

# 안면신경마비의 평가척도와 SEMG 검사 결과 간의 상관성 연구<sup>※</sup>

김종욱<sup>1</sup>, 이형걸<sup>1</sup>, 정다정<sup>1</sup>, 최유민<sup>1</sup>, 송범용<sup>1</sup>, 옥태한<sup>1</sup>, 김우경<sup>2</sup>, 김락형<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>우석대학교 부속한방병원 침구의학과

<sup>2</sup>우석대학교 부속한방병원 한방신경정신과



## [Abstract]

### A Study on the Correlation between Surface Electromyography and Assessment Scale for Facial Palsy<sup>※</sup>

Jong Uk Kim<sup>1</sup>, Hyung Geol Lee<sup>1</sup>, Da Jung Jung<sup>1</sup>, Yoo Min Choi<sup>1</sup>, Beom Yong Song<sup>1</sup>,  
 Tae Han Yook<sup>1</sup>, Woo Kyung Kim<sup>2</sup> and Lak Hyung Kim<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Korean Medicine Hospital of Woosuk University

<sup>2</sup>Department of Neuropsychiatry, Korean Medicine Hospital of Woosuk University

**Objectives** : The purpose of this study is to investigate the correlation between surface electromyography(SEMG) and assessment scales for facial palsy.

**Methods** : The subjects for this study were 21 patients who had peripheral facial nerve palsy. We analyzed about the correlation between the results of SEMG and facial nerve assessment scales that were carried out at the same time. The assessment scales used in this study were House-Brackmann scale, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system.

**Results** : There are considerable correlation between the results of SEMG and the results of three kinds of assessment scales for facial nerve palsy.

**Conclusions** : SEMG may be an objective examination for facial nerve palsy. Some research aimed at development of SEMG examination guideline for facial nerve palsy will be needed after this. And we expect that many researches for development of diagnostic equipments or treatment equipments that utilize SEMG will proceed.

#### Key words :

Surface electromyography (SEMG);  
 Facial palsy;  
 House-Brackmann scale;  
 Yanagihara grading system;  
 Sunnybrook facial grading system

Received : 2013. 11. 02.

Revised : 2013. 11. 29.

Accepted : 2013. 12. 02.

On-line : 2013. 12. 20.

※ This study was supported by academic research grant of Woosuk University in 2013

\* Corresponding author : Department of Neuropsychiatry, Korean Medicine Hospital of Woosuk University, 46, Eoeun-ro, Wansan-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 560-833, Republic of Korea  
 Tel : +82-63-220-8617 E-mail : kimlak@hanmail.net

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

The Acupuncture is the Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. (<http://www.TheAcupuncture.or.kr>)

Copyright 2013 KAMMS, Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. All rights reserved.

# I. 서 론

안면신경마비는 얼굴근육의 마비로 인하여 눈과 입 등이 한쪽으로 비뚤어지는 질환으로 안면근육의 마비와 함께 안구 건조, 침 분비 감소, 귀 주변의 통증 및 저린 감각, 미각 저하, 청각 과민, 눈물 감소 등이 동반될 수 있다<sup>1,2)</sup>.

안면신경마비 환자의 진단도구로는 평가자가 환자의 마비상태를 육안으로 평가하는 House-Brackmann scale, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system 등과 같은 평가척도가 있으며<sup>3,4)</sup>, 진단기기로는 적외선체열진단기(digital infrared thermal imaging, DITI), 신경자극검사(nerve excitability test, NET), 신경전도검사(electroneurography, ENoG), 근전도검사(electromyography, EMG), 표면근전도(surface electromyography, SEMG) 등이 활용되고 있다<sup>5)</sup>. 이 중 SEMG는 피부에 전극을 부착하여 근전도를 측정하는 방식으로 환자나 검사자 모두 비교적 편리하게 측정할 수 있는 장점이 는 기기이다. 하지만 아직 SEMG를 안면신경마비에 활용한 연구는 미흡한 실정이다. 실제로 Lee et al<sup>6)</sup>의 SEMG를 이용한 한의학 연구 경향에 관한 연구에 의하면 SEMG를 활용한 임상 연구 논문 중 안면신경마비와 관련된 연구는 Okada et al<sup>7)</sup>의 Synkinesis를 동반한 안면신경마비 환자를 대상으로 한 임상논문이 유일할 정도이다. 따라서 SEMG를 안면신경마비 환자에게 활용하기 위한 가이드라인 마련을 위한 연구나 임상에서 많이 활용되는 평가척도와 비교하여 SEMG 측정 결과가 어느 정도 신뢰할 만한 수준인지 판단할 근거를 제시할 연구가 필요하다.

