

흡연이 비저항에 미치는 영향

순천향대학교 의과대학 천안병원 이비인후과학교실

오천환 · 김장욱

=Abstract=

Effect of Smoking on Nasal Resistance

Cheon Hwan Oh, MD, Jang Wook Kim, MD

*Department of Otorhinolaryngology,
College of Medicine, Chunan Hospital, Soonchunhyang University, Cheonan, Korea*

Background & Objectives : Nasal resistance which is halfly responsible for airway resistance is known to be influenced by hypoxia, hypercapnia, exercise, pregnancy, alcohol, ammonia and smoking. Smoking is a common part of our sociocultural environment and we have many a times been introduced to its various adverse effects, which have usually been more focused on lung problems. The purpose of this study is to determine any relationship between smoking and nasal resistance and to evaluate it's effective sites.

Materials and Methods : Acoustic rhinometry was performed in 25 smokers and 25 non-smokers who had no nasal symptoms nor abnormal rhinoscopic findings, and used an acoustic rhinometry to measure the distance from nose-piece to the C-notch, cross sectional area at the C-notch, and volume of the nasal cavity from nose-piece to 7cm. The authors compared the data between the two groups.

Results : The cross sectional area at the C-notch was significantly decreased ($p < 0.05$) in smoking group. The distance to the C-notch and the volume of nasal cavity were decreased likely in smoking group but there were no significant difference ($p > 0.05$).

Conclusion : Smoking reduced the cross sectional area at the C-notch, so incresed the nasal

교신 저자 : 오천환(Cheon Hwan Oh, MD)

330-110 충남 천안시 봉명동 23-20 순천향대학교 의과대학 천안병원 이비인후과학교실

Tel : 0417) 570-2381 Fax : 0417) 570-2269 E-mail : Chehoh@sparc.schch.co.kr

resistance. The underlying mechanisms seems to be decreased nasal mucosal reactivity and congestion of the nasal mucosa. The authors believe there should follow more studies on pathophysiologic mechanisms and the histopathologic changes which involve the effect of smoking on nasal structures.

Key Words : Cigarette smoking · Acoustic rhinometry · Nasal resistance

I. 서 론

기도 저항이란 호흡기도 내의 공기의 흐름이 지장받는 것을 말하며, 이 중 비강은 복잡한 해부학적 구조로 인하여 강력한 기도 저항을 일으키고, 전체 호흡기도 저항 중 절반 정도가 비강에서 발생한다. 이렇게 강력한 저항이 발생하는 것은 굴곡이 심한 비강 내의 골성 구조로 인한 것일 뿐만 아니라, 점막에 점액성 분비물이 부착되어 있기 때문이기도 하다.

저산소증, 고이산화탄소증, 운동, 위축성 비염, 좌위 등은 비저항을 감소시키며, 감염성 비염, 알레르기성 비염, 혈관 운동성 비염, 과호흡, 양와위, 임신, 흡연, 암모니아, 알코올, 교감신경 길항제 등은 비저항을 증가시킨다.¹⁾ 이 중 흡연은 우리가 흔히 접하는 사회 문화적 환경의 일부분으로, 이의 부작용에 대해서는 현재 많이 연구되어 있으나 대부분의 연구들이 호흡기 계통에 대한 것이며, 특히 폐질환 등에 치우쳐 왔다.

Dessi 등²⁾은 흡연군과 비흡연군을 대상으로 비기압계(rhinomanometer)로 비저항을 측정하여 비강의 어느 특정 부위가 아닌 비강 전체에서 흡연이 비저항을 증가시켰다고 하였다.

이에 저자들은 음향 비강 통기도 검사기(acoustic rhinometry system)를 이용하여 흡연이 비저항에 어떠한 영향을 미치는지와 어느 부위에서 영향이 있는지를 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

II. 대 상 및 방 법

1. 대 상

비증상, 비질환, 비수술, 알레르기성 비염이나 최근 1개월간 상기도 감염의 과거력이 없고, 전비경 검사상 비중격만곡증, 비갑개비후 및 비용 등의 구조적 이상이 없었던 20대 남녀를, 흡연군과 비흡연군으로 나누어 각 군당 25명(남자 15명, 여자 10명)을 대상으로 하였다. 비흡연군은 흡연의 과거력이 전혀 없는 사람으로 하였고, 흡연군은 5 연력(pack-years) 이상의 흡연력이 있는 사람으로 하였다.

