

玄蔘이 SO₂로 손상된 흰쥐의 호흡기 조직에 미치는 영향

이민우, 전종철, 박동일

동의대학교 한의과대학 폐계내과학교실

The Effects of Scrophulariae Radix on the Injured Tracheal Tissue Induced SO₂ in Rats

Min-Woo Lee, Jong-Choul Jeon, Dong-Il Park

Dept. of Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Dongeui University

Objective : This experiment was performed in order to study the effects of Scrophulariae Radix on the injured tracheal tissue induced SO₂ in rats.

Methods : Healthy adult male rats weighting about 250g were divided into 4 groups - the Normal group, the Control group, the group of Scrophulariae Radix administration for 5 days after SO₂ gas exposure(Sample I), and the group of Scrophulariae Radix administration for 10 days before and for 5 days after SO₂ gas exposure(Sample II).

Results : In the trachea Control group, the lesion of the ciliated epithelium was severe and the mucus secretion of the respiratory tract was increased significantly. In the trachea of Sample I group, the lesion of the ciliated epithelium and the mucus secretion of the respiratory tract were decreased compared with Control group. In the trachea of Sample II group, the lesion of the ciliated epithelium and the mucus secretion of the respiratory tract were decreased compared with Control and Sample I group.

conclusions : According to the above results, Scrophulariae Radix has significant effects on the injured tracheal tissue caused by SO₂ in rats.

Key Word : Scrophulariae Radix(玄蔘), tracheal tissue(기관조직), SO₂(이산화황)

1. 緒 論

우리 인류는 生活環境을 改善하려고 各方面에서 努力하여 産業이 發展하고 國民生活이 向上되면서 原始的인 環境衛生學의 問題들은 解決이 되었으나, 보다 複雜하고 重大한 環境汚染이 새로운 社會問題로 등장하였다¹.

環境汚染 中에서 大氣汚染에 의한 것으로 1930년대 이후 런던스모그처럼 大氣汚染이 급작스럽게 增加한 경우에 死亡者數가 增加하는 現狀이 觀察된 後 大氣汚染이 健康에 미치는 影響에 대한 疫學的, 毒性學的 研究가 활발하게 進行

되어 왔다^{2,4}.

지금까지의 研究, 報告된 結果에 의하면, 大氣汚染은 急性呼吸器系疾患 發生率⁵, 肺機能 低下⁶, 慢性呼吸器系疾患 誘病率⁷, 慢性呼吸器系疾患의 惡化⁸, 全體 死亡率⁹, 呼吸器系疾患에 의한 死亡率¹⁰, 呼吸器系疾患으로 인한 入院率 및 外來 受診率¹¹, 喘息發作率¹² 등과 關聯이 있는 것으로 나타났다.

大氣汚染은 大氣 中의 汚染物質인 매연, 먼지, 가스 및 惡臭 등에 의해서 사람의 保健上의 危害를 주며, 人間의 生活에 밀접한 關係가 있는 財産과 動植物 및 그 生育 環境에 害를 끼친다. 이

러한 大氣汚染을 일으키는 代表的인 物質로는 유황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 이산화탄소(CO) 등을 들 수 있다. 이들 중 硫黃 또는 硫化物을 空氣 中에서 燃燒할 때 發生하는 유황산화물(SO_x)의 대부분을 차지하는 이산화황(SO₂)은 吸入에 의해 體內로 들어오며 體內에 吸入된 이산화황은 粘膜에 接觸하여 아황산(H₂SO₄)을 形成하여, 주로 上氣道와 눈에 刺戟效果를 나타낸다¹³.

玄蔘은 苦한 맛을 가지고 있으며, 性質은 寒하고, 相火를 맑게하면서 腫毒과 癰瘡 그리고 癩癧을 없애며, 虛勞와 骨蒸 그리고 腎을 補한다 하였고, 氣를 管領하여 오르내리며 淸肅하여 濁하지 않으니 無根의 火를 다스리는 聖藥이라고

하였다¹⁴.