이에 저자는 임상에서 많이 활용되는 대표적인 평가척도인 House-Brackmann scale, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system에 의한 평가결과와 SEMG를 활용한 평가 결과 간의 상관성에 대하여 비교 분석하여 그 결과를 보고하는 바이다.

# II. 방 법

## 1. 연구대상

2012년 10월부터 2013년 9월까지 우석대학교 부속전주 한방병원에 내원한 말초성 안면신경마비 환자 중 발병일 이후 90일 이내이면서 본원에서 SEMG를 측정하고 SEMG 측정일에 안면신경마비에 대한 임상적 평가척도인 House-

Brackmann grading system, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system이 모두 평가된 환자 21명을 대상으로 각각의 측정 및 평가 결과를 수집하여 분석하였다.

## 2. 연구방법

### (1) 측정기기

안면신경마비 환자를 대상으로 시행한 SEMG 측정 장비는 QEMG-4XL(LAXTHA, Korea)을 사용하였다. 본 연구에 사용된 SEMG 기기는 4채널 표면근전도로 최대 동시 4곳의 근육부위 측정이 가능하고, 피부표면에 일회용 전극을 붙이는 비침습적인 방식으로 통증 없이 근전도를 측정하는 장점이 있다. 전극을 해당근육표면에 부착한 후 접지전극을 연결하는 방식을 통해 표면근전도를 측정하였다.

### (2) 평가척도

안면신경마비에 대한 임상적 평가척도로 House-Brackmann scale, Yanagihara grading system, Sunnybrook Facial grading system을 활용하였으며, 평가척도를 이용한 평가는 해당 평가척도에 대한 교육과 훈련이 충분히 이루어진 임상경력 2년 이상의 한의사가 평가하였다.

#### ① House-Brackmann scale<sup>8)</sup>

마비의 정도에 따라 G I에서 G VI까지 6단계로 평가하는 방식이다(Table 1). G I은 정상, G VI는 완전마비로 grade 숫자가 높을수록 마비가 심한 상태이다.

#### ② Yanagihara grading system<sup>9)</sup>

부위별 상태와 특정 동작 등을 평가하는 10가지 항목에 각각 0~4점씩 점수를 부과하여 총점을 계산하는 방식이다(Table 2). 완전마비 상태는 0점, 정상은 4점으로 점수가 낮을수록 마비 상태가 심각한 상태이다.

#### ③ Sunnybrook facial grading system<sup>10)</sup>

안면근육 부위에 따른 자발적 운동 시 대칭성에 대한 항목 점수에 4를 곱한 점수에서 안정 시 대칭성 항목의 점수에 5를 곱한 점수와 연합운동 항목의 점수를 뺀 총점을 계산하여 마비의 상태를 평가하는 방식이다(Table 3). 정상 상태의 총점은 100점이며 점수가 낮을수록 마비가 심한 상태이다.

