 고난도 기도의 관리의 한 방법으로 고려할 수 있다. 그러나 이러한 방법은 고난도 기도의 문제를 명확하게 해결해 주는 것이 아니지만 공식화된(pre-formulated) 전략의 한 부분으로 포함될 만하다.

표 3. 고난도 기도 관리의 대체 수단들

1. 직접 후두경 하 기도삽관 대체 수단

- 각성하 기관내 삽관
- 광봉(light wand)
- 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

2. 안면마스크 환기 대체 수단

- 2인 마스크 환기
- 경기관 제트 환기(transtacheal jet ventilation)
- 강직형 환기가능 기관지경
- 구강 또는 비인두 기도장치
- 식도-기관 겸용 튜브(esophageal tracheal combitube)
- 침습적 기도 확보
- 후두 마스크

주) 상기 대체 수단들의 나열 순서는 성공율에 의한 우선순위를 의미하지 않고 음운순으로 열거하였으며, 주변여건, 시행자의 선호도, 숙련도 등에 의해 선택된다.

5. 호기말 이산화탄소를 측정하여 기관내 삽관을 확증한다(D).

VI. 고난도 기도환자의 발관 전략

고난도 기도를 위한 발관 원칙의 이득을 평가하는데 충분한 근거를 제공하는 문헌은 거의 없다. 그러나 발관 전략을 기관내 삽관 전략의 확장으로 여기며, 발관 전략의 수립이 필요하다.

권고

마취통증의는 고난도 기도의 발관 시 미리 공식화된(pre-formulated) 전략을 가져야 한다.

이러한 전략은 부분적으로는 수술, 환자상태, 마취과의사의 기술과 선호도에 따라 선택된다.

공식화된 발관 전략에는 다음의 사항들을 포함하여 수립한다.

1. 각성 상태의 발관과 각성 전 발관의 상대적 우열을 고려한다.
2. 환자의 발관 후 환기에 악영향을 초래할 수 있는 일반적 임상요소들을 평가한다(비정상적 정신상태 혹은 가스교환, 기도부종, 분비물 제거 불능, 신경근 기능의 불완전 회복 등)(5-D)(Jaber 2006; Jaber 2003).
3. 기관 발관 후 환자가 충분한 환기를 유지할 수 없는 경우에 대비하여야 하며(George 2000: 5-D) 발관에 뒤이은 호흡부전은 재삽관과 환기를 어렵게 하거나 불가능하게 할 수 있다(Asai 1998: 5-D).
4. 신속히 재삽관이 필요한 경우 단기간 사용될 수 있는 삽관 유도자를 고려한다(Miller 1995: 5-D). Jet stylet은 작은 내경의 속이 빈 semi-rigid 카테터인데 발관 전에 기관내 삽관 튜브 안으로 삽입한다. Jet stylet 위로 기관내 삽관 튜브를 발관한 후 jet stylet을 환기수단으로 사용할 수 있다. 삽관유도자는 기관튜브의 내관을 통하여 삽입하며, 발관 후 필요시 삽관유도자 위로 기관튜브가 재 삽관되어야 하므로 기관 삽관이 쉽게 이루어질 수 있을 정도로 충분히 단단하고, 환기가 가능하도록 속이 비어있는 것이 이상적이다(5-D)(Mort 2007; Wise-Faberowski 2005).

VII. 추후 관리

비록 추후 관리의 이점을 평가하는 문헌들은 충분치 않아도 추후 관리는

매우 중요하다고 여겨진다. 추후관리란 장, 단기 모두를 포함하며 따라서 몇 가지 기본적인 개념들이 도움이 될 것이다.

권고

마취과의사는 의무기록에 고난도 기도와 특성을 기록한다(Chandradeva 2004: 5-D).

이런 문서화의 목적은 향후 환자 관리에 도움을 주고, 빠른 관리가 이루어지게 함이다. 의무기록에는 다음의 내용을 포함한다.

1. 고난도 기도의 기술 시 안면마스크나 후두마스크와 같은 환기의 어려움과 기관내 삽관의 어려움을 따로 구분한다.
2. 기도관리에 사용되었던 수기들의 종류를 기술한다. 각각의 수기가 고난도 기도 관리에 있어서 얼마나 도움이 되었는지 또는 반대로 작용했는지 그 정도를 기록한다.

마취과 의사는 접하게 된 고난도 기도를 문서화로 남기는 것 외에도 환자의 수술 담당 의사나 일차의료인 그리고 의사소통이 가능한 환자(혹은 보호자)에게 알려야 한다. 이러한 의사소통의 목적은 환자(혹은 보호자)에게 향후 관리 방법을 수립하는데 도움이 되고 신속하게 제공되게 함이다. 따라서 고난도 기도의 존재와 고난도 기도의 원인, 기관내 삽관의 시행 방법, 향후 관리에 대한 암시 등이 포함될 수 있다(Berkow 2004: 5-D).

마취통증의는 고난도 기도관리시 단기간 내에 발생할 수 있는 잠재적인 합병증을 위해 환자를 평가하고 추적검사를 해야 한다. 합병증으로 부종, 출혈, 기관지 천공, 식도천공, 기흉, 폐흡인 등이 발생할 수 있으며, 환자에게는 반드시 생명을 위협하는 고난도 기도 관리의 합병증과 연관되어 나타날 수 있는 임상징후와 증상에 대해 알려주어야 한다(5-D)(Asai 1998; Dark 1999; Moschini 2006). 이러한 징후와 증상으로는 인후통, 얼굴과 목의 통증, 부종, 흉통, 피하기종과 연하곤란 등이 있다.

