

비골 골절 정복 후 비강 내 기도 폐색의 개선

김상범 · 한승규 · 김우경

고려대학교 의과대학 성형외과학교실

Airway Improvement After Reduction of Nasal Bone Fracture

Sang-Bum Kim, M.D., Seung-Kyu Han, M.D., Ph.D.,
Woo-Kyung Kim, M.D., Ph.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Korea
University College of Medicine, Seoul, Korea

Evaluations and treatments of nasal bone fracture have been mainly focused on aesthetic aspect, but nose has an important role as an airway. The purpose of this study was evaluation of nasal bone fractures in the view of nasal obstruction and its improvement after reduction.

Acoustic rhinometry was applied to the 77 nasal bone fractured patients who received closed reduction from August 2002 to July 2003 and received closed reduction. This was tested twice, before and 6 days after reduction, for all 77 patients and additional acoustic rhinometry was also possible in 26 patients after 6 months. The analysis of acoustic rhinometry were based on data of minimal cross-sectional area(MCA) according to fracture sites(one side, both side and tip) and septal displacement.

Mean MCA for all cases before reduction was $0.43 \pm 0.21 \text{ cm}^2$, which was 19% decrease compared to normal adult data($0.53 \pm 0.12 \text{ cm}^2$). Depending on fracture sites the MCA were $0.45 \pm 0.16 \text{ cm}^2$ for one side fracture, $0.35 \pm 0.18 \text{ cm}^2$ for both side fracture, and $0.42 \pm 0.25 \text{ cm}^2$ for tip fracture. The patients with septal displacement showed more severe obstruction than ones without septal displacement, $0.26 \pm 0.26 \text{ cm}^2$ and $0.46 \pm 0.10 \text{ cm}^2$, respectively. The MCA was improved up to $0.50 \pm 0.22 \text{ cm}^2$ after reduction and showed slight decrease after 6 month($0.48 \pm 0.23 \text{ cm}^2$). Based on the results of this study, nasal bone fracture really caused airway obstruction(19% decrease). Both side fracture showed more profound decrease than one side fracture

and septal displacement was an important parameter which causes nasal obstruction. Closed reduction improved MCA by 14% right after reduction, and 11% after 6 month follow up.

Key Words: Nasal bone fracture, Acoustic rhinometry

I. 서 론

비골 골절은 안면 골 골절 중에서 가장 흔한 것으로 골절을 평가하는데 있어 외양적 요소는 이학적 검사 및 방사선 검사를 통해서 비교적 객관적으로 평가할 수 있었으나 동반되는 비강 내 기도 폐색(nasal airway obstruction)의 정도 여부는 주로 주관적인 증상에 의존하거나 간과되어 온 경향이 있어 왔다. 비강 내 통기(airway)의 역학에서 직접적으로 관여되는 부위는 nasal valve 또는 하비갑개의 전단면(head of the inferior turbinate)으로 알려져 있으며 비골 골절의 경우에 있어서는 비강 내 기도 폐색 등의 기능적인 측면의 평가가 부족했던 바, 비골 골절이 비강 내 통기에 영향을 줄 수 있는가를 확인하기 위해 본 연구를 계획하게 되었다. 본 연구의 목적은 비골 골절 환자에서 비강 내 기도 폐색이 실제로 어느 정도로 발생하는 지, 비관혈적 정복술 시행 후 개선 정도와 골절 부위별로 폐색 양상이 어떠한지, 이와 관련된 주관적인 비폐색 증상에 대해 알아보기 위한 것이다.

II. 재료 및 방법

2002년 8월부터 2003년 7월까지 방사선학적으로 비골 골절이 증명된 환자 중 본원에 입원하여 비관혈적 정복술(closed reduction)을 시행 받은 77명의 비골 골절 환자를 대상으로 하였다. 연령은 20세부터 58세까지(평균 32세)였으며 남자 52명, 여자 25명이었다. 수술 전, 수술 후 6일째 음향 통기도 검사(acoustic rhinometry)를 실시하였고, 27명에서는 6개월 이후의 추가 검사가 가능하였다. 수술은 성형외과 전문의 취득 후 10년 이상 된 3명의 전문의가 전신마취 하에 Asch 절차를 이용하여 비관혈적 정복술을 시행하였다. 수술 직후에 비강을 거즈로 충전한 후 수술

