

기관 캐놀리에 의한 합병증과 예방법

대구효성가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실, 흉부외과학교실*

손진호 · 강지원 · 이현석 · 전병규 · 신승현 · 박재율 · 안옥수*

= Abstract =

Complications of Tracheotomy cannula and its prevention

Jin Ho Sohn, M.D., Ji Won Kang, M.D., Hyun Seok Lee, M.D., Byung Kyu Jeon, M.D.,
Seung Heon Shin, M.D., Jae Yul Park, M.D., Wook Su Ahn, M.D.*

Department of Otolaryngology, Thoracic and Cardiovascular Surgery School of Medicine,
Catholic University of Taegu-Hyosung, Taegu, Korea*

Background and Objectives : The complications of a tracheotomy are caused by inappropriate surgical techniques, unsuitable cannula selections, and improper wound care. Among these, the solutions to problems of surgical technique and wound care have been reported in many articles. Detailed methods for preventing complications by the cannula are rare. The authors tried to find a way of preventing complications by the cannula

Materials and Methods : The authors analyzed complications in 70 patients who had a temporary tracheotomy and were wearing a cannula. And the complications were compared between 4 commercial cannulas used in our institute. The examination methods used were a simple neck lateral radiogram and flexible endoscopy.

Results : The order of most commonly found complications were as followed; at the suprastoma, end of cannula, level of tracheotomy, and infrastoma. Among 4 cannulas, a particular product had so many complications compared to the other 3 cannulas. The most common cause of complications was unsuitable cannula. All complications were cured with no sequelae. Flexible endoscopy is far superior to radiologic exam for detecting tracheal complications.

Conclusion : Flexible endoscopy through the tracheostoma is very helpful for detecting complications early and determining if a proper cannula is used, which can prevent further complications such as stenosis or innominate artery rupture. The authors, therefore, recommend using the flexible

교신저자 : 손진호(Jin Ho Sohn, M.D.)

705-034 대구광역시 남구 대명4동 3056-6번지 대구효성가톨릭병원 이비인후과
Tel : 053) 650-4530, Fax : 053) 650-4533

endoscopy to all patients wearing tracheotomy tubes. Some complications can simply be prevented by replacing the one to another cannula properly fit for the individual patients. Various cannulas should be prepared at the hospital because the tracheal curvature and distance of skin to trachea are individualized.

Key Words : Tracheotomy, Complication, Cannula, Endoscopy

I. 서 론

기관절개술은 기도확보를 위해 많이 사용되고 있는 매우 유용한 방법이다. 그러나 이로 인한 합병증으로 환자에게 심각한 결과를 초래하는 경우도 적지않다. 기관절개술의 합병증을 유발시키는 원인은 수술수기의 문제, 술후창상관리의 문제 그리고 캐놀러에 의한 문제등으로 크게 나눌 수 있다. 그중 수술수기와 술후창상관리에 의한 합병증과 그 예방법과 주의 사항은 여러 문헌에 의해 보고되어 왔으나^{1,4,5)} 캐놀러에 의한 합병증의 예방법에 대한 보고는 그리 많지 않다. 이에 저자들은 기관캐놀러에 의한 합병증을 조사 분석하여 예방법을 찾고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1996년 10월 부터 1997년 12월 까지 본원에서 기관절개술을 시행한 환자중 추적관찰이 가능했던 70명의 환자를 대상으로 하였는데 신경외과, 신경과, 내과, 흉부외과, 이비인후과적으로 기도관리가 필요했던 환자들이었으며 인공호흡기의 사용으로 cuff를 팽창하였던 경우는 26례였고 그 사용 기간은 4일에서 34일이였다. 사용된 합병증 검사법은 경부 단순 측면 촬영과 굴곡자유형 내시경술이었으며 굴곡자유형 내시경술은 먼저 캐놀러의 내경을 통하여 검사하고 그리고 캐놀러를 일시적으로 제거한 후 절개공을 통하여 검사하였으며 경부단순촬영은 필요에 따라 1회 내지 2회 시행하였다. 첫 검사시기는 술후 3일째부터 8개월까지 다양하였으며 추적관찰은 최소 2회에서 15회였으며 기간은 1개월에서 1년 6개월까지였다. 대상 환자들 이 캐놀러를 착용했던 기간은 1.2개월에서 2년 3개월이었다.