2. 방 법

음향 비강 통기도의 측정 장비로는 ARS 1003 (Hood Laboratories, USA) 음향 비강 통기도 검사기를 사용하였고, 이를 18.75m³ 방에 설치하여 실내 온도를 18-25℃, 상대 습도를 40%로 조절하여 일정한 측정 조건을 유지하게 하였다.

먼저 측정 1시간 전부터 금연을 하도록 하였고, 의자에 편히 앉은 자세로, 비주기의 영향을 최대한 배제하기 위하여 1% phenylephrine 0.1cc를 양측 비강에 분무하고 15분간 기다린 후 관취(nose-piece)를 전비공에 대해 일정한 각도(60도)로 삽입한 후 침을 삼키지 않게 하면서 자연스럽게 호흡하도록 하고 음향 비강 통기도를 검사하였다.

검사가 끝나면 면적-거리곡선에서 커서(cursor)

를 움직여 제 2 절흔(C-notch)까지의 거리, 제 2 절흔에서의 비강 단면적과 관취로부터 후방 7cm까지의 비강 전체 체적을 구하였다.

측정된 결과는 독립 t-검정(independent t-test)으로 통계 처리하였고, p-값(p-value)이 0.05 이하일 때 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

III. 결 과

1. 관취로부터 제 2 절흔까지의 거리

제 2 절흔까지의 거리는 흡연군에서 우측 2.269 ± 0.306cm, 좌측 2.261 ± 0.293cm로 평균 2.265 ± 0.299cm였고, 비흡연군에서 우측 2.284 ± 0.265cm, 좌측 2.294 ± 0.219cm로 평균 2.289 ± 0.242cm를 보여, 흡연군에서 다소 가깝게 나타났으나, 통계학적으로 두 군간의 차이는 없었다(p > 0.05)(Table 1).

Table 1. Distance from nose-piece to C-notch

Sites	Smoker(cm)	Non-smoker(cm)
Right	2.269 ± 0.306	2.284 ± 0.265
Left	2.261 ± 0.293	2.294 ± 0.219
Mean	2.265 ± 0.299	2.289 ± 0.242

p > 0.05

2. 제 2 절흔에서의 비강 단면적

제 2 절흔에서의 비강 단면적은 흡연군에서 우측 0.556 ± 0.117cm², 좌측 0.550 ± 0.081cm²로 평균 0.553 ± 0.099cm²였고, 비흡연군에서 우측 0.665 ± 0.126cm², 좌측 0.658 ± 0.145cm²로 평균 0.661 ± 0.136cm²를 보여, 흡연군에서 감소되어 있었으며, 이는 통계학적으로 유의성이 있었다.(p < 0.05)(Table 2).

Table 2. Cross sectional area at C-notch

Sites	Smoker(cm ²)	Non-smoker(cm ²)
Right	0.556 ± 0.117	0.665 ± 0.126
Left	0.550 ± 0.081	0.658 ± 0.145
Mean	0.553 ± 0.099	0.661 ± 0.136

p < 0.05

3. 관취로부터 후방 7cm까지의 비강 체적

후방 7cm까지의 비강 체적은 흡연군에서 우측 14.733 ± 1.690cm³, 좌측 14.405 ± 1.251cm³로 평균 14.569 ± 1.471cm³였고, 비흡연군에서 우측 15.690 ± 1.932cm³, 좌측 15.154 ± 2.766cm³로 평균 15.422 ± 1.849cm³를 보여, 흡연군에서 다소 감소되어 있었으나, 통계학적으로 두 군간의 차이는 없었다(p > 0.05)(Table 3).

