

## 기관협착증에서 3차원적 영상 진단의 의의

연세대학교 원주의과대학 이비인후과학교실,  
진단 방사선과학교실\*

정동학·봉정표·이운우·노정래·성기준\*

= Abstract =

### The Significance of 3-Dimensional Imaging in Tracheal Stenosis

Dong Hak Jeong, M.D., Jeong Pyo Bong, M.D., Woon Woo Lee M.D.,  
Jeong Rae Rho, M.D., Ki Joon Sung, M.D.\*

*Department of Otolaryngology, Department of Radiology\*,  
Yonsei University Wonju College of Medicine*

Three-dimensional reconstruction of computed tomographic image(3D CT) is a well-established imaging modality which has been investigated in various clinical settings. It is commonly performed in case of congenital or developmental abnormalities, and traumatic fracture of skull and face that requires reconstruction of osseous structure. However reporting the 3D CT in laryngeal or tracheal stenosis is rare and its results are obscure.

The authors performed 3D CT in six cases of tracheal stenosis and found diagnostic value of 3D CT. A Comparison of diagnostic information obtained from plain X-ray, 2D CT and 3D CT has performed in total six cases of tracheal stenosis. Surgical treatment of the tracheal stenosis was following in these cases : tracheal end to end anastomosis in 1case, laryngotracheal end to end anastomosis in 2 cases. 3D CT information was compared with operative finding. In two of six cases, satisfactory information was not obtained from 3D CT in evaluating an exact stenosis of trachea. Future, it will be helped in evaluating of tracheal stenosis by 3D CT.

**Key Words** : Tracheal stenosis · Three dismenianol CT

#### 서 론

사회의 발전에 따른 복잡화로 인해 사고나 약물 중독, 의학의 발달에 따른 수술 등의 증가에 의해 호흡유지를 위한 장기간의 기관 삽관이나 기관 절개 등이 증가하고 있다. 최근에는 약물, 수술 요법

의 발달 및 low pressure cuff, Portex tube 등 기관 캐놀러가 개발되어 기관 협착증의 발생율은 감소하고 있지만 기관 협착증 환자의 절대 수치는 증가하고 있다<sup>3,5)</sup>. 기관 절개술에 의한 기관 협착은 1.5%~10%로 보고되며 기관 삽관에 의한 기관 협착은 0.9%~3% 정도로 보고되고 있다<sup>3,17)</sup>. 이외

의 원인으로 감염, 외상, 종양 그리고 선천적인 결합에 의한 경우 등이 있겠다.

이러한 기관 협착증은 임상적으로 기관 절개술이나 또는 기관내 삽관의 병력이 있으면서 호흡 곤란과 이에 따른 흡기성 협착증이 들리고 기관 내경의 감소를 알아 볼 수 있는 검사로 진단이 가능하다. 방사선학적 검사로 air-tracheogram이나 기관 조영술로 기관 내경을 평가할 수 있고 CT나 MRI로 협착의 정도 및 부위를 정확하게 알아내는데 도움

이 되고 있다. 또한 장<sup>2)</sup>은 최근에 등장한 3D CT는 기관 및 기관지의 종괴나 협착 병변의 정도와 범위를 수술전에 정확하고 쉽게 파악하도록 도울 수 있다고 하였다.

기관 협착의 치료로는 부신 피질 홀몬의 국소주사와 항생제의 투여, 주기적인 기계확장법, 기관내시경을 통한 협착조직의 제거, stent 삽입, Silastic-T tube 삽입, LASER-기화법이 있으며<sup>3)</sup>, 수술요법으로 기관 성형술과 단단문합술을 들 수

Table 1. Comparison of physical examination, air-tracheogram, 2D CT, 3D CT and surgery in six patients with tracheal stenosis

Pt	Age/Sex (Figure)	Primary disease or cause	Physical exam (include endoscopic finding)	Air-tracheogram	2D CT	3D CT (with multiplanar reformat image)	Surgery
1	10/M (Fig. 1)	TA, SAH	Circular stenosis about 3cm below vocal cord	Stenotic area (probable cuff site)	Circular stenosis (midtracheal level)	1cm length decreased tracheal lumen 4cm above carina	Bronchoscopy, transfer
2	24/F (Fig. 2)	Intubation (recurrent tracheostomy)	Interarytenoid fixation Decreased cord mobility, Glottic stenosis	Stenotic area (glottic and suglottic area)	Posterior glottic and subglottic stenosis	Stenotic area from 1cm above cord and 3cm below cord	Laryngotracheal anastomosis (Compatible with 3D CT)
3	25/F (Fig. 3)	TA, Cerebral contusion, SAH	Total stenosis (suprastomal area) Edematous vocal cord	Stenosis from stoma to vocal cord	Comminuted Fx, thyroid, Fx. cricoid	Partial airway in suprastomal area	Permanent tracheostomy
4	50/F (Fig. 4)	TA, SDH	Subglottic granulation	Suglottic and suprastomal stenosis	Anteroposterior stenosis on suprastomal area	Severe stenosis from subglottis to 2.8cm above stoma	Laryngotracheal anastomosis (compatible with 3D CT)
5	61/M (Fig. 5)	Brain abscess Meningitis	Circular stenosis on suprastomal area	Total stenosis suprastomal area	Relatively patent on suprastomal area	2cm length stenosis from about 2cm above stoma	Tracheal end-to-end anastomosis (suprastomal depression of anterior tracheal wall)
6	56/M (Fig. 6)	Tracheal Ca	Intact larynx	No stenosis in this film	Circular stenosis 4cm above carina	Well interpretation of stenosis 4cm above carina	Tracheal end-to-end anastomosis(planned)

TA=traffic accident ; SAH=subarachnoid hemorrhage ; SDH=subdural hematoma.