Received August 23, 2004
Revised September 23, 2004

Address Correspondence: Seung-Kyu Han, M.D., Department of Plastic & Reconstructive Surgery, Korea University Guro Hospital, 97 Guro-dong, Guro-gu, Seoul 152-703, Korea. Tel: 02) 818-6698 / Fax 02)868-6698 / E-mail: pshan@kumc.or.kr

후 5일째 되는 날 거즈를 제거하고 다음날 검사를 시행하였다. 검사 시 환자는 편하게 앉은 자세에서 숨을 멈추고 비공과 nosepiece 사이를 젤리(jelly)를 사용하여 밀폐시킨 후 wavetube의 각도와 높이를 일정하게 조정한 후 검사를 시행하였다. 검사는 동일한 시행자에 의하여 시행되었으며 환자마다 검사 전에 비강에 에피네프린(epinephrine)을 사용하여 비강 점막 요소(mucosal factor)에 의한 오차(bias)를 줄였고 비골 골절 이전에 비폐색(nasal obstruction)이 심한 경우 즉, 알러지성 비염(allergic rhinitis)이나 비중격만곡(septal deviation) 등이 있는 환자는 검사 대상에서 제외되었다. 음향 통기도 검사를 3회씩 실시하여 평균값을 구한 후 그 값에서 양측 비강의(both nasal cavity)의 각각의 최소 단면적(MCA: minimal crosssectional area)의 평균을 한 회의 시행 결과 값으로 정하였다. 대조군으로는 각 환자들에서 골절 이전의 검사 값을 구할 수 없어 한국인 정상 성인의 최소 단면적 수치의 평균값인 $0.53 \pm 0.12 \text{ cm}^2$ 를 기준으로 하여 골절 후 비폐색의 정도를 평가하였다.

골절 위치에 따른 각 군의 분류는 단순 방사선 검사와 안면부 컴퓨터단층촬영(facial bone CT)에 의하여 실시하였으며 단 측벽 골절(one side wall fracture), 양 측벽 골절(both side wall fracture), 비골 첨부 골절(tip fracture) 등 세 군으로 분류하여 각 군 간의 차이를 비교하였고 전체 환자를 다시 비중격의 변위(septal displacement)가 있는 경우와 없는 경우의 새로운 두 군으로 분류하여 비교하였다. 주관적인 비폐색의 정의는 골절 이전에 비폐색이 없는 환자에서 골절 이후에 숨쉬기에 불편함을 느끼는 것으로 정하여 수술 전후로 비교하였다. 각 군에 대해서 결과 수치는 평균 \pm 표준 편차로 표현되었으며 양측 T-검정(paired T-test)를 이용하여 각각의 자료를 비교하였다.

III. 결 과

수술 전 전체 환자의 최소 단면적 평균은 $0.43 \pm 0.19 \text{ cm}^2$ 로 정상 성인의 수치¹ $0.53 \pm 0.12 \text{ cm}^2$ 에 비교하여 19% 감소되었고 수술 후 약 $0.50 \pm 0.20 \text{ cm}^2$ 로 수술 전에 비해 16% 회복되었다($p < 0.05$). 6개월 후의 장기 추적관찰 값은 $0.48 \pm 0.23 \text{ cm}^2$ 로 수술 후 6일째 시행한 검사결과 보다 최소 단면적이 4% 감소되었다(Fig. 1).

골절 위치에 따른 분류에서 단 측벽 골절은 $0.45 \pm 0.16 \text{ cm}^2$, 양 측벽 골절은 $0.35 \pm 0.18 \text{ cm}^2$, 비골 첨부 골절 $0.42 \pm 0.25 \text{ cm}^2$ 로 양 측벽 골절에서 가장 많이 감소되었다(Fig. 2). 비중격 변위를 동반한 군은 $0.26 \pm 0.26 \text{ cm}^2$, 동반하지 않은 군은 $0.46 \pm 0.10 \text{ cm}^2$ 로 비중격 변위 동반 시에 51%의 최소 단면적 감소를 보였다(Fig. 3).

