

## 비중격 골절을 동반한 단순 비골 골절의 치료에 있어 비중격 교정술의 중요성: 비강 통기도 검사를 이용한 평가

김준형 · 신동우 · 최태현 · 손대구 · 한기환

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

### The Importance of Septoplasty in The Treatment of Nasal Bone and Grade I Septal Fracture: Estimation with Acoustic Rhinometry

Jun Hyung Kim, M.D., Dong Woo Shin, M.D.,  
Tae Hyun Choi, M.D., Dae Gu Son, M.D.,  
Ki Hwan Han, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** Nasal bone fractures are often classified as minor injury. However, the incidence of posttraumatic nasal deformity remains alarmingly high. It is because of unnoticed septal fracture. This study was conducted to determine the necessity of septoplasty for patients with nasal bone fracture accompanying grade I septal fractures.

**Methods:** Among 105 patients with nasal bone fractures, 52 who had grade I septal fracture were diagnosed based on physical examination and computed tomography. Patients' age ranged from 14 to 65 years (mean 29.25 years), and 35 were male and 17 female. Patients were divided into 2 groups according to surgical treatment methods: patients who underwent closed reduction only (group 1, n=28) and those who underwent simultaneous closed reduction and septoplasty (group 2, n=24). The treatment outcomes were evaluated by comparing changes in nasal airway volume measured by acoustic rhinometry before the surgery, 3 months and 6 months after the surgery according to the timing of surgical repair and surgical treatment methods.

**Results:** Nasal airway volume increased after the surgery by 17.8% in 3 months after the surgery, 25.2% in 6 months in group 1 and by 22.7% in 3 months, 35.8% in 6 months in group 2. The increase in airway volume after the

surgery by 26.3% in 3 months after the surgery, 34.2% in 6 months after the surgery in operation within 1 week after trauma and by 12.1% in 3 months, 22.2% in 6 months after the operation later 1 week after trauma. The difference was statistically significant. Three patients in group 1 complained of intermittent nasal obstruction, two of whom showed a decrease in nasal airway volume by acoustic rhinometry.

**Conclusion:** Most patients with nasal bone fractures accompanying grade I septal fractures have been treated with closed reduction in clinical settings. However, the results of this study suggest that septoplasty be performed after a correct diagnosis of septal fracture is made through comprehensive physical examination and computed tomography. Septoplasty is important to obtain more favorable outcomes and reduce complication.

**Key Words:** Nasal bone fracture, Acoustic rhinometry, Septoplasty

### I. 서 론

일반적으로 비골 골절의 치료방법은 골절 정도에 따라 결정되며, 단순 비골 골절의 경우 주로 비관혈적 도수 정복술로 교정한다. 그러나 이 경우 동반된 비중격 골절을 간과하는 경향이 많고, 술후 결과 판정 역시 주관적인 환자의 만족도와 외형적 모양에 의해 좌우 되어, 비폐색 및 비변형과 같은 합병증으로 이차적인 수술이 필요할 수도 있다.<sup>1</sup>

지금까지 비골 골절의 치료에 있어서 일차적인 비중격 교정술의 중요성에 관한 논문은 많았지만, 연구대상이 비중격 골절이 저명하여 교정 수술이 필요한 경우에 한정되었고 치료결과에 대한 객관적인 평가가 이루어지지 않았다. 이에 저자들은 비강 통기도 검사를 이용하여 비골 골절의 많은 부분을 차지하는 단순 비골 골절에 동반된 비중격 골절의 치료에 있어 일차적인 비중격 교정술의 중요성을 확인하고 치료결과 판정에 있어 객관적인 평가 지표를 제시하고자 한다.

이에 저자들은 비중격 골절을 동반한 단순 비골 골절의 치료에 있어서, 비강 통기도 검사(acoustic rhinometry)를 이용하여 1) 수술방법, 2) 골절의 원인, 3) 수술시기에 따른 수술 전후의 비강 용적 변화의 비교를 통해, 단순 비골 골절 치료에서 비중격 교정술이 가지는 중요성을 알아보았다.

Received March 24, 2010

Revised April 27, 2010

Accepted July 12, 2010

**Address Correspondence:** Jun Hyung Kim, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, 194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu, Korea. Tel: 053) 250-7635/Fax: 053) 255-0632/E-mail: med69@dsmc.or.kr

\* 본 논문은 2008년 제 64차 대한성형외과학회 학술대회에서 구연 발표되었음.