있는데, 앞서 언급한 협착의 정도와 부위를 정확하게 평가함이 치료계획을 세우는데 도움이 될 것이다<sup>11,12)</sup>. 저자들은 최근에 경험한 기관 협착증 6례에서 3D CT를 시행하여 협착 부위의 상태를 기존의 단순 촬영 영상 및 2D CT 영상과 비교하였고, 6례의 기관 협착증 중 3례에서 기관 단단 문합술 및 후두기관 문합술을 시행한 바 수술시 확인된 협착 상태를 3D CT 영상과 비교하였다.

### 대상 및 방법

1995년 5월부터 9월까지 원주기독병원 이비인후과 교실에서는 기관 협착증 환자 6명을 대상으로 3D CT를 시행하였다. 모든 환자의 병력 및 입원력을 자세하게 검토하였다. 남녀 분포는 남자 3명과 여자 3명이었고, 나이는 10세에서 61세까지 분포하였고 평균 나이는 37.7세였다. 6례 모두에서 Philips tomoscan SR 7000 기종으로 spiral CT를 3mm 간격으로 후두와 기관 부위에서 시행하였다. 3D software는 Gyro view-HR software로 원주기독병원 진단방사선과 교실에서 영상 재건을 하였다. 2D CT와 3D CT 재건 영상의 비교 평가는 방사선과 의사와 협조하여 본 교실에서 시행하였다.

### 증례 보고 : 결과(Table 1)

증례 1 : 10세 남자로 1개월전 교통사고로 두부 손상 및 좌측 안면 손상을 받고 타 병원에서 기관 삽관술 시행받고 즉시 본원 신경외과로 전원되었다. 기관 삽관 후 7일째 기관 삽관 제거하였으나 제거후 20일째 호흡곤란 증상 발현하여 본과로 의뢰되었다. 이학적 소견상 경부에서 경도의 흡기성 협착음이 들렸고 후두 내시경 소견상 성문 및 성문 상부는 정상으로 보였으나 성문으로부터 약 3cm 하방에 환상형의 연부 조직이 관찰되었다.

Air-tracheogram 상에서도 같은 부위로 의심되는 곳에 기관 협착을 관찰할 수 있었다(Fig. 1). 호흡유지 위한 기관 삽관 시행 후 1일째 기관 내시경술을 시행하였으나 술전 관찰된 협착부위는 확인되지 않았다. 기관 삽관 제거한 후 15일째 다시 호흡곤란 발현되어 2차 기관 내시경술 시행한 바 처

음 관찰된 환상(circular) 협착 부위가 보였다. 3D-CT 촬영에서 기관 분절(carina)에서 4cm 상방에 길이 1cm의 협착 부위가 뚜렷이 관찰되었다(Fig. 1). 기관 단단문합술 계획하였으나 타 병원으로 전원 위하여 후송되었다.

증례 2 : 24세 여자로 1개월전부터 서서히 발현되는 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 과거력상 5년전과 3년전 각각 한차례씩 타 병원에서 기관 협착증 진단하에 기관 절개술 시행받았고, 내원 4개월전 본원에서 전윤상연골 분열술 및 늑연골 삽입술(anterior cricoid split and rib cartilage augmentation)을 시행받았다. 이학적 소견에서 경부에 기관 절개 반흔이 보였고, 피열 연골간 융합으로 성대 움직임이 많이 감소하였으며 성문 부위부터 기도 협착이 관찰되었다.

Air-tracheogram에서 성문 중심으로 기도 협착 부위가 발견되었고 전산화 단층 촬영상 axial 2D 영상에서 성문 부위가 뒷쪽으로 좁아져 있었으며, 다면적 재구성(multiplanar reformat) 영상 및 3D 영상에서 성문을 중심으로 상·하부가 협착된 것이 잘 관찰되었다(Fig. 2). 후두 기관 단단 문합술을 시행하였는데 수술 소견에서 성문에서부터 약 3cm 정도 하방까지 협착 부위가 관찰되었으며 성문 근처에서 가장 심하였다.

증례 3 : 25세 남자로 4개월전 교통사고로 뇌좌상 및 지주막하출혈 진단하에 타 병원 신경외과에서 기관 절개술 받은 환자로 본원 신경외과로 후송 이후 기관 발거곤란을 주소로 본과에 의뢰되었다. 이학적 소견상 기관누공 하방의 기도는 정상적으로 관찰되었으나 기관 누공 상방으로 기도가 전혀 유지되지 않는 상태였고, 성대부위의 부종이 심하며 성대 움직임도 없는 상태였다.

Air-tracheogram상 기관누공 상부부터 성대까지 기관 내경이 정상의 1/3이하로 감소되어 있었다(Fig. 3). 전산화 단층촬영 axial image상 갑상연골 및 윤상연골의 파괴를 볼 수 있었고(Fig. 3), multiplanar reformat sagittal 영상에서 기관 누공 상부에서 분절화된 공기 음영이 나타났다. 3D 영상에서는 기관누공 상부 기도가 부분적으로 유지된

상태로 나타났다(Fig. 3).

