

# 기관절개 Cannula 의 잘못꽂음중 발생한 심장정지\*

—디프테리아 증례—

가톨릭대학 의학부 부속성가병원 마취과

한 영 문

=Abstract=

## Cardiac Arrest during Tracheostomy Cannula Misplacement

—A Case of Diphtheria—

Young Moon Han, M.D.

Department of Anesthesiology, Holy Family Hospital, Catholic Medical College, Seoul, Korea

A case of sudden cardiac arrest due to misplaced tracheostomy cannula was reviewed. The general condition of the patient was febrile, dyspneic and acutely ill. Emergency tracheostomy was performed under ketamine-halothane endotracheal anesthesia.

Sudden cardiac arrest was noticed when a metal cannula was inserted through the tracheostomy site by the surgeon after the tracheostomy.

Immediate closed chest cardiac massage was performed successfully.

### 서 론

디프테리아환자의 기관절개술중 발생한 심장정지를 경험하였기에 그것도 기관절개술이 거의 끝나가며 tracheostomy cannula를 잘못 끼운것에 의하여 발생한 심장정지이기에 디프테리아환자의 병태생리와 심장정지, 그리고 기관내튜브에 관하여 중점적인 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

### 증 례

2세된 여자로서 중등도의 호흡곤란과 기침, 고열을 주수로 내원하였다. 입원당시 전신상태는 중등도의 호흡곤란을 보였고, 체온은 40.2°C, 맥박은 140/분, 호흡수는 46/분, 혈압은 100/80 mmHg이었다.

흉부청진소견은 천명과 거칠고, 수포음을 양측폐에서 들을수 있었고, 흉부 X선소견은 기관지폐렴을 의심하고 있었다. 혈액상은 Hb=9.8 g/100 ml, wbc=12,400/mm<sup>3</sup>이었고, 입원 4일째 호흡곤란이 더욱 심해

\* 본 논문의 연구는 1977년 가톨릭중앙의료원 학술연구보조비로서 이루어진 것임.

지고, 환자는 흥분하고 흉골밑의 견인이 심해지고, 불규칙한 호흡상과 입술에 약간의 청색증을 나타내며, 이 비인후과에서 후두디프테리아를 의심하고 응급기관절개술을 하기로 결정하였다.

### 마 취

마취는 ketamine 50mg 과 atropine 0.2mg 을 근육주사후 10분만에 수술실로 옮겨 ketamine 25mg 을 정맥주사로 추가하고, 기관내삽관을 위하여 scc 15mg 을 정맥주사하고 기관내삽관을 시행하였다. 기관내삽관후 3~4번의 기관내흡인으로 분비물을 제거하였다. 집도의에 의해서 기관절개술후 metal cannula를 삽입하기 위하여 기관내튜브를 발관하였다. 그러나 이 metal cannula의 misplace로 인하여 갑자기 심정지를 일으켜, 곧 경구기관내삽관을 다시하고 100% 산소로 간헐적 양압호흡을 시행하면서 폐흡식 심장마사아지를 다는 한편 epinephrine(1:10,000) 0.25 ml와 atropine 0.25 mg, Solu-Cortef 50 mg 을 정주하였다. 약 20~60 초 사이에 심장소생을 보았다. 환자상태의 안정후 다시 metal cannula를 삽입하고 절개술을 끝마치고, 기관절개술 12일후에 cannula를 제거하고 18일만에 퇴원하였다.

## 토 론

디프테리아는 *corynebacterium diphtheriae*에 의한 exotoxin에 의해 섬유소성삼출물이 위막을 형성하여 기관·기관지로 먼저 원주를 형성하고 여러가지 정도의 차이는 있으나 호흡폐쇄를 일으킨다. 위막주위의 연부 조직은 부종이 오며 이런것이 후두에 존재하면 호흡곤란을 일으킨다. 가용성 toxin의 생산은 혈액과 임파선을 통해서 전파되어 심장, 신경계, 신장등에 퇴행성변화를 일으키기도 한다. 심전도의 변화는 25%에서 일어나며 여러가지 종류의 부정맥과 조기수축을 일으키기도 한다<sup>1)</sup>. 고열환자의 초기증상은 호흡수와 분시환기량이 증가하여  $\text{PaCO}_2$ 의 감소와 pH의 증가를 보이거나  $\text{PaO}_2$ 는 정상상을 유지한다. 그러나 고열이 진행되면 고열상의 증가와 염기의 감소로 결과적으로는 외형상의 호흡은 잘 유지되는 것같이 보이나, 조직의 호흡은 결핍상태에 빠져 세포성저산소증과 산혈증을 일으킨다.

