

## 비용 적출술 전, 후의 음향비강통기도 검사의 변화

인제대학교 의과대학 상계백병원 이비인후과학교실  
윤건식 · 권대형 · 김영민 · 장혁기 · 김영기

Acoustic rhinometric changes before and after nasal polypectomy

Kun-Sik Yoon, MD, Dae-Hyung Kwon, MD,  
Young-Min Kim, MD, Hyuk-Ki Jang, MD, Young-Ki Kim, MD  
Department of Otorhinolaryngology, College of Medicine, Inje University,  
Sanggye Paik Hospital, Seoul

= Abstract =

**Background and Objectives :** Acoustic rhinometry (AR) is a convenient method for measurement of the cross-sectional area and volume in the nasal cavity, initially described by Hilberg et al (1989). It is an objective method based on the reflection of an acoustic signal entering the nasal cavity and has several advantages including non-invasiveness, little requirement of patient's cooperation, cheap cost, high reproducibility and ease to perform. It is presented as a 2-dimensional function of the distance from the nostril and represent the geometry of the nasal cavity. We evaluated the effect of intranasal polypectomy on the nasal geometry using acoustic rhinometry.

**Materials and Methods :** We asked the presence of the nasal obstruction before and after nasal polypectomy in 17 patients (including 33 nostrils) and performed pre- and postoperative acoustic rhinometry after decongestion. Preoperative predecongestive rhinometry was also performed.

**Results :** We detected significant increment of the cross-sectional area at 4cm from the nostril (CA4.0) after decongestion compare to CA4.0 before decongestion in preoperative state. CA4.0 and unilateral nasal volume after decongestion in postoperative state were also increased significantly compared to preoperative state after decongestion. These results were clinically correlated with improvement of subjective nasal obstruction.

**Conclusions :** We suggest that acoustic rhinometry is a useful method for objective evaluation of intranasal geometry after nasal polypectomy and has a good correlation with the change of subjective symptom.

KEY WORDS : *Acoustic rhinometry · Intranasal polypectomy · Nasal obstruction*

## 서 론

비내 수술 후 그 효과를 평가하는 방법으로는 주관적인 증상의 변화에 대한 설문이 주종을 이루었고 이를 객관적인 자료로서 보완하기 위해 여러 가지 검사법이 고안되었다. 그러나 기존의 검사법은 주관적인 증상의 정량적이고 신뢰성있는 정보화에 많은 제약을 가지고 있다.

비경을 이용한 이학적 검사소견은 관찰자의 주관적 소견이 개입될 소지가 있고 관찰자간의 차이를 배제할 수 없다.<sup>1)</sup> Nasal peak flow 측정은 비강내의 가장 좁은 부위의 상태에 대한 정보만 줄 뿐 병변의 정확한 국재화(局在化)는 불가능하다. 널리 이용되고 있는 비강통기도 검사(Rhinomanometry) 또한 비강내 최소 협부의 상태만을 반영하며 비내 중비도 영역의 점막변화가 측정 불가능하여 비내 수술후 주관적인 증상의 개선이 있음에도 불구하고 전체 비강내 저항의 변화를 관찰할 수 없는 경우도 볼 수 있다.<sup>2)</sup> 또한 비강내 공기흐름에 민감하여 비폐색이 심해 비강내 외류가 형성되는 경우 검사의 재현성을 신뢰할 수 없으며 비강내의 물리적인 완전 폐색이 있는 경우 시행 자체가 불가능하다.<sup>3)</sup> 이외에 최근 방사선학적 영상기법인 전산단층촬영이나 핵자기공명영상의 임상적 이용이 증가하는 추세이나 고가이며 점막상태의 평가가 부적절하다는 단점이 있다.<sup>4)</sup>

Jackson과 Olson 등<sup>5)</sup>이 최초로 비강내의 기하학적 측정을 시도한 이래 Hilberg 등<sup>6)</sup>은 음향반사현상을 이용해 비강내 단면적 및 체적을 구하였고 그 이후 음향비강통기도 검사는 다양한 비강질환의 진단 및 치료 평가에 이용되고 있다. 음향비강통기도 검사는 기존의 검사에 비해 측정시 저렴한 비용으로 단시간내에 간편히 시행할 수 있으며 비강내의 2차원적인 구조를 보여주며 비강내 공기 흐름에 영향을 받지 않아 재현성이 높고<sup>7)</sup> 또한 검사자간의 오차를 최소화할 수 있다. 또, 비점막 수축제사용을 병행시 비폐색에 있어 그 원인적 인자가 점막성인지 혹은 비중격만곡증, 비강내 반흔 또는 협착 등에 의한 구조적인 것인지를 평가할 때에도 적용할 수 있는 장점이 있다.<sup>8)7)8)9)10)</sup> 더구나 병변부위의 정확한 위치를 알 수

있어 술전 치료계획 설정 및 치료평가에 중요한 정보를 제공해 준다.

