

Nasotracheal intubation시 비강 내 외상을 줄이기 위한 술전 computed tomography를 이용한 평가 및 전처치

김한림¹ · 윤경인¹ · 김경수² · 강 현³ · 최영준¹

중앙대학교 의과대학 ¹치과학교실 구강악안면외과, ²이비인후과학교실, ³마취과학교실

Abstract (J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2010;36:197-201)

Computed tomography evaluation and pretreatment for a safe nasotracheal intubation, avoiding nasal cavity injuries

Han-Lim Kim¹, Kyoung-In Yun¹, Kyung-Soo Kim², Hyun Kang³, Young-Jun Choi¹

Departments of ¹Oral and Maxillofacial Surgery, ²Otolaryngology, Head and Neck Surgery, and ³Anesthesiology, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul, Korea

Introduction: In a surgery of the oral cavity, nasotracheal intubation is often carried out to secure the surgical field. By passing a tracheal tube through the nasal cavity to the pharynx, the nasotracheal intubation can lead to complications that do not occur with oral intubation, such as nasal bleeding and submucosal aberration etc. The purpose of this study is to examine the method of CT evaluation and pretreatment for a safe nasotracheal intubation.

Materials and Methods: Among 30 patients who orthognathic surgery was performed at Chung-Ang University Hospital during the period August 2009 to October 2009, 30 patients were included.

The 30 patients were divided into two groups; 15 patients intubated with CT evaluation with pretreatment, and the other 15 patients intubated with no pretreatment. We evaluated nasal bleeding of the two groups during nasotracheal intubation.

Results: CT evaluation with pretreatment group had a significantly lower incidence of nasal bleeding than the group with no pretreatment.

Conclusion: CT evaluation with pretreatment helps to minimize nasal bleeding during nasotracheal intubation.

Key words: Intratracheal intubation, Intubation, Turbinate

(원고접수일 2010.3.23 / 1차수정일 2010.4.15 / 2차수정일 2010.4.31 / 게재확정일 2010.5.17)

I. 서 론

전신마취 시 기관 내 삽관법으로는 경구 기관내 삽관법, 경비 기관내 삽관법, 골공성 후두경법, 역행성 기관내 삽관법 등이 있는데 이중 경비 기관내 삽관은 수술의 편의를 위하여 두경부 수술환자에서 많이 사용하고 있다^{1,2}.

그러나 경비 기관 내 삽관시에는 비출혈, 비점막 및 비인두점막의 손상, 비용(nasal polyp) 또는 비강내 이물의 이동에 의한 출혈 및 기도 폐쇄, 비갑개의 점막 열상에 의한 경비기관 튜브 폐쇄 등의 초기에 발생할 수 있는 합병증과 삽관시 튜브에 의한 기도 손상 및 식도 손상에 의한 기흉, 장시간 삽관 튜브의 거치에 의한 비괴사, 부비동염, 중이염

및 균혈증 등의 후기에 발생하는 합병증을 볼 수 있는데 일부의 시술자들은 삽관튜브가 비강을 통과할 때 점막 손상에 의한 비출혈 및 비중격과 하비갑개 사이에서 발생하는 저항 등의 합병증을 경험하기도 한다³.

따라서, 본 연구에서는 비강의 해부학적인 구조의 특성으로 인한 삽관시 발생할 수 있는 점막 손상으로 인한 비출혈과 비중격과 하비갑개 사이의 저항을 줄이기 위하여 computed tomography (CT)를 이용한 비강의 평가 방법 및 평가 후 해부학적 구조에 따른 전처치에 관하여 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

2009년 8월 12일부터 2009년 10월 23일까지 중앙대학교 병원 구강악안면외과에서 부정교합을 주소로 경비 기관내 삽관을 이용한 전신마취하에 악교정 수술을 받은 환자 30명을 대상으로 하였으며 의과적 기왕력이 있는 환자는 제외하였다. 대상 환자의 평균연령, 성별, 평균신장 및 평균체중의 분포는 Table 1에서 보는 바와 같다.