II. 재료 및 방법

2008년 1월부터 2008년 12월까지 본원에 내원한 비골 골절 환자 (n=105)를 대상으로 이학적 검사, 비내시경을 통한 비내검사 및 컴퓨터단층촬영을 통해, 골절편의 변위가 없고 분쇄 골절이 아닌 단순 비골 골절 환자 중 비중격 골절분류 Grade I(비중격의 변위가 중심선에서 비갑개까지 거리의 1/2 이하인 경우)이 동반된 52명을 대상으로 하였다 (Fig. 1, Table I).<sup>2</sup>

수상 당시 환자의 연령은 14세에서 65세 (평균 29.25세)였으며, 남자 35명, 여자 17명이었다. 수술방법 및 합병증에 대해 환자 및 보호자에게 충분히 설명한 후 비중격 교정술의 시행유무에 따라 제 1군 (n=28)은 비관혈적 도수 정복술만으로 교정하였으며, 제 2군 (n=24)은 비관혈적 도수 정복술과 비중격 교정술을 함께 시행하였다. 수상원인은 구타(n=23)가 가장 많았으며, 낙상 (n=16)과, 교통사고 (n=13)의 순서였다. 수술시기에 따라서는 수상 후 1주일 이내에 교정을 한 환자는 25명, 1주일 이후에 교정한 환자는 27명이었다

Table I. Computed Tomography Septal Grading System<sup>2</sup>

Grade 0	Septum is straight
Grade I	Septum deviates from the midline by less than one half of the distance from the midline to the nasal turbinate
Grade II	Septum deviates from the midline by more than one half of the distance from the midline to the nasal turbinate
Grade III	Septum deviates so much that it is almost touching the nasal turbinate

(Fig. 2).

비관혈적 도수 정복술은 전신마취 하에 1:100,000 epinephrine (에피네프린®, 제일제약, 1 mg, 1 mL) 혼합 lidocaine (염산리도카인®, 휴온스, 200 mg, 20 mL)을 도르래위신경 (supratrochlear nerve), 안와아래신경 (infraorbital nerve)에 주입하여 신경차단마취를 시행하고 bosmin (보스민®, 제일약품, 50 mL) 거즈를 각각 위, 중간, 아래 비도에 삽입하여 비점막을 확장시킨 후 골막기자 (periosteal elevator) 및 코격막개직점자 (walsham forceps)로 비골 골절을 정복하였다.

비중격 교정술은 편측 관통절개를 시행한 후 점막 하 박리를 통해 비중격 연골을 분리하고 1 cm 길이의 L형 지주를 남기고 비중격 연골을 제거하였다.<sup>3</sup> 5-0 Vicryl® (Ethicon, New Jersey, U.S.A.)로 절개 부위를 봉합하고 비중격 양측에 실리콘고무시트 (silicon rubber sheet)를 댄 후 5-0 Vicryl®로 transfixion 봉합하였다.

수술 후 Merocell® (Medtronic, Florida, USA)을 위, 중간 비도에 삽입하였고 아래 비도에는 단순도뇨관 (Latex nelaton catheter)을 삽입하고 아쿠아스프린트 (Aqua splint)로 고정해 주었다. Merocell®과 단순도뇨관은 술후 3일째 그리고 실리콘고무시트는 술후 7일에 제거하였다.

치료결과에 대한 평가는 수술 전, 수술 후 3개월 및 수술 후 6개월에 각각 비강 통기도 검사를 시행하여 비강 용적의 변화를 비교하였다. 측정방법은 부중에 의한 오차를 줄이기 위해 1% phenylephrine 용액을 양측 비강에 분무한 후 15분 뒤에 의자에 편히 앉힌 자세에서 시행하였다. 비강 통기도 검사 결과에서 단면적 (mm<sup>2</sup>)을 구하여 거리로써 적분하여 비강용적 (mm<sup>3</sup>)을 구하였다. P-value가 p < 0.05 이하일 때 통계학적으로 의미있는 것으로 간주하여 Paired T-test를 이용하였으며 각각 수술 전과 수술 후 3개월, 수술 전과 수술



Fig. 1. Grade I septal fracture-septum deviates from the midline by less than half of the distance from the midline to the nasal turbinate

