小兒 上氣道閉塞 治療에서의 經鼻氣管内挿管과 氣管切開術의 比較*

가톨릭大學 醫學部 麻酔科學敎室

朴 昊 相 · 金 城 年 · 鄭 雲 赫

=Abstract=

Comparison of Nasotracheal Intubation and Tracheostomy in the Management of Upper Airway Obstruction in Children

Ho Sang Pak, M.D., Sung Nyeun Kim, M.D. and
Woon Hyok Chung, M.D.

Department of Anesthesiology, Catholic Medical College, Seoul, Korea

Acute obstruction of the upper airway in children demands prompt diagnosis and treatment. The management is complex and therefore demands serious, detailed and expert attention.

An artificial airway is often required to alleviate the obstruction and due consideration should then be given to the relative merits of the passage of an endotracheal tube and tracheostomy. These are measures which should be carried out early in the illness and must not be postponed until the child is in a critical condition when emergency intervention is often associated with a high incidence of morbidity and mortality.

Tracheostomy has been the procedure of choice to relieve airway obstruction; however, in recent years several investigators have reported the encouraging results of nasotracheal intubation as an alternate procedure in the management of upper airway obstruction in children.

The purpose of this report is to evaluate the relative effectiveness of two procedures: nasotracheal intubation and tracheostomy.

Nasotracheal intubation or tracheostomy were employed in the management of 27 cases, and it would appear that the two methods of handling airway obstruction were equally satisfactory. It was suggested that nasotracheal intubation was superior to tracheostomy in terms of the duration of hospitalization (13.0 days *vs.* 21.3 days) and intubation (108.4 hours *vs.* 167.2 hours). All patients tolerated well the nasotracheal tube without accidental extubation.

서 론

소아에서의 상기도폐색은 생명에 직접 위험을 미치는 응급상태임은 물론 그 처치에는 신속하고 정확한

식, 판단과 기술을 요한다. 충분한 시설과 장비는 즉각 사용될 수 있게 준비되어 있어야 하며 치료에 임하는 의사군이 잘 구성되어 있어야 한다. 기관절개술 또는 기관내 삽관법이 이 치료의 기본 두 방법임은 잘 알려져 있으나 어느쪽이 더 유리한가는 의논이 많다.

* 본 논문의 연구는 1978년 가톨릭 중앙의료원 학술연구 보조비로서 이루어진 것임.

본 가톨릭의대 마취과학교실에서는 소아에서의 상기도폐색 치료에서 경비 기관내삽관과 기관절개술의 선

Table 1. Nasotracheal Intubation Group

Case No.	Sex (yr)	Age	Diagnosis	Body Wt. (kg)	Hospitalization(days)	Duration (hours)	Disposition
1	F	3	Measles	6.9	41	191	good
2	F	3	Foreign body (초코파이)	10.5	3	4	good
3	F	8/12	Croup	7.7	9	67	good
4	F	4	Croup	14.0	5	23	good
5	M	2	Croup	7.0	13	121	good
6	M	5/12	Croup	7.6	7	49	good
7	M	2	Croup	11.5	7	72	good
8	M	2	Croup	11.0	17	207	good
9	F	2	CHD Pulmonary edema	11.0	2	7	expired
10	F	10	Meningitis convulsion		4	61	expired
11	M	2	Croup *	13.0	15	46	good
12	M	2	Croup	10.0	15	242	good
13	F	2	Encephalitis Pneumonia	12.2	33	320	good DAMA**

* Congenital Hip Dislocation

** Discharge against Medical Advice

택 기준을 폐색의 원인 및 정도, 치료에 요하는 시간, 환자의 나이, 치료의사들의 경험 및 능력과 시설 등을 고려하여 경비기관내삽관과 기관절개술을 비교하였기에 그 성과와 우열을 보고하고자 한다.

관찰대상 및 방법

가톨릭의과대학 마취과 교실에서 1975년 1월부터 1977년 12월까지 3년간 본 대학 부속성모병원에 상기도 폐색으로 입원한 소아환자 27례중 경비기관내 삽관을 시행한 13례와 기관절개술을 시행한 14례를 대상으로 상기도폐색의 원인분류, 입원기간 및 인공기도의 유지시간등을 비교 검토하였다.

