

## 안면계측검사를 통한 안면마비후유증 객관적 평가도구 개발을 위한 기초 연구

류수형, 이수연, 김홍국, 유덕우, 김성진, 정성목, 백승원, 구분혁, 김민정,  
 박연철, 서병관, 남상수, 백용현\*

경희대학교 한의과대학 침구의학교실



### [Abstract]

#### Preliminary Study to Develop an Objective Method for Evaluating Facial Palsy Sequelae Using Facial Scanning System

Soo Hyeong Ryu, Su Yeon Lee, Hong Guk Kim, Dek Woo Ryoo, Sung Jin Kim, Seong Mok Jeong, Seung Won Baek, Bon Hyuk Goo, Min Jeong Kim, Yeon Cheol Park, Byung Kwan Seo, Sang Soo Nam and Yong Hyeon Baek\*

Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, College of Korean Medicine, Kyung Hee University

**Objectives :** This study was performed to develop objective methods for evaluating facial palsy sequelae using a 3D Facial Scanning System.

**Methods :** Fifty-eight patients with facial palsy sequelae were selected. Their medical records were reviewed to collect demographic data, facial palsy sequelae evaluation, Facial Disability Index questionnaire, and test results (3D Facial Scanning System). Five different facial expressions (at rest, eye closure, eyebrow elevation, smiling, and whistling) were photographed. Sunnybrook Scale was associated with distances between predetermined facial points.

**Results :** The average Sunnybrook composite score was  $58.88 \pm 17.31$ . Secondary movements (mouth to eye synkinesis, contracture of eye, and contracture of mouth) showed significant difference according to the Sunnybrook Scale. In voluntary movements, eyebrow height at eyebrow elevation, length between mouth angle and central line while whistling, and eyelid width at maximum eye opening showed significant difference. Facial palsy Sequelae Index (FSI) was correlated with Sunnybrook sub-scales (resting symmetry, voluntary movement, and synkinesis).

**Conclusion :** These results demonstrate that a 3D Facial Scanning System is useful for evaluating facial palsy sequelae. This method may facilitate objective evaluation for facial palsy sequelae and it could be applied in clinical trials.

#### Key words :

Facial palsy;  
 Sequelae;  
 Objective method;  
 3D scanner

Received : 2016. 08. 11.  
 Revised : 2016. 08. 30.  
 Accepted : 2016. 09. 02.  
 On-line : 2016. 09. 20.

\* Corresponding author : Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, 892, Dongnam-ro, Gangdong-gu, Seoul, 134-727, Republic of Korea  
 Tel : +82-2-440-6224 E-mail : byhacu@khu.ac.kr

## I. 서론

안면마비는 안면신경의 병변으로 인해 안면근육이 마비되는 질환이다. 연간 발생률은 인구 10만 명당 25명 정도이며 대개 편측성으로 나타나고 반복적으로 재발되는 경우도 있다<sup>1)</sup>.

안면마비 환자의 71%는 정상적인 표정근 기능이 회복되나 12%는 경미한 후유증, 13%는 중등도의 후유증, 4%는 심각한 후유증이 남을 수 있다<sup>2)</sup>. 연합운동, 구축, 안면경련 등 안면마비후유증 증상은 안면마비 발병 후 4~6개월 시기에 나타나는 경우가 많으며, 연합운동과 구축은 각각 16%와 17%의 환자가 호소하는 것으로 보고되고 있다<sup>2,3)</sup>. 일반적으로 후유증 증상이 발생하면 장기간 지속되어 환자들은 마비 자체보다 더 큰 불편함을 호소하기도 한다<sup>4)</sup>.

안면마비후유증 치료에 매선, 봉독, 정안침 등의 한의치료를 활용하여 안면마비후유증을 호전시킨 증례가 보고되었으나 평가도구로 Yanagihara score, 임상증상개수, Peitersen score 등 논문마다 다른 평가법이 사용되어 치료 효과를 비교하거나 세부적인 분석은 어려운 실정이다<sup>5-7)</sup>.

평가도구는 치료 경과를 파악하여 치료 방향을 결정하는데 중요한 역할을 하며 연구에서는 각 치료법의 유효성을 판단하는 결과 척도로써 사용되고 있다<sup>8)</sup>. Kim 등이 안면사진을 활용한 안면마비후유증 평가도구를 제시했으며<sup>9)</sup>, Sunnybrook Scale, Facial nerve grading system 2.0 (FNGS 2.0) 등의 주관적 평가도구가 보고되고 있다<sup>10,11)</sup>. 하지만 연합운동, 구축 등 안면마비후유증의 다양한 증상들을 종합적이고 객관적으로 평가하는 방법에 대한 연구는 부족한 실정이다<sup>12)</sup>.

본 연구에서는 안면마비후유증을 주소로 내원한 환자의 안면상태를 기존에 보고된 방법으로 평가하고 평가 결과를

안면계측검사 결과와 비교 분석한 결과를 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2014년 12월 10일부터 2016년 3월 30일까지 강동경희대학교 한방병원 침구의학과에 안면마비후유증을 주소로 내원한 환자 중 선정 기준과 제외 기준에 부합하는 환자들의 전자의무기록을 분석하였다(Fig. 1).