심장혈관계는 시상하부의 열 보존기능으로 피하의 혈관수축이 온다. 신장과 내장은 혈관확장을 일으켜 전체말초저항은 감소한다. 따라서 혈압도 감소된다.

중추신경계에 대해서 뇌혈류는 체온이  $39^\circ\text{C}$ 까지는 별 변화가 없으나 그이상이 되면 급격히 증가하여  $41^\circ\text{C}$  때 50%가 증가한다. 그러나 뇌효소의 파괴와 뇌저산소증을 초래하여 혼분, 혼란, 불안상태에 빠진다. 신장은 심한 경우에는 lower nephron nephrosis를 일으킨다<sup>2)</sup>. 또한 마취중 발한은 thermal sweating과 autonomic sweating으로 구분하고 여기에 영향을 주는 요인은 불안 공포, 외과적 자극, 마취약제, 탄산가스축적, 산소결핍, 저혈당, 고온, 고습, 호흡상태, 과대포장등으로 온다하였다<sup>3)</sup>. 갑작스런 심장혈관계의 히탈은 다양하고 복잡하며, 호흡기계는 저산소증, 과탄산가스혈증, 질식등이 가장 큰 원인이며, 저혈압, 심부정맥 등이 원인이며, 위장관계는 구토·흡인등이 원인이며 기타 심한 저체온에서도 올 수 있다 하였다<sup>4)</sup>.

기관절개에 있어서 마취과의사의 책임은 효과적인 기도를 유지, 형성하는 것이고, 이것은 폐환기에 있어서의 기능적 장애를 교정할 수 있고 분비물을 제거할 수 있기 때문이다. 기관절개튜브는 48시간마다 바꾸어야 하고 cannula는 8시간마다 깨끗히 소독해야 한다 하였다<sup>5)</sup>. 또한 기관절개구를 명확히 볼 수 있어야 하며, 저혈감자나 전인자같은 장비를 꼭 준비해야 한다 하였다<sup>6)</sup>. Andrews와 Pearson은<sup>6)</sup> 기관절개튜브의 삽입으로 기도의 직경은 25~50%가 감소한다 하였으나 임상

적 손상은 없다 하였고, 증상을 나타내는 기관협착증은 17.5%에서 보인다고 하였다. Ching들<sup>7)</sup>은 cuff pressure는 25mmHg 이하가 좋으며, 따라서 high volume, low pressure cuff가 추천된다고 하였고, Geffin들<sup>8)</sup>은 호흡관리를 위한 기관절개후에 협착증은 정도의 차이는 있으나 필연적으로 온다하였다. Stiles<sup>9)</sup>는 기관절개후 진행성염증으로 충혈이되어 괴양이 발생되며, 기관주위조직의 압력에 의한 괴저가 생겨 식도누공 또는 출혈이 생긴다 하였고, 특히 저혈압이 있는 환자에서 기관절개의 혈액순환이 나빠져서 쉽게 괴저가 올 수 있다 하였다. 또한 호흡기계 감염이 있는 환자에선 mucociliary activity를 억제해서 폐의 방어기능을 억제시킨다 하였고<sup>10)</sup>, Stanley들은<sup>11)</sup> 기관내 cuff 튜브에서  $\text{N}_2\text{O}$ 가 미치는 량과 압력에서 cuff내로  $\text{N}_2\text{O}$ 가 확산되어 들어가서 가스량을 증가시킨다 하였다. 따라서 과잉팽창이 생겨 상기도 폐쇄와 손상을 준다하였으며 임상적으로는 가끔 cuff의 공기를 빼주는 것이 필요하다 하였다. Allen과 Steven<sup>12)</sup>은 위막성후두염의 3%에서 기관절개술을 시행했는데  $\frac{1}{3}$ 은 사망하였고, 기관·기관지흡인은 첫 24시간은 매 30분마다 하라고 하였다. 또한 24~72시간 동안은 경비기관내삽관이 효과가 있으며 스팀천막(steam tent)의 사용과 무균조작에 유의해야 한다 하였다. McDonald와 Stocks<sup>13)</sup>는 소아에서 경비기관내삽관으로 호흡곤란을 해결했으며 기관·기관지흡인은 매 15분마다 하는것이 좋으며, 분비물이 대단히 많으면 기관절개가 좋다하였다. 고무튜브보다는 PVC 튜브가 좋다 하였다.

Holley와 Gilden<sup>14)</sup>는 기관내삽관으로 인후염은 40%에서, 후두염은 3%에서 보인다고 하였다. Abbott<sup>15)</sup>는 소아의 경비기관내삽관은 7일 이내의 기간일때는 매우 효과가 좋으며 그이상의 시일이 필요할 때는 기관절개를 하는 것이 좋다고 하였다.