결 과

경비 기관내삽관군 : 13례의 연령은 생후 5개월부터 10세까지로 분포되어 평균연령은 2.7세였고 체중은 7.0kg부터 14.0kg까지 평균체중은 10.5kg였다. 입원기간은 2일부터 41일까지, 평균입원일수는 13.0일이었으며 경비기관내삽관의 유지시간은 4시간부터 320시간까지 평균유치시간은 108.4시간이었다. 사망환자는 2례였다(표 1).

기관절개술군 : 14례의 연령분포는 생후 4개월부터 7세까지로 평균연령은 3.7세였고, 체중분포는 6.4kg부

터 18.9kg까지로 평균체중은 12.3kg였다. 입원기간은 5일부터 157일까지, 평균입원기간은 21.3일이었으며 기관절개의 지속시간은 70시간에서 434시간까지, 평균 지속시간은 167.2시간이었다. 사망환자는 사망추정 1례를 포함하여 2례였다(표 2).

고 안

상기도라함은 구강으로부터 기관분기부(carina)에 이르는 기도를 의미하며 급성 상기도폐색은 이 사이에 어떤 원인이 있어 폐색이 온 경우로 선천성 장애와 후천성요인 양자로 나누어 생각할 수 있다. 선천성장애는 흔하지 않으며 대개는 출생 직후에 증상이 나타나게 된다. 그러나 좀 나이트 소아에서 호흡 곤란이 오게 되는 경우에는 흔히 croup이라고 불리우는 감염성질환군이 많으며 급작스럽고 진행성인 호흡곤란을 가져오게 된다.

소아에서의 상기도폐색과 관련된 임상증상에는 천명(stridor), 호흡수 및 맥박의 증가, 호흡시 보조근(accessory muscle)의 활동증가, 비익(alae nasi)의 벌렁거림 등이 있다. 이러한 증상들은 물론 질병의 성격과 폐색의 위치에 따라 차이가 있다. 폐색이 후두에서 일어난 때에는 흡기시에 천명이 나타나고 폐색이 기관이나 기관지에서 발생했을 때에는 호기시의 천명이 특징

Table 2. Tracheostomy Group

Case No.	Sex	Age (yr)	Diagnosis	Body Wt. (kg)	Hospitalization(days)	Duration (hours)	Disposition
14	M	7	Diphtheria	18.9	16	100	good
15	F	3	Foreign Body(콩)	12.0	3	102	good
16	M	3	Croup	9.8	12	316	good
17	M	2	Measle	11.0	14	126	good
18	M	4	Head trauma convulsion	13.5	5	72	expired
19	M	7	Meningitis Pneumonia	17.0	7	159	DAMA*
20	F	11/12	Croup	10.8	13	113	good
21	M	4	Croup	12.6	9	135	good
22	F	7/12	Croup	6.6	16	270	good
23	F	7	Epiglottitis	16.5	8	140	good
24	M	4/12	Bronchopneumonia tracheostomy	6.4	157	434	good
25	M	6	Bronchopneumonia	14.0	12	190	good
26	F	3	Laryngeal papilloma	13.0	14	214	good
27	M	4	Croup	11.0	10	70	good

* Discharge Against Medical Advice

이다. 호흡수의 증가와 호흡의 노력은 보조근의 과도한 운동을 초래하여 흡기시에 흉벽의 내압을 볼 수 있게된다. 초기에는 이러한 노력으로 상당한 보상이 이루어질 수 있기 때문에 혈액가스 소견보다는 임상증상으로 환자의 상태를 판단하는 것이 더욱 현명하다. 그러나 호흡수의 증가와 동맥혈중 산소농도의 감소와는 밀접한 관계가 있음을 잊지 말아야 할 것이다¹⁾.

기도폐색이 호전되지 않으면 소아는 지치게되어 결국 호흡부전에 빠지게된다 고식적 치료로 호흡곤란이 해소되지 않게되면 경구기관내삽관이나 기관절개술에 의한 기도확보를 고려하게 된다. 이러한 기도확보 수단은 예방적 조치로 수행되어야 겠으며 청색증이나 저산소혈증의 증상이 나타날 때까지 기다리다가 결과적으로 응급조치를 하게 되어서는 아니된다.