본원에서 사용되고 있는 4개회사의 cannula제

품(편의상 A, B, C, D 캐놀러로 구분) 각각의 합병증 발생빈도를 조사하고 4개 제품의 형태와 합병증 발생 양상을 비교하였다. 사용한 4개의 제품은 모두 재질이 실리콘이었으며 3개 제품(A, B, D)은 cuff를 가지고 있었고, 나머지 한 제품(C)은 cuff는 없었으나 캐놀러를 막았을 때 발생과 비호흡을 용이하게 해줄 목적으로 통기구를 가지고 있었다. 합병증의 양상과 캐놀러의 형태를 비교하기 위하여 4개 캐놀러를 도식화하여 비교하였다.

합병증의 분류는 절개공 상부, 절개공부위, 절개공 직하부, 캐놀러의 끝부분으로 나누어 조사하였다.

III. 결 과

4개의 캐놀러 모두에서 합병증이 발생하였는데 전체 발생율은 대상환자 70명중 17명에서 발생하여 24%였으며 각 캐놀러별 합병증 발생률은 A 캐놀러가 11%, B캐놀러 18%, C 캐놀러 42%, D 캐놀러 20%로 C 캐놀러에서 현저히 많은 합병증이 발생하였으며($p<0.05$) 나머지 3개의 캐놀러는 통계학적인 면에서 합병증 발생률의 차이는 유의하지 않았다. 부위별 합병증 발생률은 절개공 상부가 전체 합병증 발생의 43%(23례중 10례)로 가장 많았으며 그 다음으로 캐놀러 끝부분이 26%(23례중 6례)의 발생률을 보였다(Table 1)(Fig. 1). 3례에서는 캐놀러의 끝부분이 기관후벽과 접촉하는 양상을 보였으나 기관점막은 합병증 없이 정상상태였다.

합병증의 형태는 육아조직 생성, 궤양, 기관연화증, 기관 협착등이었는데 전례에서 Cotton 분류상 grade I 이하의 기관협착 소견을 보였으며 cuff의 팽창에 의한 합병증의 예는 없었다.

