

氣管挿入管에 의한 氣管狹窄症의 外科的 治療

— 4 例 報告 —

朴胃澈*·盧浚亮*·金鍾煥*·徐景弼*·李寧均*

= Abstract =

Circumferential Resection and Reconstruction of the Mediastinal Trachea without Prosthesis for Tracheal Stenosis

—A Report of 4 Cases—

Joo Chul Park, M. D.,* Joon Ryang Rho, M. D.,* Chong Whan Kim, M. D.*
Kyung Phill Suh, M. D.,* Yung-Kyoon Lee, M. D.*

The present treatment of respiratory failure, using cuffed endotracheal and tracheostomy tube has produced, apparently with increasing frequency, three lesions which have serious clinical manifestations such as tracheal stenosis, tracheomalasia, and localized tracheal erosion. Extensive resection and reconstruction of the trachea must be necessary because conservative treatment has generally failed in the fully developed stenotic lesion.

Reconstruction of the mediastinal trachea following extensive resection is best accomplished by direct anastomosis of the patient's own tracheo-bronchial tissue. Any replacement of the mediastinal trachea must be air tight and laterally rigid, and must heal dependably. A variety of materials has been used for substitution following circumferential excision of tracheal segments within the mediastinum. These attempts have often failed because of early leak or late stenosis.

We have successfully performed circumferential resection and primary end-to-end anastomosis of the trachea for 4 cases of post-intubation tracheal stenosis located a few centimeter below the tracheostomy stoma in the period of 3 years between 1974 and 1976.

The lesion in one patient was found in the upper trachea which was approached anteriorly through a cervicomediastinal incision with division of the upper sternum. Other three located in the lower half of the trachea were operated through a high transthoracic incision with appropriate hilar mobilization in addition to cervical flexion for the development of the cervical trachea into the mediastinum.

There were no hospital death, but suture line granulations occurred in two patients were managed by bronchoscopic removal of granulations without difficulties.

緒 論

1950年 Belsey²⁾가 氣管을 2cm 以上(約 4個의 軟骨

* 서울大學校 醫科大學 胸部外科

* Department of Thoracic Surgery, Seoul National University Hospital

環) 切除할 境遇에는 氣管과 氣管的 端端吻合術이 困難하다고 主張한 이래 氣管的 廣範圍한 病變이 있을 境遇에 理想의 方法인 氣管的 端端吻合術을 포기하고 內視鏡下에 病變을 除去한다던가 氣管側壁을 切除한 後 缺損部位에 patch 를 대어주거나 圓柱型的 prosthesis 를 使用하여 氣管形成을 試圖하였으나 前者의 境遇 充分한

病巢의 切除가 不可能하였고 prosthesis를 使用한 境遇에는 手術直後 漏出이 많이 發生하고 治癒가 늦어 結果的으로 瘢痕狹窄이 再發함으로 滿足한 結果를 얻지 못했다^{7, 11, 12, 15}.

1961年 Michelson 과 Solomon 등¹⁶이 屍體를 對象으로 全體氣管을 剝離稼動시켜 4 cm내지 6cm의 氣管을 切除한 後 1파운드 以下의 張力으로 端端吻合이 可能함을 發表한 이래 Mulliken 과 Grillo¹⁷는 頸部橫切開 및 正中胸骨切開術을 施行한 後 목을 15도 내지 35도 前屈시킴으로 平均 4.5cm의 氣管을 切除한 後 再吻合이 可能하고 右側肺門部를 剝離함으로 1.4cm의 氣管을 더 切除할 수 있다 하였으며, 下部氣道에 病巢가 있을 때는 頸部를 前屈시키고 開胸後 右側肺門部를 剝離稼動시킨 後 肺動脈 및 肺靜脈을 心囊에서 剝離함으로 4.5cm 내지 5cm 程度의 氣管切除가 可能하며 左側氣管支를 氣管隆起部에서 切斷하여 右側氣管支에 移植함으로 다시 2.7 cm 程度 더 切除할 수 있음을 證明한 후 氣管에 廣範圍한 病巢가 있는 境遇에도 氣管切除後 端端吻合이 可能하게 되었다.^{7, 8, 11, 13}

1974年 8月부터 1976年 10월까지 3年間 서울大學病院 胸部外科에서 氣管挿入管에 의해 發生된 良性氣管狹窄 4例를 氣管切除後 氣管端端吻合術로 成功的으로 治療하였기에 報告하는 바이다.

