

## 후천성 비종양성 기관식도루\*

—수술치험 1례—

윤 정 섭\*\* · 조 규 도\*\* · 김 치 경\*\* · 김 세 화\*\*

—Abstract—

### A Case Report of Acquired Nonmalignant Tracheoesophageal Fistula\*

Jeong-Seob Yoon, M.D., Kyu Do Cho, M.D.,  
Chi Kyung Kim, M.D., Se Wha Kim, M.D.

Acquired, nonmalignant tracheoesophageal fistula is an uncommon and difficult problem to manage. The most common cause is a complication of endotracheal or tracheostomy tubes. Most are diagnosed while patients still require mechanical ventilation. The principle of treatment is two stage operation. First, new tracheostomy tube is placed so that the balloon is below the fistula, and gastrostomy and feeding jejunostomy are made for the drainage and feeding. Finally after weaning from the mechanical ventilation, tracheal resection and reconstruction are made, and the esophageal defect is closed in two layers and a viable strap muscle interposed into the two suture site to prevent recurrence. Recently, we experienced a case of acquired nonmalignant tracheoesophageal fistula which was developed during mechanical ventilation. She was successfully treated with the above two stage operation.

### 서 론

비종양성으로 발생하는 후천성 기관식도루는 대개 기계호흡중 합병증<sup>1-4)</sup>으로 발생한다. 1961년에 Munk가<sup>5)</sup> cuffed tracheal tube에 의하여 기관식도루가 발생한 것을 기술한 이후 많은 보고가 있다. 비종양성 기관식도루는 드물지만 매우 심각한 질환으로 그 발생 원인은 대부분이 기관점막과 연골에 압박성 괴사가 발생한 후 이것이 식도로 파열되면서 발생한다<sup>1-3)</sup>. 의학

발전에 따라 기계호흡 사용이 증가함으로 발생빈도가 증가하리라 예상된다.

기관식도루는 보통 기계호흡중에 진단이 되며, 치료는 우선 식도기관결손부위에 새로운 관을 삽입하여 기관식도루를 통한 공기가 위장관으로 가는 것과 음식물이 기관으로 역류하는 것을 방지하고, 배기를 위한 인공위루와 음식물 공급을 위한 공장루를 만들어 더이상 식도의 이물질이 기관지로 흡입되는 것을 방지한다. 그후 전신상태의 호전 및 호흡기감염의 예방 및 치료를 행하고, 기계호흡을 제거시 기관식도루에 대한 근본적인 재건수술을 하게된다<sup>2,6,7)</sup>. Grillo등은 이와같은 단계적 수술로 83%의 높은 완치율을 보고한바 있다<sup>2)</sup>. 본 교실에서는 기계적 보조호흡중 후천성 기관식도루가 발생한 환자에서 상기 방법으로 수술하여 좋은 결

\*본 논문은 1992년도 가톨릭중앙의료원 학술연구조성비 보조로 이루어졌음.

\*\*가톨릭대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Catholic University Medical College

과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증 례

56세 된 여자환자가 호흡곤란, 흉통 및 음식물의 기관내 흡인을 주소로 시내 모 병원으로 부터 전원되었다. 과거력상 환자는 만성 폐쇄성 폐질환, 심부전증, 당뇨병등 복합된 질환을 갖고 있었다. 본원으로 내원하기전 타 병원에서 호흡부전으로 인한 심정지로 심폐소생술을 받은바 있다. 심폐소생후 환자는 기관삽관하에서 48시간정도 인공기계호흡 치료를 받은 바 있으며 그후 수일간 기관절개술에 의한 인공호흡을 받았고 그 당시 영양공급을 위한 L-튜브를 삽입하고 있었다. 인공기계호흡 5병일째 갑작스런 음식물의 기관지흡인 증상 및 심한 해소증상을 동반한 기관식도루 증상을 보여 본 흉부외과로 전원되었다.

