

## Superiorly based flap을 이용한 기관절개술

단국대학교 의과대학 이비인후과학교실

정필상·이정구·정필섭·김영훈

= Abstract =

### Superiorly Based Flap Tracheostomy

Phil Sang Chung, M.D., Chung Ku Rhee, M.D.,  
Pil Seob Jeong, M.D., Young Hoon Kim, M.D.

*Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery,  
Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea*

The superiorly based flap tracheostomy(SBFT) has been advocated as an new technique of tracheostomy to manage a wide variety of causes of upper airway obstruction. This technique has particular applicability in patients who require long term tracheostomy such as in bilateral vocal cord paralysis and severe obstructive sleep apnea. SBFT has numerous advantages such as shortening of the gap between the skin and trachea ; construction of a self-sustaining tract; circumferential mucocutaneous junction to reduce infection, granulation tissue, bleeding, and stenosis of the tract ; avoidance of the laryngotracheal damage ; easy placement of a tracheostomal stent to promote speech, coughing and swallowing. Most of all, this technique can reduces the suprastomal buckling by the support of the superiorly based tracheal flap, and thus prevents the stenosis of suprastomal airway. The disadvantage of SBFT is more time-consuming procedure than the conventional tracheostomy.

A retrospective analysis of 8 patients undergoing SBFT between June, 1994 and March, 1995 in Dankook University Hospital was performed to present the surgical technique and complication rates. The average duration of follow up was 11 months. The complications were consisted of a wound infection and a stomal granulation. The other complications including wound dehiscence, tracheitis, pneumonia, tracheal granulation, stomal narrowing and subglottic stenosis were not experienced.

**Key Words** : Superiorly based flap tracheostomy · Suprastomal buckling · Long term tracheostomy

기도확보를 위한 기관절개술은 고대 이집트와 인도에서 이미 시행된 것으로 전해지고 있으며, 1546년에 Brassarolo에 의해 처음으로 기관절개술이 성공적으로 시행되었다. 이후 이 방법은 “bronchotomy”로 불리워져 왔으며<sup>30)</sup>, 1789년 Heister<sup>16)</sup>에 의해 처음으로 “tracheostomy”라는 용어가 소개되었다. 기관절개술의 초기의 적응증은 주로 전쟁 중 입은 경부의 손상에 의한 외상성 기도폐색이었으나, 기도폐색을 유발하는 많은 조건이 밝혀지고 수 세기에 걸쳐 의학이 발전하면서 기관절개술의 적응증은 점차 확대되었다.

기존의 표준화된 기관절개술은 비교적 짧은 기간 동안, 일시적인 기도 확보가 필요한 환자에서 주로 이용되어 왔다<sup>19)</sup>. 그러나 기존의 기관절개술은 연골창(cartilage window)을 제거하여 기관 캐놀라로 열공관(stomal tract)을 유지시키기 때문에 후두기관 복합체(laryngotracheal complex)에 심각한 손상을 줄 수 있을 뿐 아니라 오랜기간동안 기관루(tracheostoma)를 유지하는 경우 기관루 주위의 감염이나 육아조직의 형성, 기관루 협착 등이 발생할 수 있고 또한 기관루 상부의 전기관벽의 내함(suprastomal buckling)이나 기관캐놀라의 상부이동(superior migration)에 의한 기관루 상부의 기도협착을 초래할 수 있다<sup>1, 8, 15, 27)</sup>. 이러한 후유증을 예방하기 위해 피판(flap)을 이용한 장기간의 기관절개술이 발전되어 왔다<sup>7, 9-13, 26)</sup>. 1960년 Bjork<sup>2)</sup>는 inferiorly based flap을 이용한 기관절개술을 고안하였으나 이 술식 또한 기존의 기관절개술의 문제점이었던 기관루 상부의 기도협착을 예방할 수는 없었다. 1981년 Eliachar<sup>7)</sup>는 이러한 문제점을 예방하기 위해 superiorly based flap을 이용한 기관절개술을 고안하였다.

이에 저자들은 1994년 6월부터 1995년 3월까지 장기간의 기관절개술을 필요로 하는 8명의 환자에서 superiorly based flap을 이용한 기관절개술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에, 이의 수술수기, 수술후 관리 및 후유증을 보고하고자 하는 바이다.