### (3) 측정방법

SEMG의 측정은 SEMG 장비 사용 방법에 대해 숙달된

Table 1. House-Brackmann Scale

Grade	Description	Characteristics
I	Normal	Normal facial function in all areas
II	Mild dysfunction	Slight weakness noticeable on close inspection; may have very slight synkinesis
III	Moderate dysfunction	Obvious, but not disfiguring, difference between 2 sides; noticeable, but not severe, synkinesis, contracture, or hemifacial spasm; complete eye closure with effort
IV	Moderately severe dysfunction	Obvious weakness or disfiguring asymmetry; normal symmetry and tone at rest; incomplete eye closure
V	Severe dysfunction	Only barely perceptible motion; asymmetry at rest
VI	Total paralysis	No movement

Table 2. Yanagihara Grading System

		Scale of 5 rating no motility - moderate - normal
Y 1	At rest	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 2	Wrinkle forehead	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 3	Blink	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 4	Closure of eye lightly	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 5	Closure of eye tightly	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 6	Closure of eye on involved side only	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 7	Wrinkle nose	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 8	Whistle	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 9	Grin	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Y 10	Depress lower lip	0 - 1 - 2 - 3 - 4

5 point system : 4-normal, 3-slight paralysis, 2-moderate, 1-severe, 0-total

임상 3년차 이상의 한의사가 진행하였다. 측정의 정확성과 치료에 의한 마비상태의 변화를 배제하기 위하여 측정 당일에는 측정 전에 안면부의 자극이나 안면신경마비에 대한 치료를 시행하지 않은 상태에서 측정을 진행하였다.

#### ① 측정 부위

측정 부위는 electrode의 부착이 비교적 용이하고 근육의 움직임이 비교적 크게 나타나는 frontalis m, zygomaticus major m, orbicularis oris m에 해당하는 양측 陽白(GB<sub>14</sub>)<sup>11)</sup> · 顴髎(SL<sub>18</sub>)<sup>11)</sup> · 禾髎(LI<sub>19</sub>)<sup>11)</sup>를 중심으로 부착하여 측정하였다. Ground electrode는 翳風(TE<sub>17</sub>)<sup>11)</sup>에 부착하였다(Fig. 1).

#### ② 측정 과정

먼저 electrode를 붙이기 전에 측정자가 환자를 마주본 상태에서 근육의 움직임을 충분히 설명해 준다. 전두근



Fig. 1. The picture shows position of the surface EMG electrode

(frontalis)은 이마를 올리는 동작, 협골근(zygomaticus)은 뺨을 올리는 동작, 구륵근(orbicularis oris)은 입술을 '오-' 하는 동작을 환자에게 연습시킨다.

근전도 측정은 전두근, 협골근, 구륵근 순서로 각각 측정하였다. 환자가 선크림 같은 화장품을 얼굴에 바르면 electrode가 잘 부착되지 않고 측정에 오류가 발생하므로, 알코올 솜이나 거즈를 이용해 얼굴을 닦아 이물질 제거하였다. 그 후 electrode를 먼저 양쪽 전두근에 붙이고 키네시오 테이프를 고정시킨 후 근전도를 측정하였다. 근전도 측정은 tension time과 relaxation time으로 구성된다. Tension time에는 3초간 해당 부위의 근육에 힘을 쥐 근수

Table 3. Sunnybrook Facial Grading System

Resting symmetry (compared to normal side)	Symmetry of voluntary movement (degree of muscle excursion compared to normal side)					Synkinesis (rate the degree of involuntary muscle contraction associated with each expression)						
	No movement	Slight movement	Mild excursion	Movement almost complete	Movement complete	None	Mild	Moderate	Severe			
Normal	0	Gross asymmetry	Severe asymmetry	Moderate asymmetry	Mild asymmetry	Normal	No synkinesis	Slight synkinesis	Obvious synkinesis	Disfiguring synkinesis		
Narrow	1											
1. Eye	Wide	1										
	Eyelid surgery	1	Brow lift	1	2	3	4	5	0	1	2	3
	Normal	0	Gentle eye closure	1	2	3	4	5	0	1	2	3
	Absent	2										
2. Cheek (Naso-labial fold)	Less pronounced	1	Open mouth	1	2	3	4	5	0	1	2	3
	More pronounced	1	smile									
	Normal	0	Snarl	1	2	3	4	5	0	1	2	3
	Corner drooped	1										
3. Mouth	Corner pulled up/out	1	Lip pucker	1	2	3	4	5	0	1	2	3
Resting symmetry score :	Voluntary movement score :					Synkinesis score :						