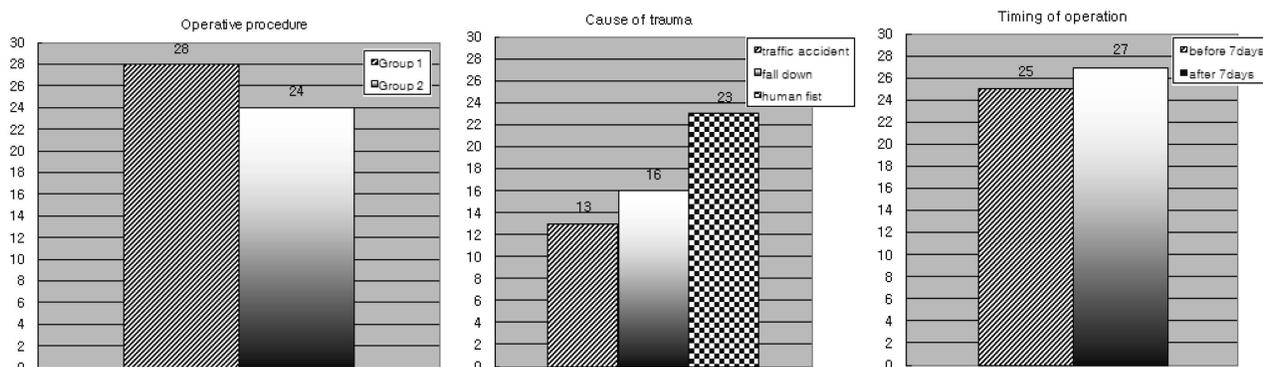


Fig. 2. Number of patients toward (Left) operative procedure, (Center) cause of trauma and (Right) timing of operation, Group 1-closed reduction, Group 2-closed reduction & septoplasty.

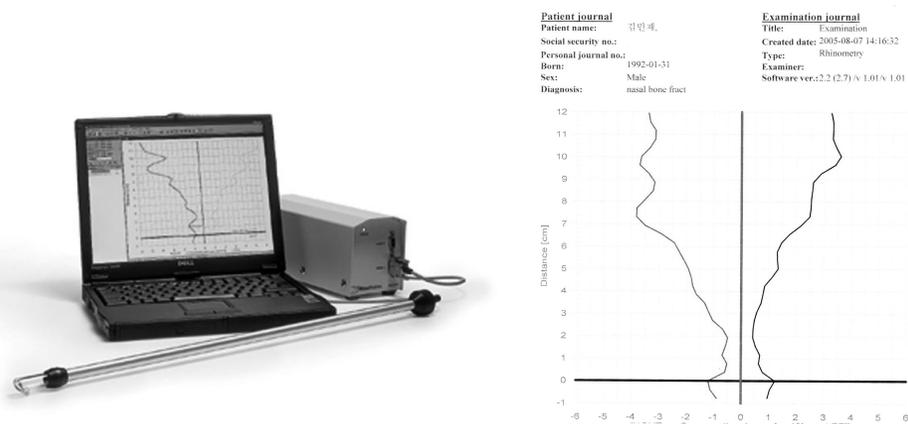


Fig. 3. (Left) Acoustic rhinometry device (Right) Result of measurement.

후 6개월의 비강용적의 차이를 컴퓨터 통계분석 프로그램 (SPSS 12.0 k for windows; Inc., Chicago, IL)으로 결과를 검증하였다 (Fig. 3).<sup>14</sup>

### III. 결 과

합병증으로는 비관혈적 정복술 만으로 교정한 군에서 빈번한 비폐색 (n=3)과 비변형 (n=2)을 호소하여 추후 비중격 교정술과 함께 비교정술을 시행하였다 (Table II).

1) 수술방법에 따른 결과는, 비관혈적 도수 정복술을 시행한 제 1군에서는 비강용적이 수술 전에 비해 수술 후 3개월째 17.8%, 수술 후 6개월에 19.2% 증가하였고, 비중격 교정술을 동반 시행한 제 2군에서는 비강용적이 수술 후 3개월에 수술 전에 비해 22.7%, 수술 후 6개월에 35.8% 증가하였다. 두 군 모두에서 비강 용적은 수술 전과 비교하여 수술 후 3개월 및 6개월에 통계학적으로 유의할 만한 증가를 보였다 (Fig. 4, Table III).