1994년 6월부터 1995년 3월까지 1개월 이상의 기관절개술이 필요할 것으로 예상되어 superiorly based flap을 이용한 기관절개술을 시행한 8례를 대상으로 하였다.

수술은<sup>10)</sup> 우선 환자를 기관삽관술을 시행한 후

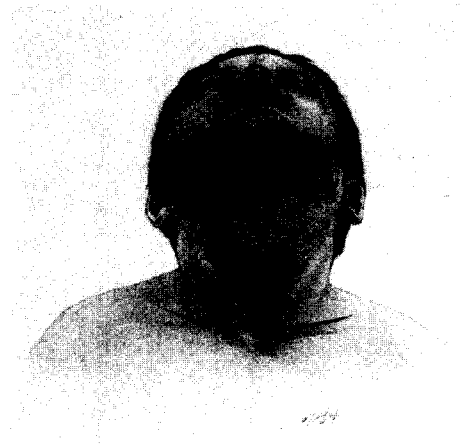


Fig. 1. U-shaped skin incision



Fig. 2. A wide superiorly based U-shaped flap is created on the anterolateral wall of the trachea from the third and fourth tracheal rings.

전신마취 또는 국소마취하에서 실시한다. 두경부를 신전시킨 후, omega( $\Omega$ )형의 피부절개를 흉골절흔(sternal notch) 상부로부터 2 cm 정도의 위에서 시작하여 윤상윤의 하부까지, 또한 좌우로는 흉쇄유두근의 중간까지 시행한다(Fig. 1). 피부피판은 활경근(platysmal m.)을 포함하여 박리한다. 전경부삼각부의 지방조직이 많으면 절제하며, 피대근(strap m.)은 정중선에서 절개하고 견인하여 측면으로 편위시킨다. 갑상선 경부는 분리하여 전기관벽(anterior tracheal wall)으로부터 유리하고 피대근과 함께 양쪽으로 흉쇄유두근의 건에 봉합한다. 흉골 상부의 지방조직은 피부와 기관사이의 간격을 줄이기 위해 제거할 수도 있다. 갑상선과 피대근의 측면편위(lateral displacement)는 기관루의 슬후 측부협착을 방지한다는 점에서 중요하다. 전기관벽을 노출시키기 위해 기관전근막(pretracheal fascia)을 절개한다. 기관의 개구(tracheal opening)는 네번째 기관륜(tracheal ring)하부에서 시행하고 여기서부터 상방으로 적절한 크기로 전기관벽을 절개하여 “U”형의 기관피판(tracheal

flap)을 만든다. 이 피판의 저부(base)는 대개 두번째 기관륜 아래에 위치하며, 세번째와 네번째 기관륜이 거상된다(Fig. 2). 이 피판은 앞쪽으로 당겨 피부와 봉합됨으로써 기관루의 상부를 지지하는데 중요한 역할을 함과 동시에 전방으로 굴곡진 캐놀라로 인해 전기관벽의 압박과 미란을 막아내는 역할을 한다. 하부에 위치한 피부피판(inferiorly based skin flap)은 기관루의 하부 및 하측부에 긴장없이 봉합한다(Fig. 3). 측면 또는 남아있는 하부와 상부의 유리 피부피판은 기관루의 측면을 따라 봉합한다. 전 과정을 통하여 봉합은 피부연과 기관점막연을 잘 맞출 수 있도록 주의깊은 봉합이 필요하다. 봉합사로는 vicryl이나 nylon이 추천되며, 수술후 7일에서 10일째에 발사한다. 필요한 경우에는 배액관(drain)을 삽입한다. 슬후 2일내지 7일간은 기관루의 협착을 방지하기 위해 기관 캐놀라를 기관루에 삽입해 둔다(Fig. 3). 수술부위의 감염을 예방하기 위하여 항생제를 슬 후 일주일 정도 사용한다. 슬후 지속적인 찬 가슴과 기관루 주위 분비물의 간헐적인 흡입이 필요하다.