참 고 문 헌

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: 1269-77.

Asai T, Koga K, Vaughan RS: Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation. *Br J Anaesth* 1998; 80: 767-75.

- Baraka AS, Taha SK, Aouad MT, El-Khatib MF, Kawkabani NI: Preoxygenation: comparison of maximal breathing and tidal volume breathing techniques. *Anesthesiology* 1999; 91: 612-6.
- Barron FA, Ball DR, Jefferson P, Norrie J: 'Airway Alerts'. How UK anaesthetists organise, document and communicate difficult airway management. *Anaesthesia* 2003; 58: 73-7.
- Baskett PJ, Parr MJ, Nolan JP: The intubating laryngeal mask. Results of a multicentre trial with experience of 500 cases. *Anaesthesia* 1998; 53: 1174-9.
- Benumof JL: Use of the laryngeal mask airway to facilitate fiberscope-aided tracheal intubation. *Anesth Analg* 1992a; 74: 313-5.
- Benumof JL: Laryngeal mask airway: Indications and contraindications. *Anesthesiology* 1992b; 77: 843-6.
- Benumof JL: The Laryngeal mask airway and the ASA difficult airway algorithm. *Anesthesiology* 1996; 84: 686-99.
- Benumof JL: Preoxygenation: best method for both efficacy and efficiency. *Anesthesiology* 1999; 91: 603-5.
- Berkow LC: Strategies for airway management. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2004; 18: 531-48.
- Brimacombe J, Keller C: The ProSeal laryngeal mask airway. *Anesthesiol Clin North America* 2002; 20: 871-91.
- Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW: Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990; 72: 828-33.
- Chandradeva K, Ghosh SM: Airway alert information following difficult intubations. *Anaesthesia* 2005; 60: 97.
- Dark A, Armstrong T: Severe postoperative laryngeal oedema causing total airway obstruction immediately on extubation. *Br J Anaesth* 1999; 82: 644-6.
- el-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD: Preoperative airway assessment: predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg* 1996; 82: 1197-204.
- Ezri T, Szmuk P, Warters RD, Katz J, Hagberg CA: Difficult airway management in practice patterns among anesthesiologists practicing in the United States: Have we made any progress? *J Clin Anesth* 2003; 15: 418-22.
- George E, Haspel KL: The difficult airway. *Int Anesthesiol Clin* 2000; 38: 47-63.
- Henderson JJ, Popat MT, Latta IP, Pearce AC: Difficult airway society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004; 59: 675-94.
- Iohom G, Ronayne M, Cunningham AJ: Prediction of difficult tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20: 31-6.
- 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.

- Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, Landreau L, et al: Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 2006; 34: 2355-61.
- Johnson C: Fiberoptic intubation prevents a tracheostomy in a trauma victim. *AANA J* 1993; 61: 347-8.
- Keller UM: Aspiration and hypoxia after extubation. *Anaesthesist* 1987; 36: 39-45.
- Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E: A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesth Analg* 2003; 96: 595-9.
- Langenstein H: The laryngeal mask airway in the difficult intubation. The results of a prospective study. *Anaesthesist* 1995; 44: 712-8.
- Langeron O, Masso E, Huraux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P, et al: Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* 2000; 92: 1229-36.
- Langeron O, Amour J, Vivien B, Aubrun F: Clinical review: management of difficult airways. *Crit Care* 2006; 10: 243-7.
- Liess BD, Scheidt TD, Templer JW: The difficult airway. *Otolaryngol Clin North Am* 2008; 41: 567-80.
- Miller KA, Harkin CP, Bailey PL: Postoperative tracheal extubation. *Anesth Analg* 1995; 80: 149-72.
- Mort TC: Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth Analg* 2004; 99: 607-13.
- Mort TC: Preoxygenation in critically ill patients requiring emergency tracheal intubation. *Crit Care Med* 2005; 33: 2672-5.
- Mort TC: Continuous airway access for the difficult extubation: the efficacy of the airway exchange catheter. *Anesth Analg* 2007; 105: 1357-62.
- Moschini V, Losappio S, Dabrowska D, Iorno V: Tracheal rupture after tracheal intubation: effectiveness of conservative treatment. *Minerva Anestesiol* 2006; 72: 1007-12.
- Oates JD, Macleod AD, Oates PD, Pearsall FJ, Howie JC, Murray GD: Comparison of two methods for predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1991; 66: 305-9.
- Pennant JH, Walker MB: Comparison of the Endotracheal Tube and Laryngeal Mask in Airway Management by Paramedical Personnel. *Anesth Analg* 1992; 74: 531-4.
- Rogers SN, Benumof JL: New and easy techniques for fiberoptic endoscopy-aided tracheal intubation. *Anesthesiology* 1983; 59: 569-72.
- 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.
- Urtubia RM, Aguila CM, Cumsile MA: Combitube: A study for proper use. *Anesth Analg* 2000; 90: 958-62.
- Valentine SJ, Marjot R, Monk CR: Preoxygenation in the elderly: a comparison of the

- four-maximal-breath and three-minute techniques. *Anesth Analg* 1990; 71: 516-9.
- Weymuller EA, Parlin EG, Paugh D, Cummings CU: Management of the difficult airway problems with percutaneous transtracheal ventilation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987; 96: 34-7.
- Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P: Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1988; 61: 211-6.
- Wise-Faberowski L, Nargoizian C: Utility of airway exchange catheters in pediatric patients with a known difficult airway. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: 454-6.