

氣管插管에 後發한 氣管狹窄症의 外科的 治療*

李 相 鎬** · 盧 浚 亮**

- Abstract -

The Surgical Treatment of the Tracheal Stenosis following Tracheostomy and Intubation

Sang Ho Rhie, M.D.** and Joon Ryang Rho, M.D.**

Eight patients underwent tracheal resection and reconstruction for tracheostomy and postintubation injuries from 1971 to early 1981.

The ages ranged from 12 years to 59 years. The patients had 7 cuff stenosis and one stomal lesion in whom intubated long. Four male and four female patients were treated.

Cervical approach was used in one, cervicomediastinal in 3 and transthoracic in four. The longest length of resection extended to 4 cm in whom cervico-upper half mediastinal incision and neck flexion were applied. Techniques for obtaining tension-free anastomosis included cervical flexion or division of the inferior pulmonary ligament and mobilization of the right hilum. Concurrent tracheostomy was not needed in all.

There was one death at the end of emergency operation from anesthetic accident. Granulations at the anastomosis line, necessitating bronchoscopy, were noted in two and the lesion did not recur after removal. No restenosis or other complications occurred during long follow-up.

緒 論

여러 질환에 합병되는 呼吸不全症의 치료에 있어서 經口的 혹은 氣管切開術에 의해 氣管內管을 挿入하여 장기간에 걸친 補助呼吸을 실시하게 되는 경우가 많아지고 이에 따라 續發되는 합병증의 하나로 氣管狹窄症의 발생 빈도가 증가하며 이를 예방하려는 노력이 경주되어 왔다.¹⁵⁾²¹⁾²²⁾²³⁾ 이미 1977년 朴²⁵⁾ 등이 보고한 4례를 포함하여 그 후 추가된 4례와 함께 1971년부터 1981년 3월까지 11년간 8례의 氣管狹窄症을 治驗하였기 이들의 임상적 검토를 시도하였다.

* 1981년도 서울대학교병원 임상연구비의 일부보조로 이루어진 것임.

** 본 論文의 要旨는 제13차 胸部外科 學術大會에서 發表하였음.

서울大學校 醫科大學 胸部外科學敎室

** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, S.N.U.H.

症 例

性別 · 나이

여덟례의 환자 모두가 氣管狹窄의 진단하에 타 병원에서 이송되어 왔고, 연령은 각 층에 골고루 분포하며 최저 12세에서 59세까지에 이르렀는데 평균나이 35세였다. 이 중 남 · 녀는 각 4례로써 性別의 차이는 보이지 않았다(Table 1).

主症狀 및 所見

입원당시 7례에서는 呼吸困難, 1례에서는 氣管內管을 빼게 되면 呼吸困難이 발생, 內管의 제거곤란을 호소하였으며 咳嗽이 있거나 靑色症등이 나타났다. 대다수에서 水泡音, 喘鳴(Wheezing) 또는 喉頭性喘鳴(Laryngeal Stridor)이 청취되었다(Table 2).

氣管切開 및 補助呼吸 실시의 이유

이들 8례의 환자 모두 呼吸不全으로 補助呼吸을 실시하기 위하여 氣管切開術이 시행되었는데 그 원인을 살피면 帝王切開術에 따른 것이 2례, 硬膜下血腫(Subdu-

Table 1. Age & Sex

Age	Sex
0~10	0
11~20	1
21~30	2
31~40	2
41~50	2
51~60	1
12yr.~59yr.	
	Male : 4
	Female : 4

Table 2. Chief Complaints & Symptoms

Dyspnea	7
Decannulation Difficulty	1
Coughing	5
Cyanosis	2
Rales or wheezing	4
Laryngeal stridor	5

ral Hematoma)으로 인한 腦手術이 2례, 腦內的 動脈瘤를 수술 받은 후 腦內感染의 합병증이 발생, 양측頭頂葉을 切除한 것이 1례이었으며, 椎弓切除術(Laminectomy) 중에 동맥의 손상으로 血液量減少症(Hypovolemic shock)이 생겨 呼吸不全에 빠진(Shock Lung)한 례가 있었다. 또 破傷風과 多發性神經災으로 인한 것이 각 한례씩이었다(Table 3).