본원으로 전원당시, 이학적 검사상 혈압은 120/70mmHg, 맥박은 분당 108회, 호흡수는 분당 32회, 체온은 38℃였다. 인공기관누공(tracheostomy stoma) 주위로 염증소견을 보였으며 흉부정진상 양측폐에서 수포음과 천명음이 청취되었고, 빈맥이외는 정상 심음이 청취되었다. 흉부단순 엑스선 소견상 우측 폐하엽에 염성폐렴 소견(그림 1)을 보였다. 혈액검사상 공복혈당은 96mg/dl, 혈중요질소(Blood urea nitrogen) 24.4mg/dl, 나트륨 137mEq/L, 칼륨 3.1mEq

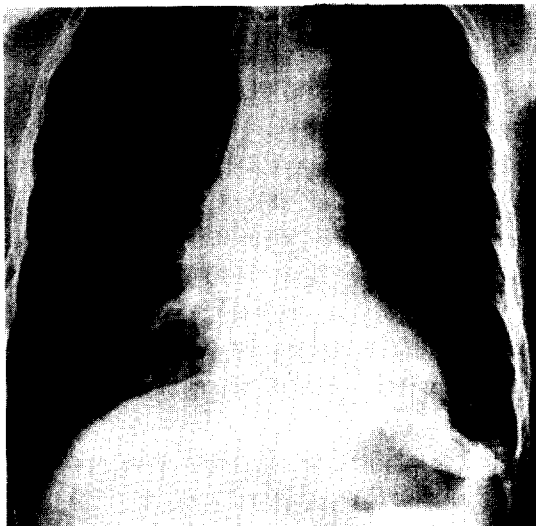


그림 1. 흉부단순촬영에선 우측 폐하엽의 폐렴소견과 다발성 늑골골절 소견을 보인다.

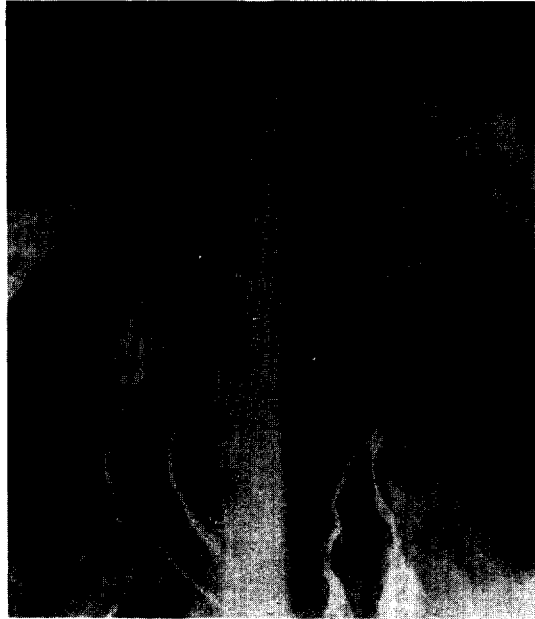


그림 2. 수술전 식도조영촬영 소견으로 기관식도루를 볼 수 있다.  
E : 식도, F와 화살표 : 식도기관루, T : 기관

/L, 혈중단백은 6.3g/dl, 알부민 3.2g/dl, SGOT 45unit, SGPT 17unit, prothrombin time 100%로 정상범위였다. LDH 202U, CPK 367IU/L에 이형효소 검사는 정상범위였다. 혈액가스 소견은 pH 7.48, 산소분압 63.5mmHg, 이산화탄소 분압 38 mmHg이었다. 심전도상 전 극(lead)에서 ST분절하강을 보여 전반적인 심근허혈소견을 보였다. 환자는 입원 2병일에 식도조영술(그림 2) 및 흉부 CT(그림 3)에서 기관절개창으로부터 5.5cm 하방에 식도기관루가 직경 2.0cm정도 크기로 형성되어 있는 것이 확인되었다. 그외에 심한 성문협착(glottic stenosis)소견을 볼 수 있었다.

입원 3병일에 전신마취하에 기관지경검사로 기관식도루를 확인한 후 T자형관(silastic T-tube : 외경 12mm)을 기관절개창을 통하여 삽입하여 T자형관의 말단부위가 기관식도루 병변 부위를 지나게 위치시켜 식도루를 통하여 기관내로 이물질이 역류되는 것을 막아주고 급식용 인공 공장루술을 시행하였다. 인공공장루를 통한 영양섭취후 전신상태가 양호해 지고, 우측 폐하엽의 염증소견도 소멸되고, 심근 동위원소촬영에서 비교적 양호한 심실 운동양상과 좌심실박출을 44.7%를 얻었다.