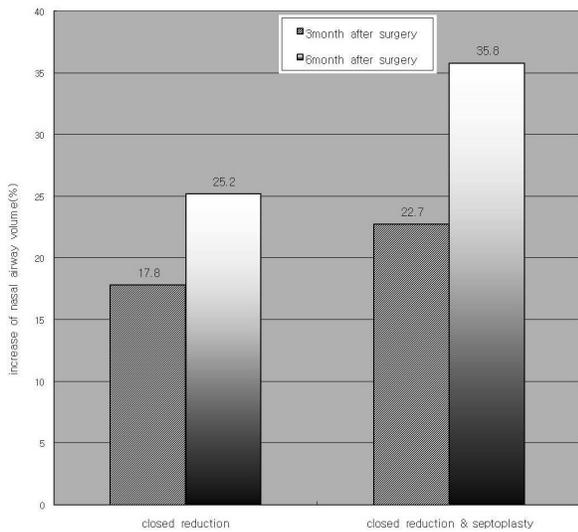
Table II. Postoperative Complication in Closed Reduction

Postoperative complication	No.
Nasal airway obstruction	3
Septal deformity	2
Necrosis of septal cartilage	0
Infection	0
Hematoma on septal cartilage	0
Malunion	0
Severe pain	0

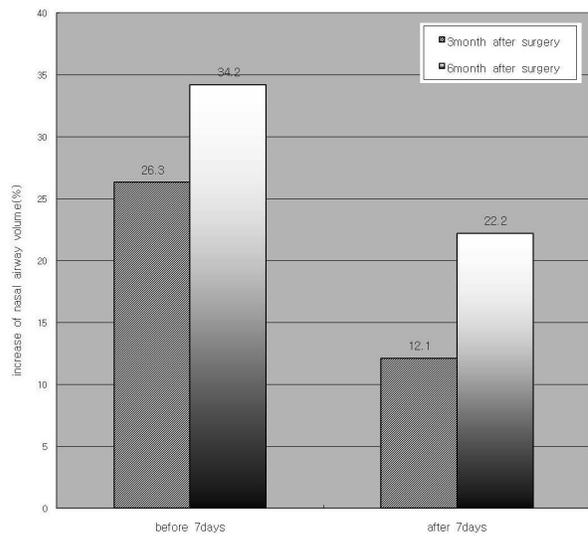
2) 골절의 원인 따른 결과는, 수술방법과 상관없이 수상 원인에 따라서만 분류했을 때 구타로 수상을 환자군이 수술 후 3개월에 수술 전에 비해 32.8%, 6개월에 44.7%로 증가도가 가장 컸으며, 낙상으로 수상을 한 환자는 수술 후 3개월에 15.3%, 6개월에 21.4% 증가하였고, 교통사고로 수상을 한 환자군의 비

**Table III.** Nasal Airway Volume (mm<sup>3</sup>)

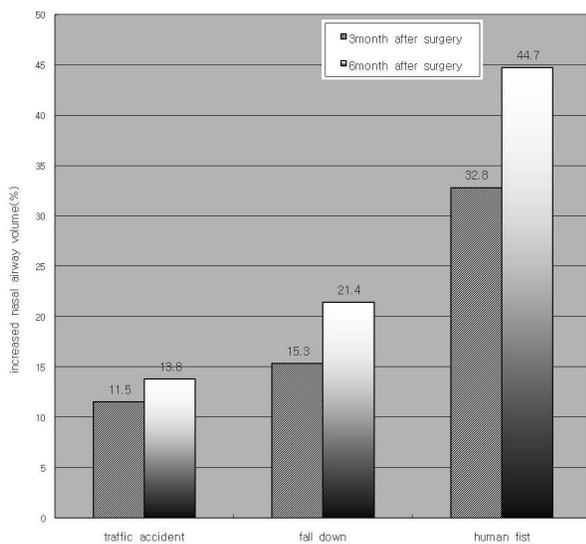
	Operative procedure		Cause of trauma			Timing of operation	
	Closed reduction with septoplasty	Closed reduction	Human fist	Fall down	Traffic accident	Before 1 week	After 1 week
PreOP	40.44 ± 13.18	45.16 ± 9.85	39.77 ± 10.36	48.31 ± 6.85	36.83 ± 5.25	40.42 ± 9.28	47.69 ± 11.62
PostOP 3 mo	49.63 ± 10.61	53.20 ± 9.95	52.79 ± 8.27	55.71 ± 4.39	41.07 ± 5.87	51.08 ± 10.49	53.46 ± 8.60
PostOP 6 mo	54.81 ± 10.66	56.51 ± 9.39	57.50 ± 9.30	58.68 ± 4.35	41.91 ± 6.24	54.28 ± 8.51	58.28 ± 10.34



**Fig. 4.** Amount of increased nasal airway volume toward operative method compared with preoperative nasal airway volume (Paired T-test,  $p < 0.05$ ).