症 例

症例 1

34歲의 男子로 入院 14日前에 생긴 呼吸困難 및 喘鳴을 主訴로 응급입원하였다. 患者는 入院 45日前 交通事故에 의한 慢性硬膜下血腫으로 他病院에서 頭蓋切開術을 받았으며 그때 氣管切開術을 施行하였다. 手術後 經過는 良好하여 2週만에 氣管挿入管을 除去하였고 神經症狀의 好轉을 보였으나 術後 31日째 前述한 呼吸困難, 靑色症 및 喘鳴이 發生하였으며 이 症勢는 故息的 治療에도 불구하고 점차 심해져 다시 氣管切開術을 받은 후 서울大學病院 應急室으로 入院하였다.

入院當時 氣管挿入管 內徑이 4mm 程度로 작아 氣管分泌物에 의해 쉽게 閉塞되어 기침과 심한 呼吸困難이 있었으며 血壓은 130/80mmHg, 脈搏은 分當 100, 呼吸數는 30回 程度였고 全肺域에서 喘鳴이 聽取되었으며 胸骨下 牽縮이 있었다. 血液檢査 및 心電圖는 正常이었다. 單純胸部 X-線上 兩側肺에 器質的 病變이 없었으나 air tracheogram上 氣管隆起部에서 6cm 上部에 約 2cm 長이의 狹窄部位를 發見할 수 있었다(Fig. I 참조).

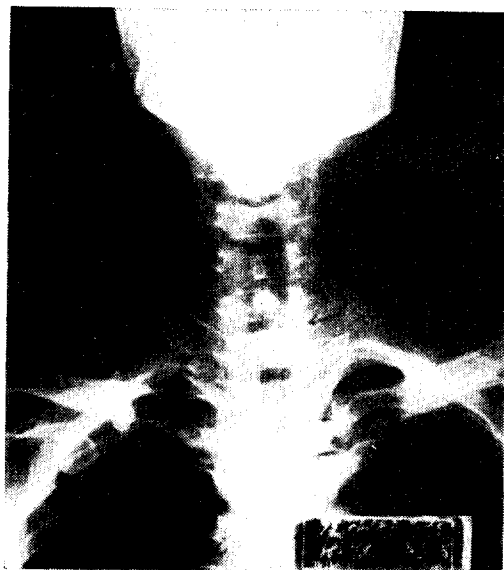


Fig. 1. Air tracheogram. 위 화살표가 氣管裂孔部位이며 아래 2개의 화살표는 氣管狹窄部位를 보여주고 있다.

手術所見 및 方法: 上部氣管의 狹窄이라는 診斷下에 氣管挿入管을 經口의으로 病巢直上部까지 挿入하여 麻醉시킨 後 患者를 仰臥位로 하고 어깨밑을 고여 목을 뒤로 伸展시킨後 頸部切開와 正中胸骨切開術을 施行하여 氣管을 露出하였다. 氣管의 前面을 輪狀軟骨에서 氣管隆起部까지 剝離한 後 病巢部位를 確認하여 그 周圍를 完全히 剝離한 다음 切斷豫定部位의 2cm 上下에 牽引逢糸를 넣고 狹窄下部를 切斷하여 手術野를 通해 消毒된 Magill No. 8.0 wire imbedded flexible tube를 切斷된 氣管內로 挿入하였다. 이 管을 通하여 換氣 및 麻酔를 계속하며 病巢를 包含한 上部氣管을 剝離하여 狹窄部位를 切除한 後 interrupt 4-0 Tevdek suture로 端端의 後壁을 逢合한 後 手術野를 通해 挿入管을 拔去하고 原來의 挿入管을 端端逢合 下部로 밀어 넣어 換氣를 계속하며 前壁을 逢合하였는데 이때 逢合糸가 軟骨을 貫通하게 하였다. 頸部를 前屈시킨 後 牽引逢糸를 당기며 氣管의 端端을 接近시켜 後壁의 逢合糸부터 結紮하여 結節이 氣管의 外部에 생기도록 하였다. (Fig. II 참조).