일차 수술후 19병일째, 기관절개창을 통한 기관삽관



그림 3. 수술전 전산화단층촬영 소견으로 기관식도루를 보여준다.  
E : 식도, T : 기관

(flexible armored tubing, Tovell's tube : 내경 6.5 mm)을 통한 전신마취하에 전경부를 약간 긴장시켜 자세를 취한 후 경부 전면 하단에 collar 절개 및 상부 흉골 부분 절개(cervico-mediastinal incision)를 시행하였다. 기관절개하부에 기관을 횡단 절개한 후 기관 절단부위 하부를 Tovell's 튜브로 기관삽관(direct intubation across the operation field)후 기관 식도루 주위를 박리하였다. 식도루 주위의 염증성 조직을 거나 기관튜브의 커프스 공기압이 높을 때, 기관내압이 높을 때, 기관튜브가 과도하게 움직일 때, 삽관기관이 길 때, 폐감염 혹은 식도 감염 존재시, 부신피질 호르몬제의 투여환자, L-튜브 급식환자등에서 더 발생 빈도가 높다. 특히 기관튜브의 커프스 공기압력 증가가 기관의 혈액순환을 감소시키며 기관점막에 괴사를 일으키어 결국 기관열골에 손상으로 기관협착을 유발시키고 더 나아가 기관막상면에 천공을 일으키게 되는데 이러한 것은 사전에 커프스 공기압을 줄이거나, 큰 공기부피를 갖고 낮은 압력의 특수한 기관튜브 사용으로 예방할 수 있으리라 사료된다<sup>4)</sup>.

Mulder등은 기관삽관중인 환자에서 기관손상이 7일간 사용시는 18%, 14일은 38%, 30일은 55%, 30일 이상은 65%로 삽관시간에 비례되는 발생율을 보고한 바 있다<sup>14)</sup>. 특히 지연되어 발생하는 기관식도루는 기관튜브의 커프스 공기압 손상에 의한 것이 대부분이다<sup>15)</sup>. 이에 반하여 기관절개후 48시간 이내에 발생하는

기관식도루는 보통 기관절개시의 외과적 손상에 의한 것이 대부분이다<sup>6)</sup>. Thomas등은 기관식도루환자 41명의 보고에서 기관식도루 발생기관은 기관삽관후 평균 32일이며, 이 당시 양압호흡은 40명 환자에서 진단 시까지의 평균 29일 사용하였고 이 당시 커프스 공기압은 50-70mmHg이었다<sup>1)</sup>. 또한 장기간의 인공호흡기 치료는 영양섭취를 감소시키고 대사를 증진시킨 체중감소, 빈혈과 저압부민혈증등을 보이며 이런 환자에서 발생율이 더 높은 것으로 보고되고 있다<sup>6)</sup>.

기관식도루의 증상은 갑작스런 기관분비물의 증가와 더불어 호흡곤란증이다. 또한 음식물 섭취시 격렬한 기침, 인공 기계호흡중 흡기시 기포음의 청취, 위팽만증, 구토등이 발생할 수 있다.

진단은 식도조영촬영으로 확진 가능하나, 전산화 단층촬영 때 핵자기공명촬영(MRI) 등으로 기관식도루의 위치 및 크기와 주위조직 특히 기관과의 관계 파악에 도움을 준다. 또한 기관지경과 식도경으로 정확한 위치를 알고, 작은 크기의 기관식도루는 식도로 methylene blue 혹은 공기를 투입하면서 기관지경으로 확인된다.

대부분의 기관식도루 환자는 체중 감소와 호흡근육 위축을 동반한 이화작용상태를 보이므로 영양실조상 완전제거한 후 2호 봉합사로 건강한 식도조직을 이중복합(two layer closure)하였다. 또한 좌측 흉골설골근을 박리하여 중간절단후 하부 flap을 돌려서 식도루 병변 봉합부위를 보강하여 기관손상 부위와 완전 격리 시키어 재발을 방지하였다(그림 4). 기관손상 부위는 범위가 넓어 기관절개창을 포함하여 결손부위는 절단 제거후, 기관식도루 하부의 손상부위 즉 막상부위(membranous portion)의 약한부위는 우측 흉골설골근을 이용하여 좌측 흉골설골근 보강법과 같은 방법으로 보강하였다(그림 4). 양쪽 단단부위의 기관은 2-0 Vicryl<sup>®</sup>로 견인봉합후 4-0 Vicryl<sup>®</sup>로 interrupted suture로 단단문합하였다. 기존의 성문주위협착으로 호흡곤란이 예측되어 문합부위로부터 2개의 기관연골 하부에 새로운 기관절개를 시행하여 내경 7.0mm의 기관절개 튜브를 삽입한 후 수술을 마쳤다. 수술후 특이한 문제는 없었다.