#### 1) 선정 기준

안면마비후유증을 주소로 강동경희대학교 한방병원 침구의학과에 내원한 자로 안면계측검사를 시행한 환자

#### 2) 제외 기준

- (1) 만 18세 미만인 자
- (2) 안면마비 과거력이 있는 자
- (3) 양측성, 외상성 안면마비 환자
- (4) 안면신경감압술 등 안면마비와 관련된 수술력이 있는 자

### 2. 연구 방법

#### 1) 정보수집 방법

전자의무기록에 저장된 초진기록 및 안면마비후유증 평가기록 등의 의무기록과 안면계측검사 결과를 조회하여 정

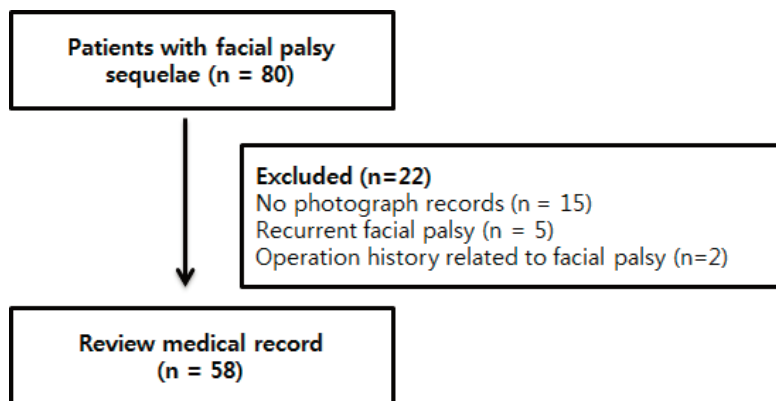


Fig. 1. Flow chart

보를 수집하였다.

## 2) 안면계측검사

안면마비후유증을 주소로 내원한 환자에게 안면계측검사를 시행하였다. 3D Facial Scanning System(Morpheus 3D Scanner)을 이용하여 3차원 사진을 촬영하였다. 5가지 표정(평상시, 이마주름 짓기, 눈을 강하게 감기, 웃기, 입술 내밀기)으로 촬영하였으며 사전에 준비된 표정사진 및 거울을 이용해 촬영 시 오차를 최소화하고자 하였다.

## 3) 안면계측검사 분석

### (1) The percent symmetry of eye opening width

Nakamura 등이 연합운동에 대한 미러요법의 효과를 증명하기 위해 구순부 운동으로 인한 눈 크기 변화를 영상으로 촬영하여 분석한 방법이다. 볼에 바람 넣기, 치아 보이기, 입술 내밀기 등의 동작을 취할 때 건측과 환측 눈 크기 비율을 계산한 수치를 지표로 이용한다<sup>13)</sup>. 입-눈 연합운동을 평가하기 위한 지표로 사용될 수 있으며, 본 연구에서는 입술 내밀기와 치아 보이기 동작을 취하도록 하고 사진을 촬영하여 양측 눈 크기 비율을 계산하였다.

### (2) Lip shift angle

각도기가 부착된 플라스틱 박스와 칼리퍼스를 이용하여 영상기구 없이 즉석에서 연합운동을 평가하기 위해 고안된 방법이다. 환자가 눈을 꼭 감을 때 인중이 돌아가는 정도를 각도기로 측정하여 눈-입 연합운동을 평가한다<sup>14)</sup>. 본 연구에서는 눈을 꼭 감을 때의 인중각을 측정하였다.

### (3) 안면근육 위축도

Kim 등은 디지털 영상과 도량형을 이용하여 직선 거리를 측정하는 방법을 제시하였다<sup>9)</sup>. 안면부에서 객관적으로

측정할 수 있는 지표를 기준으로 설정하여 이직하부-구각부, 외안각-구각부, 외안각-비방부, 내안각-비방부, 상안검-하안검 등 5군의 직선 길이를 측정하였다. 정상측 길이에서 마비측 길이를 뺀 값을 정상측 길이로 나눈 값에 100을 곱하여 위축도를 구하였다. 본 연구에서는 3D scanner로 촬영한 3차원 사진을 이용하여 각 구간의 길이를 측정하였다.

### (4) Facial Asymmetry Index (FAI)

말초성 안면마비 환자를 평가하기 위해 각 표정별로 사진 촬영 후 양측의 길이 비율을 계산하여 비대칭성을 확인하는 방법이다(Fig. 2)<sup>8)</sup>. 사진을 통해 객관적으로 평가할 수 있다는 장점이 있으나 연합운동 등 안면마비후유증에 대한 평가항목이 없으며, 후유증 환자에 대한 평가법으로 적절하지에 대한 연구가 없다.

7가지 항목으로 구성되어 있으며 비율은 양측 중 더 작은 값을 큰 값으로 나눈 후 100을 곱하여 구하며 각 항목의 평균값을 FAI로 정의하였다. 7가지 항목은 다음과 같다.