手術所見은 氣管隆起部에서 6cm 上部, 氣管切開裂孔 2.5cm 下部에 심한 纖維增殖에 의하여 內徑이 거의 閉塞된 2.5cm 정도의 狹窄節片이 있었고 狹窄部位의 環狀軟骨의 分節 및 消失을 볼 수 있었으며 周圍組織과의癒着이 심하였다. 病理所見은 正常 氣管粘膜인 ciliated

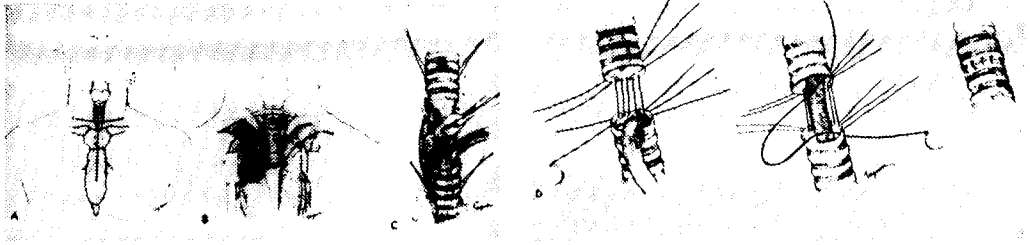


Fig. 1.

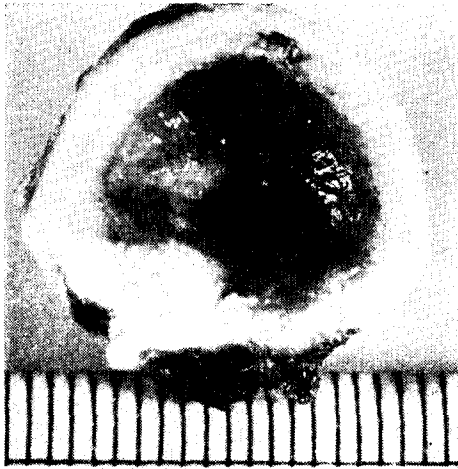


Fig. 3.

columnar epithelium은 찾아볼 수 없었으며 扁平上皮細胞가 增殖된 纖維組織안에 산재하여 있었으며 軟骨環은 分節되어 있거나 纖維組織으로 代置되어 있었다(Fig 3 참조).

手術完了直後 氣管挿入管을 뺐았으며 手術後 經過는 手術傷處에 炎症이 發生한 것 이외에 別問題가 없었으나 術後 約 50일이 經過한 後 기침이 심해지며 呼吸困難이 있어 氣管支鏡檢査를 施行하였는데 端端吻合部位가 肉芽組織增殖에 의해 좁아져 있는 것을 發見하고 氣管支鏡下에 肉芽組織을 除去하여 好轉되었으며 手術後 氣管造影術上 正常所見을 보였다(Fig. 4).

症例 2

15歲의 男兒로서 入院 4日前에 發生한 呼吸困難을 主



Fig. 4. 상부화살표가 氣管切開裂孔 부위였고 下部화살표는 端端吻合部로 patency가 좋은 것을 볼 수 있다.

訴로 應急入院하였다. 本患者는 入院 26日前에 입은 交通事故에 의한 硬膜下血腫으로 他 病院에서 頭蓋切開術을 받았으며 이때 氣管切開術을 並行하였다. 手術 1週日後에 氣管挿入管을 除去하였으며 手術後 經過는 良好하였다. 術後 22日째 심한 呼吸困難, 喘鳴 및 青色症이 發生하여 다시 氣管切開術을 받은 後 서울大學病院 胸部外科에 入院하였다.