기관내시경술 시행하였는데 전 성문하 협착이 있었고 피열 연골의 탈구와 전체 인후두 구조의 파괴를 볼 수 있었다. 기관협착에 대한 치료가 불가능하다고 판단되어 영구 기관누공술 시행하였다.

증례 4 : 50세 여자 환자로 기관 발거 곤란을 주

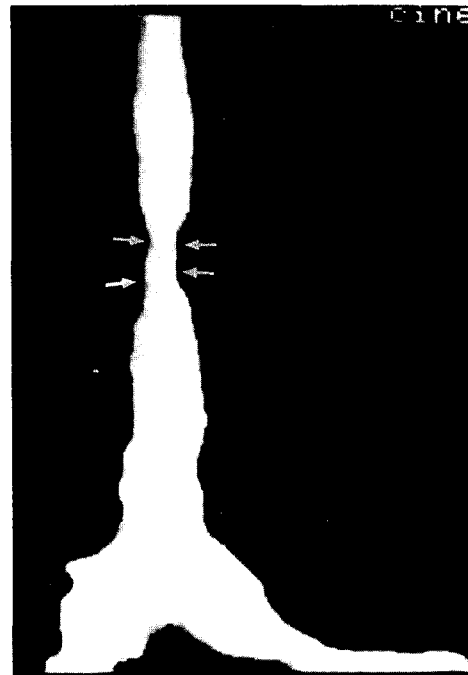
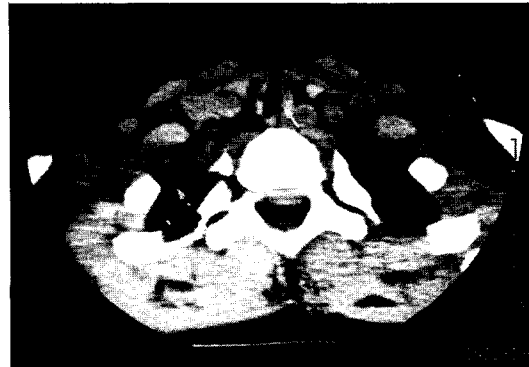


Fig. 1. Case 1. Top left. Air-tracheogram reveals stenosis(arrows). Top right. Axial 2D CT image obtained at the level of the 6th cervical vertebra reveals moderate circular stenosis(arrow)..Bottom left. Multiplanar coronal reformat image shows length of stenosis, effectively(arrows). Bottom right. Anteroposterior 3D reconstruction of spiral CT data shows stenotic segment, exactly(arrows).

소로 내원하였다. 과거력상 1년전 교통사고에 의해 급성 뇌경막하 출혈로 본원 신경외과에서 수술 및 기관 절개술 시행 받았으며 기관절개 4개월 후 기관 발거 곤란으로 기관내시경술 및 T-튜브 삽입술을 시행하였으며 이로부터 5개월 후 T-tube를 제

거하였으나 기도가 유지 되지 않았다. 전윤상연골 분열술, 늑연골 삽입술, T-tube 삽입술 등을 함께 시행한 후, 4개월째 내원 당시 이학적 검사상 T-tube 삽입 상태였고 후두 내시경 관찰에서 성문하부에 육아조직이 보였다. 입원하여 2차 T-tube 제거하였으나, 기관 발거가 곤란하였다.

후두 3D CT에서 기관누공 2.8cm 상방부터 성문하부까지 협착 정도가 심한 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 4). 일부 윤상연골 포함하여 제 2 기관연골까지 제거한 후 후두 기관 문합술 시행하였는데 3D CT에서 보인 것처럼 성문하부에서부터 협착 정도가 심한 것을 알 수 있었다(Fig. 7). 술후 1개월째 기관 발거시 호흡은 잘 유지되나 객담 배출이 원활하지 못하여 계속 기관누공은 유지하고 있는 상태이다.