- ① 눈썹을 위로 올렸을 때 눈썹의 높이
- ② 눈을 감을 때 눈썹의 높이
- ③ 안정 시 구각부와 참조선과의 길이
- ④ 웃을 때 구각부와 참조선과의 길이
- ⑤ 안정 시 구각부와 중심선과의 길이
- ⑥ 웃을 때 구각부와 중심선과의 길이
- ⑦ 휘파람 불 때 구각부와 중심선과의 길이

### (5) Maximum Eye opening

안면마비후유증 환자를 분석한 기존 연구에서 눈을 감는 역할을 하는 Orbicularis oculi muscle은 기간별 평균 마비율보다 더 낮은 경향을 보였다<sup>9)</sup>. 본 연구에서도 눈을 감는 힘을 기준으로 측정한 Sunnybrook voluntary move-

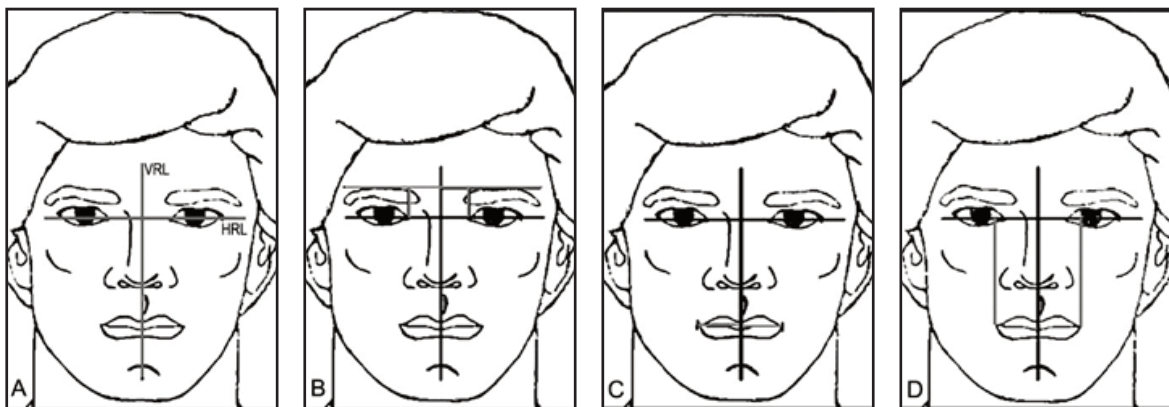


Fig. 2. Facial Asymmetry Index (FAI)

ment에서 3.91점으로 마비율이 가장 낮게 나타났다. 따라서 본 연구에서는 이마주름 시(눈을 가장 크게 뜰 때) 양측 눈 크기 차이를 측정하여 눈 움직임을 평가하였다. 환측 눈 크기를 건측 눈 크기로 나눈 후 100을 곱하여 비율을 계산하였다.

#### 4) 안면마비후유증 평가

안정 시 안면비대칭, 표정근 기능, 연합운동 등을 종합적으로 평가할 수 있는 Sunnybrook Scale을 사용하여 안면마비후유증을 평가하였다(Table 1)<sup>10)</sup>. 또한 각 부위별 운동 및 연합운동에 대한 평가점수를 종합하여 평가하는 FNGS 2.0을 이용한 평가도 병행하였다<sup>11)</sup>.

#### 5) 설문지

Facial Disability Index(FDI) 설문지를 이용하여 안면마비후유증 환자의 삶의 질을 평가하였다. 신체적 기능 5 문항과 사회적 기능 5문항 등 총 10문항으로 구성되어 있다<sup>15)</sup>.

#### 6) Facial palsy Sequelae Index (FSI)

본 연구 결과에서 유의성을 나타내는 안면계측검사 수치

들을 바탕으로 안면마비후유증을 전반적으로 평가하기 위한 FSI를 계산하였다. Sunnybrook Scale과 유사하게 표정근 기능 점수에서 구축 점수와 연합운동 점수를 빼는 방식으로 계산하였다.

### 3. 통계처리 방법

자료의 통계학적 분석은 PASW statistics 18을 사용하였다. Sunnybrook Scale을 독립변수로 설정하고 안면계측검사 결과를 종속변수로 설정하여 구축여부에 대한 평가는 Student *t*-test로 비교하였으며, 연합운동 및 근육별 움직임에 대한 평가는 Jonckheere-Terpstra test를 통해 경향분석을 시행했다. 구축여부에 대한 cut-off value는 Receiver Operation Characteristic (ROC) curve를 이용하였으며 특이도가 70 % 이상인 수치 중 민감도와 특이도의 합이 가장 높은 수치를 이용하였다. Pearson correlation을 이용하여 두 변수 사이의 상관관계를 분석하였다. 통계적 유의성 여부는 5 % 유의수준에서 검정하였다.

Table 1. Sunnybrook (Ross et al<sup>10)</sup> Facial Grading System

Parameter	Finding	Point Value
Resting symmetry		
Eye	Normal narrow, wide, eyelid surgery	0 ; 1
Cheek	Normal less pronounced, more pronounced absent	0 ; 1 ; 2
Mouth	Normal corner dropped, corner pulled up/out	0 ; 1
Voluntary movements		
Forehead wrinkle	No movement to normal	0 to 5
Gentle eye closure	No movement to normal	0 to 5
Open mouth smile	No movement to normal	0 to 5
Snarl	No movement to normal	0 to 5
Lip Pucker	No movement to normal	0 to 5
Synkinesis		
Forehead wrinkle	None, mild, moderate, or severe	0 to 3
Gentle eye closure	None, mild, moderate, or severe	0 to 3
Open mouth smile	None, mild, moderate, or severe	0 to 3
Snarl	None, mild, moderate, or severe	0 to 3
Lip Pucker	None, mild, moderate, or severe	0 to 3

Calculation: (Sum of voluntary movements points × 4) – (sum of resting symmetry points × 5) – (sum of synkinesis points × 1) = composite score.

### III. 결과

(36.2%), Grade 4가 8명(13.8%)이었다.