入院時 血壓이 100/70mmHg, 脈搏은 分當 140, 呼吸數는 36回였다. 患者는 기침을 심하게 하였으며 肋骨間 및 胸骨下牽縮이 심하였다. 全肺域에서 喘鳴 및 rhcnchi가 聽取되었으며 氣管切開部로 가는 portex

tube가挿入되어 있었다.單純胸部 X-線上 肺陰影에變化가 없었고 air tracheogram 및 斷層撮影上 狹窄部位를 發見하지 못하였으나 上部氣道閉塞 症狀이 계속되어 造影劑를 使用하여 氣管撮影을 施行한 結果 氣管隆起部에서 3cm 上部에 2cm의 狹窄節片이 發見되었다(Fig. V).

手術方法 및 所見: 全身麻醉後 經口的으로 氣管挿入管을 挿入하여 患者를 옆으로 누인 後 右側 第4肋間으로 開胸하였다. 肺靱帶를 切斷하고 azygos vein을 切斷한 後 肺門部를 剝離하여 肺動脈 및 肺靜脈을 心囊으로부터 剝離稼動하고 右側氣管支및 氣管을 剝離하였다. 病巢의 上下部에 牽引逢糸를 넣은 다음 狹窄下部를 切

斷하여 症例 I에서와 같이 手術野를 통해 氣管挿入管을 넣었는데 氣管隆起部에서 切斷面까지의 거리가 짧으므로 氣管挿入管을 左側氣管支까지 밀어넣고 換氣 및 麻醉를 지속하였다. 이때 動脈血의 酸素壓이 50mmHg 밖에 되지 않아 右側肺動脈을 차단하여 換氣되지 않는 右側肺로의 分路(shunt)를 防止하였다. 頸部를 前屈시킨 後 狹窄部位를 切斷하고 4-0 Tevdek suture로 端端吻合을 完成한 後 漏出을 막기위해 壁側肋膜으로 pedicled graft를 만들어 吻合部位를 감싸주었다(Fig. VI참조). 手術所見은 隆起部에서 3cm 上部, 氣管切開裂孔에서 3cm 下部에 纖維組織增殖에 의해 內徑이 5mm로 좁아진 2cm 程度의 狹窄節片이 있었다(Fig. VII).

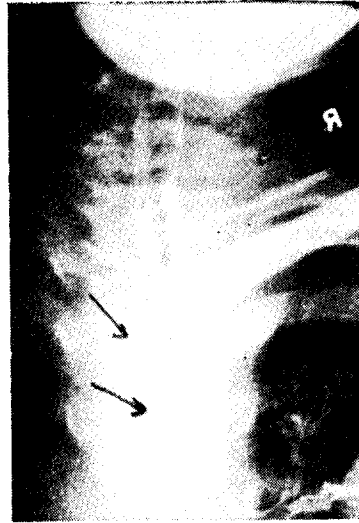


Fig. V. 화살표가 힘착부위임.

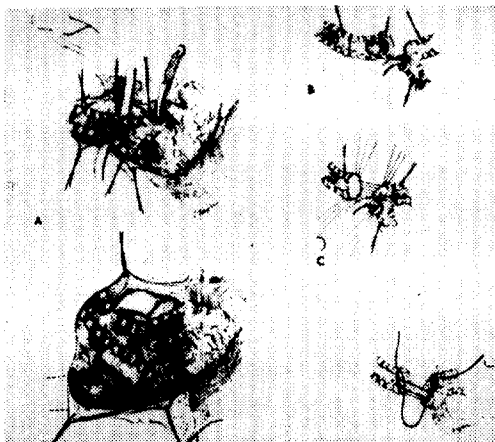


Fig. VI.



Fig. VII.

手術直後 氣管挿入管은 拔去하였고 後遺症없이 退院하였다.

症例 3

46歲의 女子로서 1976年 6月 28日 第4,5腰骨間板脫出症으로 片側 laminectomy를 施行하였는데 laminectomy中 左側腸骨動脈에 裂傷을 입혀 Hypovolemic shock에 빠졌다. 14時間後 開腹下에 裂瘡部位를 逢合하여 血壓은 正常으로 되었으나 shock lung이 생겨서 氣管切開術後 氣管挿入管을 通해 positive pressure respiration을 施行하였다. 13日後 cuffed tracheostomy tube를 metal tube로 代置하였으며 1週日後에 拔去하였다. 挿入管除去後 21日째부터 기침, 呼吸困難 및 喘鳴이 發生하였으며 이 症勢는 점차 심해져 27일째 氣管切開術을 施行하여 No. 4 氣管挿入管을 겨우 挿入하였다. 單純胸部 X-線上 異狀陰影을 發見할 수 없었고 氣管造影術上 氣管隆起部 4cm 上部에 2cm 長이의 狹窄節片을 發見할 수 있었다.