(voluntary movement score×4) - (resting symmetry score×5) - (synkinesis score) = composite score

축을 유지하고, relaxation time에는 5초간 근육에 힘을 뺀 상태로 근이완을 유지한다. Tension time과 relaxation time을 총 3번 반복하는 과정을 통해 해당근육의 근전도를 측정한다. 전두근 측정 후에 키네시오 테이프와 electrode를 제거하고, 동일 방식으로 협골근 측정 후, 마지막으로 구륵근 측정을 하였다. 검사시간은 준비시간 및 검사 후 정리시간을 포함해 약 20분 정도 소요되었다.

③ 측정 결과 수집

측정값으로 수집된 수치의 단위는 root mean square (RMS)로 일정시간 간격에 대해 신호 크기를 제공하여 평균을 구한 근전도 신호 진폭값이다.

3. 통계 분석

본 연구 결과의 통계 처리는 SPSS 20.0 for Windows

(SPSS Inc, USA)를 이용하여 분석하였다. 안면마비 환자의 frontalis, zygomaticus(major), orbicularis oris 부위에서 측정된 SEMG RMS 지표의 평균과 표준편차를 구하였으며, 마비측/건측의 비율을 백분율(%)로 살펴보았다. 또한 안면신경마비 환자에 대한 임상적 평가척도인 House-Brackmann scale, Yanagihara grading system의 세부항목인 Y 1 ~ Y 10과 총점, Sunnybrook facial grading system 점수의 평균과 표준편차를 구하였다. 각 부위의 마비측과 건측의 SEMG 측정값에 대해 paired t-test로 비교하였다. SEMG 측정을 통한 마비측/건측(%)에 대해 각 부위의 수치 및 total에 Pearson의 상관분석을 실시하였으며, 각 임상적 평가척도의 세부항목 및 총점에 대해 Pearson의 상관분석을 실시하였다. 또한 SEMG 측정값과 임상적 평가척도의 관련성을 알아보기 위해 Pearson의 상관분석을 시행하여 분석하였다. 통계분석 결과에 대하여 p-value 0.05 미만으로 유의성을 살펴보았으며, Pearson의 상관분석 결과에 상관계수를 표기하였다.

### III. 결 과

#### 1. 연구 대상자의 특성(Table 4)

본 연구의 대상은 21명으로 남자가 11명, 여자가 10명이었다. 연구 대상자들의 평균 나이는  $42.24 \pm 11.278$ 세였으며, 발병일로부터의 평균 이환기간은  $19 \pm 19.583$ 일이었다. Frontalis의 건측 평균 SEMG 수치는  $122.57 \pm 70.135$

RMS였으며, 마비측의 평균 SEMG 수치는  $41.95 \pm 36.841$  RMS로 마비측/건측 비율은  $34.87 \pm 20.61$  %였다.

Zygomaticus의 건측 평균 SEMG 수치는  $119.71 \pm 110.49$  RMS였으며, 마비측의 평균 SEMG 수치는  $30.19 \pm 23.06$  RMS로 마비측/건측 비율은  $36.15 \pm 30.38$  %였다.

Orbicularis oris의 건측 평균 SEMG 수치는  $164.62 \pm 72.36$  RMS였으며, 마비측의 평균 SEMG 수치는  $57.95 \pm 29.37$  RMS로 마비측/건측 비율은  $37.00 \pm 15.44$  %였다.