최영준

156-755 서울시 동작구 흑석동 224-1

중앙대학교 의과대학 치과학교실

Young-Jun Choi

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Chung-Ang University

224-1 Heuksuk-dong, Dongjak-Ku, Seoul, Korea

TEL: +82-2-6299-2875 FAX: +82-2-6299-2880

E-mail: oms@hanmail.net

Table 1. Patient characteristics

	Age (yr)	Sex (M/F)	Height (cm)	Weight (kg)
Group 1 ¹	23.67 (4.47)	6/9	167.15 (8.82)	61.02 (12.45)
Group 2 ²	25.46 (2.50)	2/13	165.32 (8.49)	53.56 (9.70)

(1: nasotracheal tube without pretreatment, 2: nasotracheal tube with pretreatment)

(Age, Height, Weight: Values are mean (SD))

(M: male, F: female)

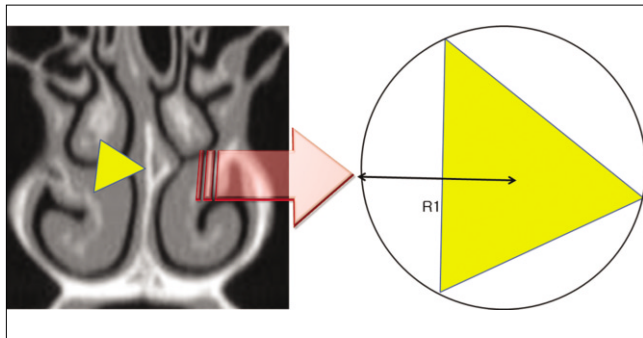


Fig. 1. We have selected a total of three points, middle turbinate bone tip, inferior turbinate bone tip and a point of the septum. A triangle is formed by linking the points with a line, then a circumscribed circle is drawn around the triangle. We defined R1 as the radius of the circle.

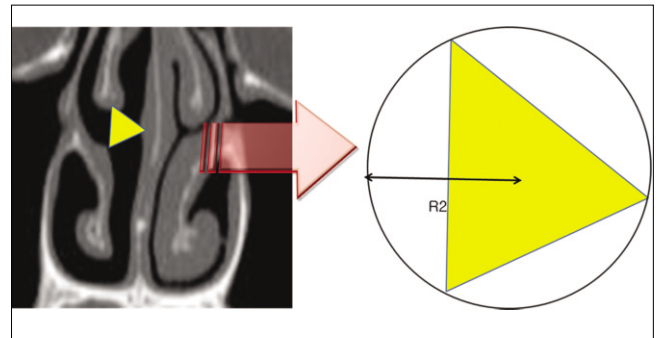


Fig. 2. We have selected a total of three points, on each of the mucosa tip of middle nasal concha, inferior nasal concha, and septum. A triangle is formed by linking the points with a line, then a circumscribed circle is drawn around the triangle. We defined R2 as the radius of the circle.

모든 대상 환자는 수술 시작 8시간 전부터 금식을 시행하였고, 전 투약으로 glycopyrrolate (Tabinul, 하나제약, 한국) 0.2 mg을 마취 유도 1시간 전에 근육주사하였으며, dexamethasone (Dexa-S, 일성신약, 한국) 15 mg, amoxicillin 1 g, clavulanate (Augmentin, 일성신약, 한국) 200 mg을 정주하였다. 수술실에 도착 후 혈압, 심전도, 맥박산소계측기를 부착하고 5분마다 기록하였다. 마취유도를 위하여 마스크를 통하여 산소 5 L/min으로 흡입시키면서 fentanyl (Fentanyl citrate, 대원제약, 한국) 100 ug과 thiopental sodium (Pentotal sodium, 중외제약, 한국) 5 mg/kg을 정주하였고 의식이 소실되면 rocuronium (Esmeron, 한국오가논, 한국) 0.8 mg/kg을 투여하여 근이완을 유도하였다. 용수환기로 호흡을 보조하다 근 이완제의 작용이 발현되면 경비 기관내 삽관을 시행하였다. 마취유지는 O_2 1.5 L/min, N_2O 1.5 L/min, sevoflurane (세보레인흡입액, 한국에보트, 한국) 2-3 vol %로 하였다. 삽관 튜브로는 RAE Nasal tube (Mallinckrodt Medical, Athlone, Ireland)를 사용하였으며, Magill결자는 경우에 따라 사용하였다. 경비기관 RAE 튜브는 남자 환자의 경우 내경이 7.0-7.5mm, 여자 환자의 경우 6-6.5mm인 튜브를 사용하였다. 삽관전에 RAE 튜브끝에 클로르헥시딘 크림(클로르헥시딘글루콘산염용액)을 묻혀 윤활제 역할을 하도록 하였다. 모든 경비기관 삽관술은 경력 6년 이상의 숙련된 동일한 마취과 의사가 시행하였다.