따라서 玄蔘이 염증으로 인한 呼吸器疾患에 使用되는 점에 착안하여 損傷된 呼吸器 組織에도 효과가 있을 것이라 생각되며, 특히 玄蔘으로 組織損傷變化를 본 적이 없었기에, 이에 著者は SO₂에 의한 呼吸器組織의 損傷에 玄蔘이 呼吸器 組織의 豫防과 組織 恢復에 有意성이 있는 變化를 나타내리라 생각되어, 흰쥐에 SO₂를 吸入시킨 後 5日間 그리고 SO₂ 吸入 前 10日과 吸入 後 5日間 계속 玄蔘을 投與한 後 氣管上皮 및 粘液分泌細胞를 觀察하여 有意한 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 實驗

1. 材料 및 方法

1) 材料

① 動物

實驗動物은 250g 前後의 Sprague-Dawley 係 수컷 흰쥐를 使用하였으며, 固形飼料(삼양유지사료 Co.)와 물을 充分히 供給하면서 2週間 實驗室環境에 適應시킨 後 使用하였다.

② 藥材

이 實驗에 使用한 藥材는 東義大學 校 附屬 韓方病院에서 購入한 後 精選하여 使用하였다(Table 1).

2) 方法

① 檢液의 調製

현삼 400g을 등근 플라스크에 넣고 蒸溜水 3,000ml를 加한 後 3時間동안 煎湯하고, 濾過한 濾液을 凍結乾燥器로 凍結乾燥하여 extract 粉末 50g을 만들

었다. 1회 投與量에 該當하는 extract 粉末의 量은 5.0g으로 하였다.

② 實驗群 및 藥物의 投與

實驗動物을 正常群(以下 Normal)과 SO₂ gas 吸入 後 5日間 處置없이 一般環境에서 飼育한 다음 犧牲시킨 對照群(以下 Control) 및 藥物 投與群으로 나누었으며, 藥物 投與群은 다시 SO₂ gas 吸入 後에 玄蔘을 5日間 投與한 群(以下 Sample I)과 SO₂ gas 吸入 前 10日과 後 5日間 連續하여 投與한 群(以下 Sample II)으로 나누었다. 各各의 群에는 흰쥐 6마리씩을 配定하였으며, 藥物 投與는 흰쥐 體重 100g當 玄蔘 extract 粉末 62.0mg을 1日 1回씩 經口投與하였다.

③ SO₂ gas 吸入方法

SO₂ gas의 吸入은 實驗動物에 一定한 濃度의 SO₂ gas를 持續的으로 吸入시키기 위하여, 한편에서는 미리 調製된 10ppm 濃度의 SO₂ gas(동진무역종합 가스 Co.)를 흰쥐의 分時換氣量(72.9ml/min/head)을 基準하여 항상 充滿시키는 同時에 반대편에서는 同量의 空氣가 빠져나가도록 모터장치를 한, 가로 63.5cm, 세로 48.5cm, 높이 43cm의 密閉된 나무상자 속에 흰쥐를 5時間 동안 放置하였다. 흰쥐를 상자 속에 放置하는 동안 1時間마다 한번씩 상자 속의 SO₂ gas 濃度를 SO₂ 檢智管(GASTEC 5La, Japan)을 利用하여 確認하였다.

④ 氣管의 組織學的 觀察

各 群의 흰쥐를 絞首하여 즉사시키고 즉시 開胸하여 氣管(trachea)을 摘出한 다음 一部를 10% neutral formalin에

24시간 固定하고 24시간 水洗한 다음 一般 組織標本製作法에 따라 paraffin 包埋하여 6 m 두께의 切片을 만든 後 氣管上皮와 粘液分泌細胞를 觀察하기 위하여 alcian blue pH2.5 染色하여 光學顯微鏡으로 觀察하였다.