氣管插管 및 無症狀 期間

插管의 期間은 多發性神經災의 경우에서 4개월간으로 가장 길었는데, 이 예를 제외하면 나머지 일곱례에서 최단 하루에서 최장 29일로 평균 14일이었다. 多發性神經災 환자에서는 內管 除去가 불가능하였으므로 T-字形 內管을 계속 插入하고 있었다(Table 4).

이 환자들이 上記 기간동안 插管한 후 呼吸不全의 증상이 호전되어 內管을 제거하였는데, 그 후 氣管狹窄의 증상이 나타날 때까지의 기간이 최단 하루에서 최장 2개월로 평균 19일이었다. 제 7례의 환자는 제거 후 곧 증상이 가볍게 느껴졌으며 점차 심해지다가 86일째에 급격히 악화되었으며, 多發性神經災 환자는 內管제거후 7일만에 증상이 나타나 다시 插管하였는데 이를 뽑기만 하면 呼吸困難이 발생, T-字形 內管으로 바꾸어 3년간을 지냈다. 따라서 이 환자는 수술전의 血液내 산-염기도 검사소견은 pH=7.389 PCO₂=35.7 PO₂=291.1

Table 3. Causes leading to Tracheostomy

Cases	Causes
1	Respiratory insufficiency following C-section.
2	Craniotomy from Chronic Subdural Hematoma.
3	Craniotomy from Acute Subdural Hematoma
4	Shock Lung from Hypovolemic shock following Laminectomy.
5	Anterior Bilateral Parietal Resection of the Brain from Aneurysm of Anterior Communicating Artery.
6	Respiratory Arrest from Tetanus.
7	Respiratory insufficiency following C-section.
8	Respiratory insufficiency following Polneuritis.

Table 4. Periods of Intubation

Cases	Period
1	<24hrs
2	14 days
3	7 days
4	20 days
5	20 days
6	29 days
7	9 days
8	4 Months

HCO₃⁻=22.0으로 정상률 보여주었다(Table 5).

氣管狹窄 所見

그림 1에서 보는 바와 같이 T-字形 內管을 插入한 예에서만 氣管切開直上部에 軟骨陷沒을 보이는 狹窄을 가져왔으며 나머지 7례는 모두 커프(Cuff)가 위치했던 부위에 발생하였다(Fig. 1).

切除된 狹窄부위의 길이는 1cm에서 4cm에 이르렀으며 평균 길이는 2.2cm이었다(Fig. 2).

또한 狹窄部 內經은 표 6에 보는 바와 같다(Table 6).

手術 方法

狹窄부위를 노출시키기 위한 방법으로 頸部切開만으로 가능했던 예가 하나, 頸部和 正中胸骨切開을 병용한 예가 3례이었으며 左側胸部 切開을 시행한 예가 4례이

Table 5. Period from Extubation to Symptom Appearing

Cases	Period
1	2 Months
2	17 days
3	15 days
4	21 days
5	30 days
6	15 days
7	Immediate Aggravated on 86 days
8	7 days

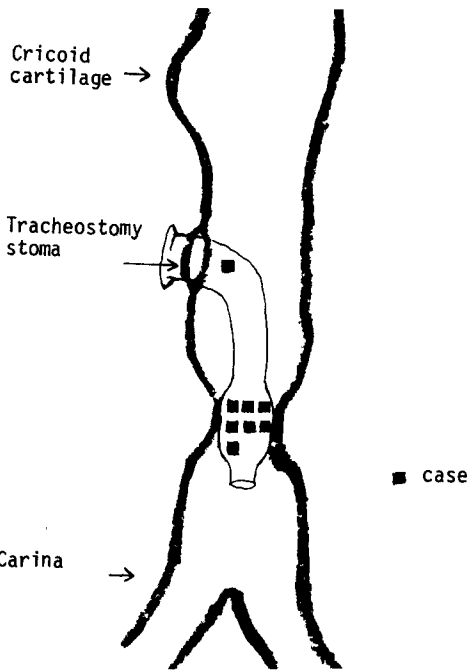


Fig. 1. Stenotic Site

Table 6. Diameter of the lumen

Diameter	Number of Patients
2~3mm	5
4~5mm	3

었다(Table 7).