#### 1. 대상자의 일반적 특성

선정 기준 및 제외 기준을 만족하는 환자는 총 58명이었다. 연령은 19~67세까지 분포하였으며, 평균연령은  $44.55 \pm 11.83$ 으로 나타났다. 10대는 2명(3.4%), 20대는 4명(6.9%), 30대는 14명(24.1%), 40대는 17명(29.3%), 50대는 14명(24.1%), 60대는 7명(12.1%)이었다. 성별은 남성 19명(32.8%), 여성 39명(67.2%)으로 나타났다.

환자들이 내원한 시기는 발병일로부터 평균  $1,348.62 \pm 2,171.36$ 일이었다. 발병일로부터 6개월이 경과되기 전에 내원한 환자가 6명, 6개월~1년 사이에 내원한 환자가 14명, 1년~2년은 12명, 2~3년은 12명, 3년 이상 경과되어 내원한 환자가 14명이었다.

Sunnybrook Scale을 이용한 평가에서는 안정 시  $8.02 \pm 5.38$ , 운동 시  $71.38 \pm 13.61$ , 연합운동  $4.48 \pm 2.09$ , 종합점수  $58.88 \pm 17.31$ 로 나타났다. FNGS 2.0을 이용한 평가에서는 종합점수  $11.34 \pm 3.04$ 로 나타났으며 Grade 3이 29명(50.0%)으로 가장 많았고, Grade 2가 21명

#### 2. 연합운동 평가

##### 1) Mouth to eye synkinesis

Sunnybrook Synkinesis score를 이용하여 평가한 입-눈 연합운동 점수와 안면계측검사를 통한 검사 결과 수치를 비교 분석하였다. 입술을 내미는 동작과 웃는 동작에 대한 Sunnybrook Synkinesis score가 높을수록 건측 대비 환측 눈의 크기 비율이 작아졌으며 통계적으로 유의하였다( $p = 0.001$ ,  $p < 0.001$ )(Table 2, Fig. 3A).

##### 2) Eye to mouth synkinesis

눈을 꼭 감을 때 입이 움직이는 정도를 인중각을 이용해 평가한 수치와 Sunnybrook Synkinesis score를 비교 분석하였다. 눈-입 연합운동에 대한 Sunnybrook score 0점은  $2.78 \pm 2.47$ , 1점은  $3.31 \pm 1.65$ , 3점은  $4.04 \pm 2.97$ 로 점수가 높을수록 인중각이 커지는 경향이 있었으나 통계적 유의성은 없었다(Table 2).

Table 2. The Values of 3D Scanner Measurement for Each Degree of Classification According to Sunnybrook Synkinesis Score

Movements	Sunnybrook score	n	Mean	SD	p-value
Lip pursing*	0	10	95.4	30.31	0.001
	1	27	64.64	29.73	
	2	20	56.36	29.82	
	3	1	39.36	-	
	Total	58	66.65	32.28	
Teeth baring*	0	8	94.07	24.91	< 0.001
	1	22	71.63	23	
	2	23	63.84	30.47	
	3	5	32.75	25.86	
	Total	58	68.28	29.88	
Maximum eye closure†	0	8	2.78	2.47	0.33
	1	29	3.31	1.65	
	2	20	4.04	2.97	
	3	1	1.21	-	
	Total	58	3.45	2.31	

\*: Mouth to eye synkinesis : The percent asymmetry of eyelid width compared to normal side during the mouth movements.

†: Eye to mouth synkinesis : Angular shift of the lip measured by the philtrum angle at maximum tight eye closure.