대상 환자를 아무런 처치를 시행하지 않고 클로르헥시딘 크림을 윤활제로만 사용하여 경비기관내 삽관술을 시행한 대조군(Group 1)과 경비 기관내 삽관 전 CT를 분석하여 전 처치를 시행한 실험군(Group 2)으로 나누어 비출혈 양상을 조사하였다. 대조군과 실험군은 무작위로 선정하였다. 실험군의 비강 분석에 이용된 CT는 3차원 전산화 단층 촬영기로서 촬영조건은 관전압 120 kV, 관전류 250 mA, 1.0 mm 간격이었다.

전처치의 방법은 다음과 같다. 우선 CT상에서 좌우 비강을 비교하여 삽관방향을 결정한다. 삽관부위가 결정되면 coronal view상에서 삽관 할쪽 중비갑개의 한점과 하비갑개의 한점, 비중격의 한점을 정삼각형이 되도록 선택한다. 삼각형의 면적이 가장 작은 image에서 삼각형의 외접원을 그린 후 내경(R1x2)을 측정한다.(Fig. 1) 마찬가지로 중비갑개, 하비갑개, 비중격의 점막 최첨부 각각의 한점을 정삼각형이 되도록 선택하여 면적이 가장 작은 image에서 삼각형의 외접원을 그린 후 내경을(R2x2)을 측정한다.(Fig. 2)

- 1) R1x2가 삽관튜브의 직경보다 작은 경우: 하비갑개의 골성비대(bony hypertrophy)로 정의하고 하비갑개의 골성비대 부위에 외과적 술식인 submucosal inferior turbinectomy를 시행하였다.
- 2) 삽관 튜브의 직경이 R1x2보다 작고 R2x2보다 큰 경우:

하비갑개의 점막비대(mucosal hypertrophy)로 1:1000 epinephrine과 2% lidocaine을 혼합한 용액을 적신 거즈를 비강에 약 30분정도 packing한다.(E-L 전처치)
3) 삼관 튜브의 직경이 R2x2 보다 작은 경우: 아무런 처치를 시행하지 않았다.

아무런 처치를 시행하지 않은 대조군과 전처치를 시행한 실험군에서 발생한 비출혈의 빈도에 관한 통계적 검증은 연속형 변수들은 unpaired t-test를 이용하여 그룹 간 비교를 한 후 평균(표준편차)으로 표시하였으며, 이산형 변수들은 chi-square test와 Fischer's exact test를 이용하여 비교하였다.

분석결과는 $P < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의하다고 하였고, 통계분석은 SPSS (version 13.0, SPSS Ins., USA) 으로 처리하였다.

III. 결 과

실험군 15명 중 13명에서 삼관 튜브의 직경이 R1X2보다 작고 R2X2보다 커서 E-L 전처치를 시행하였고 15명중 2명에서 R1X2가 삼관 튜브의 직경보다 작아서 submucosal inferior turbinectomy를 이비인후과에서 먼저 시술 후 경비 기관내삽관을 시행하였다.(Table 2)

아무런 처치를 하지 않고 경비 기관 내 삽관을 시행한 대조군(Group 1)에서는 15명중 11명에서 비출혈이 발생하였고, CT를 분석하여 전처치를 시행한 후 경비 기관내삽관을 시행한 실험군(Group 2)에서는 15명중 3명에서 비출혈이 발생하여 통계적으로 유의($P=0.003$)하게 비출혈의 발생빈도가 감소하였다.(Table 3)

IV. 총괄 및 고찰

경비 기관내삽관은 주로 계획된 구강내 수술, 상기도의 해부학적 이상이나 질병으로 후두경 조작이 어렵거나 불

가능할 때 그리고 오랜 기간의 기관내삽관이 예상되는 경우에 선택한다. 이 방법은 고정이 쉽고, 의식이 있는 환자에게 편안하고, 구인두 분비물이 적으며, 튜브가 막히는 빈도가 낮은 장점이 있는 반면에 초기 비출혈, 비점막 및 비인두 점막의 손상, 비용(nasal polyp) 또는 비강내 이물질 이동에 의한 출혈 및 기도폐쇄, 비갑개의 점막 열상에 의한 경비 기관 폐쇄의 합병증이 있을 수 있다. 후기에는 삼관시 튜브에 의한 기도손상등 및 식도손상에 의한 기흉, 장기간 삼관 튜브 거치에 의한 비괴사, 부비동염, 중이염 및 균혈증 등의 합병증이 있다^{4,5}.