氣管狹窄부위의 주위물 모두 완전 剝離·切斷한 후 氣管 上·下端을 3-0 혹은 4-0 非吸收性 縫合系로 端端吻

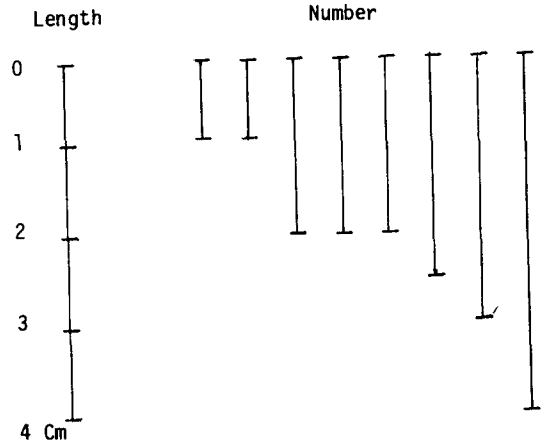


Fig. 2. Length of Stenotic Segment

Table 7. Surgical Approach

Cervical Incision	1
Cervical Incision & Sternotomy	3
Rt. Thoracotomy	4

합하였으며 胸部切開를 시행한 4례에서는 吻合부위에 肋膜片移植을 하여 덮어주었다. 胸部切開를 한 경우에는 吻合部の 張力을 줄이기 위해 肺下靱帶와 肺門部를 剝離·可動하였다. 氣管切開部位에 狹窄이 발생한 예는 頸部 및 胸骨의 위 절반만을 切開(Cervicomediastinal incision)하고 氣管分岐部까지 氣管을 前·後로 剝離하고, 목을 前屈시킴으로써 4cm까지 切除端端吻合에 큰 張力이 없이 가능하였다(Table 8).

수술 중 마취는 經口插管후 氣管의 切斷·吻合時에는

Table 8. Operation

A. Methods of Reconstruction

- Circumferential Resection and End-to-End Anastomosis using 4-0 or 3-0 synthetic suture materials.
- Pleural pedicled graft covering around anastomotic site in four.

B. Methods of Ventilation

1. Intubation via distal segment on operative field.
2. Case 3—Unilateral ventilation into Lt. Bronchus & clamping of Rt. pulmonary artery.
Case 6—Separate ventilation into Rt. and Lt. bronchi.

수술視野에서 下端氣管을 통해 이루어졌으며, 1례에서는 左肺氣管支만을 통해 마취하고 右肺動脈은 차단, 低酸素症(Shunt로 인한 Hypoxia)을 피하였으며 1례에서는 右·左肺氣管支를 통해 各各 마취하였다.

經過 및 合併症

수술 후 대개 양호한 경과를 밟았으나 한 례에서는 피부縫합부위에 감염증세가 있었으나 곧 치유되었고, 제 2, 4례의 두 환자에서는 수술 후 각각 50일과 30일에 吻合부위에 발생한 肉芽組織의 증식으로 咳嗽와 呼吸困難을 호소하여 각기 1974년과 1976년에 氣管支鏡을 통하여 제거하였으며 그 후 현재 7년 및 5년 후까지 재발의 증상없이 양호한 경과를 보이고 있으며 나머지 다섯 례에서도 하등의 불편없는 일상생활을 영위하고 있다. 단 첫례의 환자에서는 응급 이송되어 응급수술을 시행하여 수술이 잘 끝나갔으나 마취상의 사고로 인하여 피부縫합중에 사망하였다(Table 9), (Table 10).