상기도폐색의 원인을 분류하는데 있어 Black²⁾ 등은 1) 후두장애, 2) 기형혈관에 의한 기관, 기관지의 압박, 3) 후비공폐쇄(choanal atresia) 4) Pierre-Robin Syndrome. 5) 감염성 질환 6) 이물로 분류하였다. 그러나 Guinell³⁾은 1) 약물이나 두부손상에 의한 중추신경계의 이차적인 억제 2) 상기도의 선천성기형 3) 상기도의 외상 4) 감염성질환으로 대별하였다.

후두장애에는 후두연화증(laryngomalacia), 후두격막(laryngeal web), 후두유두종(papillomatosis), 성

문하협착(subglottic stenosis) 등이 있다. 후두장애로는 폐색은 경비기관내삽관이나 기관절개술 양자 공히 유효하나 특히 성문하협착에서는 기관내경이 심히 좁아져 직경 2mm이하가 되면 삽관이 불가능해지므로 즉각적인 기관절개가 생명유지에 필수적이된다⁴⁾.

기형혈관에 의한 상기도폐색에는 무명동맥이상이나 이중동맥궁(dual aortic arch) 등이 혈관륜(vascular ring)을 형성하여 호흡곤란을 야기할 수 있다.

후비공폐색은 후비공의 선천성 소실에 의하는데 양측성으로 오게되면 더욱 심한 양상으로된다. 심한 흉벽내압이 있는 소아가 입으로 숨을 쉴려는 시도를 하게되면 의심할 수 있다.

Pierre-Robin Syndrome은 하악골형성부전 구개파열 설하수증을 특징으로하는 선천성기형으로 소위 'shrew mouth' 모양을 하게된다. 혀가 심히 뒷쪽에 위치한것이 상기도폐색을 일으키는 원인이 된다.

감염성질환은 상기도폐색의 가장 흔한 원인이다. 대표적인 두 질환은 급성 후두개염과 흔히 croup이라고 불리는 급성후두기관기관지염이다. 급성후두개염은 주로 Haemophilus influenza type B에 의한 세균성 질환인데 그의 Pneumococcus, Streptococcus, Staphylococcus 등도 원인균이 될 수가 있다고 한다⁵⁻⁷⁾. 2~8세 소아에서 빈발하며 호흡과 연하에 공히 곤란을

초래하게 되며 고열 및 증독증상을 나타낸다. 후두계가 염증성반응으로 커져있고 부종이 있어 진단불일 수 있다. Rapkin¹¹⁾은 특히 경부의측조형술(lateral neck radiography)이 진단적 가치가 있고 direct laryngoscopy를 피할 수 있는 잇점이 있다하였다. Margolis¹²⁾등은 기관절개술은 흔히 권장되고 있으나 심한 경우에만 시행해야 할 것이라고 주장하고 있다. Phelan 등¹³⁾과 Black 등¹⁴⁾은 이질환의 경과시간이 짧으므로 경비기관내삽관이 더욱 적절하다는 경향으로 되고 있다고 하였다. 급성후두기관지염은 3세 이하의 소아에서 자주발생하는 바이러스성질환인데 이 질환도 역시 지속시간이 짧으므로 경비기관내삽관으로 치료한 결과 Allen 등^{15), 16)}에 의해서 보고되었다. 그러나 4~5일 이상의 삽관은 후두자극을 유발하므로 기관절개술이 더욱 좋다고 하였다.

이물 역시 소아 상기도폐색의 원인으로서 적지않다. 콩과 같은 유기물은 기관기관지분지에 전신적인 감염을 유발하나 금속과 같은 무기물은 기도폐색의 기계적 효과만을 초래한다. 이물이 기관지까지 내려가게 되면 우측기관지가 더 자주 침범받는다.