저자들은 비용 제거 수술을 받은 17명의 환자(33비공)를 대상으로 수술전 및 수술후 14일째에 주관적 비폐색의 유무를 문진하고 수술전 비점막 수축제 분무전 및 분무후 15분, 수술후 비점막 수축제 분무후 15분에 음향비강통기도 검사를 시행해 비강내 2차원적 구조의 정량적 측정을 시행하여 그 변화를 알아보고 음향비강통기도검사의 비용 진단 및 치료에서의 그 가치를 평가하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

1996년 2월에서 동년 7월까지 비폐색을 주소로 내원하여 중비도내의 비용을 진단받고 비내시경 수술로 비용을 제거한 17명 (남자 10, 여자 7, 평균연령 40.06세, 33비공)을 대상으로 하였다.

### 2. 방법

수술전 및 수술후 14일째에 각각 비폐색 증상의 유무를 문진하였다. 또한 수술전에 비점막 수축제 (0.25% phenylephrine) 분무전 및 분무후 15분, 수술후 14일째에 비점막 수축제 분무후 15분에 음향비강통기도 검사를 시행하여 각 편측 비공의 제 1절흔(I-notch)과 제 2절흔(C-notch)의 면적 및 거리, 외비공에서 4cm떨어진 곳의 단면적(CA 4.0) 및 비강체적(TV)을 측정하였다.

### 3. 음향비강통기도 검사

측정 장비는 H. Lender에 의해 개발된 Rhinoklack RK 1000 system (Stimotron Co., Germany)을 사용하였다. 본 system은 IBM 486 personal computer, digital converter, sound generator, wave tube (내경 1.5 cm, 길이 7 cm), microphone, 20dB amplifier, 10KHz low pass filter, nose piece로 구성되어 있다. 음향비강통기도 검사는 먼저 비강내의 분비물과 가피를 제거한 후 수술전에는 0.25% phenylephrine 분무전 및

분무후 15분에 각각 2회씩, 수술후에는 비점막수축제 분무후 15분에 2회씩 피검자가 자연스럽게 호흡하게 하면서 nose piece를 비진경이 변형되지 않게 부드럽게 외비공에 삽입한 후 wave tube와 비강이 45도를 유지한 채 양측 비강에서 시행하였다.

#### 4. 통계

비용 환자의 수술전, 후 비강내 geometry변화를 평가하기 위한 통계적 방법으로 paired t-test 및 Friedman two way Anova를 사용하였고  $p < 0.05$  일 경우 통계적 유의성을 갖는 것으로 보았다.

## 결 과

### 1. 술전, 술후 비강상의 변화

수술전, 후의 비폐색 증상의 변화는 술후 14일째에 전체 33비공 (17명의 환자)중 술전 비폐색을 호소한 31비공중 24비공에서 증상의 소멸을 관찰할 수 있었으며 7비공은 비폐색이 많이 개선된 소견을 보였다. 술전 비폐색이 모호한 소견을 보인 2비공중 1비공은 술후 증상의 변화가 없었으며 1비공은 증상의 개선을 보고하였다( $p = 0.0009$ ) (Table 1).

Table 1. Changes of subjective nasal patency after polypectomy.

	Number of nasal cavity	
	before polypectomy	after polypectomy
Nasal obstruction		
stiffness	31	0
equivocal	2	8
no complaint	0	25

$p = 0.0009$

Statistical analyses were done with Friedman two way Anova test.

### 2. 음향비강통기도 검사

#### 1) 제 1절흔의 거리 및 단면적

외비공에서 제 1절흔까지의 거리는 수술전에서 비수축제 사용전 1.08cm, 비수축제 사용 15분후 1.02cm였으며 수술후 14일째 비수축제 사용 15분후 0.99cm으로 의미있는 차이를 볼 수 없었으며 제 1절흔에서의 단면적도 술전 비수축제 사용전, 사용 15분후 및 수술후 14일째 비수축제 사용 15분후 모두 0.58 $\text{cm}^2$ 으로 계속되었다(Table 2).