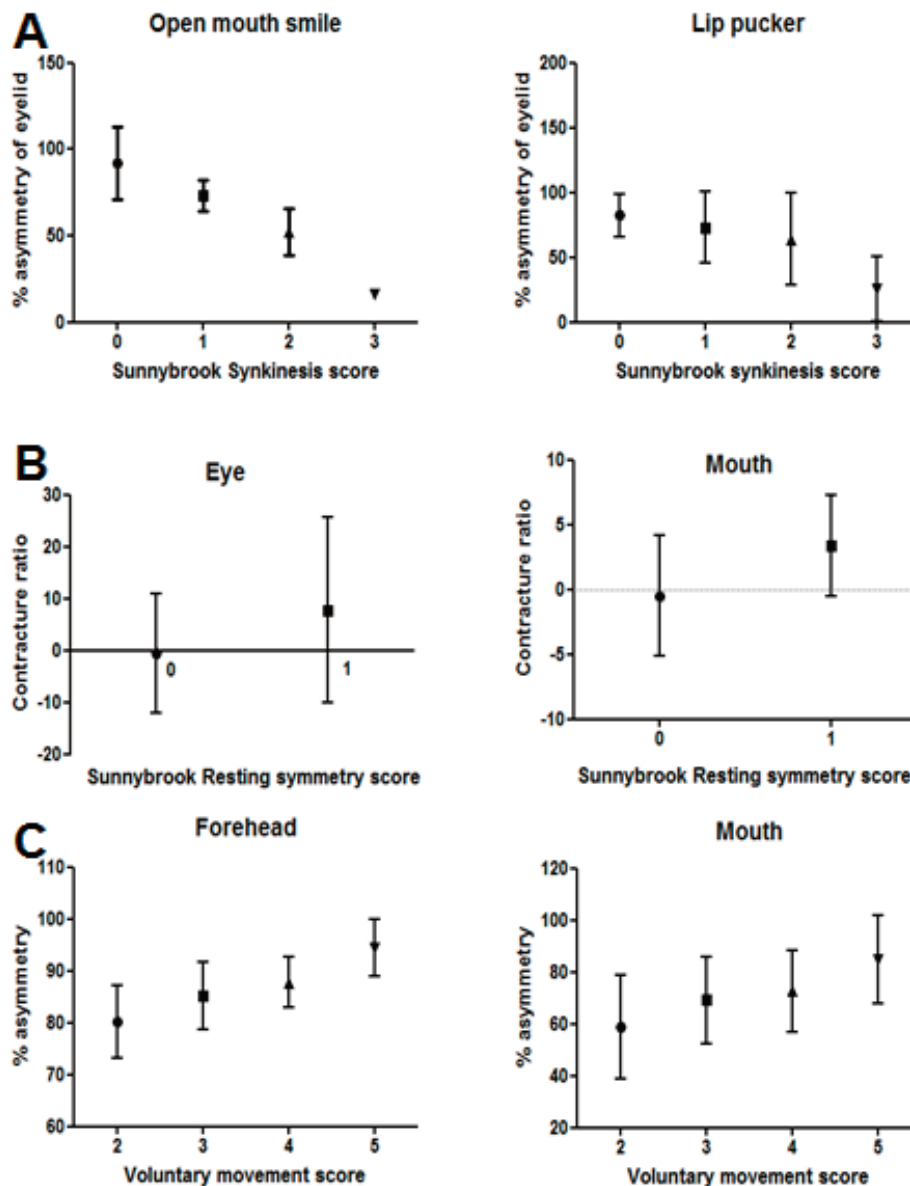


Fig. 3. Mean  $\pm$  standard deviation of facial asymmetry values with respective degree of classification according to Sunnybrook scale

A : Synkinesis, B : Contracture, C : Voluntary movements.

### 3. 구축 평가

안정 시 정면을 주시한 상태에서 상안검-하안검 사이의 길이를 측정하여 계산한 위축도와 Sunnybrook Resting symmetry score를 통해 평가한 구축여부를 비교하였다. 눈의 구축이 없다고 평가한 경우 위축도는  $-0.66 \pm 11.49$ 였으며 구축이 있다고 평가한 경우 위축도는  $7.72 \pm 17.92$ 로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p <$

$0.05$ )(Table 3, Fig. 3B).

구각부와 이직하부 사이의 거리는 입의 구축이 없다고 평가한 경우  $-0.50 \pm 4.62$ , 구축이 있다고 평가한 경우  $4.62 \pm 3.87$ 로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p = 0.001$ )(Table 3, Fig. 3B). 반면 구각부-외안각, 비방부-외안각, 비방부-내안각 거리는 입 및 볼의 구축여부에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.

눈 구축의 경우 ROC curve를 이용하여 분석한 결과



**Table 3. Contracture Ratio for Each Degree of Classification According to Sunnybrook Resting Symmetry Score**

	Sunnybrook score	n	Mean	SD	p-value
Eye*	0	25	-0.66	11.49	0.046
	1	33	7.72	17.92	
Mouth†	0	21	-0.5	4.62	0.001
	1	37	4.62	3.87	

\*: Resting symmetry of eye : Contracture ratio of eyelid width at rest.

†: Resting symmetry of mouth : Contracture ratio of the length between the mouth angle and the point just below the ear.

**Table 4. The Percent Asymmetry of Face for Each Degree of Classification According to Sunnybrook Voluntary Movement Score**

Movements	Sunnybrook score	n	Mean	SD	p-value
Wrinkle forehead*	2	6	80.12	6.97	< 0.001
	3	16	85.15	6.51	
	4	20	87.79	4.84	
	5	16	94.37	5.51	
	Total	58	88.08	7.17	
Eye closure†	2	1	95.38	-	0.05
	3	15	86.77	5.89	
	4	33	87.62	8.56	
	5	9	94.62	3.9	
	Total	58	88.62	7.73	
Open mouth smile‡	2	7	86.5	9.83	0.466
	3	27	84.42	9.57	
	4	21	85.45	13.81	
	5	3	89.07	7.47	
	Total	58	85.29	11.05	
Lip pucker§	2	12	59.03	20.02	0.017
	3	25	69.14	16.91	
	4	19	72.71	15.77	
	5	2	84.73	16.86	
	Total	58	68.75	17.76	

\*, †: The percent asymmetry of eyebrow height at elevation or closure, respectively.

‡, §: The percent asymmetry of the length between mouth angle to vertical line during smiling or whistling, respectively.

Area Under Curve (AUC)는 0.672이었다. 5.8618이 cut-off value일 때 민감도 58%, 특이도 80%로 나타났다. 입 구축은 ROC curve에서 AUC는 0.737이었으며 1.7397이 cut-off value일 때 민감도 62.2%, 특이도 71.4%로 나타났다.

#### 4. 표정근 기능 평가

환자에게 표정을 짓도록 하고 사진을 찍어 동적 평가를 시행하였다. 이마주름 시 눈썹의 높이 비율과 입을 내밀 때 수직중심선과 구각부의 거리 비율은 Sunnybrook Voluntary movement score에 따라 통계적으로 유의한 경

**Table 5. Pearson Correlations with Facial Disability Index (n = 58)**

	FDI total
Maximum eye opening <sup>†</sup>	0.279*
Sunnybrook composite score	0.260*

†: The percent asymmetry of eyelid width at maximum eye opening FDI : Facial Disability Index, \**p* < 0.05.