이중 비출혈은 가장 흔한 합병증으로 삼관시 튜브에 의한 비강내 점막의 열상으로 상피조직에 분포되어 있는 정맥총이 파열되어 나타난다. 비강내 전반부에서는 Kiesselbach's plexus (Little's area)에 분포되어 있는 전사골 동맥과 접구개 동맥, 비강의 후부에서는 하비갑개의 후반부의 내상악동맥의 분지, 그리고 비중격과 중비갑개 사이의 출혈은 내경동맥의 분지인 전사골 동맥등의 외상에 의해 비출혈이 발생할 수 있다. 특히 경비 기관삽관시 비중격과 하비갑개 사이는 튜브를 삽입하는 동안에 저항을 느낄 수 있는 부위로 과도한 압력으로 튜브를 삽관하는 경우 점막 손상이나 정맥총의 손상으로 비출혈이 나타날 수 있다³.

각성상태에서 기관내삽관을 시행할 때 출혈이 되면 시야가 나빠져서 기관내삽관이 지연되고 자발호흡이 어려워져서 저산소증의 위험이 증가한다. 또 출혈이 많으면 혈액이 기관지내로 흡인되어 기도폐쇄가 일어날 수도 있고, 기침 빈사가 유발되어 혈압 및 맥박상승, 뇌압상승과 상기도의 손상 등이 초래될 수도 있고, 많은 혈액을 삼킬 경우 술후 오심과 구토가 발생할 수도 있다. 이러한 반응은 때에 따라 환자에게 치명적일 수도 있으므로 비출혈을 예방하는 것이 중요하다⁶.

이러한 손상은 Long⁷의 주장과 같이 전통적인 기관내 튜브 원위부가 썬기형 절단모양으로 되어 있고 속이 비어있어 찰과, 절골 및 내강처리(coring)효과를 일으켜 비강 통과시 많은 손상을 주는 것으로 보인다. 이러한 손상을 피하기 위하여 여러가지 방법들이 소개되었다. 비강 통과시 수술용 고무장갑의 중지를 잘라서 기관내튜브의 사단에 씌워서 사용하는 법이나, 경비 기관내삽관시 foley catheter를 강화기관내 튜브속에 넣어서 사용하는 방법도 많이 추천되며, 18F 흡입카테터를 튜브 속에 넣어서 비강 통과시 유도 장치로 사용하여도 점막의 손상을 피할 수 있다고 한다⁶.

그러나 이러한 방법은 해부학적 구조가 모두 다른 사람들에게 동일하게 적용하는 방법으로 통계학적으로 유용성이 있을 수 있겠지만 개개인 모두에게서 비출혈을 막을 수 있다고는 할 수는 없다. 이에 본 연구에서는 CT image를 이용하여 환자 개개인의 해부학적 구조에 따라 필요한 경비 기관내 삽관 전에 필요한 처치를 예측하여 비출혈을 막는 방법에 관하여 대조군과 비교를 통하여 그 유용성에 관하여 연구를 하게 되었다. Akoğlu 등⁸은 CT가 turbinate bone

Table 2. The incidences of pretreatment at Group 2

	Pretreatment
Submucosal inferior turbinectomy	2
Bosmin packing	13
No treatment	0
Total	15

Table 3. The incidences of Nasal bleeding

	Group 1	Group 2
Nasal bleeding	11	3 ¹
No bleeding	4	12
Total	15	15

(1: chi square test. $P=0.003$)

의 비대를 평가하는데 유용하다고 보고하였고, Uzun 등⁹은 CT를 이용하여 하비갑개의 모양을 4 group으로 분류하기도 하였다.