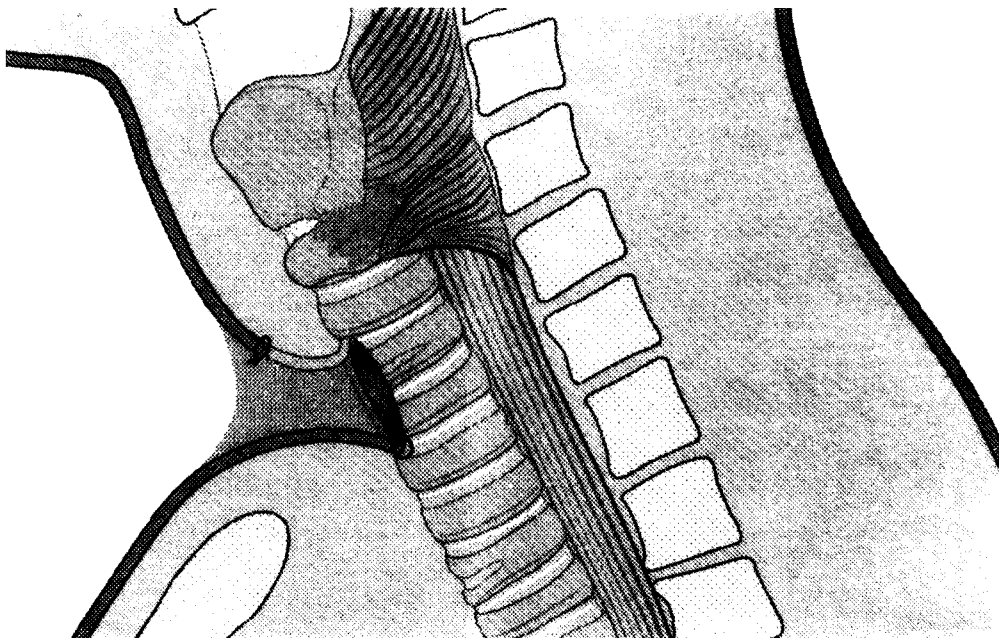


Fig. 3. Schematic lateral view of the completed procedures

Table 1. Causes of tracheostomy

Respiratory failure requiring ventilatory care	6
Bilateral vocal cord paralysis	1
Multiple fracture requiring ventilatory care	1
	8

## 결 과

8명의 환자중 남녀 비는 3:5 였으며, 연령은 39세부터 79세이며, 평균연령은 56세였다. 추적기간은 8개월에서 13개월이었으며, 평균추적기간은 11개월이었다. Superiorly based flap을 이용한 기관절개술을 시행한 8명의 환자중 6명은 장기간 보조환기를 필요로 하는 호흡부전증이 있는 경우였으며, 1명은 양측성대마비였으며, 1명은 다발성 골절로 인한 장기간의 기도유지가 필요한 경우였다 (Table 1).

후유증으로는 창상감염이 1례, 기관루 주위에 육아조직 1례가 발생하였으며 항생제 치료 및 국소적인 치료로 완치되었다. 8례중 2례에서는 수술 각각 25일, 40일째 성공적으로 기관루를 국소마취하에 재건하였다. 모든 예에서 상기관루 전기관벽의 함몰이나 기관윤의 미란은 발생하지 않았다.

## 고 안

비교적 단기간의 기도확보를 위해서는 기관삽관술에 의존하는 경우가 많으나 1 주 또는 2 주 이상의 기관삽관술이 필요한 경우에는 기관절개술이 필요하고 장기간 고식적인 기관루를 유지할 경우 기관루 주위의 감염, 육아조직의 증식, 우연한 발관, 기관루 협착, 기도협착 등의 후유증이 발생할 수 있다. 이러한 후유증은 특히 유소아나, 성인에서 목이 짧은 경우, 원통형흉곽(barrel chest), 척추후만증(kyphosis), 비만한 환자에서 더욱 문제가 되었다. 문헌상 보고된 고식적인 기관절개술에 의한 합병증의 발생율은 7% 에서 48%로 다양하고 이는 수술 창상부위의 관리와 기관루를 유지하는 기간과 밀접한 관계가 있었다<sup>4, 6, 14, 18, 25, 28, 32</sup>. Rogers<sup>25</sup>



Fig. 4. Final aspect illustrating the tight suturing and the drainage used.