합병증이 생긴 환자중 호흡곤란증세를 호소하

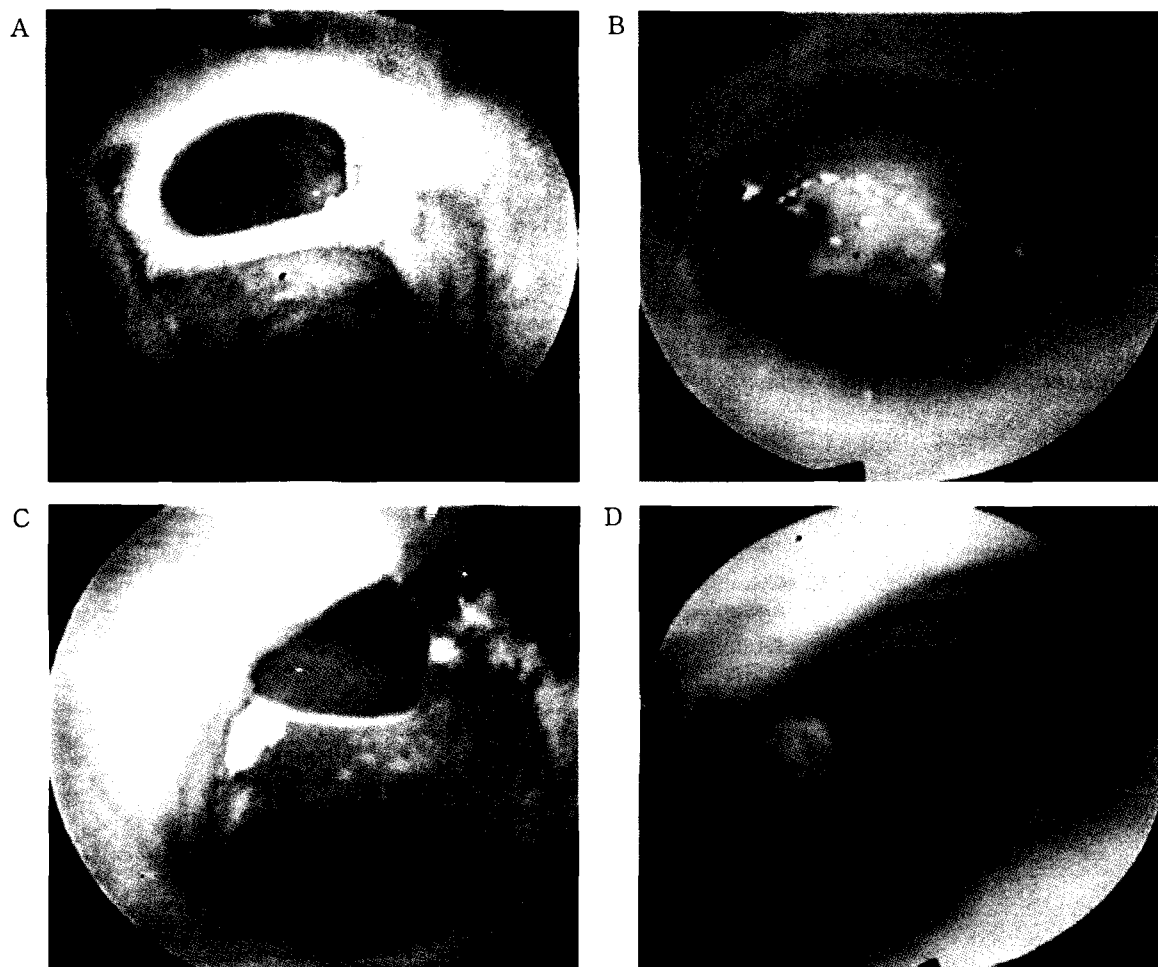


Fig. 1. Endoscopic views of complications of various sites: A. Ideal position of the side hole of C cannula. B. Suprastomal granulation tissue. C. Granulation tissue at the level of the tracheotomy. D. Granulation tissue just below of tracheotomy orifice.

Table 1. Incidence of Complications of 4 cannulas .

Locations of complications	A (n=9)	B (n=22)	C (n=19)	D (n=20)	Total
Suprastomal	1	1	6	2	10
Level of tracheotomy	0	1	1	1	3
Infrastomal	0	1	0	0	1
End of cannula	0	0	5	1	6
Contact of post. wall & end of cannula	0	2	0	1	3
Absence of complication	8	18*	11**	16*	53

* A patient has 2 complications. ** Two patients have 2 complications each.

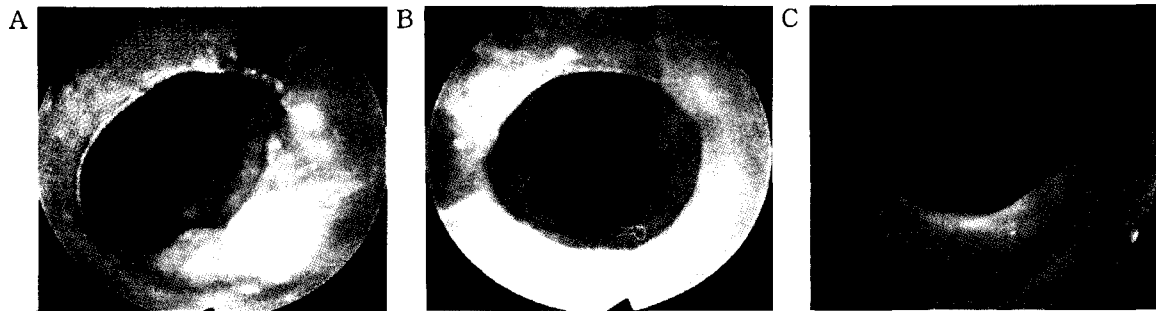


Fig. 2. Complication at the end of cannula: A. Initial endoscopic view shows granulation tissues at the end of cannula. B. The cannula is replaced to another one properly for the patient. C. Completely healed wound after replacing the cannula.

Table 2. Managements of complications

Locations of complications	Treatment	No of patient
Suprastomal (n=10)	Granulation resection only	1
	Granulation resection + cannula change	4
	Anterior wall resection +/- T-tube	5
Stomal & Infrastomal (n=4)	Permanent tracheotomy & decannulation	2
	Granulation resection	2
End of cannula (n=6)	Cannula change	5
	Remodelling of cannula	1

는 경우는 없었으나 캐놀러 끝부분에 합병증이 발생한 6례중 4례에서 흡인용 카테테르의 삽입시 저항이 있었고 흡인용 카테테르 삽입후 심한 자극감을 호소하였다. 절개공 상부의 합병증을 가진 환자 10명중 3명에서 튜브의 개구부를 막았을 때 약간의 호흡곤란과 발성시 힘이 든다고 호소하였는데 3명중 2명이 호흡과 발성을 위한 통기구를 가진 C 캐놀러를 착용한 환자였으며 통구가 없는 캐놀러에서 호흡과 발성에 더 많은 불편을 초래하는 경향은 볼 수 없었다.