Table 9. Complications

Immediate: Skin wound Infection—1
Late: Granulation at Anastomotic site—2
Treatment; Bronchoscopic Removal

Table 10. Result

Excellent—7
Mortality(Accident)—1

考 按

氣道狹窄으로 인한 氣管再健術에는 代用氣管의 사용과 環狀切除端端吻合術로 크게 나눌 수 있다. 缺損된 氣管을 代用하는 것으로는 여러가지가 연구되었다(Stainless Steel, Nobileum, Vitalium, Tantulum, Marlex, Dacron, Tygoflex, Ivalon, and Tylon)¹²⁾²³⁾. 그러나 이러한 견고한 代用移植은 頸部の 운동에 따라 쉬어 壓迫壞死를 일으킬 수 있어 감염과 더불어 가장 큰 실패의 요인이 된다. 또는 氣管内로의 출혈, 肉芽組織의 生成 등으로 실패하기 쉽다. 生體材料를 代用한 보고들이 있으나 장기간 氣管으로서의 유지능력이 곤란하였으며, 頸部 氣管의 손상시에 이를 주위 피부 移植片을 사용하기도 하였는데 Grillo⁴⁾는 피부 속에 플라스틱 環을 插入하여 氣管 모양을 만들기도 했으며, Montgomery²⁾는 肋軟骨支柱를 넣기도 하였다. 또한 Borrie¹⁾ 등의 긴 Silastic과 Dacron Mesh Prothesis를 사용한

실험들이 있으나 代用氣管으로서 갖추어야 할 조건, 즉 吻合部의 縫合不全이 없을 것, 변성과괴가 없을 것, 운동이나 외압에 의해 虛脫되지 않고 內腔을 유지하는 支柱性이 있을 것, 粘膜炎의 재생이 될 것, 無抗原性으로 자극이나 반응 또는 감염의 원인이 되지 않아야 하는 조건들을 모두 만족시키는 것은 현재까지 찾아볼 수 없다²⁷⁾. 環狀切除端端吻合術이 현재로는 타 수술법에 비해 가장 생리적인 氣管成形術로 받아들여지고 있으며 비교적 좋은 결과를 얻고 있다. 이 수술에는 몇 가지 문제가 제기되었다. 즉 氣管의 結核한계가 어느 정도인가 또 氣管의 端端吻合이 어느 정도의 張力에 견뎌서 再狹窄이나 縫合不全이 발생되지 않고 치유가 되느냐 하는 것이다. 氣管을 環狀切除한 후 端端吻合이 가능한 길이를 Rob⁵⁾는 屍體실험에서 2cm 이상이 곤란하고, 1950년 Belsay⁶⁾ 등은 3~4氣管輪 이상의 切除가 힘들다고 하였는데, 개 실험과 사람의 氣管에서의 탄력성 측정물 토대로 Ferguson⁷⁾은 全長의 1/3까지 切除 吻合할 수 있다고 했고, McSwan⁸⁾ 등은 광범위한 剝離와 左肺氣管支의 再移植으로 5~6cm를 切除하였다. 그 후 1961년 Michelson과 Solomon⁹⁾ 등이 兪屍體의 解剖學的 연구에서 頸部 및 胸部氣管의 剝離로 4~6cm를 제거할 수 있었고 肺下靱帶(Inferior Pulmonary ligament) 및 左肺氣管支를 分斷하여 2.5~5.0cm까지 추가하여 총 6~10cm를 切除할 수가 있었다. 1964년 Grillo¹⁰⁾는 頸部에서의 前屈을 하지 않은 상태에서 右肺門部 剝離와 肺下靱帶의 切斷으로 평균 3.0cm를 切除하고 左肺氣管支의 切斷으로 2.7cm를 추가하고 肺血管들을 심낭으로부터 剝離함으로써 0.9cm를 더 추가해 평균 6.4cm까지 切除하였는데 이것은 氣管全長이 11.8cm(10.0~13.0cm)인 것의 58.7%로 13氣管輪에 해당하였다. 또 頸部 氣管을 輪狀軟骨 이하에서 식도로부터 剝離하여 2~3cm를 아래로 이동시킬 수 있었다. 이때 吻合部의 張力은 7cm를 切除하였을 때 675Gm(400~1100Gm)으로 Cantrell과 Folse¹¹⁾ 등이 개의 실험에서 안전했던 1700Gm에 훨씬 못미치는 것이었다. 1965년 Grillo⁴⁾는 2~4cm까지 切除에 성공한 4례의 환자를 보고하였다.