본 연구에서는 경비 기관튜브가 비강의 airway를 따라 부드럽게 삽관된다는 전제하에 중비갑개, 하비갑개, 비중격 사이의 경비 기관튜브가 삽관되는 공간이 튜브의 내경보다 크다면 외상이 최소화될 수 있을 것으로 보고 전처치 방법을 생각하였다. Middle turbinate bone과 inferior turbinate bone이 비대되어 비강의 airway가 좁아진 골성비대와 middle turbinate bone, inferior turbinate bone, nasal septal bone이 이루는 공간의 크기는 튜브의 크기보다 크지만 점막이 비대 되어 있는 점막비대로 분류하여 전처치 방법을 다르게 하였다. 하비갑개의 골성비대(bony hypertrophy)의 경우에는 외과적 술식인 submucosal inferior turbinectomy를 시행하였다. 하비갑개의 점막비대(mucosal hypertrophy)인 경우에는 1:1000 epinephrine과 2% lidocaine을 혼합한 용액을 적신 거즈를 비강에 약 30분 정도 packing하였다. 하비갑개의 점막과 골의 비대를 보이지 않은 경우에는 아무런 처치를 시행하지 않았다.

하비갑개의 수술적 방법에는 외향골절, 점막하 열치료, 하비갑개 부분 절제술, 하비갑개 전절제술, 전기소작술, 냉동요법 또는 레이저 절제술, 하비갑개 점막하절제술 등이 있다. 본 연구에서는 골성비대 환자에서 하비갑개 점막하절제술을 이용하였는데 하비갑개 점막하절제술은 하비갑개 전절제술 시행 후에 나타나는 합병증을 줄일 수 있는 하비갑개의 부피를 줄이는 보다 보존적인 술식을 연구하던 중 나오게 되었다. 비갑개 전절제술의 대안으로 하비갑개 골의 점막하 절제술(submucous resection)이 소개되었고, 1911년 Freer에 의해 보다 명확한 술식이 확립되었다. 이후 여러 연구에서 좋은 술후 성공률이 보고되었고, 하비갑개 성형술(turbinoplasty)이라는 용어로 술식이 재정립되었으며¹⁰, 비강 기능의 보존 측면에서 가장 결과가 좋았다¹¹.

하비갑개 점막하절제술의 술식은 다음과 같다. 비갑개 및 외측 비강벽을 마취하고 혈관수축제를 사용한 후에 하비갑개의 절제를 시행한다. 뒤쪽에서 앞쪽으로 하비갑개의 아래면을 따라 수직 절개선을 그은 후, 날카로운 거상도구를 이용하여 골부의 양측에서 점막을 들어올린다. 하비갑개골을 골절시키고 비갑개 가위를 이용하여 제거한다. 위, 아래쪽의 점막골막피판(mucoperiosteal flap)을 조심스럽게 보존하고, 잘려진 하비갑개의 외측방향으로 위치시킨 후 약 24-48시간 동안 패킹하여 치유되기를 기다린다¹². 하비갑개 점막하절제술 시행 후 약 1달 후 악교정 수술을 시행하였다.

경비 기관 삽관술시 비강에 혈관수축 약제를 도포하는 것은 이전부터 가장 보편적으로 사용되어 온 방법으로 O' Hanlon과 Harper¹³는 비강내 혈관 수축을 위해 0.1% xylometazoline을 비강내로 분부한 후 삽관하여 비출혈이 감소 되었음을 보고 하였고, Lee 등¹⁴은 비강에 3% lidocaine과 0.25% phenylephrine의 혼합액을 발라서 점막을 수축시키고 혈관을 수축시킨 후 기관내 삽관하면 비출혈의 빈도를 줄일 수 있다고 보고하였다. Kameyama 등¹⁵은 0.1% epinephrine 용액과 4% lidocaine 혼합용액에 적신 거즈를 이용함으로써 중비갑개와 하비갑개 부위의 점막 부피를 감소시키고 혈류(blood flow)를 감소시켜 경비 삽관시 출혈을 줄일 수 있다고 보고 하였다.

Epinephrine을 비강점막에 적용하는 것은 모세혈관을 수축시켜 비강점막의 출혈을 막는 효과적인 방법으로 알려져 있다. 그러나, 높은 용량의 epinephrine을 적용하는 것은 고혈압 또는 빈맥의 위험이 있고 이를 유발할 수도 있다. 반대로 정맥마취제와 흡입마취제는 근이완 효과로 저혈압 또는 서맥을 유발하는 작용이 있다. 따라서 비강에 epinephrine을 적용할 때는 fentanyl과 같은 약물을 더 많이 사용해야 한다. 그러나 5 µg/kg의 fentanyl은 심장기능의 저하가 보고 되고 있으므로 만성 심장질환 환자에서는 조심하여야 한다¹⁵.