합병증의 치료는 부위별로 차이가 있지만 육아 조직 절제술, 영구 기관 절개술, 캐놀러 발거, 기관전벽 절제술, 적절한 캐놀러로의 교환등으로 치료하였으며 캐놀러 끝부분에 의한 합병증은 대부분(6례중 5례)에서 적절한 굴곡각도의 캐놀러

로의 교환만으로 간단히 치유되었다(Table 2) (Fig. 2). 치료결과는 대상이 된 전례에서 후유증 없이 만족할만한 성적을 얻을 수 있었다.

각 캐놀러의 형태를 도식화하여 비교해본 결과, 합병증이 많았던 C 캐놀러와 나머지 3제품과의 차이점을 3가지로 정리할 수 있었다. 첫째, 튜브의 길이가 다른 튜브에 비하여 짧고, 둘째, 튜브의 굴곡이 다른 3개의 튜브는 캐놀러의 기시부에서는 급한 굴곡으로 시작하여 튜브의 끝으로 가면서 굴곡이 점차 완만해져서 거의 일직선에 가까운 형태를 취하는 반면에 C 캐놀러는 튜브의 기시부부터 끝까지 급한 굴곡이 지속되어 마치 원을 그리는 듯한 형태이다. 셋째, 캐놀러 개구부를 막았을 때 호흡과 발성을 돕기위한 통구를 가지고 있다(Fig. 3).

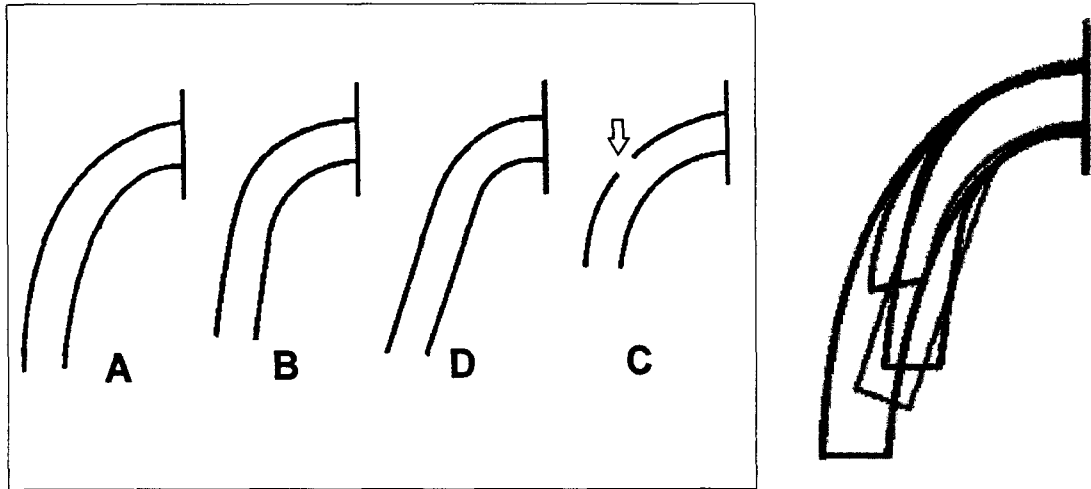


Fig. 3. Two sketches of 4 cannulas illustrating the variation in curvature and length. The arrow indicates a side hole for nasal breathing and phonation(cannula A: blue, B: black, C: red, D: green).