향성을 나타냈다(*p* < 0.001, *p* < 0.05)(Table 4, Fig. 3C). 반면 웃을 때 구각부와 수직중심선과의 거리와 눈을 감을 때 눈썹의 높이 등은 유의한 경향성을 보이지 않았다.

### 5. 삶의 질과 상관성 분석

FNGS 2.0, Sunnybrook Scale 등으로 평가한 안면마비후유증 평가 결과와 안면계측검사 결과를 이용하여 FDI 설문지 점수와의 상관성을 분석하였다. 의사의 평가지표 중 Sunnybrook composite score만이 FDI와 양의 상관관계를 보여주었다(*p* < 0.05). 안면계측검사 측정값 중에서는 Maximum eye opening 수치만이 FDI와 상관성이 있는 것으로 나타났다(*p* < 0.05)(Table 5).

### 6. Facial palsy Sequelae Index (FSI)

통계적인 유의성을 보인 지표를 바탕으로 FSI를 계산하였다. 연합운동은 입을 내밀 때 건축대비 환측 눈의 크기가 80% 이하일 경우 2점, 60% 이하일 경우 4점으로 설정하였다. 웃을 때 눈 크기 비율도 동일한 방법으로 설정하였으며 점수를 합산하여 연합운동 점수를 계산하였다. 본 연구에서는 평균 3.83 ± 2.88로 나타났다.

ROC 커브를 바탕으로 눈의 구축여부는 위축도가 5.8618 이상일 경우, 입의 구축여부는 위축도가 1.7397 이상일 경우 구축이 있는 것으로 설정하였다. Sunnybrook Scale과 동일한 방법으로 각각 5점씩 곱하는 방법을 사용하여 계산하였다. 본 연구에서는 구축점수가 평균 4.57 ±

3.89로 나타났다.

표정근 기능 평가는 통계적으로 유의성을 보인 이마주름 시 눈썹의 높이 비율, 입을 내밀 때 구각부와 수직중심선 사이의 거리 비율과 삶의 질과의 연관성을 나타냈던 Maximum eye opening 비율 등 3가지 지표의 평균값을 이용하였으며 표정근 기능 점수는 평균 78.13 ± 9.80으로 나타났다.

표정근 기능 점수에서 구축 점수와 연합운동 점수를 빼는 방법으로 최종적인 FSI 수치를 계산하였다. 본 연구대상자의 FSI는 평균 69.73 ± 12.97이었다.

## 7. 주관적 평가지표와 상관성 분석

FSI뿐만 아니라 기준에 보고된 객관적 평가지표인 FAI 값을 이용하여 주관적 평가지표와의 상관성을 분석하였다. FNGS 2.0 grade에 따른 분류를 살펴보면 FSI는 Grade 2가 77.90 ± 6.80, Grade 3가 66.56 ± 12.43, Grade 4가 59.80 ± 16.28로 나타났으며, FAI는 Grade 2가 90.82 ± 2.89, Grade 3가 85.69 ± 4.11, Grade 4가 86.35 ± 3.44로 나타났다. FNGS 2.0 total score와 FAI, FSI는 모두 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났으나 FSI가 상관계수 -0.558로 FAI의 -0.518보다 높은 상관성을 나타냈다.

FAI는 Sunnybrook 세부지표 중 표정근 기능 점수 및 종합 점수와 유의한 상관관계가 있었으나 안정 시 구축여부 및 연합운동과는 상관성이 없는 것으로 나타났다. FSI는 Sunnybrook의 모든 세부지표와 상관성을 나타냈으며 표정근 기능 점수 및 종합 점수에서도 FAI에 비해 더 높은 상관관계를 나타냈다(Table 6, Fig. 4).

## IV. 고찰

안면신경 기능을 평가하고 회복 정도를 분석하기 위해 다양한 안면신경 평가법이 제시되어 왔으나 주관적이고 신

**Table 6. Pearson Correlations between Global Facial Measurement Methods and Sunnybrook Scale (n = 58)**

	Resting	Voluntary	Synkinesis	Composite
FAI	-0.2	0.486 <sup>†</sup>	-0.172	0.465 <sup>†</sup>
FSI	-0.367 <sup>†</sup>	0.507 <sup>†</sup>	-0.311 <sup>†</sup>	0.550 <sup>†</sup>

FAI : Facial Asymmetry Index, FSI : Facial palsy Sequelae Index. \**p* < 0.05, †*p* < 0.01.



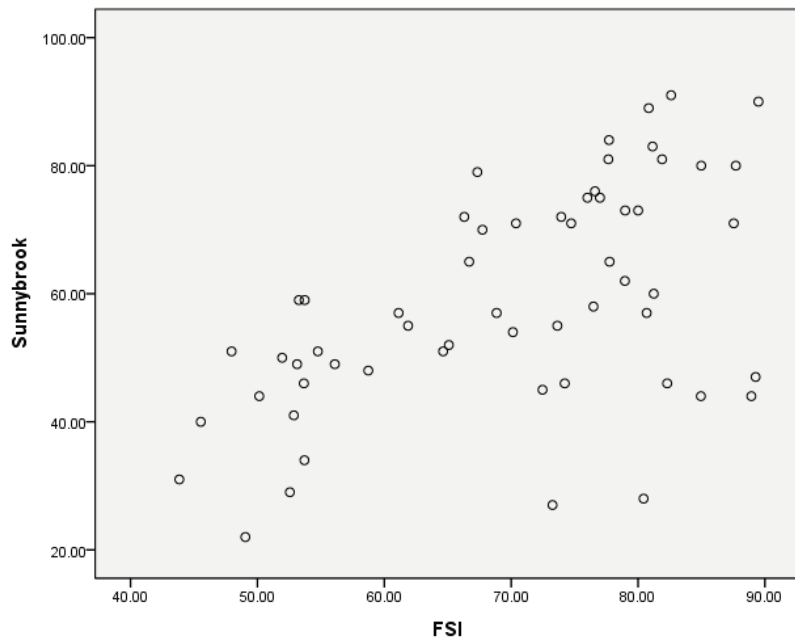


Fig. 4. Facial palsy Sequelae Index (FSI) plotted against Sunnybrook composite score