**Fig. 6.** Amount of increased nasal airway volume toward operative timing compared with preoperative nasal airway volume (Paired T-test,  $p < 0.05$ ).



**Fig. 5.** Amount of increased nasal airway volume toward cause of trauma compared with preoperative nasal airway volume (Paired T-test,  $p < 0.05$ ).

강용적이 술후 3개월에 11.5%, 6개월 13.8% 증가하여 비강용적의 개선도가 가장 낮았다. 골절의 원인에 따른 통계학적 분석에서 구타와 낙상에 의한 골절 군에서 각각 수술 전과 수술 후 3개월, 수술 전과 수술 후 6개월을 비교하였을 때 유의한 차이를 보였고 교통사고로 인한 경우에는 유의한 차이가 없었다 (Fig. 5).

3) 수술시기에 따른 결과는 수상 후 1주일 이내에 수술한 군에서 비강용적이 수술 전에 비해 술후 3개월째 26.3%, 술후 6개월에 34.2% 증가하였고, 수상 후 1주일 이후에 수술한 군에서 비강용적이 수술 전에 비해 술후 3개월째 12.1%, 술후 6개월에 22.2% 증가하였다. 수술시기에 따른 통계학적 분석에서 수상 후 1주일 이내 교정한 군과 1주일 이후에 교정한 두 군 모두에서 수술 전과 수술 후 3개월, 수술 전과 수술 후 6개월에 간에 통계학적으로 유의한 차이를 보였고 일주일 이내에 수술한 군에서 비강용적의 증가도가 더 높았다 (Fig. 6).

#### IV. 고 찰

비골은 안면부에 돌출된 구조물이며 작은 힘에도 쉽게 손상을 받기 때문에 안면골 중 골절이 가장 빈번하다.<sup>5</sup> 비골 골절은 다른 골절에 비해 교정방법이 간단하고 재원기간이 짧아 상대적으로 중요하지 않은 골절로 치부되기 쉬우나, 실제로 수상 후 적절히 치료되지 못하면 비변형이 일어날 가능성이 매우 높으며, 치료 후 발생한 비변형의 교정은 처음 치료보다 어렵다.<sup>6</sup> 따라서 골절 정도와 유형에 맞게 치료가 이루어져야 하며, 이를 위해서는 술전 이학적 검사 및 방사선학적 검사로 비골 골절의 정도, 양상 및 비중격 골절의 동반유무에 대해서 면밀한 검사가 필요하다.<sup>12</sup>

비중격 골절은 그 정도에 따라 4개의 단계 (grade)로 분류

할 수 있는데 grade II 이상의 심한 골절은 비중격 교정술을 시행하는 것을 원칙으로 하지만, grade I 골절에 대해서는 명확하게 정해진 치료원칙이 없는 실정이다.<sup>27</sup> 최근에는 방사선학적 검사 상 저명한 골절이 없고 경미한 변위만 있는 경우에도 비중격 교정술을 시행하는 것이 그 결과가 좋아 비중격 골절에 대해 보다 적극적으로 치료하는 추세이며, 이러한 적극적 치료 뿐만 아니라 치료결과를 객관적으로 평가하는 것 역시 중요하다.<sup>13</sup>

비강 통기도 검사는 1989년 비강 내의 단면적을 측정하는 방법이 도입된 이후 개발되어 이비인후과 영역에서 비내 병변 진단, 비폐색 정도 평가, 알레르기 유발검사 및 축농증에 대한 약물치료 효과 판정에 주로 이용되고 있으며 비강 내의 압력차이가 있을 때 공기의 흐름이 압력이 높은 곳에서 낮은



**Fig. 7.** (Above) Postoperative nasal deformity, one year later from closed reduction (Below) Correction of nasal deformity with corrective rhinoplasty, Three months later from corrective rhinoplasty.