상기도 급성폐색시 기도를 확보할 수 있는 수단으로써 우선 할 수 있는 것은 경구기관내삽관이다. 그러나 급성호흡폐색 발작이 경과한 뒤에는 좀더 안정된 방법을 필요로 하게된다. 경비기관내 삽관과 기관절개술양자간의 선택은 경우에 따라 적절히 선택되어야 한다. 기관절개술은 일반적으로 장기간의 치료를 목적으로하며 선천성 성문하협착증, Pierre-Robin Syndrome 등이 우선 적용이된다. Oliver 등¹⁷⁾의 보고에의하면 대체로 소아에서의 기관절개술에는 많은 부작용과 위험이 따른다고 되어있다. 그후 Brandstater¹⁸⁾는 소아에서의 수술에 따르는 부작용을 피할수 있는 시도로 polyvinyl tube에 의한 장기간의 경비기관내삽관을 실시하였다. 곧이어 Allen 등¹⁹⁾과 Mc Donald 등²⁰⁾에 의해 이 방법의 장점이 보고되기 시작한 후 오늘날에는 이것이 소아호흡곤란 치료의 원칙으로 확고한 위치를 차지하게 되었다. 경비기관내삽관의 가장 큰 장점은 쉽게 시행할 수 있다는 점이다. 경비는 경우에 비하여 환자에게 보다 편안감을 줄 뿐 아니라 기관내 tube의 밀입도 적고 급식이 가능하다는 잇점을 갖고있다²¹⁾. 생후 수 주일 이내의 소아는 전신마취 없이도 조수가 소아의 머리를 잡아주는 것 만으로도 삽관할 수 있다. 기관내관의 크기는 Magill scale로써 출생직후에는 OO(내경 3mm), 3개월에 OA (3.5mm) 6개월에 O (4.0mm) 만 1세에는 1 (4.5mm) 4세에는 3 (5.5mm) 10세에는 6 (7.0

mm)이 좋다. 기관내 tube의 길이는 경구보다 대략 2cm 가량 길어야한다. 실제 입상에서는 입가장자리부터 귀까지 거리의 2배로 잡는 것이 편리하다고 하는데 출생 직후에는 13cm, 6개월에 15cm, 만 1세에 16cm, 4세에는 19cm, 10세에는 22cm 정도가 된다. 소아의 손은 병어리장갑으로 싸두고 팔꿈치관절은 신전위로 고정하여 tube를 뽑아내는 사고를 막아야한다. 경비기관내삽관 대상의 최고연령에 대해서 Charles 등²²⁾은 5세 이하의 소아에서는 대체로 잘 견디나 5세 이상이 되면 진정제를 투여해야하는 등의 문제점이 있다고하였다.

소아에서의 기관절개술에의한 합병증은 요증에와서 많이 감소되고 있다고한다. 기관절개술을 시행하는 것이 더 좋다고 생각되는 경우는 1) 상기도폐색 위치가 상부—후두나 기관에 있을때, 2) 기관내 삽관이 이미 5—7일을 경과하여 더 이상의 연장이 곤란하다고 생각될때, 3) 기관내 분비물이 완고 하게 전득전득하거나 혈액으로 착색되어있어 자주 흡인해 주어야할 때 등이다. 기관절개술의 결정적인 장점은 비교적 큰 cannula를 기관내에 넣을 수 있다는 점이다. 기관내경은 성문부 보다 크므로 분비물제거가 용이하게된다.

이러한 인공적인 기도를 갖고있는 소아환자는갑작스런 호흡폐색의 위험이 항상 도사리고 있음을 기억해야 하겠다. 그러므로 유능하고 경험많은 간호원이 항상 곁에 있으며 담당의사에게 즉시 연락할 수 있어야한다.