퇴성이 떨어지는 경우가 많다<sup>16)</sup>. Biofeedback, 매선, 정안침, 봉약침 등 다양한 치료법이 안면마비후유증 치료에 응용되고 있으나 각 치료법의 효과를 비교 분석하기 위해서는 결과척도로 사용하는 평가 방법을 통일하는 것이 선행될 필요가 있다<sup>5-8, 13)</sup>. House and Brackmann grading system (HB grade)이 gold standard로 널리 응용되고 있으나 임상적 변화를 민감하게 반영하지 못한다는 단점이 있다<sup>16, 17)</sup>. 특히 안면마비후유증은 발생할 경우 장기간 지속되는 경향이 있어 안면마비후유증의 평가도구로 활용하기에는 적절하지 못하다<sup>4)</sup>.

임상에서의 편의성, 신경분지별 세부적인 평가, 정적 및 동적 평가의 병행, 연합운동 등 안면마비후유증 증상 평가 여부, inter-observer variability, 치료 시행 및 추적관찰 시 증상변화에 대한 민감도 등을 바탕으로 현재까지 보고된 안면마비 평가법을 분석한 결과 Sunnybrook Scale과 FNGS 2.0만이 위의 조건을 모두 만족하는 것으로 나타났다<sup>16)</sup>.

하지만 Sunnybrook Scale과 FNGS 2.0은 모두 주관적 평가도구로 임상 연구에 활용할 때 평가자의 주관에 개입될 수 있다<sup>9)</sup>. 또한 HB grade처럼 평가지표를 크게 나누면 평가자 간 차이는 줄일 수 있으나 치료 효과를 민감하게 반영하지 못하고, 평가지표를 세분화하면 변화를 민감하게 반영하나 평가자 간 차이가 커질 수 있다. 따라서 궁극적으로는 객관적 안면마비 평가도구가 개발될 필요가 있다<sup>16)</sup>.

본 연구에서는 3D Facial Scanning System을 응용한 안면계측검사를 통해 안면마비후유증 증상을 종합하는 객관적 지표를 개발하고자 하였다. 새로운 평가도구의 유효성을 검증하기 위해서는 새롭게 제시된 평가법이 기존의 평가법과 상응하는지 확인할 필요가 있다<sup>16)</sup>. 본 연구에서는 증상변화를 잘 반영하고 평가자간 신뢰도가 높은 것으로 보고된 Sunnybrook Scale을 평가지표로 사용하였다.

Nakamura 등은 입-눈 연합운동을 평가하기 위해 웃기, 입 내밀기, 볼에 바람넣기 등의 동작을 시행하도록 하고 비디오 촬영 후 분석하는 방법을 사용했다<sup>13)</sup>. 하지만 비디오 판독의 경우 신뢰성이 떨어진다는 단점이 있어 본 연구에서는 사진을 이용하여 평가를 시행하였다<sup>9)</sup>. 연합운동에 대한 지표는 경도, 중등도, 중증 등으로 나누는데 본 연구에서는 80%, 60%를 기준으로 설정하였다. Sunnybrook Synkinesis score는 평균 4.48 ± 2.09이었으며, 안면계측검사를 토대로 평가한 연합운동 점수는 3.83 ± 2.88로 비슷한 분포를 보였다.

구축을 평가하기 위해 Kim이 제시한 위축도는 사진과 끈은자를 이용한 2차원 분석법이다. 발병 6개월 이후 눈의 위축이 16% 이상으로 가장 뚜렷했으며 나머지는 5% 이하의 위축도를 나타냈다. 본 연구에서는 3차원 사진을 활용하여 구각부-이직하부 길이 등을 실제와 비슷한 정도로 측정할 수 있었는데, 구각부-이직하부의 길이가 유효성을 보이는데 기여했을 것이라 사료된다.

Sunnybrook Scale, FNGS 2.0 등의 지표에서 눈의 운동성을 평가할 때, 눈을 감을 때의 근력을 평가한다. 본 연구에서는 Maximum eye opening을 추가하였는데, 안면계측검사 결과 중 유일하게 FDI와 연관성을 보였으며 비율도  $78.13 \pm 9.80$ 으로 환측이 건측에 비해 약 20% 작은 것으로 나타났다. Sunnybrook Scale과 유의한 경향성을 보여준 이마주름 시 눈썹 높이, 입을 내밀 때 구각부와 수직중심선과의 거리 등을 추가하여 표정근 기능을 평가했다.

Sunnybrook composite score 계산법을 응용하여 FSI를 계산하고 Sunnybrook Scale과의 상관관계를 분석했다. 기존에 보고된 객관적 평가지표인 FAI보다 높은 상관성을 보였으며 FAI에서 상관성을 보이지 못한 구축 및 연합운동과도 상관성을 보여 FSI는 안면마비후유증 증상에 대한 객관적 평가지표로써 사용될 수 있음을 확인할 수 있었다.