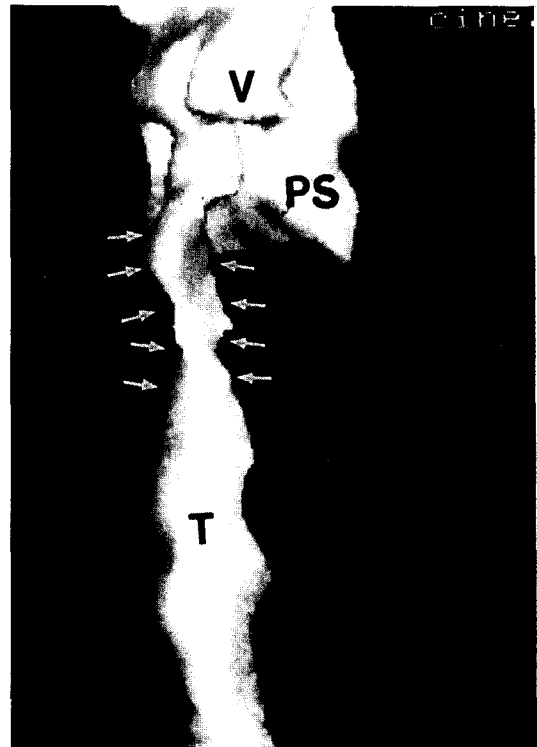
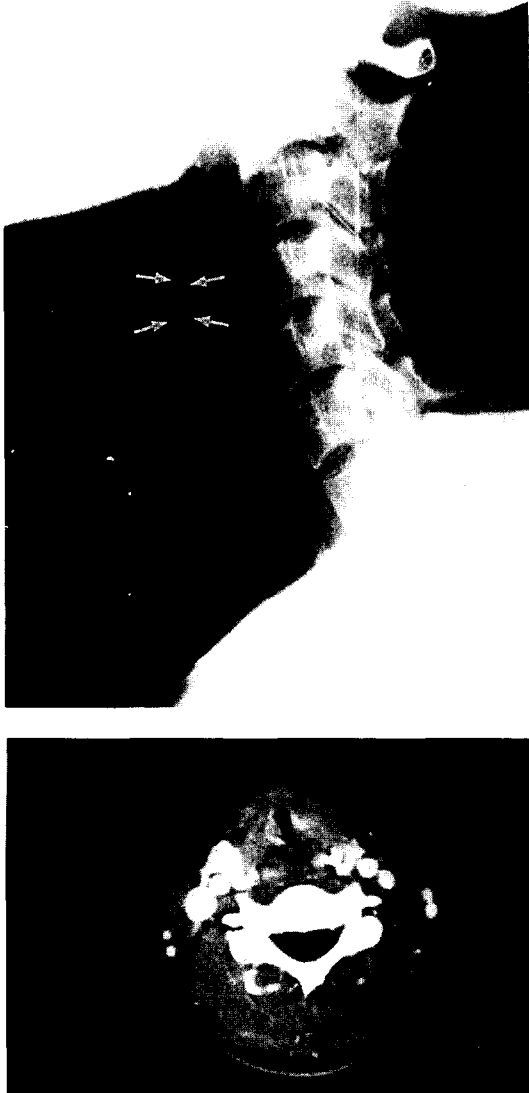


Fig. 2. Case 2. Above. Air-tracheogram reveals obscurely glottic and subglottic stenosis(arrows). Below left. Axial 2D CT image obtained at the level of vocal cord reveals posterior glottic stenosis(arrows). Below right Oblique 3D CT reconstruction shows glottic and subglottic stenosis(arrows). V=vallecula, PS=pyriform sinus, T=trachea.

증례 5 : 61세 남자로 기관 발거 곤란을 주소로 의뢰되었다. 과거력상 11개월전 뇌농양 및 뇌수막염으로 인한 좌측 반신 마비로 본원 신경과에 입원하였고, 입원 초기에 기관 절개술 시행하였다. 의뢰 당시 내시경 소견상 기관누공 하부는 정상이었고 기관누공 상부에서 환상 협착이 관찰되었는데

기도 내경이 1/3 이하로 감소되어 있었다.

Air-tracheogram상 기관누공 상부로부터 2.5cm 정도까지 전 협착(total obstruction) 상태를 보였다(Fig. 5). 3D CT 소견상 기관누공 직 상부는 비교적 기도가 잘 유지되나 이로부터 2cm 상방에서 2cm 길이의 협착 부위를 알 수 있었다(Fig. 5). 기관 단단 문합술을 시행한 바 기공 상부 0.5cm 부위부터 협착 부위가 2cm 길이로 관찰되었다(Fig. 8).

증례 6 : 56세 남자로 내과로부터 호흡곤란에 대한 평가를 위해 의뢰된 환자이다. 과거력상 8개월 전 천식 진단하에 1개월간 내과에 입원하였고, 5개월전 내과에서 기관지경하 조직 생검하여 기관 편평상피 세포암으로 진단되었다. 진단 이후 근치적 목적으로 6400cGy 방사선 조사를 받았고, 이