#### 2) 제 2절흔의 거리 및 단면적

외비공에서 하비갑개의 전방부에 해당하는 제 2절

Table 2. Comparisons of parameters of acoustic rhinometry before and after nasal polypectomy

	before polypectomy		after polypectomy
	before decongestion	after decongestion	after decongestion
Isthmus notch distance (cm)	1.08 $\pm$ 0.20	1.02 $\pm$ 0.11	0.99 $\pm$ 0.07
Isthmus notch area (cm $^2$ )	0.58 $\pm$ 0.60	0.58 $\pm$ 0.09	0.58 $\pm$ 0.05
Conchal notch distance (cm)	2.84 $\pm$ 0.46	2.75 $\pm$ 0.53	2.59 $\pm$ 0.46
Conchal notch area (cm $^2$ )	0.65 $\pm$ 0.27	0.73 $\pm$ 0.35	0.93 $\pm$ 0.46
CA 4.0 (cm $^2$ )	0.97 $\pm$ 0.54	1.26 $\pm$ 0.78*	2.18 $\pm$ 0.83**
Total volume (cm $^3$ )	10.60 $\pm$ 4.35	11.60 $\pm$ 5.52	16.97 $\pm$ 5.59 †

\*  $p = 0.028$  vs preoperative predecongestant CA 4.0

\*\*  $p = 0.001$  vs preoperative postdecongestant CA 4.0

†  $p = 0.002$  vs preoperative postdecongestant total volume

Data are means  $\pm$  S.D. for 33 nasal cavities.

Statistical analyses were done with a student t-test for paired comparisons.

CA 4.0 : Cross-sectional area at 4.0 cm from nostril.

혼까지의 거리는 술전 비수축제 사용전 2.84cm, 비수축제 사용 15분후 2.75cm로 계속되었으며 수술후 14일째 비수축제 사용 15분후 2.59cm로 계속되어 유의한 차이가 없었다. 한편 제 2절흔의 단면적은 술전 비수축제 분무전 0.65cm<sup>2</sup>, 분무 15분후 0.73cm<sup>2</sup>, 술후 14일째 비수축제 분무 15분후 0.93cm<sup>2</sup>으로 수술전, 후 통계적으로 유의한 차이를 볼 수는 없었다.

### 3) CA 4.0

비점막 수축후 Osteomeatal unit (OMU)의 전방 입구위치에 해당하는 중비갑개 부분의 면적인 CA 4.0은 수술전의 경우 비수축제 사용전 0.97cm<sup>2</sup>, 비수축제 사용 15분후 1.26cm<sup>2</sup>, 술후 비수축제 사용 15분후 2.18cm<sup>2</sup>으로 계속되어 수술전 비수축제 사용전, 후 사이 및 수술전, 후에서 통계적으로 유의한 증가를 관찰할 수 있었다(p=0.001).

### 4) 비용적

수술전, 후 비점막 수축 후의 음향비강통기도 검사상 비용적이 수술전 비수축제 분무전 10.6cm<sup>2</sup>, 비수축제 사용 15분후 11.6cm<sup>2</sup>인데 반해 술후 14일째에 비수축제 분무 15분후 16.97cm<sup>2</sup>으로 측정되어 수술후가 수술전에 비해 통계적으로 유의한 증가를 나타내었다(p=0.002)(Table 2).

## 고 찰

본 연구에서 저자들은 비용 수술 후 환자들의 주관적인 비폐색의 개선을 발견할 수 있었고 이는 수술전, 후 음향비강통기도 검사상의 CA 4.0과 비용적의 변화로서 확인을 할 수 있었다.

수술 전, 후 비점막 수축 후 시행한 음향비강통기도 검사상 술후 14일째에 CA 4.0과 비용적이 술전에 비해 의미있게 증가한 것을 관찰할 수 있었다. 본 연구에서 관찰되었던 비용이 모두 사골동 기원이며 중비도나 중비갑개를 따라 발생한 것이어서 이로 인한 OMU의 폐쇄효과 및 동반된 부비동염의 수술에 의한 개선이 술후 CA 4.0과 비용적의 증가를 가져왔다고 생각된다. 하지만 비용 적출시에 uncinata process등을 같이 제거하였으며 이에 의한 CA 4.0 부위의 면적의 증가도 미미하나마 있었을 것으로 생각된다. 본 연구에서 볼 수 있는 비용 수술후 이러한

음향비강통기도 검사상의 비강내 2차원적 구조의 개선은 빈번한 재발성 비용 환자에서 스테로이드 근육 주사후 비용적의 의미있는 증가를 보고한 O. Elbro nd 등<sup>13)</sup>의 보고나 만성 부비동염 환자에서 중비갑개 부분절제술 후 시행한 비강통기도 검사상 비저항의 감소를 보고한 Cook 등<sup>12)</sup>의 결과와 잘 부합된다.

OMU의 전방 입구에 해당하는 중비갑개를 반영한다고 알려진<sup>11)</sup> CA 4.0은 수술전 시행한 음향비강통기도 검사상 비점막 수축제 분무전에 비해 분무후에 유의하게 증가한 것을 알 수 있었다. 이는 비용에 동반되는 만성 부비동염에 의해 야기된 OMU의 점막 부종이 비용과 더불어 비폐색의 발생에 기여하며 비점막 수축제 분무시 비용종의 일시적인 수축과 함께 점막 부종의 경감을 기인했으리라 볼 수 있다.