III. 實驗 成績

氣管上皮 및 氣管粘液細胞의 組織學的 變化를 살펴보면 正常群의 氣管上皮는 偽中層圓柱纖毛上皮로 正常的인 纖毛들을 觀察할 수 있고, 靑色으로 染色된 粘液은 少量 觀察되었다(Fig. 1). SO₂ 吸入 5日 後의 對照群에서는 上皮들이 심하게 損傷되어 壞死되었으며, 粘液分泌가 심하게 增加되어 上皮內面을 덮고 있는 것을 觀察할 수 있었다(Fig. 2). 이에 비하여 Sample I 投與群에서는 上皮損傷의 好轉과 아울러 粘液分泌가 減少된 것을 觀察할 수 있었고(Fig. 3), Sample II 投與群에서는 Sample I 投與群에서 보다도 好轉된 樣相을 觀察할 수 있었다(Fig. 4).

IV. 考 察

近來에는 産業의 發達과 都市 膨脹化로 공장 및 일반 가정에서 排出되는 有害가스로 因하여 大氣汚染이 날로 심해지고 있으며, 이로 因하여 呼吸器를 刺戟하는 因子들이 增加함에 따라 各種 呼吸器疾患이 增加하고 있는 趨勢이다¹².

呼吸器疾患의 主要 證狀으로는 기침, 喀痰, 呼吸困難, 胸痛 등이 있으며, 呼吸器 損傷은 이러한 證候를 일으키는 病理現狀 中的 하나로 慢性閉塞性 肺疾患, 氣管支喘息, 肺血栓塞栓 등 여러 가지 呼吸器疾患을 誘發할 수 있다¹⁶.

Table 1. Scrophulariae Radix

Herbs	Scientific name	Amount(g)
玄蔘	Scrophulariae Radix	400g

呼吸器 吸入에 의해 人體에 損傷을 주는 物質들은 크게 氣體 및 蒸氣, 粒子性 物質로 大別된다. 氣體 및 蒸氣는 呼吸氣道에 損傷을 주는 水溶性인 SO_2 , NH_3 , Br_2 , NH_3 , Cl_2 , Hg 등과 呼吸器 實質에 損傷을 주는 물에 잘 녹지 않는 O_2 , O_3 , NO_2 , H_2S 등, 그리고 過敏反應을 일으키거나 惡性腫瘍을 일으키는 物質이 있으며, 粒子性 物質은 주로 呼吸器에 纖維化를 일으키는 silica, beryllium과 呼吸器 實質에 纖維化와 惡性腫瘍을 유발하는 asbestos 그리고 呼吸氣道에 주로 損傷을 주는 raw cotton dust가 있다²⁾.

刺戟劑의 吸入에 의해 呼吸器에 여러 가지 證狀을 일으킬 수 있는데, 代表的으로 呼吸器 粘膜炎의 炎症反應을 들 수 있다. 이러한 炎症反應의 程度는 吸入된 有害가스의 物理化學的 特性, 吸入量, 宿主의 特性에 의해 決定된다³⁾.

SO_2 는 大氣汚染을 形成하는 主要物質 中の 하나로 코를 찌르는 듯한 매운 냄새를 지닌 不燃性 및 刺戟性의 無色가스로 水溶性이 매우 強하여 물과 接觸하면 곧 H_2SO_4 를 形成하며, 이는 SO_3 로 酸化할 수 있으나 大氣 中에서는 이러한 反應은 잘 일어나지 않는다. 그러나 體內에 吸入된 SO_2 는 粘膜炎에 닿으면 곧 H_2SO_4 를 形成하여 刺戟劑로 作用하게 된다. 吸入된 가스의 90%는 上氣道에서 吸收되어, 殘餘量이 下氣道로 浸透된다⁴⁾.

그 後 粘膜炎이 外氣와 接觸하고 있는 사람의 臟器 즉 눈, 鼻腔, 咽喉 및 呼吸器 粘膜炎에 一次的으로 炎症과 潰瘍을 일으켜 細菌의 感染을 받기 쉬운 狀態가 되게 하며 外部의 空氣와 接觸하고 있는 臟器 뿐 아니라 食道를 거쳐 胃 속으로 들어가 自覺的인 胃腸障礙 즉 胃의



Fig. 1. This section shows the trachea of Normal group(Alcian blue pH2.5, x200).