정상적인 호흡에서는 비강 및 비인두 등에서 흡기공기를 90%까지 가습할 수 있다. 그러나 인공기도로 상기도가 단락되는 경우에는 진조한 흡기가 기관내 분비물을 가피와같이 만들어 섬모 운동을 억제하여 인공기도로 폐색을 일으키는 원인이 된다. 대개는 간단한 가습기만으로도 분무요법이 만족스러우나 분비물이 매우 완고한 경우에는 분무기가 사용되기도 한다. Herzog²³⁾은 초음파분무기(ultrasonic nebulizer)의 사용으로 5μ 이하의 비말핵을 소기관의 세지까지 도달시킬 수 있었다고 보고하였다. 기관내 분비를 제거는 무균조작으로 매 시간마다 행하여야하며 필요하면 더욱 자주 시행해야한다. 기관내에 2~4ml의 생리적식염수를 점적주입하여 분비물 제거를 도울 수도 있다. 이런 조작은 10초를 넘기지 말아야 한다²⁴⁾. 심히 악화된 소아환자에서는 100% 산소로 미리 과호흡하여도 이 조작으로 심한 서맥을 나타낼 수 있다고 한다. 또 환자를 1시간 간격으로 체위를 바꾸어주는 등의 물리요법도 기관내분비물 제거에 큰 도움을 준다고 한다. 흡기공기의 가습과 분비물제거가 효과적으로 되는 경우에는 기관내 tube를 일주일 이상 바꾸지 않고도 전던 예가 있다²⁵⁾.

경비기관내삽관이나 기관절개 후에 올 수 있는 가장 심각한 부작용은 후두나 기관지에 오는 협착이다. 장기간의 경비기관내삽관 후에 흔히 좁아질 수 있는 곳은 윤상연골(cricoid cartilage)인데 Fearon등¹⁾은 그 기전을 처음에는 육아조직형성이고 마지막은 반흔경축이라고 하였다. 물론 기본적인 원인은 기관내 tube로 성문하부에 가해지는 압력 자극이다. 이 합병증을 조장할 수 있는 인자로는 1) 삽관시의 손상 2) 너무 큰 tube, 3) 기관내 tube의 잦은 움직임(head movement, mechanical ventilation이 의함) 4) plastic 재료내의 유기물 5) 기존 염증에 의한 과도한 염증반응 등이다. Harrison과 Tonkin²⁾은 삽관환자의 약 4%에서 후두 및 상기도에 손상을 초래하고 그중 1% 정도가 발성장애에 심할때는 호흡곤란을 일으킬 수 있다고 하였다. Elsamra 등³⁾은 이 빈도는 경비기관내 삽관시에 더 많다고 하였다. Donnelly⁴⁾는 삽관후 96시간이면 성문 돌기염 후두점막케양 등이 심하게 올 수 있다하였고 Jabbe⁵⁾ 도삽관시간이 길어질 수록 후두손상이 커진다고 하였다. 그러나 Epstein과 Winston⁶⁾은 60례에서 실험한 결과 삽관시간과 후두손상 정도 사이에 별 관계가 없다고보고 하였다. 기관내삽관 시간과 후두손상 정도가 비례한다고 단정할 수는 없으나 기관내삽관 시간을 5~7일로 제한하는 것이 합리적이라고 보겠다. 기관절개 후에 올 수 있는 기관협착증은 후두협착증에 비하여 그 빈도가 다소 낮으나 제일기관륜(first tracheal ring)을 피해서 기관절개술을 시행하는 것이 요점이다.

결 론

1. 소아 상기도폐색의 원인으로는 상기도의 감염성 질환이 70.3%로써 가장 많았으며 그중에서도 croup이 가장 많았다.
2. 경비 기관내삽관군의 평균 입원일수는 13.0일, 기관절개술군은 21.3일로써 경비기관내삽관군의 입원기간이 현저히 짧았다.
3. 경비기관내삽관의 유치시간은 평균 4.5일, 기관절개의 유치시간은 평균 7.0일로써 경비기관내삽관군이 현저히 짧았다.
4. 치료성적은 경비기관내삽관군이 84.6%, 기관절개군이 85.7%로써 기도를 확보하는 수단으로써는 양자 비슷하였다.

