

# 구순열 환자 코변형(cleft lip nose deformity)의 정량적 평가를 위한 진단 요인 분석

## Diagnostic Factor Analysis for Objective Assessment of Cleft Lip Nose Deformity

남기창\*, 김수찬\*\*, 김성우\*\*\*, 지효철\*\*\*\*, 나동균\*\*\*\*\*, 김덕원\*

Ki-Chang Nam, Soo-Chan Kim, Sung-Woo Kim, Hyo-Chul Ji, Dong-Kyun Rah, Deok-Won Kim

**Abstract** - Cleft lip is one of the most common congenital deformities in craniofacial region. Despite the many reports on the outcome of various surgical techniques from individual medical centers, the evaluation of the outcome is based on the subjective observation because of lack of the objective evaluation system. Therefore, a new technique of objective and scientific evaluation for the nasal deformity of secondary cleft lip and nose deformity is critical to improve the management of the cleft patients including the decision of optimal age of operation and surgical technique as well as evaluation of the outcome. In this study, a new method was proposed to evaluate the nasal deformity using nostril angle, distance, and area of patient images. The images were also evaluated by three expert plastic surgeons, and put into scale of 5 percentile. Measurement results were compared between the each category and the surgeon's evaluation, and coefficients of each category were statistically tested. As a result, The normalized overlap area of right and left nostrils and distance ratio between two centers of nostrils showed high coefficient with evaluations of plastic surgeons.

**Key Words** : cleft lip, nose deformity, nostril angle, nostril area, center of nostril

### 1. 서 론

구순열은 두정부에 발생하는 선천성 기형의 가장 흔한 기형 중의 하나이다. 구순열은 심한 구순 및 코변형을 초래하여 많은 환자가 사회로부터 격리되어 살아가고 있다. 최근 새로운 수술 방법의 개발과 성형외과 의사의 술기의 발전은 심한 구순열 및 이에 동반되는 코변형을 많이 호전시켜서 구순열의 환자들이 사회에 좀더 가깝게 접근하여 살아가고 있는 실정이다. 그러나 많은 국가나 의료기관에서 구순열 및 코변형의 일차적 수술 및 이차적인 교정을 시도한 후에 수술 결과를 보고하고 있으나, 그 결과는 각각의 의료 기관에서 정하는 지극히 주관적인 결과로서, 대부분의 경우에 3등급이나 5등급으로 분류하여 막연히 excellent, good., fair, poor, bad 등의 일반적으로 기준으로 평가하고 있는 실정이다[1,2]. 이러한 보고는 새로운 술기나 방법의 평가에 있어 객관성이 결여되어 결과의 분석에 많은 차이를 발생시킬 수 있다.

구순열에 의한 코변형은 비공, 비주 및 비익의 다양한 변형이 동반되는데 이러한 복잡하고 다양한 변형의 평가는 객관성이 없이 단순히 주관적인 판단에 의지하여 결과를 판정하게 되며, 주관적인 판정은 시간과 공간에 따라서 차이가 많아서, 보고된 결과를 기준으로 수술 방법이나 수술 시기 등의 결정은 보편 타당성이 떨어질 수 있다. 구순열의 수술 결과를 객관적으로 판단

하려는 시도가 없었던 것은 아니다[3-7]. 그러나 대부분의 어떤 가상적인 scale을 정하고 경험이 많은 의사 혹은 경험이 없는 보호자나 일반인 등이 판정을 비교 관찰한 것에 국한된다.

이러한 구순열의 코변형을 좀 객관적으로 평가하여 구순열 코변형 환자의 상태, 수술결과 등을 객관적으로 평가할 수 있는 방법의 개발은 구순열의 수술의 술기 및 평가의 발전에 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 생각되나 객관적으로 평가 방법은 아직은 없다[3]. 따라서 본 연구에서는 비공의 각도, 비공의 중심점, 비공의 겹쳐진 면적 등의 인자를 조사하여 구순열 코변형의 객관적인 평가에 도움을 줄 수 있는 진단요인을 분석하였다.