Fig. 2. This sections show the trachea Control group(Alcian blue pH2.5, x200). Lesion of the ciliated epithelium was severe, and the mucus secretion of the respiratory tract was increased significantly.

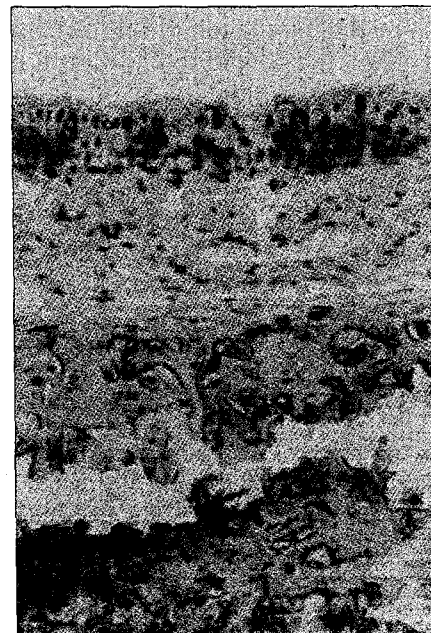


Fig. 3. This section shows the trachea of Sample I group(Alcian blue pH2.5, x200). Lesion of the ciliated epithelium and the mucus secretion of the respiratory tract were decreased compared with Control group.

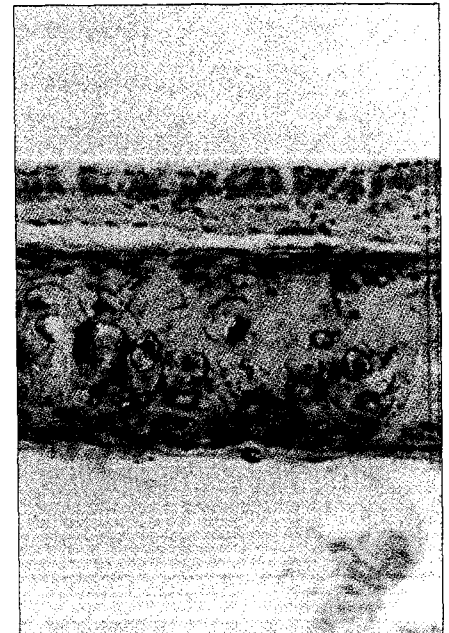


Fig. 4. This section shows the trachea of Sample II group(Alcian blue pH2.5, x200). Lesion of the ciliated epithelium and the mucus secretion of the respiratory tract were decreased compared with Control and Sample I group.

膨滿感, 트림, 食欲不振 등을 일으킨다¹.

韓醫學的으로 呼吸器는 肺의 機能에 많은 影響을 받는데, 肺는 五臟之華蓋로서 五臟 中에서 가장 높은 곳에 위치하고 있으며 氣管, 喉, 鼻를 통하여 外界에 接하고 있으며 外邪로부터 一次의 防禦의 機能을 하고 있다⁹.

肺의 生理機能으로는 相傳之官 治節出焉, 主氣, 主肅降 通調水道, 主皮毛 등이 있으며, 이러한 機能이 低下되거나 不調를 이루게 되면 咳嗽, 喘息, 哮喘 등의 病症들이 생기게 되는데, 그 治療는 虛實에 따라 補氣補肺, 補肺陰, 順氣降氣, 去痰 등의 方法으로 하게 된다¹⁵.

呼吸을 하는데 있어서 肺主氣의 機能으로 天氣를 呼吸하고 體內的 濁氣를 排出함으로써 主導의 作用을 하며, 여기에 肺腎, 肺脾의 相互作用에 의해 원활한 呼吸을 하게 되며, 穢濁之氣 등의 外邪의 侵入이나 臟腑 自體의 病理的 變化에 의해 肺의 機能에 異常이 생기거나 肺와 여타 臟器와의 協助 機能에 異常이 생기게 되면, 咳嗽, 氣短, 喘息 등의 證狀들이 생기게 된다²⁰.