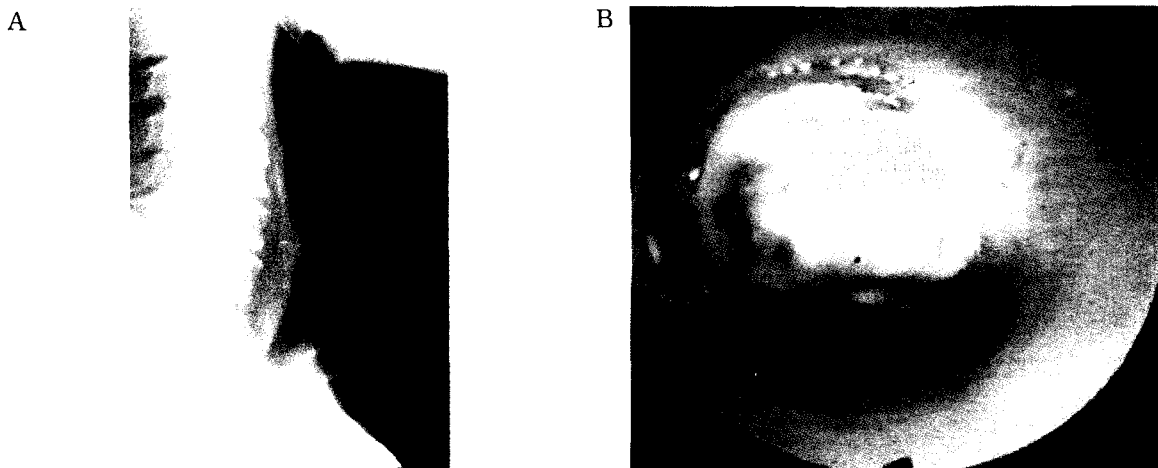


Fig. 4. Comparison of simple lateral view and flexible endoscopy. A. Neck lateral view shows unremarkable finding above the tracheotomy orifice. B. But, on endoscopy, there is a big granulation tissue above the tracheotomy orifice in same patients.

합병증의 검사방법으로 사용된 경부단순촬영과 굴곡자유형 내시경술을 비교한 결과, 경부단순촬영은 절개공 상부의 병변에 유용한 검사법이기는 하지만 정확성에서 내시경법에 비해 한계점이 있었다. 본 대상중에서 경부단순촬영에서는 병변이 없는 것 처럼 보였던 환자에서 내시경상 큰 육아

조직이 발견되었던 경우가 있었으며(Fig. 4) 반면에 절개공과 캐놀러의 내경을 통한 내시경적 검사법은 기관내의 모든 부위의 병변을 확인하기에 매우 쉽고 정확하며 또한 사용된 캐놀러가 각 개인에 적합한 것인지 여부를 파악하기에 매우 유용하였다.

IV. 고 찰

기관 절개술의 합병증의 원인은 수술수기의 문제, 술후 창상관리의 문제, 캐놀러에 의한 문제로 크게 나눌 수 있다. 이중 캐놀러에 의해 유발되는 합병증은 기관협착, innominate artery 파열, 기관식도 누공 등의 기관절개술의 합병증에서도 심각한 합병증이다. 또한 비만환자에게 충분한 길이의 캐놀러를 사용치 않았을 때는 우발적으로 캐놀러가 기관 밖으로 밀려나와 사망케 할 수 있다⁶⁻⁸⁾. 이의 주 원인은 적절치 못한 캐놀러의 선택에 있다. 캐놀러의 선택에서는 캐놀러의 길이 뿐만 아니라 굴곡각도, 직경크기, 재질, cuff의 형태 등이 고려되어야 하는데 재질과 cuff는 최근에 생산되고 있는 제품의 대부분이 양호하나 캐놀러를 선택할 때 굴곡각도, 직경크기, 길이에는 주의가 필요하다. 여러문헌에서 주로 cuff와 합병증의 밀접성을 보고하고 있으나^{8,9)} 본례에서는 cuff에 의한 합병증은 없었으며 주로 굴곡각도에 의해 합병증이 발생하였다.

기관절개술에 의한 합병증 부위는 일반적으로 기관절개공 상부, 절개공 부위, 절개공 직하부, 캐놀러의 끝부분으로 나눌 수 있다. 절개공 상부의 합병증은 기관 전벽에 국한된 경우가 대부분으로 그 원인은 기관 전벽에 H형의 절개를 했거나 응급기관절개술때¹⁰⁾, 피부절개선의 높이와 기관절개선의 높이가 맞지 않을 때, 캐놀러의 굴곡과 기관의 해부학적 구조가 맞지 않을 때, 그리고 캐놀러와 조직의 마찰에 의해 초래된다고 생각된다. 본례에서 절개공 상부의 합병증이 발생한 전례에서 기관의 전벽만 침범한 경우였기 때문에 육아조직 제거나 기관전벽 절제술 등의 간단한 술식으로 비교적 쉽게 치료되었으며 캐놀러 자체의 문제에 의해 합병증이 발생한 것으로 판단된 4례는 육아조직 제거와 함께 다른 제품의 캐놀러 교환으로 치료될 수 있었다. 캐놀러 끝부분의 합병증은 기관전벽과 캐놀러의 끝부분과의 접촉으로 인하여 발생하는 경우가 대부분인데, 이것은 캐놀러의 굴곡이나 크기가 환자의 기관의 해부학적 구조와 맞지 않아서 발생한다고 생각된다. 본례에서 합병증의 양상은 캐놀러의 끝과 맞닿는 기관전벽에 궤양과 육아조직 증식 및 경도