手術所見 및 方法: 症例 2에서와 같이 右側 第4肋骨 밑으로 開胸하여 氣管狹窄部位를 切除한 後 端端吻合術을 施行하였으며 壁側肋膜으로 pedicled graft를 만들어 吻合部位를 감싸주었다. 手術所見은 氣管隆起部 4cm 上部, 氣管切開裂孔 2cm 下位에 纖維組織增殖에 의해 內徑이 5mm 程度로 좁아진 3cm의 狹窄部位가 存在하였다(Fig. VIII).

手術直後 氣管挿入管을 뽑았으며 經過는 良好하였으나 1個月後에 심한 呼吸困難 및 喘鳴이 發生하여 氣管支鏡檢査를 施行하였더니 逢合部에 纖維組織增殖에 의한 閉塞가 있어 氣管支鏡下에 切除하여 治癒되었다.



Fig. VIII.

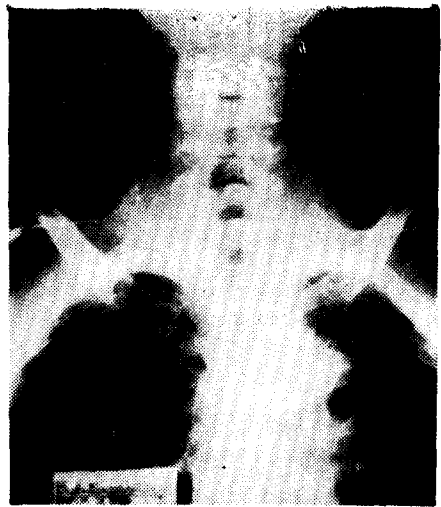


Fig. IX.



Fig. X.

症例 4

49歲된 男子로 入院當日에 시작된 呼吸困難을 主訴로 應急入院하였다. 患者는 他病院에서 入院 2個月前 anterior communicating artery의 動脈瘤治療로 arterial clipping을 施行하였다. 手術後 炎症이 發生하여 術後 6日째 兩側腦前葉部分切除術을 施行하였으며 氣管切開術을 並行하였다. 手術後 經過는 良好하여 20日後에 挿入管을 拔去하였으나 挿入管除去後 1個月만에 呼吸困難이 나타나 nasotracheal tube를 挿入한 後 서울大學病院 胸部外科에 入院하였다.

入院時 意識狀態는 正常이었으나 失語症과 右側不全痲痺가 있었고 血壓이 130/90mmHg, 脈搏은 分當 90回 呼吸數도 20회로 正常이었으며 聽診上 特異한 所見은 없었다. 血液檢査上 15000/mm³의 白血球增加를 보였으나 單純胸部 X-線上 正常肺陰影을 보였고 air tracheogram上 下部氣管에 狹窄部位가 疑心되었으나(Fig K) 確實하지 않아 氣管造影術을 施行하여 隆起部에서 5cm 上部에 2cm 長이의 狹窄部位를 發見하였다.

手術方法 및 所見 : 右側 第4肋骨下로 開胸하여 氣管隆起部에서 5cm 上部, 氣管切開裂孔에서 2cm 下部에 纖維組織의 비후로 內徑이 5mm 程度되는 2cm 長이의 狹窄部位를 發見하여 狹窄部位切除後 端端吻合術을 施行하였다(Fig. X 참조).

手術後 意識이 明瞭하지 않아 氣管插入管을 吻合部上部에 둔 狀態로 觀察後 6時間만에 插入管을 拔去하여 後遺症없이 輕快退院하였다.