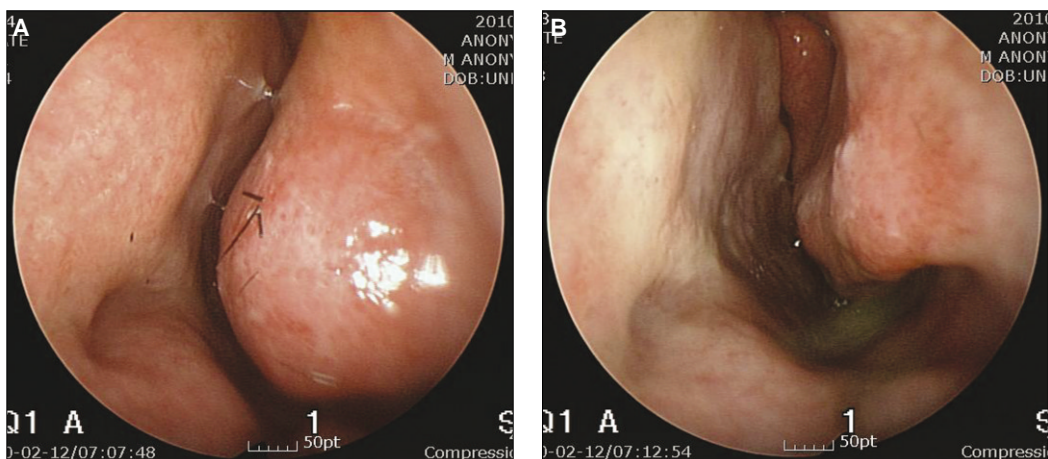


Fig. 3. Effects of epinephrine pretreatment on the mucosa of the inferior nasal concha. A. Before E-L pretreatment. B. 3 minutes after epinephrine pretreatment.

본 연구에서는 점막비대 환자에게 1:1000 epinephrine과 2% lidocaine을 혼합한 용액을 적신 거즈를 30분정도 packing후 경비 기관내 삽관을 시행하였고 하비갑개 점막의 수축을 확인할 수 있었다.(Fig. 3)

아무런 처치를 하지 않은 대조군에서 삽관 부위 결정은 삽관전 환자의 한쪽 콧구멍을 막고 코로 숨을 쉬게 한 후 반대쪽도 같은 방법으로 하여 환자가 더 숨쉬기 편한쪽으로 삽관 방향을 결정하였다. 삽관 방향이 결정되면 마취 유도 후 클로르헥시딘 크림을 윤활제로 사용하여 삽관 튜브를 어느 정도 만곡을 유지하도록 구부러 놓은 상태에서 삽관을 시행하였다.

대조군에서 15명중 11명의 환자에서 비출혈이 발생한 것에 비해 실험군에서는 15명중 3명의 환자에서 비출혈이 발생하여 실험군에서 통계적으로 유의하게 비출혈이 감소하였다. 실험군에서 비출혈이 발생한 3명의 환자는 모두 비강의 점막비대 환자로 E-L 전처치를 시행했던 환자였다. 이의 원인으로는 epinephrine과 lidocaine을 적신 거즈의 packing이 정확히 유지되지 않아 점막 수축이 완전히 이루어지지 않았을 가능성과, 점막 수축은 완전히 되었어도 삽관 튜브의 방향이 하비갑개, 중비갑개와 비중격사이의 공간으로 향한 것이 아니라 점막쪽으로 향해 점막의 열상을 유발하였을 가능성을 생각할 수 있다. 또한 클로르헥시딘 크림이 튜브에 골고루 묻혀지지 않았을 가능성도 배제할 수 없다.

Kim 등¹⁶은 80°C 생리식염수에 미리 담가서 연화시킨 기관내 튜브의 사용이 비출혈의 빈도 감소에 도움을 줄 수 있을 것 같다고 하였는데 이는 삽관 튜브가 하비갑개, 중비갑개와 비중격사이의 공간으로 향하도록 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

따라서 E-L전처리를 정확히 시행하고, 내시경으로 점막 수축을 확인한후 삽관 튜브를 80°C 생리식염수에 미리 담가서 연화시킨 후 클로르헥시딘 크림을 골고루 묻혀 조심스럽게 삽관을 시행한다면 비출혈을 더 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