일찍이 염증으로 인한 呼吸器疾患에 사용되는 玄蔘은 苦한 맛을 가지고 있으며, 性質은 寒하고, 相火를 맑게하면서 腫毒과 癰瘡 그리고 瘰癧를 없애며, 虛勞와 骨蒸 그리고 腎을 補한다 하였고, 氣를 管領하여 오르내리며 淸肅하여 濁하지 않으니 無根의 火를 다스리는 聖藥이라 하였다⁴.

著者는 大氣汚染에 暴露됨으로 因한 呼吸器의 組織學的 損傷의 恢復에 玄蔘이 有效할 것으로 생각되어, 大氣汚染의 指標가 되는 SO₂를 利用하여 玄蔘의 效能을 糾明해 보고자 本 實驗에 임하였다. 흰쥐를 대상으로 한 개의 群에는 SO₂를 吸入시킨 後 5日間 계속 玄蔘을 投與(Sample I)하고, 다른 하나의 群

에는 SO₂ 吸入 前 10日과 吸入 後 5日間 계속 玄蔘을 經口投與(Sample II)하여 氣管上皮 및 粘液分泌細胞를 觀察하였다.

그 結果를 살펴보면 正常群의 氣管上皮는 僞重層圓柱絨毛上皮로 正常的인 絨毛들을 觀察할 수 있었고, 靑色으로 染色된 粘液은 少量 觀察되었다(Fig.1). SO₂ 吸入 5日 後의 對照群에서는 上皮들이 甚하게 損傷되어 壞死되었으며, 粘液分泌가 甚하게 增加되어 上皮內面을 덮고 있는 것을 觀察할 수 있었다(Fig.2). 이에 比하면 Sample I에서는 上皮損傷의 好轉과 더불어 粘液分泌가 減少된 것을 觀察할 수 있었는데(Fig.3), 이는 玄蔘이 SO₂에 의해 損傷된 呼吸器組織의 恢復에 效果가 있다고 생각할 수 있겠다. 그리고 Sample II에서는 Sample I보다 好轉된 樣相을 볼 수 있었는데(Fig.4), 이는 SO₂ 暴露 前에 投與되었던 玄蔘의 作用에 의한 것으로 呼吸器 組織이 SO₂의 刺戟과 損傷에 대해 豫防的 效果와 함께 治療의 效果가 있었던 것으로 생각된다.

以上の 結果로 보아 玄蔘은 SO₂의 吸入으로 인한 呼吸器 組織의 損傷에 대해 豫防的 效果와 損傷의 恢復에 效果가 있다고 생각된다. 그러나, 玄蔘 自體가 肺組織의 豫防에 效力이 있다고 斷定할 수 없으므로 지속적인 연구가 이루어져야 한다고 생각된다.

우리 나라 환경보전법에 의하면 大氣中 SO₂ 基準値는 年間 平均値가 0.05ppm 以下, 24시간 平均値가 0.15ppm을 年間 3回 以上 超過하여서는 안되게 되어 있다. 1本 實驗이 10ppm의 濃度에서 5時間 동안 持續的으로 暴露했을 때의 結果임을 考慮해 볼 때 日常的인 生活環境에서의 呼吸器 組織損傷에는 더욱 有效한 效果가 있으

리라 期待되며, SO₂ 暴露時間 및 濃度, 藥物 投與量 및 投與時間 등에 따른 研究와 여러 가지 呼吸器에 쓰이는 藥物 및 處方들의 多樣한 實驗, 그리고 SO₂ 뿐만 아니라 다른 여러 가지 環境汚染 物質에 의해서 일어나는 損傷에 대한 여러 가지 藥物의 效能에 대한 實驗研究도 持續的으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 結 論

SO₂에 의해 損傷된 흰쥐의 呼吸器組織에 玄蔘을 投與하여 氣管上皮 및 粘液分泌細胞를 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) Control 群에서는 上皮들이 甚하게 損傷되어 壞死되었으며, 粘液分泌가 甚하게 增加되어 上皮內面을 덮고 있는 것을 觀察할 수 있었다.