골절 직후 주관적인 비폐색 증상을 느끼는 환자의 최소 단면적 평균은 $0.22 \pm 0.24 \text{ cm}^2$, 주관적인 비폐색 증상이 없는 환자의 최소 단면적 평균은 $0.43 \pm 0.17 \text{ cm}^2$ 이며 최소 단면적이 0.31 cm^2 이하에서는 주관적인 비폐색 증상을 호소하는 환자가 50%를 넘었다. 다음 그림은 골절 부위 별 주관적인 비폐색 증상의 수술 전후 양상이다(Fig. 4).

IV. 고 찰

비강은 호흡 기도로서의 일정한 역할을 수행하여 비강의 구조에 따라 비강내의 호흡 기류가 영향을 받게 된다. 비강 내 기도 저항의 측면을 고려하면, 비강의 전방부에 존재하는 비판(nasal valve)은 외측 비연골(upper lateral cartilage)과 하비갑개의 전단부(head of inferior turbinate), 내측의 비중격(nasal septum)으로 이루어지는 삼차원적 구조의 비강 내 기도이며 일반적으로 전체 비강내에서 기도 저항이 가장 큰 부위로 알려져 있고,² 비전정부는 기도 저

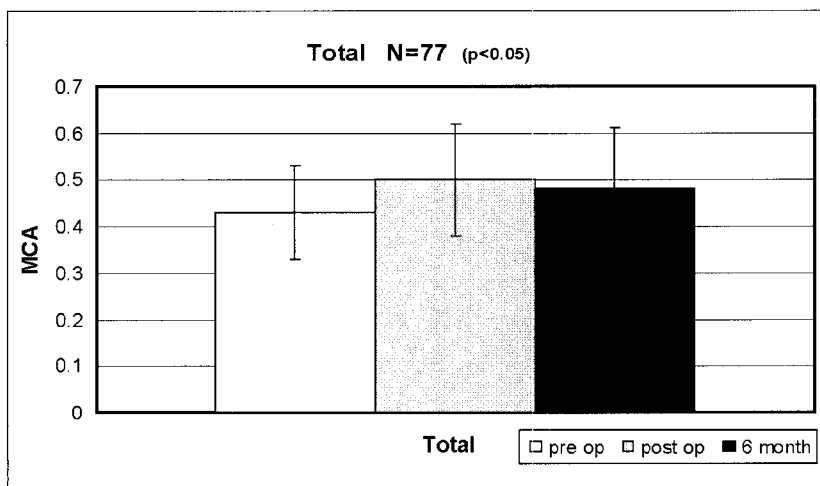


Fig. 1. Mean MCA for all cases; preoperative, postoperative and at 6 months postoperatively.

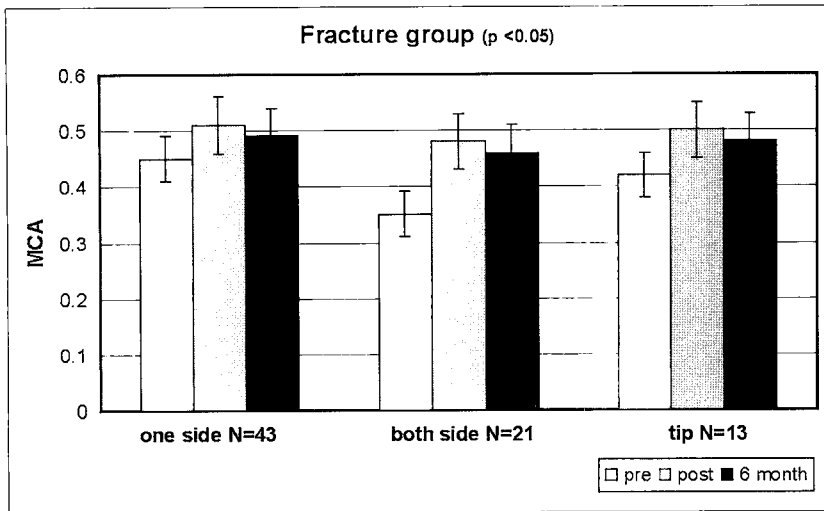


Fig. 2. Mean MCA for fracture group; one side fracture, both side fractures and tip fracture.