### 2. 코변형 평가를 위한 진단 요인

구순열로 인한 코변형 환자의 코변형 상태의 정도는 시각적인 관찰을 통해서 양측 비공(nostril)의 대칭성으로 판단할 수 있다. 양측 비공의 대칭성은 정상으로 보이는 한쪽 비공을 기준으로 반대측 비공과의 각도, 면적, 거리에 의하여 다음과 같은 진단 요인을 제시하여 비교 분석하고자 하였다.

#### 2.1 비공 각도

정상측 비공에서 장축의 각도를  $\theta_1$ , 비정상측 비공에서 장축의 각도를  $\theta_2$ 라고 그림 1과 같이 정의한다.  $\theta_1$ 에 대칭되는 각도를  $\theta_1'$ 으로 정의할 때,  $\theta_1 = \theta_1'$  이다. 이때 두 비공 각도의 대칭성은  $\theta_2/\theta_1$  또는  $|\theta_1 - \theta_2|$ 로 분석 가능하다. 정상일 경우  $\theta_1 = \theta_2$ 의 조건을 만족하므로  $\theta_2/\theta_1 = 1$  또는  $|\theta_1 - \theta_2| = 0$  일 것이다.

#### 저자 소개

- \* 연세대학교 의과대학 의학교육교실
- \*\* 환경대학교 생물정보통신전문대학원
- \*\*\* 연세대학교 생체공학협동과정
- \*\*\*\* 연세대학교 의공학부
- \*\*\*\*\* 연세대학교 의과대학 성형외과학교실

## 2.2 비공 간 거리

비공 간의 거리는 양측 비공의 무게 중심을 구한 뒤, 무게 중심간의 거리로 계산한다. 그림 2와 같이 정상측 비공의 중심을 C1, 정상측 비공을 중심축에 대칭하여 나타낸 면적의 중심을 C1', 비정상측 비공의 중심을 C2라고 정의하였을 때, 중심간의 거리 D1, D2, D3를 정의할 수 있다. 이 경우 영상의 배율에 따라 같은 거리일지라도 영상에서 계산된 거리의 차이가 개인간에 있을 수 있으므로 각 거리의 차이보다 거리간의 비로써 대칭성을 파악하는 것이 바람직 하다. 따라서 대칭성은  $D1/D3$ ,  $D2/D3$ ,  $D2/D1$ 으로 볼 수 있다. 정상일 경우 C1과 C2는 중심축에 대하여 대칭을 이루어야 하므로,  $D2=0$  또는  $D1=D3$ 의 조건을 만족할 것이다. 따라서  $D1/D3 = 1$ ,  $D2/D3 = D2/D1=0$ 이 된다.

## 2.3 비공 면적

그림 3과 같이 정상측 비공의 면적을 S1, 정상측 비공을 중심축에 대칭하여 나타낸 면적을 S1', 비정상측 비공의 중심을 S2, 정상측 대칭인 비공 S1'과 비정상측 비공 S2가 겹치는 영역을 S3 라고 정의하였다.  $S1 = S1'$ 의 조건에서, 면적의 대칭성은  $S2/S1$ ,  $S3/S1$ ,  $S3/S2$ ,  $S3/(S1+S2-S3)$  로 볼 수 있다.