에 의하면 기관절개술을 시행받은 688명의 환자를 분석한 결과 69명(9.6%)의 환자에서 합병증이 발생하였으며, 그중 기관염(2.8%)이 가장 많았으며, 그 다음이 캐놀라가 이탈한 것(1.3%) 이었다. Chew와 Cantrell<sup>4)</sup>에 의하면 기관절개술의 가장 흔한 합병증의 순서로는 출혈, 감염, 폐쇄, 캐놀라의 이탈이라고 하였다. 이러한 후유증을 줄이기 위해 여러가지 기관절개(tracheal incision)의 방법이 고안되었으며 그 중 대표적인 것이 기관의 원통형절개, 수직절개와 수평절개 등으로 모두에서 장기간 기관루를 유지할 경우 여러가지 후유증을 초래하였다. 특히 수평기관절개는 캐놀라 삽입시의 어려움과 상기관루 전기관벽의 함몰 때문에 사용이 기피되어 왔다<sup>29)</sup>. 오래전부터 수직기관절개술이 기관절개술후 협착을 덜 일으킨다는 이유로 소아 연령에서 많이 사용되어 왔으나 이 또한 장기간 기관 캐놀라를 유지할 경우에는 여러가지 문제점들이 있다<sup>1, 23, 24, 27, 31)</sup>. 캐놀라가 한 곳에 오랫동안 고정되어 있어야 하므로 캐놀라가 기울 때 상기관루 전기관벽이 함몰하거나 미란되는 경우가 발생한다. 또한 위치가 정확하게 놓여져 있다 하더라도 캐놀라는 상방으로 이동하여 상부 기관윤 및 윤상연골을 침식한다<sup>3, 9)</sup>. 그리고 이러한 고정이 성문하 협착을

초래하기도 한다. 구부러진 기관 캐놀라와 똑바른 기관과의 부조화는 목이 짧거나 보조환기를 사용하는 환자에게는 상당한 손상을 준다. 또한 수술후 1주일 이내에 기관 캐놀라가 우발적으로 발관(accidental decannulation)되거나 가성 통로(false tract)로 잘못 삽입될 경우에는 치명적인 결과를 초래할 수 있다.

산업사회의 발달 및 자동차 사고의 증가로 인해 점차 상기도폐쇄로 인한 장기간 혹은 영구적인 기관절개술의 필요성이 증가하고 있는 실정으로 상기의 후유증을 줄이기 위해 피관을 이용한 여러가지 방법의 기관절개술이 개발되어 왔다. Palva 등<sup>22)</sup>은 inferiorly based flap을 이용한 기관절개술을 47명의 어린이에서 시행하여 19%의 합병증을 보고하였다. Fee 등<sup>12)</sup>은 상방 및 하방의 기관피관(tracheal flap)을 이용한 기관절개술을 4명의 환자에서 합병증 없이 성공적으로 시행하였다고 보고하였다.

Eliachar 등<sup>7)</sup>은 전기관벽으로 부터 거상한 superiorly based flap을 전상부로 회전하여 피하조직에 봉합하는 superiorly based flap을 이용한 기관절개술을 개에서 시행하여 기존의 기관절개술과 협착효과를 비교하였다. 그 결과 기존의 기관절개술을 시행한 개에서 기관구경(lumen)을 협착하는 상흔조직(scar tissue)을 관찰할 수 있었으며, superiorly based flap을 이용한 기관절개술에서는 기관벽에서 작은 전방 궁융부(convexity)를 관찰할 수 있었으며, 기관루 위치에서 단면적을 측정할 결과 기존의 기관절개술에서는 평균 16.5%의 감소, superiorly based flap을 이용한 기관절개술에서는 평균 5.3%의 증가를 관찰하였다. 이들은 또한 25마리의 개에서 4-7번 기관윤을 이용하여 상·하방의 점막연골피관을 만들어 캐놀라가 없는 기관절개술을 시행한후 3-6개월간 추적관찰한 결과 기도폐쇄로 인한 이환율은 없었다고 보고하였다<sup>8)</sup>. Eliachar 등<sup>10)</sup>은 40명의 환자에서 영구적 또는 피관을 이용한 기관절개술을 시행한 결과 15명의 환자에서 봉합선에 경미한 육아조직이 발생하였고, 12명의 환자에서는 표재성의 봉소염 및 염증이 발생하였으며, 4명의 환자에서 봉합선의 열개가 있었다고 보고하였다.