Table 3. Volume of nasal cavity from nose-piece to 7cm

Sites	Smoker(cm ³)	Non-smoker(cm ³)
Right	14.733 ± 1.690	15.690 ± 1.932
Left	14.405 ± 1.251	15.154 ± 2.766
Mean	14.569 ± 1.471	15.422 ± 1.849

p > 0.05

IV. 고 찰

흡연은 암을 유발할 수 있는 요인일 뿐만 아니라 여러 유형의 만성 폐쇄성 폐질환의 위험 요소로서도 알려져 있으며³⁾, 이들 질환의 가장 흔한 병리학적인 특징은 기관지 수축이다.⁴⁾

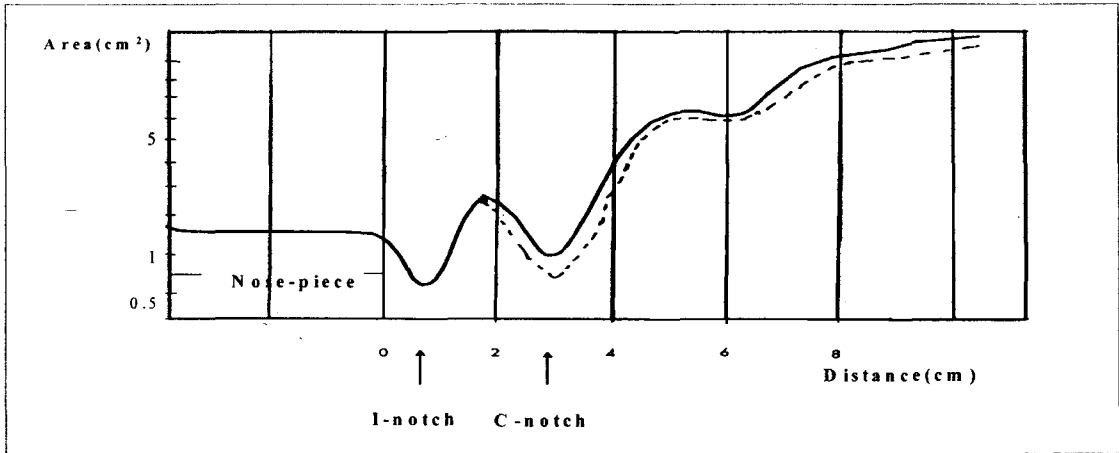


Fig 1. Area-distance function obtained by acoustic rhinometry : normal climbing W pattern (solid line) in non-smoking group : decreased cross sectional area at C-notch in smoker group (dotted line)

비저항을 감소시키는 인자로는 연령의 증가⁵⁾, 운동으로 인한 비점막의 수축⁶⁾, 저산소증, 고이산화탄소증, 위축성 비염 등이 있다.¹⁾

비저항을 증가시키는 인자로는 감염성 비염, 알레르기성 비염, 혈관 운동성 비염, 과호흡, 임신, 흡연, 암모니아, 교감신경 길항제 등이 있다.¹⁾ 알코올은 중추신경을 억제시키는 동시에 교감 신경계의 활성도와 카테콜아민의 유리를 저하시키고, 말초 혈관을 확장시켜 비점막을 종창시키기 때문에 비저항을 증가시키며⁷⁾, 양와위에서는 좌위에서보다 비저항이 증가되는 것으로 알려져 있다.⁸⁾

Urch 등⁹⁾은 수동 흡연(passive smoking)의 급성 반응에 대한 연구에서 수동 흡연은 폐기능을 저하시키고, 비저항을 증가시키며, 휴식시의 심박동 수를 증가시킨다고 하였으며, 이는 노출량에 비례한다고 하였다.

Matran 등¹⁰⁾은 흡연이 돼지 기도 점막에서 현저한 혈관 확장을 일으킴을 관찰하였고, 이런 국소 혈류의 증가는 적어도 부분적으로는 부교감 신경이나 감각 신경에 의해 중재된다고 하였다.

Dessi 등²⁾은 비기압계로 측정된 비저항에서 과도한 흡연군이 비흡연군 보다 의미있게 증가되

어 있음을 관찰하였으나, 이 연구에서 사용된 비기압계는 비강의 기능적 또는 병리해부학적 정보를 얻기가 어렵고 기술적으로도 복잡하여 환자의 협조를 얻기가 어려운 경우가 있을 수 있다는 점 등으로 인하여 임상적 응용에는 제한이 있었다.¹¹⁾¹²⁾¹³⁾

1989년 Hilberg 등¹⁴⁾이 음향 반사 현상을 비강의 단면적 및 체적을 구하는데 사용한 이후로, 음향 비강 통기도 검사는 임상 연구에 널리 사용되어져 왔다.