세 측정 부위의 마비측 합계/건측 합계 비율은  $33.50 \pm$

Table 4. General Characteristics and SEMG Assessment and Clinical Assessment Scores

		Min	Max	Mean	SD	
Sex	Male			11(52.38%)		
	Female			10(47.62%)		
Age		20	62	42.24	11.278	
Elapsed time		2	80	19.00	19.583	
SEMG	Frontalis ( $p < 0.001$ ) <sup>†</sup>	Paralyzed side <sup>*</sup>	5	127	41.95	36.841
		Normal side <sup>*</sup>	29	266	122.57	70.135
		Paralyzed side / normal side(%) <sup>†</sup>	5.35	81.48	34.87	20.61
	Zygomaticus ( $p = 0.001$ ) <sup>†</sup>	Paralyzed side <sup>*</sup>	4	90	30.19	23.06
		Normal side <sup>*</sup>	21	473	119.71	110.49
		Paralyzed side / normal side(%) <sup>†</sup>	4.86	138.10	36.15	30.38
	Oris ( $p < 0.001$ ) <sup>†</sup>	Paralyzed side <sup>*</sup>	14	135	57.95	29.37
		Normal side <sup>*</sup>	36	348	164.62	72.36
		Paralyzed side / normal side(%) <sup>†</sup>	17.27	84.55	37.00	15.44
	Total	Paralyzed side / normal side(%) <sup>†</sup>	16.23	84.11	33.50	16.98
	House-Brackmann scale		2	5	3.67	.856
	Yanagihara grading system	Y1	1	4	2.14	.793
Y2		0	3	1.62	1.024	
Y3		1	4	1.95	.805	
Y4		1	4	2.05	.973	
Y5		1	4	1.86	.793	
Y6		0	4	1.52	.873	
Y7		0	3	1.33	.796	
Y8		0	3	.57	.746	
Y9		0	4	1.67	.856	
Y10		1	3	1.57	.676	
Total		7	36	16.29	6.230	
Sunnybrook facial grading system		13	83	40.00	16.230	

Elapsed time : days between onset and SEMG assessment.

\* : RMS score.

† RMS of paralyzed side / RMS normal side(%).

Y1 ~ Y10 and Total : Yanagihara grading system score.

‡ : paired *t*-test between paralyzed side RMS and normal side RMS.

16.98 %였다.

House-Brackmann scale의 평균은  $3.67 \pm 0.856$ , Yanagihara grading system 총점의 평균은  $16.29 \pm 6.230$ , Sunnybrook facial grading system 총점의 평균은  $40.00 \pm 16.230$ 이었다.

## 2. 각 부위별 SEMG 측정값 간의 상관성 분석 결과(Table 5)

발병일로부터의 이환기간과 각 부위별 마비측/건측 SEMG 측정값 비율과의 상관관계는 통계적으로 유의성이 없었으며, 세 부위 마비측/건측 측정값 비율 간에는 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다( $p < 0.05$ ).

## 3. 각 평가척도 결과 간의 상관성 분석 결과(Table 6)

House-Brackmann scale, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system 세 가지 평가척도 결과 간의 상관성 분석 결과 House-Brackmann scale 결과와 Yanagihara grading system 총점 간, House-Brackmann scale 결과와 Sunnybrook facial grading system 총점 간에는 각각 통계적으로 상당한 역상관 관계를 확인하였으며( $p < 0.05$ ). Yanagihara grading system 총점과 Sunnybrook facial grading system 총점 간에는 통계적으로 상당한 상관관계를 확인하였다( $p < 0.05$ ).

## 4. SEMG 측정값과 임상적 평가척도 결과 간의 상관성 분석 결과(Table 7)

세 가지 임상적 평가척도와 발병일로부터의 이환기간 간에는 상관성이 없었다. SEMG 측정값과 세 가지 임상적 평가척도 결과 간의 상관성을 분석한 결과, frontalis 부위의 마비측/건측 SEMG 측정값 비율은 House-Brackmann scale과는 통계적으로 유의한 역상관 관계, Yanagihara grading system 총점 및 Sunnybrook facial grading system 총점과는 통계적으로 유의한 상관관계가 있음을 확인하였으며, Yanagihara grading system의 세부항목 중 frontalis와 관련 있는 Y 2 항목과도 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다( $p < 0.05$ ).

Zygomaticus 부위의 마비측/건측 SEMG 측정값 비율은 House-Brackmann scale과는 통계적으로 유의한 역상관 관계, Yanagihara grading system 총점 및 Sunnybrook facial grading system 총점과는 통계적으로 유의한 상관관계가 있음을 확인하였으며, Yanagihara grading system의 모든 세부항목(Y 1~Y 10)과도 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다( $p < 0.05$ ).