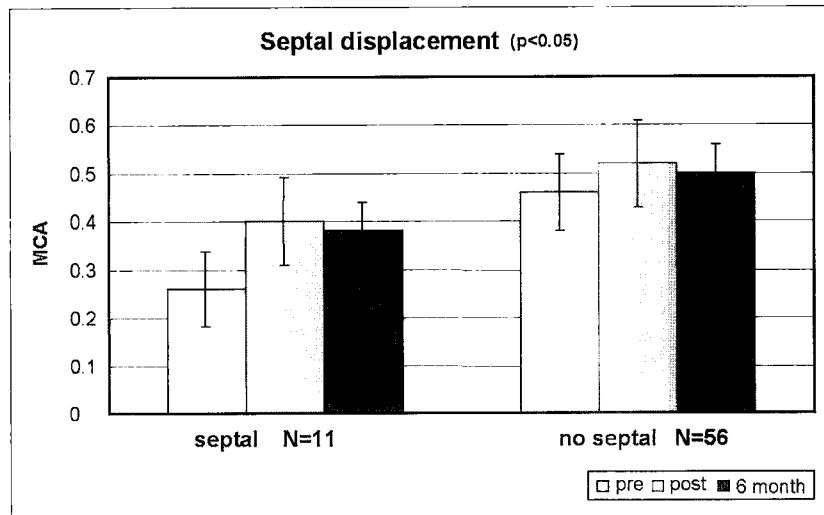


Fig. 3. Mean MCA for fracture group; septal displacement, no septal displacement.

항에 큰 영향을 미치지지는 않으나 흡기시나 운동시에 비확장근(dilator naris muscle) 등의 수축으로 비관이 확장되어 기도 저항이 변할 수 있다.³ 이러한 비강 내 기도 저항을 측정하기 위해 음향 통기도 검사를 시행하게 되면 피검자에 따라 비관(nasal valve), isthmus nasi 또는 하비갑개의 전단부(head of inferior turbinate)에 공기 저항이 가장 큰 최소 단면적의 위치가 형성되고 이는 비강 점막 요소(mucosal factor) 등의 내적 요소와 외상과 같은 외적 요소에 의해 변동될 가능성이 있다.

음향 통기도 검사는 여러 가지 기도 저항을 측정하는 통기도 검사(rhinometry test) 중의 하나이며 여러 가지 장점이 있어 주로 비과학 영역에서 비폐색을 측정하는 데에 많이 쓰이는 방법이다.^{4,5} 피검자의 비공에 검사기를 밀착시킨 후 음파(sound wave)를 보내면 반사 음파가 발생하게 되는데 이를 마이크로 폰(microphone)으로 수집하여 증폭 또는

디지털화(digitalizing)하여 면적 - 거리 함수(area - distance function)가 만들어지며 x축은 단면적(cross sectional area), y축은 시작점으로부터의 거리(axis distance)를 표현하여 출력하여 비강내의 구조를 간접적으로 알 수 있게 된다(Fig. 5). 음향 통기도 검사에서 가장 의미 있는 결과 값은 최소 단면적으로 알려져 있으며 최소 단면적의 위치는 기도 저항이 가장 큰 부위가 된다.¹ 이전에 알려진 한국 정상 성인에서의 최소 단면적의 계측치는 좌우 각각 약 $0.53 \pm 0.12 \text{ cm}^2$ 정도이다.¹

또한 이 검사는 비강을 변화하는 직경(varyng diameter)을 갖는 고체 관으로 단순화 시켜 측정하므로 여러 가지 오차의 가능성이 있을 수 있다. 비공에서 멀어지면 정확성이 떨어지고 검사 시 피검자가 움직이거나 호흡하는 경우, 비공과 nosepiece 사이에서 공기가 새는 경우와 비공과 nosepiece간의 각(angle)이 변하는 경우, 검사자간의