2차 수술후 10병일에 식도촬영을 하여 기관식도루가 완전복구되고, 식도기능의 정상소견을 확인(그림 5)후 경구 식사를 시행하였다. 환자는 2차 수술 2주후 기관절개 튜브 제거시 성문주위협착으로 인한 호흡곤

## 고 찰

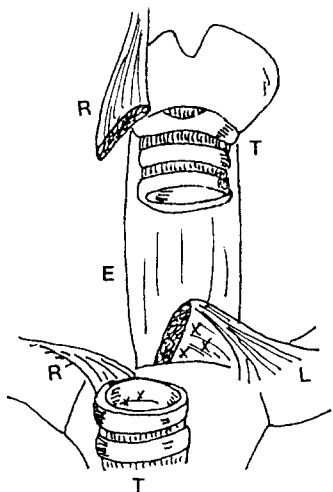


그림 4. 양측 흉골설골관으로 식도분합부위와 기관 분합부위를 보강하여 양분합부위 각각으로부터 분리시킨다.  
T: 기관, E: 식도, R: 우측흉골설골관, L: 좌측흉골설골관

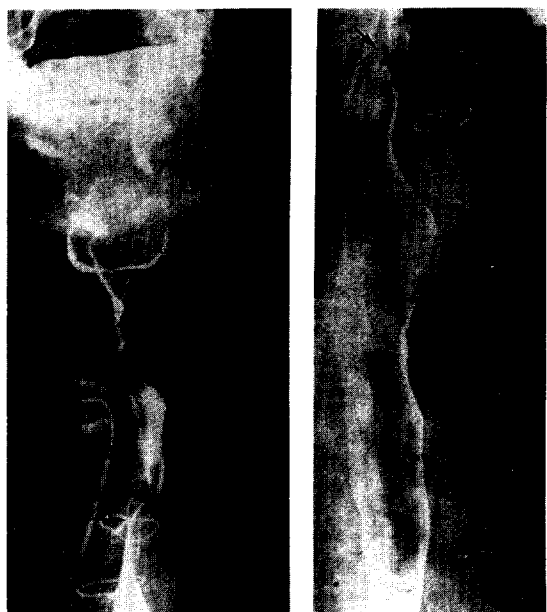


그림 5. 수술후 식도조영촬영 소견으로 기관식도루가 소실된 것을 보여준다.  
화살표: 기관식도루 폐쇄부위

관중이 있어서 T자형관(silastic T-tube: 외경 12 mm)을 삽입하였다. 그후 이비인후과에서 성문주위협착의 육아조직제거술을 시행 후 45명일에 건강상 상태로 퇴원하였다.

기관식도루는 크게 선천성과 후천성으로 나누고, 후천성은 그 발생원인에 따라 중앙성과 비중앙성으로 분류된다. 비중앙성 기관식도루는 흔하지 않은 질환으로 기관삽관후 기계호흡시 커프스(cuff)의 공기압에 기관의 막상부위에 압박괴사로 유발되며 특히 식도에 L-튜브 위치시 더 발생빈도가 높다. Harley등은 기관절개후 약 0.5%에서 발생하였다고 보고된바 있다<sup>1)</sup>. 그외의 원인으로 경부 및 흉부 외상<sup>2)</sup>, 전방경추 고정술후 합병증, 식도수술후 합병증<sup>3)</sup>, 육아종성 종격동염, 이물<sup>4)</sup>, 내시경하 레이저치료후 합병증, 그리고 Barrett씨 궤양의 기관절개동이다. 기관절개환자에서 기관식도루는 여성환자, 고령, 저혈압, 당뇨등이 있거나 기관튜브의 커프스 공기압이 높을 때, 기관내압이 높을 때, 기관튜브가 과도하게 움직일 때, 삽관기관이 길 때, 폐감염 혹은 식도 감염 존재시, 부신피질 호르몬제의 투여환자, L-튜브 급식환자등에서 더 발생빈도가 높다. 특히 기관튜브의 커프스 공기압력 증가가 기관의 혈액순환을 감소시키며 기관점막에 괴사를 일으키어 결국 기관열골에 손상으로 기관협착을 유발시키고 더 나아가 기관막상면에 천공을 일으키게 되는데 이러한 것은 사전에 커프스 공기압을 줄이거나, 큰 공기부피를 갖고 낮은 압력의 특수한 기관튜브 사용으로 예방할 수 있으리라 사료된다<sup>5)</sup>.