장기간의 기관절개술의 장점으로는 피부와 기관 사이 틈을 짧게 할 수 있으며, 자체적으로 유지가 가능하며, 감염, 육아조직, 출혈, 협착등을 감소시키기 위한 환상면의 점막피부접합부(circumferential mucocutaneous junction)의 형성이 가능하며, 후두기관 손상을 피할 수 있으며, 발성, 기침, 연하등을 촉진하기 위한 기관루 스텐트(stent)를 쉽게 착용할 수 있다. 단점으로는 기존의 기관절개술에 비해 시간이 많이 걸린다는 점이다<sup>10)</sup>.

장기간의 기관절개술의 적응증으로는 장기간 보조환기가 필요한 만성 폐쇄성 폐질환, 심한 폐쇄성 수면무호흡증, 양측 성대마비, 후두 및 기관 협착, 신경학적 그리고 신경근질환, 재건적 또는 보존적 수술후 후두 또는 기관기능부전증(laryngeal or tracheal incompetency) 등 이었으며<sup>10)</sup>, 저자들의 경우에는 6례에서 장기간 보조환기가 필요한 호흡부전증이 있는 경우였으며, 1례에서 양측 성대마비였고, 1례에서는 다발성 골절로 인한 장기간의 기도유지가 필요한 경우였다.

Miller 등<sup>19)</sup>에 의하면 피관을 이용한 장기간의 기관절개술의 합병증으로는 1개월 이내에 발생하는 세포염(cellulitis), 창상열개, 혈종, 흡인(aspiration), 기종격증(pneumomediastinum), 기흉, 기관염(tracheitis), 폐렴, 우발적인 발관이 있으며, 1개월 이후에 발생하는 기관루의 육아조직, 기관의 육아조직, 기관루의 협소(stomal narrowing), 기관협착, 기관경화증, 기관식도 누공, 실성증(aphonia)등이 있다. 저자들의 경우 각각 1례에서 창상감염과 열공주위의 육아조직이 발생하였으며, 이들은 항생제 및 육아조직의 제거(debridement)로 치유되었다. 그의 다른 합병증은 발생하지 않았다.

수술후의 처치로는 기낭(cuff)이 있는 기관 캐놀라를 48시간 정도 유지해 줌으로서, 분비물이 기도내로 들어가는 것을 방지할 수 있으며, 안전한 기도를 확보할 수 있다. 술후 48시간 이후에 기관 캐놀라를 제거함으로써 점막피부접합부의 치유를 촉진시킬 수 있다. 수술부위는 필요한 경우에 진공 배액관을 설치하며, 저자의 경우는 실라스틱 배액관을 유치하였다. 이 배액관은 술후 2-3일째 제거한다. 창상주위의 철저한 청결과 국소적인 치료가

후유증의 예방에 무엇보다 중요하다.

Superiorly based flap을 이용한 기관절개술은 장기간의 기관절개술이 필요한 경우에 선택적인 수술로서 우선적으로 활용할 수 있으며, 또한 재수술인 경우나 이전에 손상받은 기도의 재건에 이차적인 방법으로 활용될 수 있다. 그리고 환자의 상태가 호전되면, 기관루 주위를 박리(undermining)한 후 피부와 기관 피판을 이완시켜서 반전함으로서 원상 복구시킬 수 있다<sup>4)</sup>. 저자들의 경우에서도 2례에서 각각 술후 25일, 40일째에 국소마취하에 superiorly based flap을 이용한 기관절개술을 원상태로 복구하였다.

### 결 론

저자들은 1994년 6월부터 1995년 3월까지 장기간의 기관절개술을 요하는 8명의 환자에서 기존의 기관절개술 대신에 superiorly based flap을 이용한 기관절개술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 이 방법을 소개하고 문헌고찰과 함께 이를 보고하는 바이다.