의 협착 소견만이 있었지만 만일 마찰이 더 심했거나 장기간 캐놀러를 착용했었다면 innominate artery 파열이 초래될 수도 있는 위험한 상황이라 생각된다. 특히 캐놀러가 금속재질이었다면 그 위험성은 훨씬 더 증가했을 것이다. Innominate artery 파열의 원인이 일부에서는 하부 기관절개술과 목의 과다신전에 의해 유발된다고 하였으나¹¹⁾ Oshinsky AE 등은 사체를 대상으로 기관연골 2번째와 3번째에 기관절개술을 시행한 결과 모든 대상에서 캐놀러의 끝부분이 innominate artery 근처에 위치한다고 보고하여 innominate artery 파열의 원인으로 기관절개의 수술수기나 환자의 자세보다는 캐놀러 자체와 관련이 있다고 하였다¹²⁾. 저자들도 후자의 의견에 동의하는 바이며 캐놀러 끝부분이 기관벽과 접촉이 없도록 환자 개인에 맞는 적절한 캐놀러의 선택이 합병증 예방에 필수적이라 생각한다. 본례에서 캐놀러 끝부분에 합병증이 발생한 대부분에서 적절한 굴곡각도의 캐놀러로 교환하여 기관전벽과 캐놀러의 접촉을 피함으로써 합병증을 간단히 치유할 수 있었다.

3례에서 기관후벽과 캐놀러 끝부분이 접촉하는 양상을 보였는데 비록 기관점막에는 아무런 합병증이 보이지 않았지만 만일 접촉각도가 더 예리했다면 기관식도 누공이 초래될 수 있어서 이상적인 캐놀러의 위치라고는 할 수 없는 예이다.

C 캐놀러에서 절개공 상부와 튜브 끝부분에서 합병증이 많았던 이유는 튜브의 굴곡각도가 급하여 비교적 일직선에 가까운 기관의 굴곡과의 불일치로 인한 것으로 판단되며 또 호흡과 발성을 위한 통기구가 정상적으로는 기관내경속에 완전히 들어가 있어야겠지만 통기구가 내경에 완전히 들어가지 못하고 기관의 전벽에 걸쳐 있어 통기구의 가장자리와 기관전벽 상부와의 마찰에 의해 합병증이 많이 발생한 것으로 추정된다. 저자들의 경험에 의하면 캐놀러 발거전 시행하는 plugging test시에 통기구가 있는 캐놀러와 없는 캐놀러의 차이점을 느낄 수 없어 통기구의 필요성에 대해서는 의문이다.

기관절개술후 기관협착증 발생율은 Astrachan¹³⁾ 등은 기관절개술후 생존자의 14%에서 발생했다고 하며 라²⁾ 등은 3%, 홍³⁾ 등은 1.5%에서 발생했

다고 보고하였다. 본 연구에서는 24%의 발생률을 보여 다른 보고에 비해 합병증 발생률이 많았는데 특정한 캐놀러의 높은 합병증 발생률에 의한 것이어서 본래의 합병증 발생률이 일반적이라 보기는 어려울 것으로 사료된다.

단순 경부 측면 촬영은 절개공 상부의 합병증 여부를 알아보는 데에 도움을 주는 좋은 검사법이지만 절개공과 그 하부의 병변을 확인하기는 한계가 있다. 그리고 절개공 상부의 검사에서도 본래중 경부단순촬영에서는 이상소견을 볼 수 없었으나 내시경상 비교적 큰 육아조직이 발견된 예가 있었던 것과 같이 기관점막의 작은 병변의 확인에는 정확성 측면에서 내시경에 비해 떨어진다. 반면에 굴곡자유형 내시경은 캐놀러 내경을 통해 삽입하여 캐놀러 끝부분의 합병증 관찰과 적절한 굴곡의 캐놀러가 사용되었는지 여부를 쉽게 파악할 수 있고 캐놀러를 일시적으로 발거하여 절개공으로 내시경을 삽입함으로써 성문하부부터 기관 전체의 매우 작은 병변까지 정확하게 관찰할 수 있는 검사법이다.