본 연구에 포함되었던 환자에서 술후 주관적인 비폐색증상의 개선과 음향비강통기도 검사상 CA 4.0과 비용적의 유의한 증가가 확인되어서 비폐색을 호소하는 비용환자에 있어 이 검사가 비폐색의 정도, 비폐색부의 국소적 위치를 간편하고 단시간내에 평가하게 해 주며 병변의 치료방침 설정 및 치료후 환자의 추적관찰에도 유용하게 적용할 수 있으리라 추측할 수 있었다. 그러나 비용을 비롯한 비폐색을 호소하는 비내 병변을 갖는 환자의 평가에 있어서 어떠한 검사도 단독으로 이용하기는 무리이며 음향비강통기도 검사 또한 예외는 아니다. 비내 병변을 갖는 환자의 정확한 평가를 위해선 음향비강통기도 검사와 수반되어 전산화 단층촬영, 핵자기 공명영상 등의 방사선학적 기법, 섬모운동기능의 평가 등이 VAS (visual analogue scale)과 같은 주관적인 증상의 체계적인 기술과 병용된다면 좀더 오차가 최소화된 신뢰할 수 있는 객관적인 결과를 얻을 수 있을 것이라 사료된다.

## 결 론

1996년 2월에서 동년 7월까지 비폐색을 주수로 본원 이비인후과를 내원하여 비용을 진단받고 비용 제거 수술을 시행받은 환자 17명(33비공)을 대상으로 수술전, 후 주관적 증상의 문진 및 음향비강통기도 검사를 시행해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비용 환자의 수술에서 비용중제거수술후 비폐색 감의 개선을 관찰할 수 있었으며 이는 수술 전, 후 음향비강통기도 검사상 CA 4.0의 증가와 비용적의 증가를 동반하였다.

2. 음향비강통기도 검사는 비용중 환자에서 비강내의 병변의 국소적 위치의 술전 평가 및 술후 추적관찰에 있어 객관적 정보를 제공해 줄 수 있을 것으로 생각된다.

중심단어 : 비용중 · 음향비강통기도 검사 · 비폐색

### References

- 1) Grymer LF, Hilberg O, Pederson OF, Rasmussen TR. Acoustic rhinometry: Values from adults with subjects normal nasal patency. *Rhinology*. 1991 ; 29 : 35-47.
- 2) Lund VJ, Holmstrom M, Scadding GK. Functional endoscopic sinus surgery in the management of chronic rhinosinusitis. *J Laryngol Otol*. 1991 ; 105 : 832-5.
- 3) Scadding GK, Darby YC, Austin CE. Acoustic rhinometry compared with anterior rhinomanometry in the assessment of the response to nasal allergen challenge. *Clin Otolaryngol*. 1994 ; 19 : 451-4.
- 4) Hilberg O, Grymer LF, Pederson OF, Elbrønd O. Turbinate hypertrophy: Evaluation of the nasal cavity by acoustic rhinometry. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990 ; 116 : 283-9.
- 5) Jackson AC, Olson DE. Comparison of direct and acoustic area measurements in physical models of human central airways. *J Appl Physiol*. 1980 ; 48 : 896-902.
- 6) Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pederson OF. Acoustic rhinometry: Evaluation of nasal cavity by acoustic reflection. *J Appl Physiol*. 1989 ; 66 : 295-303.
- 7) Kim YK, Ro YS, Kang JH, Kim JT, Kwon DH. The change of nasal resistance according to the

age and sex in Korea. *Korean J Otolaryngol* 1995 ; 38(5) : 711-7

- 8) Grymer LF, Hilberg O, Elbrønd O. Acoustic rhinometry: Evaluation of the nasal cavity with septal deviation before and after septoplasty. *Laryngoscope*. 1989 ; 99 : 1180-7.
- 9) Lenders H, Pirsig W. Diagnostic tool for patients with chronic rhonchopathies. *Rhinology Supp*. 1992 ; 14 : 101-5.
- 10) Lenders H, Pirsig W. Diagnostic value of acoustic rhinometry, patients with allergic and vasomotor rhinitis compared with normal controls. *Rhinology*. 1990 ; 28 : 5-16.
- 11) Elbrønd O, Felding JU, Gustavsen KM. Acoustic rhinometry used as a method to monitor the effect of intramuscular injection of steroid in the treatment of nasal polyps. *J Laryngol Otol*. 1991 ; 105 : 178-180.
- 12) Cook PR, Begegni A, Bryant C, Davis WE. Effect of partial middle turbinectomy on nasal airflow and resistance. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995 ; 113 : 413-9.