### References

1. Arcand P, Granger J : *Pediatric tracheostomies : changing trends. J Otolaryngol* 17 : 121-124, 1988
2. Bjork VO : *Partial resection of the only remaining lung with the aid of respirator treatment. J Thorac Cardiovasc Surg* 39 : 179-188, 1960
3. Bryant LR, Mujuia D, Greenberg S et al : *Evaluation of tracheal incisions for tracheostomy. Am J Surg* 135 : 675-679, 1978
4. Chew JY, Cantrell RW : *Tracheostomy : Complications and their management. Arch Otolaryngol* 96 : 538-545, 1972
5. Crysedale WS, Feldman RI, Naito K : *Tracheostomies : A 10 year experience in 319 children. Ann Otol Rhinol Laryngol* 97 : 439-443, 1988
6. Dugan DJ : *Tracheostomy : Present day indications and technics. Am J Surg* 106 : 290-306, 1963
7. Eliachar I, Goldsher M, Joachims HZ et al : *Superiorly based tracheostomal flap to counteract tracheal stenosis : experimental study Laryngoscope* 91 : 976-981, 1981
8. Eliachar I, Levine SC, Tucker HM : *A modified technique for tubeless tracheostomy. Otolaryngol Head Neck Surg* 94 : 5 : 548-552, 1986
9. Eliachar I, Stegmoyer RJ, Levine HL et al : *Planning and management of long standing tracheostomy. Otolaryngol Head Neck Surg* 97 : 385-390, 1987
10. Eliachar I, Oringher SF : *Performance and management of long term tracheostomy. Operative Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 1 : 56-63, 1990
11. Eliachar I, Shmuel Z, Avishai G et al : *Permanent tracheostomy. Head Neck Surg* 7 : 99-103, 1984
12. Fee WE, Ward PH : *Permanent tracheostomy : A new surgical technique. Ann Otol* 86 : 635-638, 1977
13. Gilmore BB, Mickelson SA : *Pediatric tracheostomy : Controversies in management. Otolaryngol Clin North Am* 19 : 141-151, 1986
14. Glas W : *Complications of tracheostomy. Arch Surg* 85 : 72-79, 1962
15. Goldstein SI, Breda SD, Schneider KL : *Surgical complications of bedside tracheostomy in an otolaryngology residency rpogram. Laryngoscope* 97 : 1407-1409, 1987
16. Heister L : *General system of surgery, ed 8. London. vol 2. p 52, 1768*
17. Hotaling AJ, Robbins WK, Madgy DN et al : *Pediatric Tracheostomy : a Review of Technique Am J Otolaryngol* 2 : 115-119,

- 1992
18. Meade J : *Tracheostomy: Its complications and their management. New Engl J Med* 265 : 519-524, 1961
  19. Miller FR, Eliachar I, Tucker HM : *Follow up on the long term flap tracheostomy: Technique, Management, and Complications*(in press)
  20. Montgomery WW : *Surgery of the Upper Respiratory System. Philadelphia, Lea & Febiger Publisher, vol 2 pp 315-372, 1973*
  21. Myers EN, Stool SE : *Complications of tracheostomy. In : Myers EN, Stool SE, Johnson JT, eds. Tracheostomy. First ed. New York : Churchill Livingstone, 1985*
  22. Palva A, Jokinen K, Niemela T : *Tracheostomy in children. Arch Otolaryngol vol 101 : 536-539, 1975*
  23. Perotta RJ, Schley WS : *Pediatric tracheostomy. Arch Otolaryngol 104 : 318-321, 1978*
  24. Rogers JH : *Tracheostomy and decannulation, in Kerr AG, Evans JN(eds) : Otolaryngology, vol 5(ed 5), London, Butterworths, pp471-486, 1987*
  25. Rogers L : *Complications of tracheostomy. South Med J 62 : 1496-1500, 1969*
  26. Sahni R, Blakely B, Maisel RH : *Flap tracheostomy in sleep apnea patients. Laryngoscope 95 : 221-223, 1985*
  27. Seid AB, Gluckman JL : *Tracheostomy and decanulation, Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL(eds) : Otolaryngology, vol 3(ed 3), Philadelphia, PA, Saunders, pp2429-2437, 1991*
  28. Skaggs JA : *Tracheostomy: Management, mortality, complications. Am Surg 35 : 393-396, 1969*
  29. Smyth PM : *The problem of detubating as infant with a tracheostomy. J Pediat 65 : 446-453, 1966*
  30. Wenig BL, Applebaum EL : *Indications for and techniques of tracheostomy. Clin Chest Med, 12 : 3 : 545-553, 1991*
  31. Weymuller EA : *Acute airway management, in Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE(eds) : Otolaryngology Head and Neck Surgery. vol 3(ed 2), St Louis, MO, Mosby p2391, 1993*
  32. Yarrington CT : *Complications of tracheostomy. Arch Surg 91 : 652-655, 1965*