總括 및 考索

近來에 經口的 및 氣管切開術에 의한 氣管插入管을 通해 呼吸不全症을 成功的으로 治療하는 例가 增加함에 따라 氣管插入管에 의한 氣管損傷의 頻度가 增加하였다. 1, 4, 15, 16, 19, 20) 氣管插入管에 의해 發生되는 合併症으로는 經口插入時 喉頭に 刺戟을 줌으로 浮腫을 일으키고 甚한 境遇에는 肉芽腫 또는 聲門下狹窄을 誘發한다. 氣管切開裂孔에 發生하는 病變은 肉芽腫이 發生할 수 있으나 氣管壁의 缺損이 甚한 境遇에는 治療過程에서 氣管狹窄이 나타난다. 또한 氣管插入管 끝이 氣管壁에 糜爛을 일으켰을 때는 肉芽腫이 發生하여 甚한 境遇에도 氣管狹窄까지 誘發하게 된다. 그러나 大部分의 氣管損傷은 Cuff에 의한 壓迫壞死(pressure necrosis)인데 이에 의해 氣管壁에 環形으로 糜爛 및 潰瘍을 일으켜 瘢痕組織에 의한 氣管狹窄이 생긴다. 그의 機能的인 病變으로 炎症에 의한 氣管軟骨의 弱화로 氣管軟化症이 氣管裂孔과 Cuff 위치 사이에 發生한다. 3, 5, 7, 8, 9, 13)

이와같은 氣管插入管에 의한 合併症中 가장 問題가 되는 것이 氣管狹窄症으로 近來 成形術을 必要로 하는 例의 大部分을 차지하는데^{7, 8)} Grillo^{11, 12)}가 施行한 氣管成形術 患者 100例中 81名이 氣管插入管에 의한 氣管狹窄이었으며 狹窄部位를 보면 53例가 氣管切開裂孔에서 1cm 내지 3.5cm 下部의 Cuff 部位였고 22例는 氣管裂孔部位였으며 5例에서 兩쪽 病變이 함께 存在하였는데^{4, 11, 13)} 著者의 例는 모두 Cuff 部位에서 發生되었다고 생각된다.

氣管狹窄症勢는 報告에 따라 차이가 있으나 著者의 境遇와 같이 氣管插入管을 拔去한지 代개 1個月이내에 나타나는데¹⁰⁾ 運動時 呼吸困難과 喘鳴이 있으며 少量의 喀痰으로도 쉽게 氣管의 閉塞을 일으키게 된다. 보통 氣道の 內徑이 10mm 以下에서는 呼息流出量(Expiratory flow rate)이 약 80%로 減少되고 5 내지 6mm 以下에서는 30%로 減少되며 그 以下에서는 呼息流出量이 急激히 減少되어 結果的으로 死亡하게 된다⁷⁾.

흔히 單純胸部X-線上 正常所見을 보이며 氣道の 閉塞症狀이 나타나므로 喘息으로 誤診하여 藥物治療를 하는 例가 頻繁한데 最近에 氣管內管을 插入한 病歷이 있고 氣道の 閉塞症狀이 發生할 때는 다른 疾病으로 確診되기 前에는 一旦 氣管狹窄症을 疑心하여야 한다.^{7, 13)}

單純胸部X-線을 잘 觀察하면 氣管의 자리에서 疑心되는 病巢를 發見하는 境遇도 있으나 大部分 air tracheogram에 의하여 病巢를 確認하게 된다. 그의 螢光透視法(fluoroscopy) 및 單層攝影術(laminography)에 의해 病巢의 位置, 程度 및 範圍를 確實히 할 수 있으며 特히 氣管軟化症의 存在 與否는 螢光透視法이 必須의 이다. 造影劑를 使用하여 氣管攝影을 함으로 正確한 結果를 얻을 수 있으나 甚한 狹窄이 있는 境遇에는 造影劑에 의해 氣道閉塞을 誘發하므로 特殊한 境遇를 除外하고는 보통 하지 않는다^{7, 8, 13)}. 著者의 境遇 全例에서 air tracheogram을 施行하였으며 모든 例에서 病巢를 疑心할 수 있으나 狹窄의 程度 및 範圍를 確認하기 위해 3例에서 氣管造影術을 施行하였다.