Orbicularis oris 부위의 마비측/건측 SEMG 측정값 비율은 House-Brackmann scale과는 통계적으로 유의한 역상관 관계, Yanagihara grading system 총점 및 Sunnybrook facial grading system 총점과는 통계적으로 유의한 상관관계가 있음을 확인하였으며, Yanagihara grading system의 세부항목 중 Orbicularis oris와 관련 있는 Y 8~Y 10 항목과도 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다( $p < 0.05$ ).

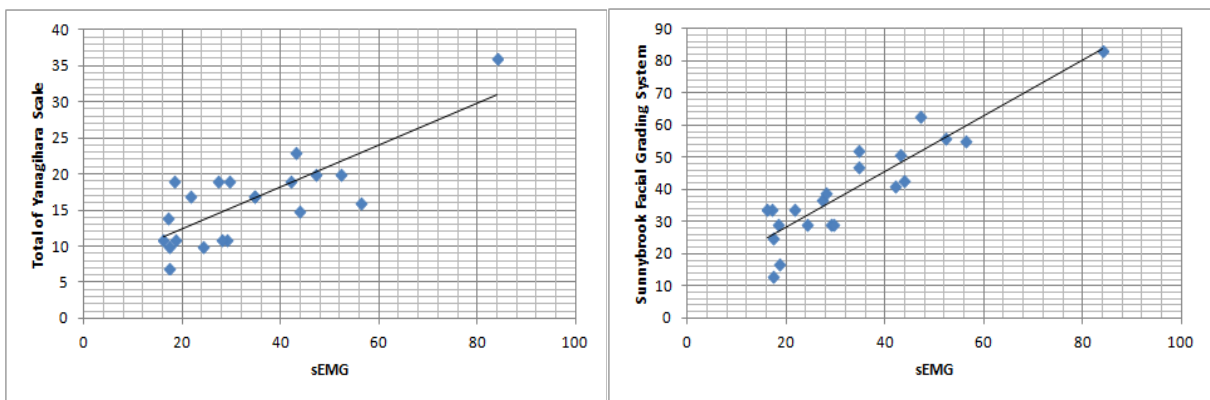


Fig. 2. Correlations between SEMG assessment and clinical scales in facial palsy patients

There is very high correlations between Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system and SEMG assessment index(Yanagihara sclae:  $r = .795$   $p < .001$ , Sunnybrook facial grading system:  $r = .904$   $p < .001$ ), SEMG is the percentage(RMS of paralyzed side / RMS normal side).

Table 5. Correlations between SEMG Assessment Score of Frontalis, Zygomaticus and Oris

		Frontal(%)*	Zygomaticus(%)*	Oris(%)*	Total(%)*
Elapsed time	r	.131	.128	.298	.238
	p	.570	.581	.190	.300
Frontal(%)*	r		.569	.468	.758
	p		.007	.032	.000
Zygomaticus(%)*	r			.654	.856
	p			.001	.000
Oris(%)*	r				.837
	p				.000

Elapsed time : days between onset and SEMG assessment, \* : RMS of paralyzed side / RMS normal side(%).

r : Pearson correlation coefficient, p : p-value.