음향 비강 통기도 검사의 장점으로는,¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾ 첫째, 재현성이 높고, 둘째, 검사 술기가 쉽고 시간이 적게 걸리며 비침습적 방법이어서 피검자의 협조가 거의 필요 없고, 셋째, 비폐색을 객관적이고 정량적으로 평가할 수 있으며, 넷째, 비강이 완전히 폐색되어 공기의 흐름이 없어도 적용할 수 있고, 다섯째, 비폐색을 일으키는 점막성 인자 및 비중격 만곡증, 비강내의 반흔 협착, 비용이나 비강내 종양 등의 구조적 인자의 평가에 적용할 수 있다는 점이다.

음향 비강 통기도 검사의 정상 거리-단면적 곡선에서 두 개의 절흔(notch)을 관찰할 수 있는데 (Fig.1), Lender 등¹⁶⁾¹⁷⁾은 제 1 절흔은 비협부(isthmus nasi)에 해당하여 I-notch(isthmus nasi)

notch)라고 하였고 전비공으로부터 1.3cm에 위치하며 단면적은 0.73cm^2 라고 하였으며, 제 2 절흔은 하비갑개 전단에 해당하여 C-notch(concha inferior notch)라고 하였고 전비공으로부터 3.3cm에 위치하며 단면적은 1.16cm^2 라고 하였다. 또한 제 1 절흔에서의 비강 단면적이 전체 비강에서의 최소 단면적에 해당하며 이러한 형태의 면적-거리곡선을 "climbing W"형이라고 하였다. 비강 점막 수축 후에 제 1 절흔의 위치 및 단면적은 비강 점막 수축 전과 같고 제 2 절흔의 위치는 비강 점막 수축 전과 같지만 단면적은 통계학적으로 유의하게 증가하여 면적-거리 곡선은 여전히 "climbing W"형을 형성한다고 하였으며, 이는 제 1 절흔에는 비강 점막 수축제에 반응할 점막이 없고 제 2 절흔에는 점막으로 이루어져 있음을 의미한다.

이들이 관찰한 수치들은 본 저자들의 연구에서의 수치와는 많은 차이를 보이고 있지만, 민 등¹⁹⁾은 정상 한국인의 음향 비강 통기도 검사에 관한 연구에서 비강 점막 수축후의 제 2 절흔까지의 거리, 제 2 절흔에서의 비강 단면적은 각각 2.54cm , 0.91cm^2 라 하였고, 노 등²⁰⁾도 각각 $2.53 \pm 0.12\text{cm}$, $0.59 \pm 0.13\text{cm}^2$ 라 하여 본 저자들과 비슷한 수치를 보였다. 이는 인종간의 차이나 측정 방법의 차이가 아닌가 생각된다.

본 저자들은 음향 비강 통기도 검사를 시행하여 만성적 흡연이 제 2 절흔에서의 비강 단면적을 감소시켜(Fig.1) 비저항이 증가되었음을 알 수 있었다. 그리고 제 2 절흔까지의 거리가 흡연군에서 감소된 것은 통계학적으로 의미가 없었으며, 관취로부터 7cm까지의 비강 체적은 흡연군에서 다소 감소되어 있었으나, 이는 모집단의 숫자가 적었거나, 음향 비강 통기도 검사 자체가 비강 후방부의 검사치를 정확히 반영하지 못하는 점 등으로 두 군간에 통계학적으로 차이가 없게 나타나지 않았나 생각된다. 만성적 흡연이 비강 단면적을 감소시키고 비저항을 증가시키는 기전

은 비점막 반응성의 감소와 비점막의 종창으로 추정된다.