곳으로 흐른다는 원리를 이용하여 비강의 단면적 및 부피를 측정하여 비강의 폐색정도를 파악할 수 있는 대표적인 검사이다. 따라서 비중격 골절을 동반한 비골 골절 환자의 비강 통기도 검사를 통해 수술 전 후의 비강용적의 변화를 비교하면, 수술 결과를 보다 객관적으로 확인할 수 있다.<sup>4</sup> 수술 전 후에 비출혈 및 부종이 비폐색을 유발하기 때문에 결과 판정에 있어 비강 통기도 검사를 이용하지 않으면 비중격 골절에 의한 비폐색인지 감별이 어렵고 객관적인 평가를 할 수 없기 때문에 수술의 시행 여부를 결정하는데 어려움을 겪게 된다. 그래서 이번 연구에서는 비강통기도 검사를 이용하였고 비중격 교정술의 효과에 대해 객관적인 지표를 제시하였다.

수술방법에 따른 결과는 비중격 교정술을 시행하지 않은 군에서 비강용적의 증가도가 낮았고 비폐색, 비변형 등의 합병증이 발생하였는데, 이는 이학적 검사, 방사선학적 검사에서 발견하지 못한 비중격 골절이 있었기 때문이라고 사료된다.<sup>8,9</sup> 일반적으로 비중격 골절이 심하면 임상증상 뿐만 아니라, 술전 방사선학적 검사 등을 이용해서 비중격 골절을 확인하고 비중격 교정술을 시행하기 때문에 합병증이 발생하는 경우는 드물다. 그러나 저자들은 비중격의 변위가 경미하여 비중격 교정술의 유무를 결정하기 어려운 grade I 비중격 골절이 동반된 경우에 기존의 비관혈적 정복술에 편측관통절개를 통한 비중격 교정술을 같이 시행함으로써 비중격의 변형 및 골절 유무를 정확하게 확인할뿐만 아니라, 수술 결과 역시 개선하여 합병증을 줄일 수 있었다. 비관혈적 정복술만으로 교정한 환자(n=28) 중 3명에서 수술 후 코막힘 증상을 호소하였는데, 이 경우는 수술 전 진단에 비해 임상적으로 비중격 골절이 심해서 비중격 교정술이 필요 했을 것으로 생각된다. 이렇게 단순 비골 골절에 동반된 비중격 골절이 적절한 방법으로 치료되지 않을 경우, 추가적인 수술이 필요함으로써 환자에게 많은 불편함을 초래하게 된다. 이에 저자들은 비관혈적 정복술과 함께 비중격 교정술 시 편측관통절개를 통해 비중격을 확인하여 비중격에 골절이나 변위가 심하지 않은 경우에는 비중격 연골을 제거하지 않고 silicone sheet로 splint만으로 보강하였고, 골절이 저명하고 변위가 심한 경우에만 비중격 연골 제거술을 시행함으로써 비중격 연골 제거술이 가지는 합병증을 줄일 수 있었다. 이렇게 비중격의 손상정도를 직접 확인함으로써 골절에 따라 적절한 치료와 함께 이차적인 합병증에 따른 추가적인 수술을 예방할 수 있었다.

비변형에 대한 평가는 수술 전 후의 임상사진 촬영을 통해 이루어 졌는데 비관혈적 정복술만으로 교정한 환자 중 두 명의 환자에서 수술 후 임상사진과 육안관찰 시 비변형을 보였다. 두 명의 환자 모두 이차적으로 비교정술 및 비중격 교정술을 시행하였다. 반면에 비중격 교정술을 동반 시행한 환자에서는 비변형이나 코막힘 등의 합병증을 보인 경우는

없었다 (Fig. 7).

수상 원인에 따른 결과는 교통사고에 의한 수상이 수술 결과가 가장 좋지 않았고 구타에 의한 수상이 결과가 가장 좋았다. 수술 전 방사선학적 검사를 통해 비중격 골절의 정도를 grade 1으로 분류하였지만, 실제로 골절이 술전 분류보다 심한 경우가 많았다. 특히 교통사고로 수상한 환자군에서 상대적으로 강한 충격에 의해 수상이었기 때문에 다른 원인에 비해 방사선학적 소견과 임상적인 골절 정도에 차이가 컸다.<sup>6,10</sup> 그 결과 비중격 교정술 후에도 비강 통기도 검사상 비강용적의 증가도가 다른 원인에 의한 골절보다 작았으며, 반대로 구타와 낙상에 의한 골절 군에서는 술전 방사선학적 소견과 골절 정도가 대부분 일치하였다.