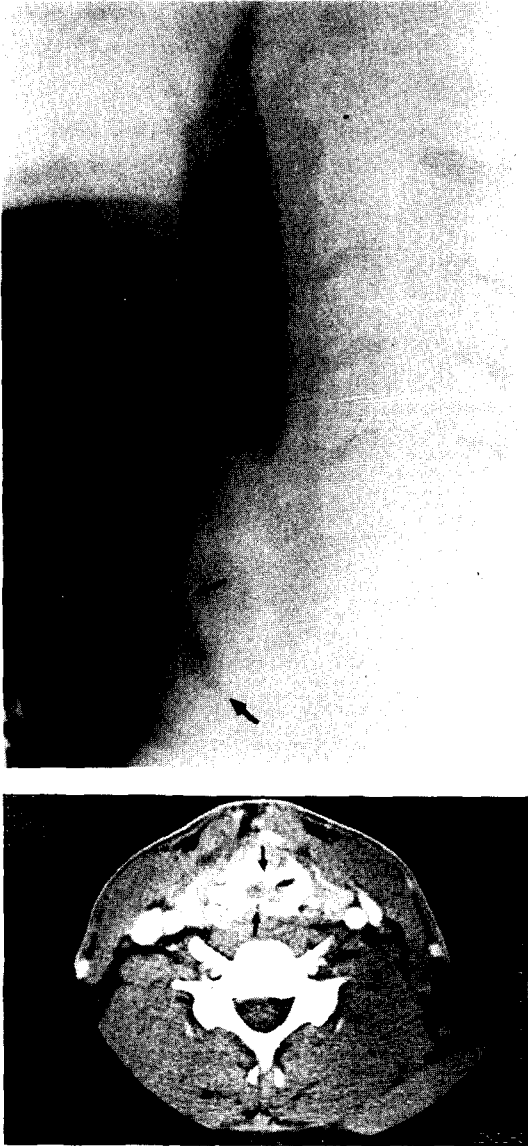


Fig. 3. Case 3. Above. Air-tracheogram reveals near total stenosis of suprastomal area(arrows). Below left. Axial 2D CT image shows comminuted fracture of thyroid cartilage(arrows) and total obstruction of airway.Below right. Lateral 3D CT reconstruction shows partially intact airway in suprastomal area(arrows)

후 4차례의 근접 방사선 조사(brachytherapy) 받았다. 의뢰 당시 정도의 호흡곤란이 있었으나 5개월전에 비하여 많이 소실된 상태였다. 이학적 소견상 폐 천명이나 나음(rale)은 청진되지 않았고 후두경 검사에서 특이 소견은 없었다.

Air-tracheogram상 기관협착 부위는 관찰되지 않았고 3D-CT에서 기관 분기절(carina) 상방 약 4cm에서 협착 부위가 잘 관찰되었다(Fig. 6). 현재 기관 단단 문합술 고려 중이다.

## 고 찰

기관 협착의 원인으로는 주로 기관 절개술이나 기관 삽관 후에 오는 경우가 대부분이지만 그외에 외상, 종양 등 다양한 원인에 의하여 발생하고 있다<sup>3,5,11,12</sup>. 협착을 일으키는 주요 원인으로는 기관 절개를 시행한 경우 지나치게 기관 조직을 절개하거나 운상연골 가까이 시행할 경우 잘 발생한다<sup>17</sup>. 다음으로는 cuff에 의한 압박 괴사와 기관 연화증을 일으켜 육아조직의 증식 및 섬유성 조



Fig. 4. Case 4. Above. Air-tracheogram shows moderate stenosis in suprastomal area( arrows). Below left. Axial 2D CT image obtained at the level of 6th cervical spine reveals anteroposterior stenosis in trachea (arrows). Below right. Lateral 3D CT reconstruction shows moderate suprastomal stenosis and severe stenosis (arrows) from subglottis to about 2.8cm above stoma.

직의 증식에 의해 일어날 수 있으며, 또한 기관 절개나 기관 삽관시, 누공부위에 감염이 동반될 때 협착증이 가속된다고 하였다<sup>3,5)</sup>.

기관 협착의 부위로는 Pearson<sup>16)</sup>은 누공 부위가 가장 많다고 하였고 Grillo<sup>12)</sup>는 cuff에 의한 협

착이 가장 많다고 하였다. 기관 협착시 증상은 호흡곤란이 주증상이며, 기타 기침, 애성, 천명 등이 나타나는데, 이러한 증상은 기관의 내경이 반 이하로 감소시에 나타나기 시작하므로 대개 기관 발거 후 수주 또는 수개월 이후에 나타나는 것이 대부분이고, 드물게 기관 발거 직후에 나타나기도 하며<sup>6)</sup> 기관 절개를 하고 장기간 경과 후 기관 발거 곤란을 주소로 할 수 있다.

기관 협착증의 진단은 기관 절개나 기관 삽관의 경력이 있던 사람에게 호흡곤란을 동반하거나 상기 기술한 여러 증상이 나타날 때 단순 흉부촬영이나 air-tracheogram상에 잘 나타나므로 병소의 확인이 가능하고, 확실한 병변 부위와 협착 길이, 협착 정도 등 정밀 진단을 위하여 기관 조영술이나 CT, MRI 등을 시행할 수 있다.