V. 결 론

만성적 흡연은 제 2 절흔에서의 비강 단면적을 감소시켜 비저항을 증가시켰으며, 그 기전은 비점막 반응성의 감소와 비점막의 종창으로 추정된다. 향후 이러한 기전에 대한 병태생리학적 연구와 병리조직학적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

중심단어 : 흡연 · 음향 비강 통기도 검사 · 비저항

References

1. Eccles R : *Evaluation of the nasal airway and nasal challenge*. In: Alan GK editor. *Scott-Brown's Otolaryngology*. 6th ed. vol. 4. London: Butterworth-Heinemann, pp.4/1-15, 1997
2. Dessi P, Sambuc R, Moulin G, Ledoray V, Cannoni M : *Effect of heavy smoking on nasal resistance*. *Acta Otolaryngol(Stockh)*. 1994; 114: 305-310
3. Dutoit JJ, Weiss ST, Munoz A, Welty C, Speizer FE : *Characteristics of bronchial hyperresponsiveness in smokers with chronic air-flow limitation*. *Am Rev Respir Dis*. 1986; 134: 498-501
4. Gerrard JW, Cockcroft PW, Mink JT, Cotton DJ, Poonawala R, Dosman JA : *Increased non-specific bronchial reactivity in cigarette smokers with normal lung function*. *Am Rev Respir Dis* 1989; 112:

577-581

5. Hasegawa M, Kern EB : *The human nasal cycle. Mayo Clin Proc, 1997; 52: 28-34*
6. Dallimore NS, Eccles R : *Changes in human nasal resistance associated with exercise, hyperventilation and rebreathing. Acta Otolaryngol Otolaryngol(Stockh). 1977; 84:416-421*
7. Eccles R, Tolley NS : *The effect of alcohol ingestion upon nasal airway resistance Rhinology. 1987; 25: 245-248*
8. Kase Y, Hilberg O, Pedersen OF : *Posture and nasal patency : evaluation by acoustic rhinometry. Acta Otolaryngol(Stockh). 1994; 114: 70-74*
9. Urch RB, Silverman F, Corey P, Shephard RJ, Cole P, Goldsmith LJ : *Does suggestibility modify acute reactions to passive cigarette smoke exposure?. Environ Res. 1998; 47(1): 34-47*
10. Matran R, Alving K, Lundberg JM : *Cigarette smoke, nicotine and aprotinin aerosol-induced vasodilatation in pig respiratory mucosa. Br J Pharmacol. 1990; 100(3): 535-541*
11. Yoon JH, Park IY, Lee JK et al : *Clinical study of nasal resistance by acoustic rhinometry. Korean J Otolaryngol. 1988; 31: 596-601*
12. Lim HJ : *Acoustic rhinometry. In: Otolaryngology head and neck surgery. Seoul symposium 3. Seoul: Seoul National University Press, pp. 109-122, 1989*
13. Kortekangas AE : *Significance of anterior and posterior technique in rhinomanometry. Acta Otolaryngol(Stockh). 1972; 73: 218-221*
14. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL et al : *Acoustic rhinometry : evaluation of nasal geometry by acoustic reflection. J Appl Physiol. 1989; 66: 295-303*
15. Grymer LF, Hilberg O, Elbrond O et al : *Acoustic rhinometry : evaluation of the nasal cavity with septal deviations, before and after septoplasty. Laryngoscope. 1989; 99: 1180-1187*
16. Lenders H, Pirsig W : *Diagnostic value of acoustic rhinometry : patients with allergic and vasomotor rhinitis compared with normal controls. Rhinology. 1990; 28: 5-16*
17. Lenders H, Schaefer J, Pirsig W : *Turbinate hypertrophy in habitual snorers and patients with obstructive sleep apnea. Laryngoscope. 1991; 101: 614-618*
18. Yamagiwa M, Hilberg O, Pedersen OF et al : *Evaluation of the effect of localized skin cooling on nasal airway volume by acoustic rhinometry. Am Rev Resp Dis. 1990; 141: 1050-1054*
19. Min YG, Lee CH, Lee JW, Jang YJ, Choi YS, Jeong PS : *Acoustic rhinometry normal korean adults. Korea J Otolaryngol. 1994; 37(1): 51-57*
20. Noh HI, Won YS, Jang HS, Yoon HR, Suh BD : *Effect of decongestion and posture on nasal patency : evaluation by acoustic rhinometry. Korean J Otolaryngol. 1995; 38(9): 1358-1365*