비골 골절의 수술시기로는 수상 후 수 시간 내에, 부종이 발생하기 전에 교정을 하는 것이 가장 결과가 좋겠지만, 임상적으로 이 시기에 교정을 하는 것은 사실상 어렵다. 따라서 일반적으로 부종이 남아있는 상태에서는 비골교정술을 시행하기 어려울뿐만 아니라, 수술 결과 판정도 어렵기 때문에 부종이 사라진 후에 수술을 시행한다.<sup>11</sup> 상대적으로 비골 골절이 경미한 경우에는 부종이 빨리 없어지기 때문에 수야 후 1주일 이내에 교정이 가능하였고, 이 경우 골절이 경미하고 교정이 용이하여, 수술 후 비강 용적의 증가도도 높았던 반면, 부종이 1주일 이상 지속되는 경우는 골절 정도도 상대적으로 심하고, 어느 정도 골화가 진행되어 수술적 교정이 어려웠고 비강용적의 증가도 역시 상대적으로 낮았던 것으로 사료된다.<sup>12</sup>

**V. 결 론**

저자들은 52명의 단순 비골 골절과 동반된 grade I 비중격 골절 환자들을 대상으로 비강 통기도 검사(acoustic rhinometry)를 이용한 1) 수술방법, 2) 골절의 원인, 3) 수술 시기에 따른 수술 전후의 비강 용적 변화의 비교를 통해 비중격 골절의 변위가 심하지 않은 경우에도 비중격 교정술을 함께 시행하는 것이 술 후에 비강용적의 증가도가 높았으며 코막힘이나 비변형 등의 합병증도 적었다. 그리고 골절의 원인 중 구타 및 낙상 등의 경우에는 종종 방사선학적 소견에 비해 비중격 골절이 심한 경우가 있기 때문에 보다 면밀한 관찰이 필요하다. 그리고 수술시기에 따라 부종이 소실되면 수상 후 1주일 이내에 가능한 한 빨리 교정을 하여야 교정도 쉽고 좋은 수술결과를 낼 수 있었다. 따라서 단순 비골 골절과 동반된 grade I 비중격 골절 환자의 경우 면밀한 이학적 검사와 방사선검사를 통해 골절의 정확한 진단 후, 적절한 방법으로 그리고 알맞은 시기에 교정한 다음 수술결과를 객관적으로 평가함으로써 술후 합병증을 최소화 하고 환자의 만족도를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

## REFERENCES

1. Rohrich RJ, Adams WP Jr: Nasal fracture management: minimizing secondary nasal deformities. *Plast Reconstr Surg* 106: 266, 2000
2. Rhee SC, Kim YK, Cha JH, Kang SR, Park HS: Septal fracture in simple nasal fracture. *Plast Reconstr Surg* 113: 45, 2004
3. Rohrich RJ, Gunter JP, Deuber MA, Adams WP Jr: The deviated nose: optimizing result using a simplified classification and algorithmic approach. *Plast Reconstr Surg* 110: 1509, 2002
4. Kim SB, Han SK, Kim YK: Airway improvement after reduction of nasal bone fracture. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 32: 49, 2005
5. Kwon HJ, Han J, Kim JH, Jung HY, Kim JY, Yoon Sh, Song CH, Ryu MH, Kim YH, S대 MS: Clinical epidemiologic study of facial bone fracture in Daegu. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 34: 365, 2007
6. Hwang K, You SH, Kim SG, Lee SI: Analysis of nasal bone fracture: a six year study of 503 patient. *J Craniofac Surg* 117: 261, 2006
7. Murray JA, Maran AG, Busuttill A, Vaughan G: A pathologic classification of nasal fracture. *Injury* 17: 338, 1986
8. Fattahi T, Steinberg B, Fernandes R, Mohan M, Reitter E: Repair of nasal complex fracture and the need for secondary septo-rhinoplasty. *J Oral Maxillofac Surg* 64: 1785, 2006
9. Robinson JH: Airway obstruction following closed reduction of nasal fracture. *Plast Reconstr Surg* 114: 1357, 2004
10. Higuera S, Lee EI, Cole P, Hollier LH Jr, Stal S: Nasal trauma and the deviated nose. *Plast Reconstr Surg* 120: 64S, 2007
11. Simmen D: Nasal fracture-indication for open reposition. *Laryngorhinootologie* 77: 388, 1998
12. Fernandes SV: Nasal fracture: the taming of the shrewd. *Laryngoscope* 114: 587, 2004