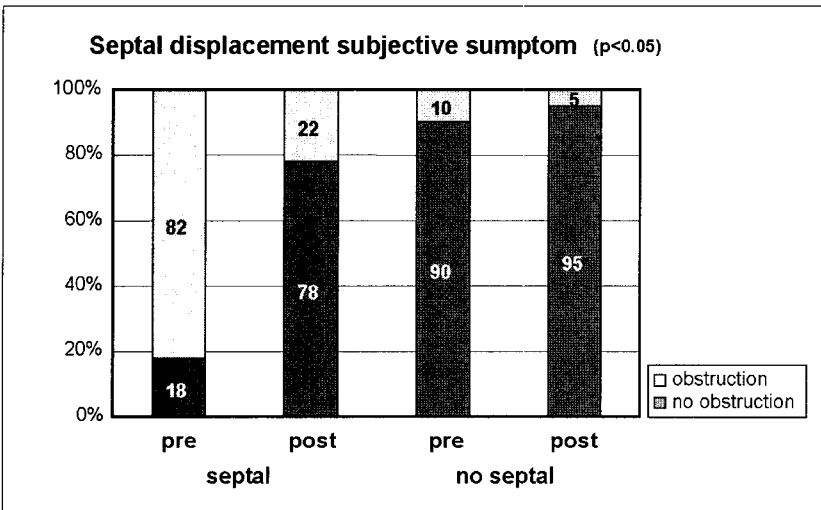
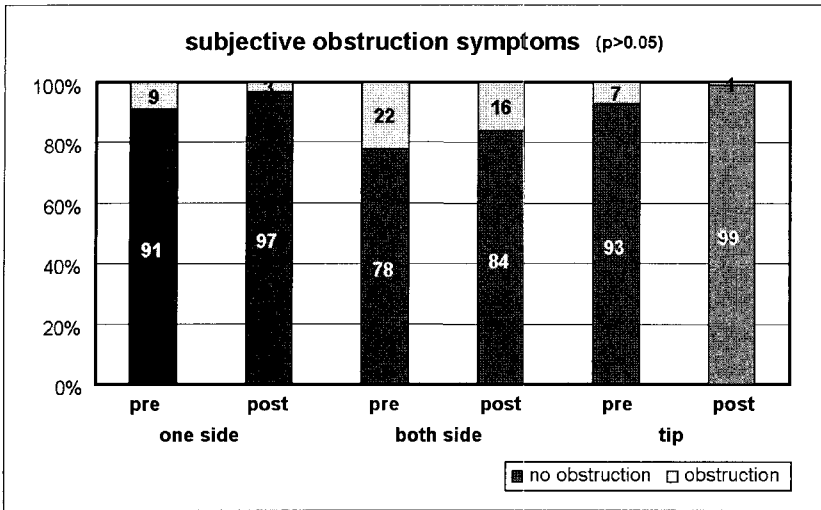


Fig. 4. (Above) Subjective obstruction symptom for fractured group; one side fracture, both side fractures and tip fracture. (Below) Subjective obstruction symptom for fractured group; septal displacement, no septal displacement.

차이 가능성, 비공의 변형에 의한 오차 발생 가능성 등 검사의 한계점이 있다. 그러나 비침습적이며 검사가 단순하고 쉽고 민감하며 기류(air-flow) 없이도 측정이 가능하며 비강의 체적 측정이 가능하고 여러 번 측정이 가능하다는 점 등 여러 가지 장점을 가지고 있어 임상에서 많이 사용하는 검사 중 하나이다. 이번 연구에서는 여러 검사상의 오차(bias)를 줄이기 위해서 연구 방법에서 기술한 바와 같이 검사상의 신뢰성을 올리기 위해 노력하였다. 검사 결과상 여러 가지의 많은 변수로 최소 단면적(MCA), 최소 단면적 지점까지의 거리(distance at MCA), 최소 단면적 지점까지의 체적(volume at MCA) 등도 고려할 수 있으나 검사의 결과 값을 최적화 하기 위하여 비폐색에 가장 절대적인 영향을 주는 요소인 최소 단면적 값을 검사에 포함하였다. 검사 값 별로 좌, 우측 각각 2개의 최소 단면적 검사 값이 구해지며 우측 측벽의 골절의 경우 우측 비강의 최소 단면적의 변화가 더 커지는 등 각각의 골절 위치별로 우측, 좌측의 양상은 다르나 전체적인 비폐색의 정도를 평

가하기 위해 양측 최소 단면적의 평균값을 이용하게 되었으며 골절 이전의 검사 값을 얻는 것이 용이하지 않아 기존의 정상 성인의 검사 결과 값을 참조하였다.¹