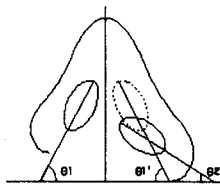


그림 1. 비공 각도 분석 인자

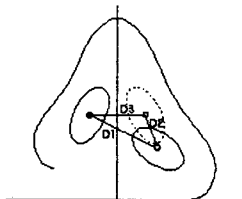


그림 2. 비공 간 거리 분석 인자

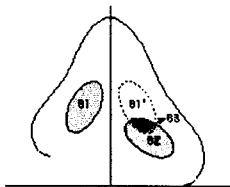


그림 3 비공 면적 분석 인자

## 3. 실험방법

실험대상은 본 연세의대 성형외과학교실에서 코변형 교정수술을 받은 28명의 환자의 사진을 분석하였다. 실험방법은 일차적으로 비주를 세로축으로 하여 정상 측의 비공을 대칭으로 옮긴 후 위에 설명한 ① 비공 각도(그림 1) ② 비공의 중심점 및 중심점 사이의 거리(그림 2) ③ 비공 면적 (그림 3) 등을 각각 측정하였다. 측정된 각 인자에서 여러 분석 요인을 계산하였다. 이러한 결과를 구순열 환자의 경험이 많은 성형외과 의사 세 사람이 상기 대상 환자의 사진을 검토하여 100 percentile의 5점 간격으로 판정한 결과와 비교 관찰하며, 각각의 항목의 상관계수를 계산하여 통계학적 의미를 확인하였다.

영상에 대한 분석은 LabVIEW6.1(National Instruments, USA)을 이용하였다.

## 4. 결 과

그림 4는 제작된 프로그램에 의해 환자의 영상을 불러들이고 양측 비공에 대하여 장축을 설정한 예이다.

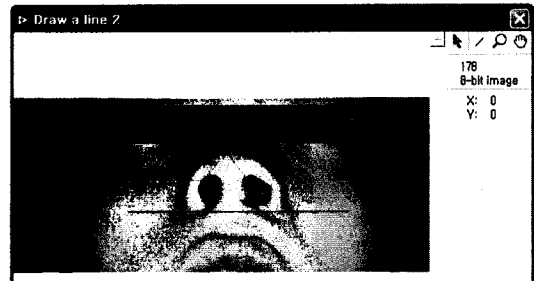


그림 4. 비공의 장축 각도를 설정한 예

그림 5는 정상측과 비정상측의 비공을 선택한 뒤, 정상측의 비공과 각 비공의 중심이 계산되어 표시된 결과이다.

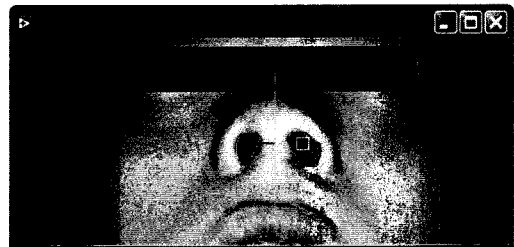


그림 5. 비공의 면적을 설정한 예

그림 6은 그림 4와 5의 영역 설정에 의해 분석된 결과로써, 위에서 제시한 분석인자들의 측정 결과를 보여준다.

표 1은 세 명의 임상자의 평가 결과와 각 분석 요인들 간의 상관관계 결과이다. 분석 요인 중  $\theta 2/\theta 1$ ,  $|\theta 2-\theta 1|$ ,  $D2/D3$ ,  $D2/D1$ 은 임상자의 평가하는 결과와 음의 상관관계,  $D1/D3$ ,

S2/S1, S3/S1, S3/S2, S3/(S1+S2-S3)는 양의 상관관계를 보여야한다. 그 결과 D2/D3, D2/D1, S3/S2, S3/(S1+S2-S3)가 입상의 평가결과에 대해 상대적으로 높은 상관관계를 나타냈다.

역의 면적(S3/(S1+S2-S3))이 입상의 평가 결과와 상관관계가 높음을 보임으로써 향후 영상분석을 통한 평가방법의 주요한 요인임을 나타냈다.

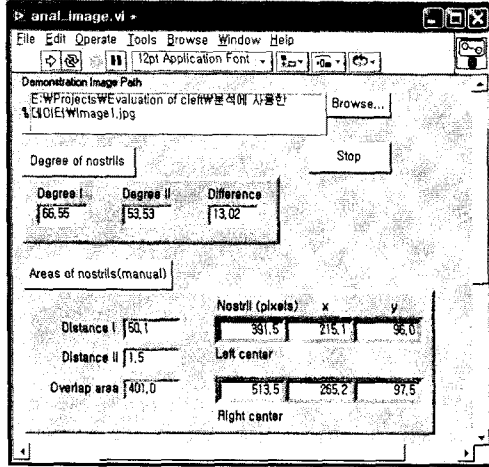


그림 6. 비공의 영상 분석 결과에

표 1. 입상의 평가결과와 분석 요인과의 상관관계 계수

	분석 요인								
	02/01	02-011	D2/D3	D1/D3	D2/D1	S2/S1	S3/S1	S3	
입상의 평가값	0.07	-0.18	-0.70	-0.34	-0.67	-0.30	0.48	0.68	0.68
평균값	-0.04	-0.12	-0.71	-0.30	-0.67	-0.36	0.43	0.67	0.68