Mulder등은 기관삽관중인 환자에서 기관손상이 7일간 사용시는 18%, 14일은 38%, 30일은 55%, 30일 이상은 65%로 삽관시간에 비례되는 발생율을 보고한바 있다<sup>6)</sup>. 특히 지연되어 발생하는 기관식도루는 기관튜브의 커프스 공기압 손상에 의하는 것이 대부분이다<sup>7)</sup>. 이에 반하여 기관절개후 48시간이내에 발생하는 기관식도루는 보통 기관절개시의 외과적 손상에 의하는 것이 대부분이다<sup>8)</sup>. Thomas등은 기관식도루환자 11명의 보고에서 기관식도루 발생기관은 기관삽관후 평균 32일이며, 이당시 양양호흡은 40명 환자에서 진단사까지의 평균 29일 사용하였고 이당시 커프스공기압은 50-70mmHg이었다<sup>9)</sup>. 또한 장기간의 인공호흡기 치료는 영양섭취를 감소시키고 대사를 증진시킨 체중감소, 빈혈과 저압부민혈증등을 보이며 이런 환자에서 발생율이 더 높은 것으로 보고되고 있다<sup>10)</sup>.

기관식도루의 증상은 갑작스런 기관분비물의 증가

와 더불어 호흡곤란증이다. 또한 음식물 섭취시 격렬한 기침, 인공 기계호흡중 흡기시 기포음의 청취, 위팽만증, 구토등이 발생할 수 있다.

진단은 식도조영촬영으로 확진 가능하나, 전산화 단층촬영 때 핵자기공명촬영(MRI) 등으로 기관식도루의 위치 및 크기와 주위조직 특히 기관과의 관계 파악에 도움을 준다. 또한 기관지경과 식도경으로 정확한 위치를 알고, 작은 크기의 기관식도루는 식도로 methylene blue 혹은 공기를 투입하면서 기관지경으로 확인된다.

대부분의 기관식도루 환자는 체중 감소와 호흡근육 위축을 동반한 이화작용상태를 보이므로 영양실조상태를 수술전에 반드시 교정해야 한다. 그리고 수술후 지속적인 영양공급이 요구된다. 특히 L-튜브를 사용하는 환자에서는 호흡기 감염방지를 위하여 더 높은 기관튜브 커프스공기압이 요구되므로 즉시 위내용물의 배액을 위한 인공 위루형성과 영양공급목적의 공장루 형성을 Birkeland등은 제안하였다<sup>16)</sup>. 그밖에 호흡량의 상당부분이 기관손상부위로 소실되어 이산화탄소의 축적으로 폐포환기를 감소시키는 문제에서는 high frequency jet ventilation이 평균기도압을 감소시켜 기관식도루로의 공기손실량을 감소시키고 기관튜브의 커프스공기압을 감소시키는 잇점이 있다<sup>17,18)</sup>. Utley와 Urschel은 기관식도루 환자가 지속적인 기계호흡이 요구되어 즉시 수술을 할 수 없는 경우 지속적인 기관지 오염을 시키는 것을 막기 위한 식도전환이 필요하다고 보고한 바 있다<sup>7,19)</sup>.