검사 결과에서 전체 비골 돌출에서 최소 단면적이 19% 감소됨을 확인할 수 있었고, 골절 정복의 효과는 전체적으로 16% 최소 단면적의 증가를 가져오나 장기간의 추적 관찰의 결과 10% 정도로 감소된다. 이는 여러 가지 이유가 있을 수 있으나 정복 후 경미한 외상에 의한 비골 함몰, 비골 골절 후 장기간에 걸친 비점막의 변화에 의한 것과 비확장근(dilator naris muscle) 등의 연부조직의 변형 등으로 추측할 수 있다. 골절 부위 별로는 양 측벽 골절에서 비폐색이 가장 심하고 비 침부 골절에서 단 측벽 골절 보다 비폐색이 심한 결과가 나와서 비 침부 골절도 비폐색에 관련된 비강내 구조에 변화를 가져올 수 있음을 시사한다.

주목할 만한 것으로 비중격 변위 시에는 최소 단면적의 감소가 두드러지게 심해서 외양적인 측면 외에 기능적인 측면에서 골절 정복이 반드시 필요하다는 것을 시사하며

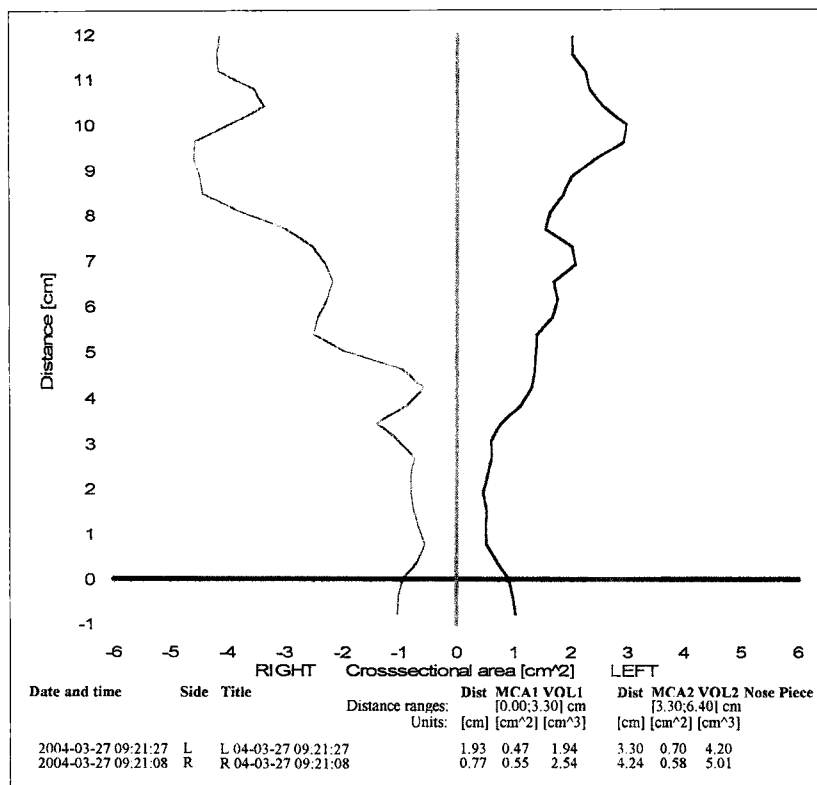
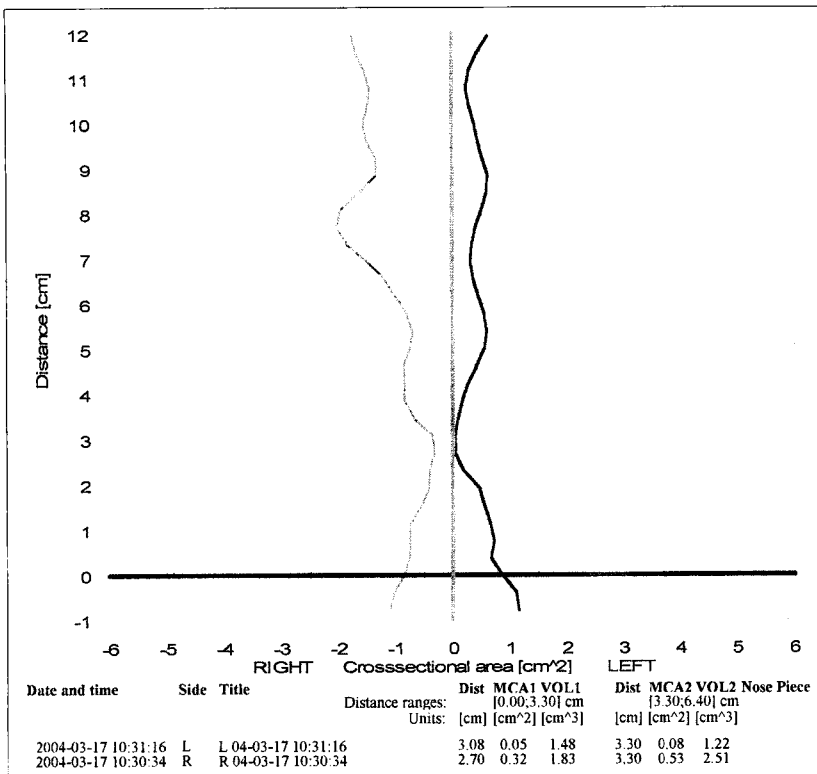