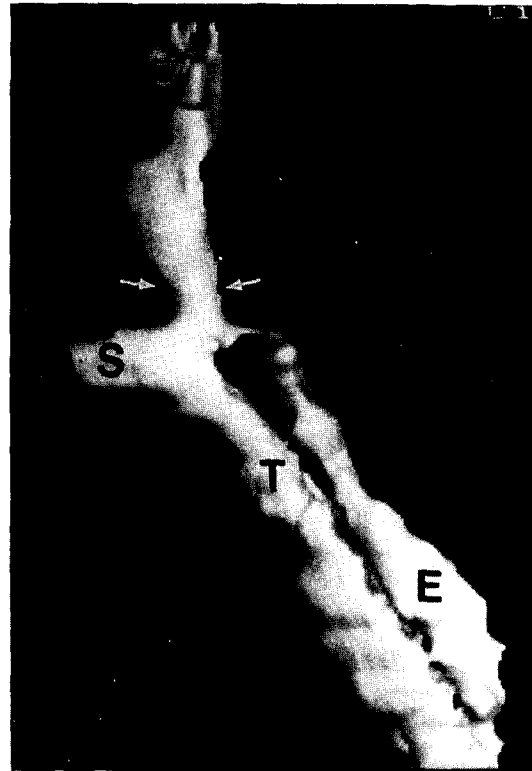
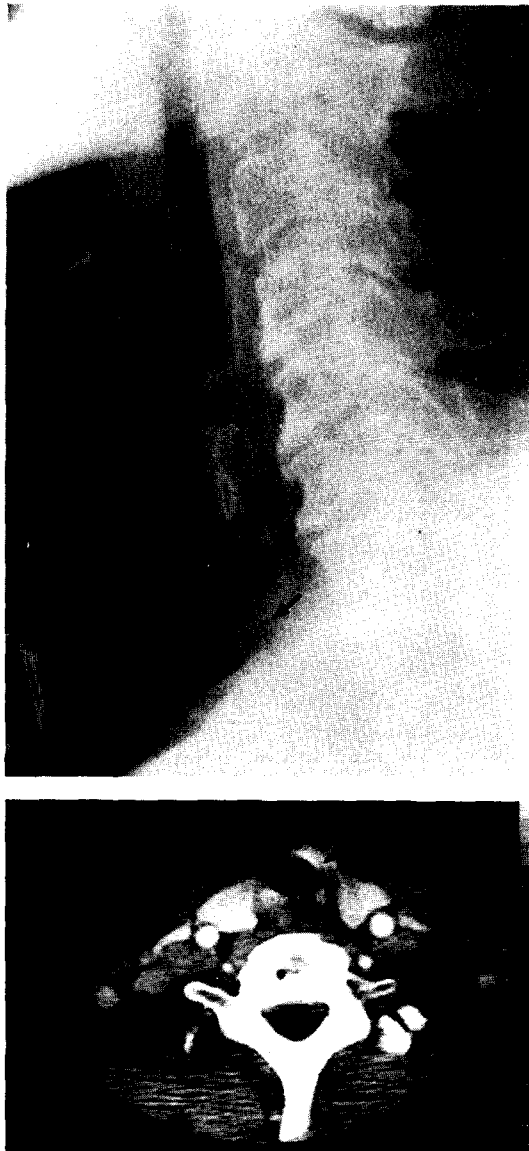


Fig. 5. Case 5. Above. Airtracheogram shows total obstruction on suprastomal area(arrows). Below left. Axial 2D CT obtained at the just below the cricoid reveals intact airway(arrows). Below right. Lateral 3D CT reconstruction image shows relatively intact airway on suprastomal area(arrows). S=stoma, E=esophagus, T=trachea.



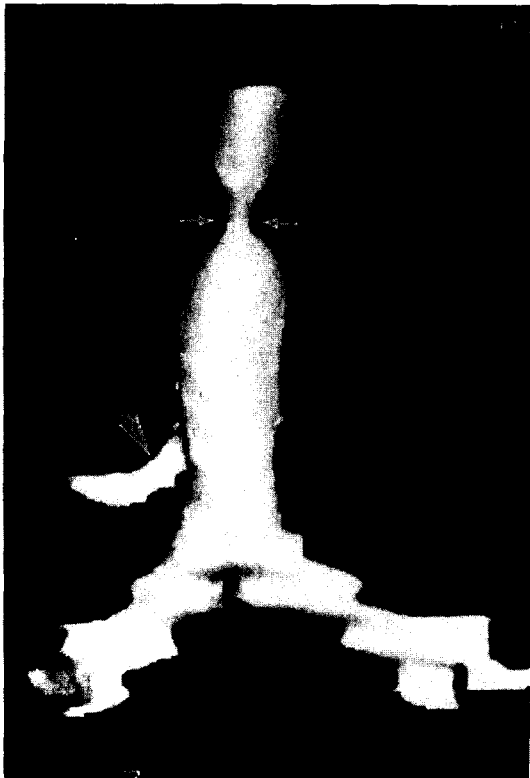


Fig. 6. Case 6. Above. Axial 2D CT image at the level of the 2nd thoracic vertebra reveals circular stenosis (arrow). Below. Anteroposterior 3D CT reconstruction shows length of stenotic segment and stenotic appearance (arrows). Arrow head : accessory right bronchus.

X-ray가 발명되어 의학 진단에 이용되기 시작한 이후 전산화단층 촬영기와 핵자기 공명 영상장



Fig. 7. Operative finding in case 4. Above. Finding after resection of anterior part of cricoid cartilage and 1st, 2nd tracheal rings. C = lateral part of cricoid cartilage ; TH=inferior margin of thyroid cartilage ; T=3rd tracheal ring. Below. Laryngotracheal end to end anastomosis between the inferior margin of thyroid cartilage and 3rd tracheal ring (arrows).

치 및 초음파 등의 개발은 의학 영상에 혁명적인 영향을 미쳤다. 여기에 최근 개발되기 시작한 3차원 의학 영상(3 dimensional medical imaging)

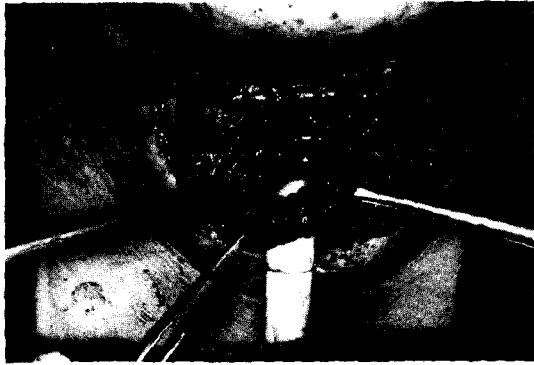


Fig. 8. Operative finding in case 5. Finding after resection of 1st, 2nd and 3rd tracheal ring and suprahyoid release.