氣管支鏡檢査에 의해 더 正確한 診斷 및 生檢이 可能하나 氣管支鏡檢査로 狹窄部位에 損傷을 주어 浮腫 및 出血을 誘發하며 나아가서는 氣管閉塞을 招來하므로 手術直前에 氣管支鏡檢査 및 生檢을 하는 것이 安全한 方法이다^{6, 7)}. 其他 手術前檢査로 重要한 것은 肺機能檢査인데 이에 의해 肺實質組織病變의 存在 與否 및 氣管閉塞程度를 알 수 있다. 또한 氣管分泌物과 氣管切開部位의 細菌學的檢査 및 細菌培養에 의하여 抗生物質에 對한 感受性檢査를 하여 適切한 抗生劑를 手術前日 또는 當日아침부터 使用하는 것이 좋다.^{6, 7)}

氣管狹窄의 豫防으로 氣管切開術에 의한 裂孔部位 狹窄은 ① 裂孔形成時 第一番 軟骨環에 損傷을 입히지 않도록 注意하고 ② 過大한 裂孔을 만들지 말아야 하며 ③ 氣管插入管과 呼吸器의 連結管을 柔軟하고 가벼운 것을 使用하며 ④ 切開部位管理를 徹底히 하여 感染을 防止함으로 현저히 그 頻度가 減少되었으며^{6, 9)}, cuff에 의한 壓迫壞死는 high compliance low pressure bulky cuff를 使用함으로 氣管損傷을 防止할 수 있는

대^{3, 6, 13}) Ching과 Ayres¹¹) 등은 cuff 內壓을 25mmHg 以下로 유지하여야만 氣管損傷을 防止할 수 있다고 하였다. 또한 Arens와 Ochsner 등¹⁾은 吸息期에만 cuff가 膨脹되고 呼息期에는 cuff가 收縮되게 함으로서 좋은 結果를 얻었다.

一旦 氣管狹窄症이 發生하면 故息의인 治療方法으로는 完治가 不可能하므로 氣管成形術을 施行하여야 하는데¹⁰⁾ Grillo¹³⁾는 手術直前 全身麻酔下에 氣管支鏡檢査를 하여 氣管狹窄이 심해 氣管內徑이 5mm 以下인 境遇에는 手術中 탄산가스의 停滯가 惹起되므로 氣管支鏡을 통해 氣管狹窄部位를 擴張시킨후 狹窄部位直上部까지 氣管挿入管을 넣고 手術하는 것이 좋다고 하였다.

上部氣管에 狹窄이 있을 境遇 病巢의 範圍가 적을 때는 頸部切開만으로 氣管切除 및 端端吻合이 可能하나 病巢의 範圍가 클때는 症例 1에서와 같이 正中胸骨切開術을 並行하여 氣管隆起部까지 剝離하는 것이 端端吻合時 어려움이 적으며 下部氣管病巢의 境遇에는 症例 2, 3, 4에서와 같이 右側 第4肋間으로 開胸하는데 Grillo¹³⁾의 報告를 보면 氣管挿入管에 의한 狹窄을 包含한 良性 氣道狹窄患者 84名中 50例는 頸部切開만으로 手術하였고 28例는 頸部切開術과 正中胸骨切開術을 並行하였으며 단지 5例에서만 開胸을 必要로 하였다.

Geffin과 Bland 등⁶⁾은 手術이 完了된 直後 氣管挿入管을 拔去하여 氣管分泌物의 乾燥 및 吻合部位의 損傷을 防止할 것과 肺實質의 疾患에 의해 補助呼吸이 不可避한 境遇에는 high compliance low pressure cuff를 使用하여 cuff가 吻合部位에 놓이지 않도록 注意함으로써 吻合部 破裂을 防止할 수 있다고 하였다.

手術結果를 보면 Grillo^{11, 13)}에 의하면 氣管狹窄部位 切除 및 端端吻合術로 治療한 氣管狹窄症患者 84例中 死亡이 3例 있었으나 77例에서 좋은 結果를 얻었다. 合併症으로는 2例에서 逢合部破裂이 發生하였으나 治癒되었고 5例에서 部分的인 再狹窄이 發生하였다. 또한 3例에서 手術傷炎症이 있었으며 8例는 手術後 吻合部에서 肉芽組織이 增殖하였으나 氣管支鏡下에 切除可能하였다 著者の 例에서는 手術後 死亡은 없었고 全例에서 우수한 結果를 보였으며 吻合部肉芽組織增殖이 2例 發生하였으나 氣管支鏡下에 切除하였고 이중 1例에서는 手術傷處炎症이 並發하였었다.