경비 기관내삽관만을 위한 CT는 비용면에서 환자의 동의를 얻기 힘들 수 있으므로 fiber optic scope 등의 도움을 받을 수 있겠지만, 악교정 수술을 비롯하여 미리 CT를 촬영해 놓은 두경부 수술의 경우라면 경비 기관내 삽관을 위해 수술 전에 CT평가를 시행하는 것이 비출혈 및 비강부위 외상 방지에 도움을 줄 수 있을 것이다. 특히 양악수술과 같이 수술 후 비출혈 및 호흡관란이 예상되는 수술의 경우 경비 기관내 삽관으로 인한 외상을 최소화 하는 것이 수술 후 환자의 안정에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

또한, 본 연구에서는 악교정 수술 환자의 술전 검사용으로 촬영한 3 dimensional (3D) CT를 이용하였으나 3D CT가 아닌 비강부위의 coronal view를 평가할 수 있는 다른 종류의 CT도 본 연구에서 소개한 방법을 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

경비 기관내 삽관시 수술 전 촬영한 CT를 이용한 평가는 수술 전 intubation site 결정에 도움을 주며, 점막비대 (mucosal hypertrophy) 또는 하비갑개의 골성 비대(bony hypertrophy of inferior concha)를 확인하여 E-L 전처치의 필요성 및 submucosal inferior turbinectomy 같은 수술의 필요성을 예측할 수 있도록 해준다. 이는 경비 기관 삽관시 비출혈과 같은 비강의 외상을 줄여 주어 환자의 술후 안정에 도움을 줄 수 있다.

References

1. Rogers MC, Tinker JH, Covino BG, Longnecker DE, eds. Principles and practice of anesthesiology. 1st ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc. 1993.
2. Collins VJ, ed. Principle of anesthesiology. 3rd ed. Philadelphia: Lea and Febiger. 1993.
3. Choi YK, Kim JC, Kim KS, Kang WJ, Kim DS, Shin KI. Effects of balloon on the development of epistaxis and impingement during nasotracheal intubation. Korean J Anesthesiol 1996;30:276-81.
4. Stoelting RK, Miller RD, eds. Basics of anesthesia. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone. 1994.
5. Gravenstein N, Kirby RP, eds. Complications in anesthesiology. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven. 1996.
6. Hwang SO, Kang BJ, Kim SK. Does the esophageal stethoscope inserted into the reinforced endotracheal tube decrease the incidence of nasal bleeding following nasotracheal intubation? Korean J Anesthesiol 1996;30:271-5.
7. Long TM. Atraumatic nasopharyngeal intubation for upper airway obstruction. Anaesthesia 1988;43:510-1.
8. Akoğlu E, Karazincir S, Balci A, Okuyucu S, Sumbas H, Dağlı AS. Evaluation of the turbinate hypertrophy by computed tomography in patients with deviated nasal septum. Otolaryngol Head Neck Surg 2007;136:380-4.
9. Uzun L, Ugur MB, Savranlar A, Mahmutyazicioglu K, Ozdemir H, Beder LB. Classification of the inferior turbinate bones: a computed tomography study. Eur J Radiol 2004;51:241-5.
10. Hol MK, Huizing EH. Treatment of inferior turbinate pathology: a review and critical evaluation of the different techniques. Rhinology 2000;38:157-66.
11. Passali D, Lauriello M, Anselmi M, Bellussi L. Treatment of hypertrophy of the inferior turbinate: long-term results in 382 patients randomly assigned to therapy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1999;108:569-75.
12. Friedman M, Vidyasagar R. Turbinate Hypertrophy. In: Bailey BJ, Johnson JT, Newlands SD, eds. Head and Neck surgery: Otolaryngology. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006:328-30.
13. O' Hanlon J, Harper KW. Epistaxis and nasotracheal intubation-prevention with vasoconstrictor spray. Ir J Med Sci 1994;163:58-60.
14. Lee GW, Kim SK, Kim KY. A pulmonary atelectasis due to nasal bleeding after nasotracheal intubation: a case report. Korean J Anesthesiol 1996;30:502-5.
15. Kameyama K, Watanabe S, Kano T, Kusakawa J. Effects of nasal application of an epinephrine and lidocaine mixture on the hemodynamics and nasal mucosa in oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg 2008;66:2226-32.
16. Kim HJ, Yum KW. A prospective study on complications after nasotracheal intubation in oral and maxillofacial surgery patients. Korean J Anesthesiol 2000;39:72-6.