Holinger들<sup>16)</sup>은 신생아의 기관절개의 평가에서 경구기관내삽관은 6~8시간에서 24시간은 가능하며, 그러나 6~8시간이 지나면 벌써 후두손상이 보인다고 하였다. 또한 장시간의 튜브내의 흡인은 저산소증을 초래하여 심장정지를 일으킬 염려가 있다하였다. Lipton들<sup>17)</sup>은 가스소독(ethylene oxide)이나 X선에 조사된 PVC pastics의 사용으로 기관절개후 기관협착증을 발생케한다 하였으며 그 이유는 PVC의 가스제로 사용된 organotin이 조직을 자극하며, 가스소독으로 생기는 ethylene glycol이나, PVC에 X선 조사로 생기는 ethylene chlorohydrin이 모두 조직에 자극성을 주어 좋지않다고 보고하고 있다. 본 증례의 심장정지외 이

유는 고체온, 조직의 저산소증, 산혈증, 폐염등 많은 요인이 작용했으리라고 생각되며 특히 짧은 시간동안의 기도폐쇄일찌라도 이미 진행된 상태의 저산소증이 존재할때 건강인과 달리 쉽게 심장정지에 빠질 수 있다는 것을 명심해야 되겠다.

### 참 고 문 헌

- 1) Beeson, P.B. & Mc Dermott, W.: *Textbook of medicine, 14th ed., W.B. Saunders Comp., Philadelphia, p. 344-347, 1054, 1975.*
- 2) Waltemath, C.L.: *The febrile patient: Pathologic physiology and anesthetic management. Anesth. & Analg. 48:795-801, 1969.*
- 3) Lipton, C.D.: *Sweating & anesthesia: A consideration of causes and effects. Anesthesiology 22:56-61, 1961.*
- 4) Martin, S.J.: *Sudden cardiac collapse: cardiac arrest and its treatment. Anesthesiology 22: 738-750, 1961.*
- 5) Crawford, O.B.: *The anesthesiologist's responsibilities in tracheostomy. Anesthesiology 22: 86-92, 1961.*
- 6) Andrews, M.J. & Pearson, F.G.: *Incidence and pathogenesis of tracheal injury following cuffed-tube tracheostomy with assisted ventilation: Analysis of a two-year prospective study. Ann. Surg. 173:249-263, 1971.*
- 7) Ching, N.P.H., Ayres, S.M., Spina, R.C. & Nealon, T.F. Jr.: *Endotracheal damage during continuous ventilatory support, Ann. Surg. 179:123-127, 1974.*
- 8) Geffin, B. Grillo, H.C., Cooper, J.D. & Pontopidan, H.: *Stenosis following tracheostomy for respiratory care. JAMA 216:1984-1988, 1971.*
- 9) Stiles, P.J.: *Tracheal lesions after tracheostomy. Thorax 20:517-522, 1965.*
- 10) Bowes, J.B., Kelly, D.F. & Peacock, J.H.: *Intubation trauma: effects of short term intubation on tracheal mucous membrane of the pig: Anaesthesia 28:603-610, 1973.*
- 11) Stanley, T.H., Kawamura, R., & Graves, C.: *Effects of nitrous oxide on volume & pressure of endotracheal tube cuffs. Anesthesiology 41: 256-262, 1974.*
- 12) Allen, T.H., & Steven, I.M.: *Prolonged endotracheal intubation in infants & children. Brit. J. Anaesth. 37:566-573, 1965.*
- 13) McDonald, I. H. & Stocks, J. G.: *Prolonged nasotracheal intubation: Review of its development in pediatric hospital. Brit. J. Anaesth. 37:161-173, 1965.*
- 14) Holley, H.S. & Gildea, J.E.: *Vocal cord paralysis after tracheal intubation. JAMA 215:281-284, 1971.*
- 15) Abbott, T. R.: *Complications of prolonged nasotracheal intubation in children. Brit. J. Anaesth. 40:347-353, 1968.*
- 16) Holinger, P.H., Brown, W.T. & Maurizi, D.G.: *Tracheostomy in the newborn. Am. J. Surg. 109:771-779, 1965.*
- 17) Lipton, B., Gutierrez, R., Blaugrund, S., Litwak, R.S. & Rendell-Baker, L.: *Irradiated PVC plastic & gas sterilization in the production of tracheal stenosis following tracheostomy. Anesth. & Analg. 50:578-586, 1971.*