Mulliken과 Grillo¹²⁾는 1968년 頸部橫切開와 正中胸骨切開를 하고 15~35°C까지 목을 前屈시켜 1000Gm의 張力으로 평균 4.5cm의 切除가 가능했고 右肺門部를 剝離 1.4cm를 더 이동시킬 수 있었다. 1969년 Grillo¹³⁾는 14례의 환자에서 최장 4.5cm까지 頸·胸部切開 혹은 正中胸骨切開로 성공하였다. Dedo¹⁴⁾ 등은 喉頭分離術로 2.5cm를 더 끌어내릴 수가 있었다. 1973년 Andrews와 Pearson¹⁵⁾은 34례의 切除吻合術을 시행한데에서 29명이 성공적이었는데 切除길이는 최장 5.5cm까지 이르

었다. 그는 또 正中胸骨 및 胸部切開로 全氣管을 노출시키기 용이하나 頸部切開만으로도(28례) 縱隔洞氣管의 거의를 노출할 수 있다고 하였다.

Grillo¹⁶⁾는 14년간 216례의 검토에서 頸部切開가 126례, 頸·正中胸骨切開가 83례로 대부분이고 6례에서만 胸部切開를 이용하였는데 28례에서는 4~6cm를, 2례에서는 6~7cm까지 切除吻合하였다. 그는 목의 前屈만으로도 3cm 이상 切除가 가능하다고 하였다¹⁷⁾. Attar¹⁸⁾ 등도 氣管分岐部(Carina)에 가까운 경우 외에는 頸·正中胸骨切開(Carvicosternal Incision)로 가능하다고 하였다.

따라서 縱隔洞 氣管의 병변이라도 頸部切開로, 필요한 경우에는 正中胸骨切開 또는 胸側으로 연장하여 노출이 가능하고 吻合部에 張力이 크게 발생할 경우에는 氣管山岐部까지 氣管을 前·後로 剝離하고, 더 필요하면 肺門部, 肺下靱帶 또는 肺血管의 심낭으로부터의 可動(Mobilization)을 가하며, 부득이한 때에는 喉頭分離를 더하면 氣管의 側面으로부터의 血流의 차단없이도 광범위한 절제가 가능하다. 반면 목에서의 前屈을 併用하면 剝離範圍를 가능한 줄일 수가 있게 된다¹²⁾¹⁶⁾¹⁷⁾.

또 한 가지 문제는 어린 나이의 경우에 기술적 방법과 그 결과인데 Maeda¹⁹⁾ 등은 강아지의 氣管에서 이를 연구하였다. 큰개에서보다도 강아지에서는 더 작은 張力에서도(1.25kg—큰 개는 1.5kg에서도 다 성공적이었다) 再狹窄이나 감염으로 사망한 빈도가 컸는데 큰 개에서는 하나도 발생하지 않았다. 즉 강아지에서는 큰개에서보다도 절제 가능한 길이의 비율이 더 짧음을 보여주는 것이다. Miscall²⁰⁾ 등은 6세 환자에서 3.5cm(氣管 全長의 65%)을 성공적으로 切除吻合한례를 보고한 바 있다. 본례에서는 12세 남아에서 2cm를 절제하였다.

氣管切開와 內管插入으로 氣管狹窄이 잘 오는 곳은 切開部나 커프 부위이다. Grillo¹³⁾는 14례 중 10례에서 切開部 이하에, 3례가 切開部에 발생했고 한례는 切開部 및 輪狀軟骨 두 군데에 생겼다. Andrews와 Pearson^{15) 21)}은 집중호흡 관리를 받은 환자 중 11.7%가 切開部에 5.8%가 커프부위에 발생했음을 보고하였다. Attar¹⁸⁾ 등은 커프부위에 더 많이 생겼으며 Grillo¹⁶⁾의 208례에서는 커프부위가 112례, 切開部가 78례였으며 13례는 양쪽에 생겼는데 25례에서는 喉頭部에도 발생하였다.