은 인체를 비침습적인 방법으로 관찰하려는 인간의 노력에 새로운 장을 열었다. 임상자들은 오랫동안 2차원 단면영상만에 익숙해져 왔다. 그러나 인체의 장기는 모두 3차원적인 구조물로서 단면 영상만으로써의 진단에는 여러가지 문제를 야기시킬 소지가 있다. 즉 임상에는 여러개의 연결된 단면 화상으로부터 머리 속에서 나름대로의 입체물을 구성하며(mental integration), 이러한 과정은 정확한 해부학적인 지식과 오랜 경험을 동시에 요하며, 또한 개개인의 관념적인 차이에 따라 그 구성과 분석에 차이점이 있을 수 있다. 그리고 한 사람의 소견을 다른 사람에게 구체적으로 전달하는데 문제점이 있다.

따라서 3차원으로 인체의 장기를 관찰하려는 노력은 의학 영상이 시작될 무렵부터 꾸준히 지속되어 왔다. 이러한 노력은 CT나 MRI 등 일정한 간격을 유지하면서 연속된 2차원의 단면 영상을 얻을 수 있는 장치가 개발되면서 가시화되기 시작하였다<sup>1)</sup>.

실제 임상적으로 3차원 영상이 많이 이용되는 분야는 두개 안면골 변형이나 관골구 골절, 골반 골절, 척추강 협착 등으로 수술전에 입체적으로 파악하여 수술계획과 모의 수술등을 위하여 3D CT가 사용된다. 또한 3D CT는 복합적인 심혈관 기형이나 기관 및 기관지의 종괴나 협착 병변의 정도와 범위를 수술전에 정확하고 쉽게 파악하도

록 도울 수 있다고 한다<sup>2)</sup>.

본 증례들에서 기관 협착의 원인으로 기관 삼관이 2례, 기관 절개 3례, 종양 1례의 분포를 보였다. 이중 증례 3에서는 갑상연골 및 윤상연골 등 후두 지지 구조물들이 파괴된 것으로 보아 교통사고 당시 후두 외상이 동반되었을 것으로 사료되었다.

기관에만 협착이 있었던 경우는 3례(증례 1, 5, 6)였고, 나머지 3례에서는 후두 협착이 같이 동반되었다. 후두 협착이 동반된 3례 중 2례(증례 2, 4)는 과거 수차례의 기관 후두 협착에 대한 치료를 하였던 경우였고, 1례(증례 3)는 후두 기관 외상이 있었던 것으로 추정된 환자였다. 증례 1에서 1차 기관 내시경시 기관 협착 부위가 관찰되지 않았는데, 이것은 협착 부위가 cuff 부위로 기관 내시경 직전 기관 삼관 유지로 인해 cuff 압력이 기관내 병변을 외방시켜 은폐했을 것으로 생각되었다.

후두 기관 문합술 2례, 기관 단단 문합술 1례 등 수술 3례에서 기관의 상·하부를 유리시키는 방법으로 suprahyoid release를 택하였다. 기관을 유리시키는 방법으로 두부의 전굴, 윤골 인대 절단, 기관 반절법(lateral hemidissection)이 있다<sup>7)</sup>. 성문하 협착에 있어서는 후두 유리법(laryngeal release)에 의해 후두를 하강시키는 방법이 소개되었으나<sup>8)</sup> 이는 연하 곤란이 자주 온다고 하여 Montgomery<sup>15)</sup>나 Grillo<sup>11)</sup>는 이 방법보다는 suprahyoid release를 권하였다.

본 증례들의 방사선학적 진단들을 살펴보면 air-tracheogram은 증례 6처럼 mid-lower portion에 협착이 있었던 경우외에는 병력과 함께 기관 협착 유무를 진단하는데 있어 무리가 없다고 볼 수 있다. 2D CT와 3D CT는 병변 부위 및 정도를 파악하는데 있어서 도움을 주었는데 증례 2와 증례 4의 후두기관 문합술을 시행한 경우에는 2D CT에서 보다 3D CT에서 병변 부위를 입체적으로 정확히 나타내었고 또한 수술 소견과 일치하였다. 증례 1과 증례 6 각각 mid tracheal level과 mid-lower tracheal level에서는 단면적인 2D 영상에 비하여 3D CT에 의한 영상에서 협착 길이와 정도를 한눈에 알아보기 쉬었다.

Meglin등<sup>14)</sup>은 4명의 후두 외상 환자들에서 2D CT와 3D CT를 비교하였는데, 3D CT에서 후두 손상의 입체적 구조 및 해부학적 변이를 확인하는데 우월하다고 하였다. 저자들의 경우 증례 3의 후두 외상이 동반되었던 환자는 2D CT에서 후두 지지 연골 손상 정도와 후두 기관 협착이 동반된 병변을 잘 이해할 수 있었다. 그러나 같이 시행한 3D CT에서는 2D 영상에 비하여 우수한 영상을 얻지 못하였다. 증례 5에서는 수술시 확인된 전기관 벽의 함몰을 동반한 누공 상부 협착 부위가 2D CT와 3D CT 모두에서 잘 표현이 안되었다.