참 고 문 헌

- 1) Newth, C.J.L., Levison, H. & Bryan, A.C.: *The respiratory status of children with croup. J. Pediatrics*, 81:1068, 1972.
- 2) Black, G.W., Keilty, S.R. & Love, S.H.: *Haemophilus epiglottitis. Brit. Med. J.* 1:751, 1972.
- 3) Guinell, W.: *Prolonged endotracheal intubation vs. tracheostomy in infants and children. J. Arkansas Med. Soc.*, 68:259, 1972.
- 4) Cundy, R.L. & Bergstrom, La V.B.: *Congenital subglottic stenosis. J. Pediatrics*, 82:282, 1973.
- 5) Bass, J., Steele, R. and Wiebe, R.: *Acute epiglottitis-a surgical emergency. J.A.M.A.* 229: 671, 1974.
- 6) Baxtre, J.: *Acute epiglottitis in children, Laryngoscope*, 77:1358, 1962.
- 7) Hawkins, D., Miller, A., Sachs, G. and Benz, R.: *Acute epiglottitis in adults. Laryngoscope*, 83:1211, 1973.
- 8) Kos, M.: *Nasotracheal intubation in acute epiglottitis, Arch. Otolaryngology*, 97: 373, 1973.
- 9) Schuller, D. and Birck, H.: *The safety of intubation in croup and epiglottitis: an eight-year follow-up. Laryngoscope*, 82:33, 1972.
- 10) Strome, M. and Jaffe, B.: *Epiglottitis-individualized management with steroid. Laryngoscope*, 84:921, 1974.
- 11) Rapkin, R.H.: *The diagnosis of epiglottitis: Simplicity and reliability of radiographs of the neck in the differential diagnosis of the croup syndrome. Pediatrics*, 80:96, 1972.
- 12) Margolis, C.Z., Ingram, D.I. & Meyer, J.H.: *Routine tracheostomy in Haemophilus influenzae type B epiglottitis. Pediatrics*, 81:1150, 1972.
- 13) Phelan, P.D. & Williams, H.E.: *Acute epiglottitis. Brit. Med. J.*, 4:455, 1968.
- 14) Allen, T.H. & Steven, I.M.: *Prolonged endotracheal intubation in infants and children.*

- Brit. J. Anaesth.* 37:566, 1965.
- 15) Allen, T.H. & Steven, I.M.: *Prolonged nasotracheal intubation in infants and children.* *Brit. J. Anaesth.* 44:835, 1972.
 - 16) Oliver, P., Richardson, J.R., Coubb, R.W. & Flake, C.G.: *Tracheostomy in children.* *New Engl. J. Med.* 267: 631, 1962.
 - 17) Brandstater, B.: Prolonged intubation; an alternative to tracheostomy in infants. Proceeding. of the first *European Congress in Anaesthesiology, Paper, 106, 1962.*
 - 18) McDonald, I.H. & Stocks, J.G.: *Prolonged nasotracheal intubation.* *Brit. J. Anaesth.* 37: 161, 1965.
 - 19) Chales, W.G.: *Medical management, nasotracheal intubation and tracheostomy in the treatment of upper airway Obstruction in Children.* *Otolaryngologic Clin. N. Amer.,* 10:157, 1977.
 - 20) Herzog, P., Norlander, O.P. & Engstrom, C.G.: *Ultrasonic generation of aerosol for humidification of inspiratory gas during volume controlled ventilation.* *Acta Anaesth. Scand.* 8:79, 1964.
 - 21) Fearon, B., McDonald, R.E., Smith, C. & Mitchell, D.: *Airway problems in children following prolonged endotracheal intubation.* *Ann. Otol. Rhin. Laryngol.* 75:964, 1966.
 - 22) Harrison, G.A. and Tonkin, J.P.: *Prolonged endotracheal intubation.* *Brit. J. Anaesth.* 41:241, 1968.
 - 23) Elsamra, Y.E., Mossalam, I., El Khodary, A. F. and Habeeb, A.Y.: *Laryngeal intubation granuloma.* *J. Laryngol. Otol.* 85:937, 1971.
 - 24) Donnelly, W.H.: *Histopathology of the endotracheal intubation. An autopsy study of 99 cases.* *Arch. Path.* 88:511, 1969.
 - 25) Jaffe, B.F.: *Post-operative hoarseness.* *Amer. J. Surg.,* 123: 482, 1972.
 - 26) Epstein, S.S. and Winston, P.: *Intubation granuloma.* *J. Laryngol., Otol.* 71:37, 1957.