Merritt¹⁴⁾등과 Viau⁹⁾등은 캐놀러 발거전에 내시경 검사로 기관내의 합병증 여부를 확인 후 발거하는 것이 기관협착증 발생률을 감소시킬 수 있다고 하였는데 저자들도 이에 전적으로 의견을 같이하며 이와함께 본래에서와 같이 정도의 협착증에서는 대부분에서 자각 증상이 없으므로 합병증을 조기에 발견하기 위해서는 기관절개술을 시행한 모든 환자에게 수술직후와 일정간격으로 굴곡자유형 내시경을 시행하는 것이 필수적이며 기관협착증이나 innominate artery 파열 그리고 기관식도 누공과 같은 심각한 합병증으로의 발전을 예방하는데에 큰 도움이 될 것이다.

V. 결 론

기관캐놀러에 의한 기관절개술 합병증은 적절한 굴곡과 크기 그리고 길이의 캐놀러의 선택에 의해 상당부분 방지 될 수 있다. 적절한 캐놀러가 사용되었는지 여부는 캐놀러 내경과 절개공을 통한 굴곡자유형 내시경으로 쉽게 알 수 있으며 또한 굴곡자유형 내시경은 기관절개술에 의한 기

관내의 모든 합병증을 정확하게 파악할 수 있어 수술직후와 수시로 시행한다면 합병증을 조기에 발견, 치료할 수 있어 심각한 합병증으로의 발전을 미연에 방지할 수 있다는 점에서 기관절개술 후 반드시 시행되어야 할 시술이라 생각된다. 또 캐놀러를 선택은 각 개인마다 경부 및 기관의 해부학적 차이가 있으므로 개별화되어야 하며 이를 위해 기관절개술을 시행하는 의료기관에는 여러 가지 굴곡, 크기, 길이의 캐놀러들이 준비되어 있어야 한다.

References

1. 남의철, 남순열, 김상윤: 기관절개술의 합병증에 대한 임상 분석. *한이인지* 41(2): 257-260, 1998
2. 라동주, 김서경, 이동현: 기관절개술 209례에 관한 통계적 고찰. *한이인지* 16(1): 1-5, 1973
3. 홍원표, 이정권: 수술성 기관협착 등에 관한 임상적 고찰. *한이인지* 21(1): 521-528, 1978
4. Weymuller EA Jr: Acute airway management. In: *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*(ed. Cummings CW). 2nd Ed. St. Louis, Mosby, pp2382-2395, 1993
5. Wenig BL, Applebaum EL: *Indications for and techniques of tracheotomy. Clin Chest Med.* 1991 Sep; 12: 3, 545-553
6. Dutton JM, Palmer PM, McCulloch TM, Smith RJ: *Mortality in the pediatric patient with tracheotomy. Head Neck.* 1995 sep; 17: 5, 403-408
7. Myers EN, Carrau M: Early complications of tracheotomy: incidence and management. *Clin Chest Med.* 1991; 12: 589-95
8. Wood DE, Mathisen DJ: *Late complications of tracheotomy. Clin Chest Med.* 1991 Sep; 12: 3, 597-609
9. Viau F, Lededente A, Le Timier JY: *Complications of tracheotomy. Rev Pneumol Clin.* 1988; 44: 1, 24-32
10. Montgomery WW: *Surgery of the Upper Respiratory System. vol 2, chapter 5, 6 pp315-444* 1973

11. Ramesh M, Gazzaniga AB: *Management of trachea-innominate artery fistula. J Thorac Cardiovasc Surg. 1978 Jan; 75: 1, 138-140*
12. Oshinsky AE, Rubin JS, Gwozdz CS: *The anatomical basis for post-tracheotomy innominate artery rupture. Laryngoscope. 1988 Oct; 98: 10, 1061-1064*
13. Astrachan DI, Kirchner JC, Goodwin WJ Jr: *Prolonged intubation vs. tracheotomy: complications, practical and psychological considerations. Laryngoscope. 1988 Nov; 98: 11, 1165-1169*
14. Merritt RM, Bent JP, Smith RJ: *Suprastomal granulation tissue and pediatric tracheotomy decannulation. Laryngoscope, 1997 Jul; 107: 7, 868-871*