氣管插管으로 인한 狹窄발생의 원인으로 Grillo와 Cooper²²⁾²³⁾ 등은 커프내의 압력과 氣管支鏡으로 검사한 병변변화와의 상관관계를 밝히었는데 커프의 용적이 크고 內壓이 작은 것에서 氣管粘膜炎의 염증이나 壞死 또는 氣管軟骨의 分節등이 훨씬 적고 가볍게 나타나므로

커프에 의한 壓力壞死(Pressure Necrosis)를 증명하였다. Andrews¹⁵⁾²¹⁾와 Attar¹⁸⁾ 등이 狹窄을 일으키는 要素를 분석하였는데 스테로이드를 많이 쓰거나 氣管內管이 굵을수록 또 여성에서 많이 발생하였다. 또 저혈압이나 氣道감염이 그 요소로 지적되었으며 연령이 많고 先行肺疾患이 있는 것도 관련되었다. 또 커프내 압력에 의한 부분적 저산소증으로 인하여 粘膜炎壞死가 일어나는 것을 원인으로 지적하고, 切開部位 감염이나 內管의 크기, 또 內管의 과도한 동요가 切開部狹窄을 잘 일으키므로 內管과 呼吸器 사이의 연결관을 유동성 있는 것으로 대처해 狹窄 발생율이 줄었음을 보고하였으며, 插入기간, 呼吸器의 吸氣壓力 등에서는 意圖있는 관련을 찾지 못했다. 그러나 Andrew의 예에서 切開部狹窄예가 커프부위 狹窄보다도 插管기간이 훨씬 길었으며, 본례의 4개월간 插入이 필요했던 경우와 같다.

氣管插管의 기간을 보면 본례에서는 평균 14일이며, Grillo¹³⁾의 보고례는 대부분이 1~2개월 이상이며 Attar¹⁸⁾ 등도 보통 1개월 이상 2개월가저도 있었다. 이것은 Andrews의 결론을 뒷받침해주는 것이다.

氣管의 切除端端吻合術을 시행한 후 그 성적은 대부분에서 성공적인 보고례를 보이고 있다.⁴⁾¹³⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾²⁴⁾. 그러나 環狀切除端端吻合에서 여러가지 합병증을 볼 수 있다. 즉 縫合不全으로 吻合이 실패할 수 있으며, 肉芽組織 形成, 감염, 空氣漏出, 再狹窄, 虛血 등이 吻合부위에 발생할 수 있으며, 기타無名動脈의 侵蝕(erosion) 내지 出血, 수술부위의 血腫, 嚥下困難 또는 聲帶癱瘓가 수술 중 回歸神經(Recurrent Laryngeal Nerve)의 손상으로 발생할 수가 있다.¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾.

吻合部에 생긴 肉芽組織은 氣管支鏡을 통해 용이하게 제거할 수가 있다.²⁵⁾.

結 論

1. 全 8例에서 여러 원인으로 呼吸不全이 발생, 管切氣開 및 氣管插管을 시행한 예에서 氣管狹窄이 續發하였다.
2. 남·여 각 4례로 性別의 차이는 보이지 않았다.
3. 氣管狹窄이 7례에서는 커프부위에, 插管의 기간이 길었던 경우의 1례에서 氣管切開口부위에 발생하였다.
4. 頸部切開가 1례, 頸·正中胸骨切開가 3례며, 胸側切開가 4례이었다.
5. 1례에서는 頸部 및 上折半胸骨切開와 頸部前屈로 4cm까지 切除端端吻合하였다.
6. 8례 중 7례가 성공적으로 수술 후 모두 증상이 好轉되었으며 1례는 마취사고로 사망하였다.

7. 吻合部 肉芽組織의 발생이 2회 있었으나 氣管支鏡을 통해 쉽게 除去하였으며 그 후 再發하지 않았다.