Table 6. Correlations between Clinical Assessment Scales

		H-G		Yanagihara scale										SFGS
		Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	Total		
Elapsed time	r	.110	.225	.117	.146	-.052	.055	.047	.132	.380	.030	.291	.170	.208
	p	.634	.326	.613	.528	.821	.814	.840	.570	.090	.898	.201	.461	.365
H-G	r		-.736	-.666	-.532	-.580	-.663	-.557	-.562	-.391	-.705	-.518	-.797	-.727
	p		.000	.001	.013	.006	.001	.009	.008	.080	.000	.016	.000	.000
Y 1	r			.563	.403	.379	.591	.392	.475	.362	.589	.493	.700	.727
	p			.008	.070	.090	.005	.079	.029	.107	.005	.023	.000	.000
Y 2	r				.523	.621	.607	.514	.593	.234	.532	.330	.763	.644
	p				.015	.003	.003	.017	.005	.308	.013	.144	.000	.002
Y 3	r					.705	.694	.749	.651	.464	.556	.236	.811	.459
	p					.000	.000	.000	.001	.034	.009	.302	.000	.036
Y 4	r						.592	.616	.559	.305	.560	.184	.764	.475
	p						.005	.003	.008	.179	.008	.423	.000	.030
Y 5	r							.764	.555	.398	.736	.440	.859	.595
	p							.000	.009	.074	.000	.046	.000	.004
Y 6	r								.528	.439	.513	.230	.780	.519
	p								.014	.047	.017	.316	.000	.016
Y 7	r									.337	.758	.558	.807	.794
	p									.136	.000	.009	.000	.000
Y 8	r										.313	.410	.554	.487
	p										.167	.065	.009	.025
Y 9	r											.518	.815	.799
	p											.016	.000	.000
Y 10	r												.565	.597
	p												.008	.004
Total	r													.814
	p													.000

Elapsed time : days between onset and SEMG assessment, H-G : House-Brackmann scale,

Y1 ~ Y10 and total : Yanagihara grading system, SFGS : Sunnybrook facial grading system,

r : Pearson correlation coefficient, p : p-value.

Dark gray background block : p<0.05.

Table 7. Correlations between SEMG Assessment and Clinical Assessment Scales

		H-G		Yanagihara scale										SFGS
		Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	Total		
Elapsed time	r	.110	.225	.117	.146	-.052	.055	.047	.132	.380	.030	.291	.170	.208
	p	.634	.326	.613	.528	.821	.814	.840	.570	.090	.898	.201	.461	.365
Frontalis(%)*	r	-.592	.708	.562	.328	.150	.448	.302	.469	.322	.507	.313	.550	.614
	p	.005	.000	.008	.147	.517	.042	.183	.032	.155	.019	.167	.010	.003
Zygomaticus(%)*	r	-.693	.671	.645	.618	.606	.683	.636	.787	.477	.845	.592	.880	.820
	p	.001	.001	.002	.003	.004	.001	.002	.000	.029	.000	.005	.000	.000
Oris(%)*	r	-.384	.535	.321	.245	.144	.512	.408	.329	.485	.578	.508	.532	.692
	p	.085	.013	.156	.285	.534	.018	.066	.146	.026	.006	.019	.013	.001
Total(%)*	r	-.688	.796	.633	.485	.401	.644	.497	.672	.502	.763	.569	.795	.904
	p	.001	.000	.002	.026	.072	.002	.022	.001	.020	.000	.007	.000	.000

Elapsed time : days between onset and SEMG assessment, \* RMS of paralyzed side / RMS normal side(%).

H-G : House-Brackmann scale, Y 1 ~ Y 10 and total : Yanagihara grading system score,

SFGS : Sunnybrook facial grading system, r : Pearson correlation coefficient, p : p-value,

Dark gray background block :  $p < 0.05$ .

마비측 합계/건측 합계 SEMG 측정값 비율은 House-Brackmann scale과는 통계적으로 유의한 상관관계, Yanagihara grading system 총점 및 Sunnybrook facial grading system 총점과는 통계적으로 유의한 상관관계가 있음을 확인하였으며(Fig. 2), Yanagihara grading system의 Y 4를 제외한 나머지 모든 세부항목(Y 1~Y 3, Y 5~Y 10)과도 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다( $p < 0.05$ ).

#### IV. 고 찰

안면신경마비는 얼굴의 한쪽 면에 나타나는 안면신경의 급성 마비로 1년에 인구 100,000명당 20~25명 정도 발생하며, 15~45세 사이에 가장 많이 발생한다. 성별 비율은 비슷하거나 여성이 약간 더 우세하며, 얼굴의 좌우 빈도는 비슷하다. 양측성 안면마비는 전체 안면신경마비의 0.3~2% 정도로 매우 드물며, 평균적으로 10년의 기간을 두고 안면마비 환자의 약 10% 정도는 재발한다<sup>2)</sup>.