2) Sample I 投與群에서는 上皮損傷의 好轉과 아울러 粘液分泌가 減少된 것을 觀察할 수 있었다.

3) Sample II 投與群에서는 Sample I 投與群보다도 粘液分泌가 더욱 減少되어 好轉된樣相을 觀察할 수 있었다.

그러므로 玄蔘은 SO₂에 의해 損傷된 呼吸器組織의 恢復과 豫防 效果가 있다고 생각된다.

VI. 參考文獻

1. 豫防醫學과 公衆保健 編輯委員會. 豫防醫學과 公衆保健. 서울: 癸丑文化社; 1990, 125, 127, 137, 245쪽
2. 朴良元, 金亨錫. 現代環境衛生學. 서울: 癸丑文化社; 1980, 33-5쪽
3. Jacobson B.S.. The role of air pollution and other factors in local variations in general mortality and cancer mortality. Arch. Environ. Health. 1984; 306-13.
4. Sinder G.L.. Chronic obstructive

- pulmonary disease : Risk factor, pathophysiology and pathogenesis, *Am. Rev. Med.*. 1989: 411-29.
5. Levy D., Gent M.. Relationship between acute respiratory illness and air pollution level in an industrial city, *Am. Rev. Respir. Dis.*. 1977: 163-73.
 6. Jedrychowski W., Krzyzanowski M.. Ventilatory lung function and chronic chest symptoms among the inhabitants of urban areas with various levels of acid aerosols : Prospective study in Cracow, *Environ. Health Perspec.*. 1989: 101-7.
 7. Hodikin J.E., Abbey D.E., COPD prevalence in nonsmokers in high and low photochemical air pollution areas, *Chest*. 1984: 830-38.
 8. Cohen C.A., Hudson A.R., et al., Respiratory symptoms, spirometry and oxidant air pollution in non-smoking adults, *Am. Rev. Respir. Dis.*. 1972: 215.
 9. Neri N.C., Pearson R.J.C., et al., Prevalence of chronic respiratory disease and possible determinants in the Ottawa and Sturbury, Ontario, Report of department of epidemiology, laboratory Centre for disease control, Health protection Branch, Health and Welfare, Canada, Ottawa, Ontario. 1976.
 10. Mazumdar S., Schimmel H., Higgins I.T.T., Relation of daily mortality to air pollution : An analysis of 14 London winters, *Arch. Environ. Health*. 1984: 213-20
 11. Delfino R.J., Becklake M.R., Hanley J.A., The relationship of urgent hospital admission for respiratory illnesses to photochemical air pollution levels in Montreal, *Environ. Res.*; 1994: 1-19.
 12. Rao M., Steiner P.. Relationship of air pollution to attack rate of asthma in children, *J. Asthma Res.* 1973: 23.
 13. 양재모. 공중보건학강의. 서울: 壽文社; 1990, 125-6쪽
 14. 黃度淵. 方藥合編. 서울: 南山堂; 1992, 132,368-9쪽
 15. 李珩九, 鄭昇杞. 東醫肺系內科學. 서울: 民瑞出版社; 1984, 11,99,127,133,148, 419쪽
 16. 韓鏞徹. 臨床呼吸器學. 서울: 一潮閣; 1991, 6,105-6,252-7,294-308,419쪽
 17. 서울대학교 의과대학. 호흡기학. 서울: 서울대학교 출판부; 1993, 44쪽
 18. 서울대학교 의과대학 내과학교실. 내과학. 서울: 군자출판사; 1996, 38쪽
 19. 김완희, 김광중. 臟腑學의 理論과 臨床. 서울: 일중사; 1996, 194쪽
 20. 文濬典, 安圭錫, 崔昇勳. 東醫病理學. 서울: 高文社; 1990, 56,220쪽
 21. Koenig J.Q., Morgan M.S., Horike M., Pierson W.E.. The effects of sulfur oxides on nasal and lung function in adolescents with extrinsic asthma, *J. Allergy. Clin. Immunol.* 1985; 76: 813-8.