Bartlett와 Thomas등도 영양인공호흡중인 환자에서는 기관식도루 봉합을 실시하지않았고<sup>1,3,6,20)</sup>, 기관분합 수술후의 기계호흡이 사용은 분합부파열을 일으킬 위험성이 있으므로 기계호흡제거가 가능할 때까지 2차수술을 연기하여야 한다<sup>7)</sup>. Mathisen등은 37명의 기관식도루 환자에서 기관절제와 식도결손부위의 봉합을 실시하였으며 이중 2예에서는 기관식도루의 재발로, 그리고 1예는 기관협착 재발로 포함 3명의 환자에서 재수술을 한후 기도와 식도의 기능은 모두 양호하였으나 다수의 환자에서 기관점막의 심한 염증성 변화가 있었다고 보고한바 있다<sup>7)</sup>.

이와같이 기관식도루가 일단 발생하면 매우 비극적인 결과로 사망율이 높고, 치료에도 많은 어려움이 있음으로 그 예방이 최선의 방책으로 생각된다. 비록 고용적저압 기관튜브(high-volume low pressure endotracheal tube)를 사용하더라도 높은 커프스 공기압

이 기관점막에 압력을 가한다<sup>21)</sup>. 그러므로 풍선압을 자주 측정하여 30cmH<sub>2</sub>O(22mmHg)이하로 유지시키고, 경부의 과도한 움직임을 없게하고, 수일간 기관삽입이 필요하면 비록 비출혈, 부비동염등의 합병증이 있지만 비기관 튜브삽입을 하는것이 좋다<sup>22)</sup>. 그외에 영양상태를 유지하고 폐 및 식도의 감염 예방도 기관식도루 발생을 줄일 수 있고 최근에는 high frequency jet ventilation의 사용이 기관식도루 발생예방에 큰 도움을 주는 것으로 보고되고 있다<sup>7,17,18)</sup>.

결론적으로 환자상태에 따라 다음 세가지 방법으로 치료원칙을 세울 수 있다. 첫째, 기관삽관과 연관되지 않은 기관식도루의 치료는 기관용골에 가까우면 우측 개흉으로, 경부에 가까우면 경부 혹은 경중격동절개를 실시하여 기관식도루를 확인후 박리하여 기관과 식도의 결손부위를 각각 단순봉합한다. 단 기관의 결손부위가 광범위하여 직접봉합이 어려우면 기관의 부분절단이 요구된다. 이 두 봉합부위 사이를 근육판(pedicled muscle flap)으로 보강하여 주므로 재발을 막을 수 있다. 둘째, 기계호흡중인 환자의 치료는 기관삽관 후 양압호흡중인 환자에서는 어떤 기관문합도 파열될 위험성이 높음으로 기계호흡이 필요없을 때까지 환자를 안정시키는 데 적극적인 노력을 하여야 한다. 즉 기관식도루의 하방에 고용적저압 기관튜브를 위치시키고 배액용 위루와 급식용 공장루를 형성한 후 모든 비위장관(nasogastric tube)를 제거한다. 또한 이 방법이 실패하면 식도전환을 실시하여야 한다. 셋째, 기관절개 튜브의 커프스공기압에 의한 기관식도루의 치료는 전방 경부중격동 절개후 기관 손상부위를 전절제하고 식도 결손부위를 변연절제후 이중봉합한다. 식도 봉합부위에 주위근육(pedicled strap muscle flap)으로 보강봉합을 시행한다. 그후 기관의 단단문합을 하며 기관절개창은 각각의 상황에 따라 처리한다. 식도 전환을 시행했던 환자에서는 식도의 단단문합을 시행하여야 한다.

## 결 론

본 교실에서는 희귀한 비중양성 기관식도루 환자에서 일차적으로 T자형관으로 기관식도루 부위를 폐쇄하여 위장관 내용물의 기관흡인을 방지하고 영양공급을 위한 인공 공장루를 만들어 전신영양상태를 개선시키고, 호흡기감염을 치료하여 전신상태가 양호해진