Fig. 5. (Above) Preoperative acoustic rhinometry of a 35-year-old man with both side wall nasal bone fracture. (Below) Acoustic rhinometry 6 days after the operation.

정복 직후나 6개월 이후에도 비중격 변위가 없는 경우에 비해 비폐색이 남아 있는 경우가 많음을 알 수 있다. 또한 비중격 변위가 있는 비골 골절 환자에서 80%가 주관적인

비폐색 증상을 호소하였으며 수술 후에도 약 20% 정도는 폐색 증상이 남아있어서 시술 전에 환자에게 폐색 증상의 잔존 가능성에 대해서 설명할 필요가 있다. 위의 결과들로

미루어 비골 골절만으로도 실제로 비강내 기도 저항에 영향을 준다는 것을 짐작할 수 있다.

요약컨대 이 연구는 환자 개개인에 대한 골절 이전의 자료가 없는 관계로 제한점을 가지고 있으나, 비골 골절 환자에서 음향 통기도 검사를 이용하여 비강내 기도 폐색의 정도 평가가 가능한 것을 확인한 것과 비중격 변위 동반의 경우 비폐색이 가장 심하게 유발된 것과 같이 골절부위 별로 그 양상이 다른 점을 실제로 확인한 것에 의의가 있다고 할 수 있겠다.

V. 결 론

우리나라의 비골 골절 환자들을 대상으로 비강내 기도 폐색 여부를 확인 해 본 바 전체 비골 골절에서 실제로 약 19%정도 비강내 최소 단면적 감소가 있었고, 비관혈적 정복 수술은 수술 직후 16%, 6개월 이후 10% 정도의 최소 단면적을 증가시키는 실질적 효과가 있음을 확인하였다.

골절 부위별로 분류한 것에 의하면 양 측벽 골절, 단 측

벽 골절, 비골 침부 골절 중 양 측벽 골절에서 상대적인 폐색의 양상이 심하고, 비중격 변위가 있는 경우는 그렇지 않은 경우에 비해 큰 차이로 폐색 증상이 더 있음을 알 수 있었다.

REFERENCES

1. Min YK: *Clinical rhinology*. 1st ed, Seoul, Iljogak, 2001, p 73
2. Santiago-Diez de Bonilla J, McCaffrey TV, Kern EB: The nasal valve: a rhinomanometric evaluation of maximum nasal inspiratory flow and pressure curves. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 95: 229, 1986
3. Rivron RP, Sanderson RJ: The voluntary control of nasal airway resistance. *Rhinology* 29: 181, 1991
4. Ognibene NE, merrick MA, Ingersoll CD: Intra-and inter-session reliability of acoustic rhinometry in measuring nasal cross-sectional area. *Ear Nose Throat J* 80: 536, 2001
5. Hilberg O: Objective measurement of nasal airway dimension using acoustic rhinometry: methodological and clinical aspects. *Allergy* 57: 5, 2002