REFERENCES

- Borrie, J., Redshaw, N.R.: *Prosthetic tracheal replacement, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 60:829, 1970.
- Montgomery, W.W.: *Reconstruction of the Cervical Trachea, Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 73:5, 1964.
- 왕영필, 이홍균: Heavy Marlex Mesh와 심낭편을 이용한 기관재건술의 실험적 연구, 대한흉부외과학회지, 10:7, 1977.
- Grillo, H.C.: *Circumferential Resection and Reconstruction of the Mediastinal and Cervical Trachea, Ann. Surg.* 162:374, 1965.
- Rob, C.G., Bateman, G.H.: *Reconstruction of the Trachea and Cervical Esophagus, Brit. J. Surg.* 37:202, 1949 (Cited from No. 10).
- Belsey, R.: *Resection and Reconstruction of the Intrathoracic Trachea, Brit. J. Surg.* 38:200, 1950 (Cited from No. 10)
- Ferguson, D.J., Wild, J.J., and Wangenstein, O.H.: *Experimental Resection of the Trachea, Surgery* 28:597, 1950.
- Barclay, R.S., McSwan, N., and Welsh, T.M.: *Tracheal Reconstruction without the Use of Grafts, Thorax* 12:177, 1957.
- Michelson, E., Solomom, R., Maun, L., and Ramirez, J.: *Experiments in Tracheal Reconstruction, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 41:748, 1961.
- Grillo, H.C., Dignan, E.F., and Miura, T.: *Extensive Resection and Reconstruction of Mediastinal Trachea without Prosthesis or Graft: An Anatomical Study in Man, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 5:741, 1964.
- Cantrell, J.R., and Folse, J.R.: *The Repair of Circumferential Defects of the Trachea by Direct Anastomosis: Experimental Evaluation, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 42:589, 1961.
- Mulliken, J.B., and Grillo, H.C.: *The Limits of Tracheal Resection with Primary Anastomosis, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 55:418, 1968.
- Grillo, H.C.: *The management of tracheal stenosis following assisted respiration, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 57:52, 1969.
- Dedo, H.H., Fishman, N.H.: *Laryngeal Release and Sleeve Resection for Tracheal Stenosis, Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 78:285, 1969.
- Andrews, M.J., and Pearson, F.G.: *An Analysis of 59 Cases of Tracheal Stenosis following Tracheostomy with Cuffed Tube and Assisted Ventilation, following Tracheostomy with Cuffed Tube and Assisted Ventilation, with Special Reference to Diagnosis and Treatment, Brit. J. Surg.* 60:208, 1973.
- Grillo, H.C.: *Surgical treatment of postintubation tracheal injuries, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 78:860, 1979.
- Grillo, H.C.: *Reconstruction of the trachea. Experience in 100 consecutive cases, Thorax* 28:667, 1973.
- Attar, S., Hankins, J., Turney, S., Mason, G.R., Ramirez, R., and McLaughlin, J.: *Tracheal Obstruction, Ann. Thorac. Surg.* 16:555, 1973.
- Maeda, M., and Grillo, H.C.: *Effect of tension on tracheal growth after resection and anastomosis in puppies, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 65:658, 1973.
- Miscall, L., McKittrick, J.B., Giordano, R.P., and Nolan, R.B.: *Stenosis of Trachea; Resection and End-to-End Anastomosis: Report of Two Cases, Arch. Surg.* 87:726, 1963.
- Andrews, M.J., and 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, 1971.
- Cooper, J.D., and Grillo, H.C.: *Experimental Production and Prevention of Injury due to Cuffed Tracheal Tubes, Surg. Gynecol. Obstetr.* 129:1235, 1969.
- Grillo, H.C., Copper, J.D., Geffin, B., and Pontopidan, H.: *A low-pressure cuff for tracheostomy tubes to minimize tracheal injury; A comparative clinical trial, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 62:898, 1971.
- Grillo, H.C.: *Obstructive Lesions of the Trachea, Ann. Otol.* 82:770, 1973.
- 朴青澈, 盧浚亮, 金鍾煥, 徐景弼, 李寧均: 氣管插入管에 의한 氣管狹窄症의 外科的 治療 - 4例 報告 -, 대한흉부외과학회지, 10:17, 1977.
- 柳會性, 崔秀承, 李浩一, 徐左鉉: 氣管分岐部に 發生한 腫瘍切除 및 氣管再建術 1例 報告, 대한흉부외과학회지, 8:143, 1975.
- 김세화, 박희철, 이홍균: 기관절개술후 종격동기 관혈착증에 대한 기관절개 단단문합술, 대한흉부외과학회지, 13:496, 1980.