후, 이차적으로 기관식도루 폐쇄술 시행으로 식도결손 부위를 변연절제 후 이중봉합한후 이 부위에 좌측 흉골설골근을 이용하여 보강봉합술을 시행하였고, 또한 기관손상부위가 광범위하여 우측 흉골설골근을 사용하여 기관 박상후벽을 보강한후 기관단단 문합술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. Thomas AN : *The diagnosis and treatment of tracheoesophageal fistula caused by cuffed tracheal tubes. J Thorac Cardiovasc Surg* 1973 ; 65 : 612-619
2. Grillo HC : *Surgical treatment of postintubation tracheal injuries. J Thorac Cardiovasc Surg*, 1979 ; 78 : 860-875
3. Grillo HC, Moncure AC, McEnany MT : *Repair of inflammatory tracheoesophageal fistula. Ann Thorac Surg*. 1976 ; 22 : 112-117
4. Cooper JD, Grillo HC : *The evolution of tracheal injury due to ventilatory assistance through cuffed tubes : A pathologic study. Ann Surg*. 1969 ; 169 : 334-348
5. Munck O : *Mechanical Ventilation for Acute Respiratory Failure in Diffuse Chronic Lung Disease, Lancet* 1961 ; 1 : 66-67
6. Thomas AN : *Management of tracheoesophageal fistula caused by cuffed tracheal tubes. Am J Surg* 1972 ; 124 : 181-189
7. Mathisen DJ, Grillo HC, Wain JC, Hilgenberg AD : *Management of Acquired Nonmalignant Tracheoesophageal Fistula. Ann Thorac Surg*, 1991 : 52 : 759-765
8. Harley HR : *Ulcerative tracheo-oesophageal fistula during treatment by tracheostomy and intermittent positive pressure ventilation. Thorax* 1972 ; 27 : 338-352
9. Hilgenberg AD, Grillo HC : *Acquired non-malignant tracheoesophageal fistula. J Thorac Cardiovasc Surg* 1983 ; 85 : 492-498
10. Akgun S, Lee DE, Weissman PS, Yook CR, Vujic DM, Rellosa I : *Homoptysis and tracheoesophageal fistula in a patient with esophageal varices and Sengstaken-Blakemore tube. Am J Med* 1988 ; 85 : 450-452
11. Tsujinaka T, Ogawa M, Kido Y, Shiosaki H, Mori T : *A giant tracheogastric tube fistula caused by a penetrated peptic ulcer after esophageal replacement. Am J Gastroenterol* 1988 ; 83 : 862-864
12. Krespi YP, Grossman BG, Sisson GA : *Repair of an intrathoracic tracheoesophageal fistula caused by an unsuspected esophageal foreign body. Am J Otolaryngol* 1982 ; 3 : 339-343
13. Obiako MN : *Tracheoesophageal fistula : a complication of foreign body. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982 ; 91 : 325-327
14. Mulder DS, Rubush JL : *Complications of Tracheostomy : Relationship to Long Term Ventilatory Assistance. J Trauma* 1969 ; 9 : 389-402
15. Hedden M, Ersoz CJ, Safar P : *Tracheoesophageal fistulas following prolonged artificial ventilation via cuffed tracheostomy tubes. Anesthesiology* 1969 ; 31 : 282-289
16. Birkeland S : *Gastrostomy and jejunostomy for enteral nutrition. 1st Europ. Congr. Parenteral and Enteral nutrition Sept 1979 ; 2-5 : 50*
17. Turnbull AD, Carlon G, Howland WS, Beattie EJ Jr : *High frequency jet ventilation in major airway or pulmonary disruption. Ann Thorac Surg*, 1981 ; 32 : 468-474
18. Oliver AM, Orłowski JP : *A double crossover study comparing conventional ventilation with high frequency ventilation in a patient with tracheoesophageal fistula. Resuscitation* 1985 ; 12 : 225-231
19. Utley JR, Dilton ML, Todd EP, Griffen WO, Zeok JV : *Giant tracheoesophageal fistula. Management by esophageal diversion. J Thoracic Cardiovasc Surg* 1978 ; 78 : 373-377
20. Bartlett RH : *A procedure for management of acquired tracheoesophageal fistula in ventilator patients. J Thorac Cardiovasc Surg* 1976 ; 71 : 89-95
21. Seegobin RD, van Hasselt GL : *Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow : endoscopic study of effects of four large volume cuffs. Br Med J* 1984 ; 288 : 965-968
22. Payne DK, Anderson WM, Romero MD, Wising DR, Fowler M : *Tracheoesophageal fistula formation in intubated patients : risk factors and treatment with high-frequency jet ventilation. Chest* 1990 ; 98 : 161-164