본 증례들은 3mm 간격으로 spiral CT를 시행하여 3D reconstruction을 시행하였는데, Silverman등<sup>16)</sup>은 기존의 CT에 비하여 spiral CT는 후두 및 기도를 포함한 상기도 평가에서 짧은 scan 시간과 artifact가 적다는 점이 우수하다고 하였고, Manson등<sup>13)</sup>은 multiplanar reformat image는 협착부위의 길이를 측정하는데 효과적이라고 하였다.

본 증례들 중 2D CT 영상에 비하여 단순 기관 협착(증례 1, 6)에서 multiplanar reformat image를 포함한 3D CT 영상은 병변 부위의 길이와 부위를 평가하는데 있어서 우월하였고, 후두 협착을 동반한 경우(증례 2, 4)에 있어서도 2D CT 영상에서 보다 후두 구조의 입체적 평가를 하는데 우수하였으며 또한 수술 소견과도 일치하는 것으로 나타났다. 증례 3의 후두 손상의 예와 증례 5에서는 3D CT 영상이 정확한 평가 및 치료에 크게 도움을 주지 못했다.

결국 3D CT 영상은 컴퓨터 기술의 발달과 숙련된 방사선과 의사가 2차원적 영상을 통합하여 이루어내는 것이다. 2차원적 단면 화상을 머리속에서 나름대로 입체물을 구성하는 과정을 개개인의 지식 및 관념적인 차이에 따라 그 구성과 분석에 차이점이 있을 수 있으므로 3차원적 영상의 발전은 이러한 차이를 줄여 객관적이고 표준화된 형태로 만들어내는 작업을 가능하게 할 것이다.

## 결 론

1995년 4월부터 9월까지 기관 협착증 환자 6

명을 대상으로 3D CT를 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 후두 협착을 동반한 2례에서 3D CT 영상은 2D CT 영상과 비교하여 후두 구조의 입체성을 평가하는데 수월하였고, 협착 병변의 길이를 평가하는데 우수하였다.

2. 기관 암종으로 인한 후두 협착 1례 및 기관 삼관 cuff 부위에 협착이 동반된 1례에서도 3D CT 영상은 협착의 형태와 길이를 판명하는데 효과적이었다.

3. 기존의 후두 손상이 동반된 협착 1례와 전기관 벽의 함몰을 동반한 협착 1례등 2례에서는 3D CT 영상이 병변 부위를 평가하는데 있어 2D 영상에 비하여 효과적이지 못했다.

앞으로 더 많은 증례에서 방사선과 의사와의 긴밀한 협조하에 3D CT를 시행한다면 기관협착증의 치료 계획에 큰 도움을 줄 수 있는 3차원적 영상을 얻을 수 있을 것으로 사료되며, 이에 대한 보다 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## References

1. 김선일: 3차원 의학 영상. 대한의학협회지 37: 1099-1104, 1994
2. 장기현: 영상의학-CT 및 MR 영상의 최신 진전. 대한의학협회지 38: 349-356, 1995
3. 정명현·홍원표·이정권 등: 기관협착증의 후향적 고찰. 한이인지 28: 527-583, 1985
4. 지정현·김원곤·조규석 등: 기관협착증 치료에 대한 외과적 고찰. 대한흉부외과학회지 24: 765-772, 1991
5. 홍원표·이정권: 수술후성 기관 협착증에 관한 임상적 고찰. 한이인지 21: 23-30, 1978
6. Borrie J, Redshaw NR: *Prosthetic tracheal replacement. JTCS 60: 829, 1970*
7. Bryce DP: *The Surgical management of laryngotracheal injury. J Laryngol Otol 86: 547, 1972*
8. Dedo HH, Fishman NH: *Laryngeal release and resection for tracheal stenosis. Ann Otol*

- Rhinol Laryngol* 78 : 285, 1969
9. Fishman EK, Drebin RA, Hruban RH et al : *Three-Dimensional reconstruction of the human body. AJR* 150 : 1419-1420, 1988
  10. Fishman EK, Magid D, Ney DR et al : *Three-dimensional imaging. Radiology* 181 : 321-337, 1991
  11. Grillo HC : *Primary reconstruction of air way after resection of the subglottic laryngeal and upper tracheal stenosis. Ann Thor Surg* 33 No 1, 1982
  12. Grillo HC, Zannini P : *Complication of the tracheal reconstruction. Incidence treatment and prevention. JTCS* 91 : 322, 1986
  13. Manson D, Babyn P, Filler R et al : *Three-dimensional imaging of the pediatric trachea. Ped Radiol* 24 : 175-179, 1994
  14. Meglin AJ, Biedlingmarier JF, Mirvis SE : *Three-dimensional computerized tomography in the evaluation of laryngeal injury. Laryngoscope* 101 : 202-207, 1991
  15. Montgomery MW : *Suprahyoid release for tracheal stenosis. Arch Otolaryngol* 99 : 255, 1974
  16. Pearson FC, Andrews MJ : *Detection and management of the tracheal stenosis following cuffed tube tracheostomy. Ann Thor Surg* 12 : 359, 1971
  17. Pearson FC, Goldberg H, Silva AJ : *Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tube. Arch Surg* 97 : 388, 1968
  18. Silverman DM, Zeiberg AS, Sessions RB et al : *Helical CT of the upper airway : Normal and Abnormal Findings on Three-Dimensional Reconstructed images. AJR* 165 : 541-546, 1995