## 5. 고찰 및 결론

비공 각도, 비공 간 거리, 비공 면적을 통해 여러 분석 요인이 계산될 수 있으나 시각적으로 판단되는 변형의 정도는 비공의 각도, 모양, 위치, 크기 등이 복합적으로 고려되어야 하므로 모든 분석 요인이 입상의 결과와 같을 수 없다.

그 예로, 비공 각도의 분석 결과는 비공의 모양과 위치는 변형되었지만 각도가 일치한 경우에 오류를 나타낼 수 있다. 또한 비공 간 거리의 분석에서 D1/D3의 상관관계가 낮은 이유는 D1, D2, D3로 형성되는 삼각형이 D1 = D3 인 이등변 삼각형을 이룰 때, 변형이 되었음에도 불구하고 1에 가까운 값으로 계산되므로 오류를 나타낸다. 비공 면적의 분석에서도 S2/S1, S3/S1은 실제 시각적인 평가와 기댓값이 다를 수 있다. 그러나 S3/S2가 상대적으로 높은 상관관계를 보였음에도 불구하고, 이는 S2가 S1보다 상대적으로 작을 경우 S3/S2의 값은 1에 가까운 값을 보일 수 있기 때문에 평가 요인으로 선정하기 어렵다.

본 연구 결과, 구순열 코변형 환자의 사진을 통하여 코변형 정도를 정량화 하기 위해 영상 분석을 통해 얻을 수 있는 분석 요인 중 양측 비공의 중심점 간 거리(D2/D3, D2/D1)와 중첩 영

“본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업 휴대형 진단치료기기 개발센터의 지원에 의해 이루어진 것임 (과제고유번호: 0405-ER01-0304-0001).”

## 참고 문헌

- [1] Anastassov Y, Chipkov C. Analysis of nasal and labial deformities in cleft lip, alveolus and palate patients by a new rating scale: preliminary report. J Craniomaxillofac Surg. 2003 Oct;31(5):299-303.
- [2] Takeshita A, Nakajuma T, Kaneko T, Yasawa M, Tamada I. Surgical creation of a Cupid bow using W-plasty in patients after cleft lip surgery. Br J Plast Surg. 2003; 56:375-9
- [3] Lo LJ, Wong FH, Mardini S, Chen YR, Noordhoff MS. Assessment of bilateral cleft lip nose deformity: a comparison of result as judged by cleft surgeons and laypersons. Plast Reconstr Surg. 2002; 110:733-8
- [4] Asher McDade C, Roberts C, Shaw WC, Gallager C. Deveopment of a method fro rating nasolabial appearance patients with clefts of the lip and palate. Cleft Palate Craniofac J. 1991; 28:385-90.
- [5] Asher McDade C, Brattstrom V, Dahl E, McWilliam , Molsted KDA, PrahI-Andersen B, Semb G, Shaw WC, The RP. A six-center international study of treatment outcome in patients with cleft lip and palate: Part 4. Assessment nasolabial appearance. Cleft Palate Craniofac J. 1992; 29:409-12.
- [6] Wong GB, Burvin R, Mulliken JB. Resorbable Internal Splint: An Adjunct to Primary Correction of Unilateral Cleft Lip-Nasal Deformity. Plast Reconstr Surg. 2002; 110: 385-91
- [7] Cobley TD, Orlando A, Page K, Mercer NS. Modification of the Koken nasal splint. Cleft Palate Craniofac J. 2000 Mar;37(2):125-6