객관적 지표는 평가자의 주관적 입장이 개입되지 않는 장점이 있으나 일반적으로 계측을 위한 장비가 필요하고 수치를 계산하는데 시간이 소요되는 단점이 있다<sup>29)</sup>. 특히 본 연구에서 사용된 3D scanner는 임상현장에서 널리 사용되기는 어려울 수 있다. 하지만 FSI에 포함된 지표 중 구각부-이직하부 길이를 제외하면 모두 평면 사진을 활용하여 측정할 수 있으므로 추가적인 장비 없이 FSI 지표를 변형하여 응용이 가능할 것이라 생각한다. 또한 장비를 갖춘 병원에서는 평가자의 주관적 평가가 개입되지 않는 객관적 평가도구를 바탕으로 안면마비후유증에 대한 연구를 수행할 수 있을 것이다.

후속 연구에서는 안면마비 환자에게 치료를 시행하고 추적관찰 시 안면계측검사를 재시행하여 안면계측검사가 환자의 증상변화를 반영하는지 확인하는 연구가 필요할 것이다.

#### IV. 결론

2014년 12월 10일부터 2016년 3월 31일까지 강동경희대병원 한방병원 침구의학과에 안면마비후유증을 주소로 내원하여 안면계측검사를 시행한 환자를 대상으로 후향적 분석을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 환자의 평균연령은 44.55세였으며, 환자들이 내원한 시기는 발병일로부터 평균 1,348.62일로 나타났다. Sunnybrook Scale을 이용한 평가에서는 안정 시 8.02, 운동 시 71.38, 연합운동 4.48, 종합점수

58.88로 나타났다.

2. 안면계측검사를 이용한 후유증 증상 평가에서는 입-눈 연합운동, 입 및 눈의 구축 등이 기존 평가지표와 유의성을 나타냈다. 안면근육 움직임 중 이마주름, 입 내밀기, 눈을 가장 크게 뜨기 등에서 통계적 유의성이 나타났다.
3. 안면계측검사 결과 중 유의성을 보인 지표들을 종합하여 계산한 FSI는 Sunnybrook Scale의 모든 세부 지표와 유의한 상관성이 있는 것으로 나타났다.

#### V. References

1. Lindsay KW, Bone I, Fuller G. Neurology and neurosurgery illustrated, 5th ed. Seoul : Pam-mun education, 2013 : 217-23.
2. Peitersen E. Bell's palsy: the spontaneous course of 2,500 peripheral facial nerve palsies of different etiologies. Acta Otolaryngol. 2002 ; 122(7) : 4-30.
3. Yin CS, Kang MK, Kim JD et al. Cross-sectional observation of the sequelae of peripheral facial palsy. The Acupunct. 2003 ; 20(3) : 24-33.
4. Valls-Sole J. Facial palsy, postparalytic facial syndrome, and hemifacial spasm. Movement disorders, 2002 ; 17(Suppl 2) : S49-S52.
5. Cho E, Kang JH, Lee H. Case study of Jung-an acupuncture on the sequelae of peripheral facial palsy. The Acupunct. 2013 ; 30(3) : 155-63.
6. Lee CW, Lee SM, Jeon JH, Kim JI, Kim YI. Effects of needle-embedding therapy on sequelae of peripheral facial palsy : a case series. The Acupunct. 2011 ; 28(4) : 93-103.
7. Choi CH, Song HS. Effect of bee venom pharmacopuncture complex therapy on residual symptom of bell's palsy after the early stage. The Acupunct. 2009 ; 26(4) : 115-23.
8. Mitre EI, Lazarini PR, Dolci JE. Objective

- method for facial motricity grading in healthy individuals and in patients with unilateral peripheral facial palsy. *Am J Otolaryngol*. 2008 ; 29(1) : 51-7.
9. Kim NK. The Clinical Observation of Facial Palsy Sequela. *J Korean Oriental Med*. 2002 ; 23(1) : 100-11.
  10. Ross BG, Fradet G, Nedzelskic JM. Development of a sensitive clinical facial grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1996 ; 114(3) : 380-6.
  11. Vrabec JT, Backous DD, Djalilian HR et al. Facial nerve grading system 2.0. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009 ; 140(4) : 445-50.
  12. Suk KH, Ryu HK, Goo BH et al. A review study and proposal of facial palsy sequelae evaluating scale. *The Acupunct*. 2014 ; 31(4) : 99-108.
  13. Nakamura K, Toda N, Sakamaki K, Kashima K, Takeda N. Biofeedback rehabilitation for prevention of synkinesis after facial palsy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 ; 128(4) : 539-43.
  14. Saito H. A simple objective evaluation and grading for facial paralysis outcomes. *Acta Otolaryngol*. 2012 ; 132(1) : 101-5.
  15. Beurskens CH, Heymans PG. Positive effects of mime therapy on sequelae of facial paralysis: stiffness, lip mobility, and social and physical aspects of facial disability. *Otol Neurotol*. 2003 ; 24(4) : 677-81.
  16. Fattah AY, Gurusinghe AD, Gavilan J et al. Facial nerve grading instruments: systematic review of the literature and suggestion for uniformity. *Plast Reconstr Surg*. 2015 ; 135(2) : 569-79.
  17. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985 ; 93(2) : 146-7.