結 論

1974年 8月부터 1976年 10月까지 約 3年間 서울大學校 醫科大學 胸部外科에서 治驗한 氣管挿入管의 後遺症으

로 發生한 良性氣管狹窄症 4例를 狹窄部位切除後 端端吻合術로 治療하여 좋은 結果를 얻었기에 文獻考察과 함께 報告하는 바이다.

REFERENCES

1. Arens, J. F., Ochsner, J. L., and Gee, G.: *Volume-limited intermittent cuff inflation for long term respiratory assistance. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 58:837, 1969.
2. Belsey, R.: *Resection and reconstruction of the intrathoracic trachea. Br. J. Surg.*, 38:200, 1950.
3. Ching, N. P. H., Ayres, S. M., Spina, R. C., and Nealon, T. F., Jr.: *Endotracheal damage during continuous ventilatory support. Ann. Surg.*, 179:123, 1974.
4. Cooper, J. D., and Grillo, H. C.: *The evolution of tracheal injury due to ventilatory assistance through cuffed tubes. A pathologic study. Ann. Surg.*, 169:334, 1969.
5. Cooper, J. D., and Grillo, H. C.: *Experimental production and prevention of injury due to cuffed tracheal tubes. Surg. Gynecol. Obstet.*, 129:1235, 1969.
6. Geffin, B., Bland, J., and Grillo, H. C.: *Anesthetic management of tracheal resection and reconstruction. Anesth. Analg.*, 48:884, 1969.
7. Grillo, H. C.: *Congenital lesions, neoplasms, and injuries of the trachea. In Gibbon's Surgery of the chest. 3rd Ed., edited by D. C. Sabiston, Jr. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1976.*
8. Grillo, H. C.: *Tracheal anatomy and surgical approaches. In Textbook of General Thoracic Surgery, edited by T. W. Shields. Philadelphia, Lea & Febiger, 1972.*
9. Grillo, H. C.: *Tracheostomy and its complications. In Davis-Christopher Textbook of Surgery. 10th Ed., edited by D. C. Sabiston, Jr. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1972.*
10. Grillo, H. C.: *The management of tracheal stenosis following assisted respiration. J. Tho-*

- rac. Cardiovasc. Surg.*, 57:52, 1969.
11. Grillo, H. C. : *Reconstruction of the trachea. Experience in 100 consecutive cases. Thorax*, 28:661, 1973.
 12. Grillo, H. C. : *Cirumferential resection and reconstruction of the mediastinal and cervical trachea. Ann. Surg.*, 162:374, 1965.
 13. Grillo, H. C. : *Obstructive lesions of the trachea. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 82:770, 1973.
 14. Grillo, H. C., Cooper, J. D., Geffin, B., and Pontoppidan, H. : *A low pressure cuff for tracheostomy tubes to minimize tracheal injury: A comparative clinical trial. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 62:898, 1971.
 15. 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.*, 48:741, 1964.
 16. Michelson, E., Solomon, R., Maun, L., and Ramirez, J. : *Experiments in tracheal reconstruction. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 41:748 1961.
 17. Mulliken, J., and Grillo, H. C. : *The limits of tracheal resection with primary anastomosis. Further anatomical studies in man. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 55:418, 1968.
 18. 朴肖澈, 徐景弼: 氣管挿入管에 의한 氣管狹窄症의 外科的 治療. 最新醫學, 19:57, 1976.
 19. 金聖德, 金在文, 金庸榮, 郭一龍: 氣管切開에 後發한 氣管狹窄切除 및 吻合物을 爲한 全身麻醉의 臨床的 考察. 大韓麻醉科學會誌, 7:45, 1974.
 20. 卞蓮燮, 吳興根, 洪承祿: 氣管狹窄症에 對한 全身麻醉例報告. 大韓麻醉學會誌, 1:47, 1973