안면신경마비의 평가도구로 가장 많이 사용하는 방법으로는 House-Brackmann scale, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system 등과 같이 환자 얼굴의 움직임을 보고 결정하는 방법과 NET, ENoG, EMG, SEMG 등의 전기생리학적 검사가 있으며<sup>12)</sup>, DITI를 이용한 진단 연구도 많이 이루어지고 있다.

이 중 SEMG는 피부 표면에 전극을 부착하는 무통증, 비

침습적인 방식으로 근육의 활동전위를 측정하는 검사이며, 근육동단위 한 개의 전기적 활동(motor unit action potential trains, MUAPTs)만을 측정하는 바늘 근전도(nEMG)와는 달리 고통 없이 편안하게 근육동단위 집합체의 총체적인 시너지 활동을 정량적으로 분석할 수 있어 근골격계 질환관련 재활분야의 새로운 패러다임으로 부상하고 있다<sup>13)</sup>. Nikolaus et al<sup>14)</sup>은 이러한 SEMG 기기를 이용하여 정상인의 안면부 근전도 패턴을 상세히 연구함으로써 이후 안면부 SEMG 연구들의 새로운 방향을 제시하였다.

최근 한의학계에서는 안면신경마비의 평가척도나 DITI를 활용한 임상 연구는 비교적 활발하게 진행되나 이들을 제외한 안면신경마비에 대한 진단기기를 활용한 임상 연구는 아직 미흡한 실정이다.

이에 저자는 안면신경마비에 SEMG를 활용하였을 때 어느 정도의 객관적 결과를 얻어낼 수 있는지 확인하고 향후 임상 적용 가능성의 확인과 검사 방법의 가이드라인 마련에 대한 기초 연구로서 SEMG 결과와 임상적 평가척도 결과 간의 상관관계 정도를 알아보고자 하였다.

본 연구는 2012년 10월부터 2013년 9월까지 우석대학교 부속순주한방병원에 내원한 말초성 안면신경마비 환자를 대상으로 하였으며, 평가자가 환자의 마비 상태를 육안으로 확인하여 평가하는 방법으로 임상에서 가장 많이 사용되는 평가방법인 안면신경마비의 임상적 평가척도와 SEMG의 측정 결과 간에 어느 정도 상관관계가 있는지 알아보기 위하여 동일한 시점에서 평가척도 측정과 SEMG 측정을 시행하여 각각의 결과를 비교 분석하였다. 임상적 평



가척도로는 House-Brackmann scale, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system을 활용하였다. 앞의 연구 결과에서 확인한 바와 같이 평가자가 육안으로 평가하는 세 가지 임상적 평가척도에 의한 평가 결과와 SEMG의 검사 결과 간에는 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다. House-Brackmann scale은 grade 숫자가 낮을수록 정상에 가까운 반면 Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system의 점수와 마비측/건측 SEMG 측정값 비율(%)은 숫자가 높을수록 정상에 가까우므로 House-Brackmann scale의 결과값과 나머지 항목의 결과는 통계적으로 유의한 역상관관계를 보였으며, 나머지 Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system의 점수와 마비측/건측 SEMG 측정값 비율(%) 세 가지 결과값은 서로 간에 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다.

Yanagihara grading system은 10가지 세부 항목 각각에 점수를 매기는 방식이어서 10가지 항목의 점수와 frontalis, zygomaticus, oris 부위의 마비측/건측 SEMG 측정값 비율과의 상관관계를 살펴볼 수 있었다. Frontalis와 oris 부위의 마비측/건측 SEMG 측정 결과값 비율은 Yanagihara grading system의 세부 항목 중 각각 이마부위 움직임(Y 2)과 입술 움직임(Y 8~Y 10)에 해당하는 세부 항목 위주로 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였으나, zygomaticus는 Yanagihara grading system의 모든 세부 항목(Y 1~Y 10) 결과값과 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다. 아마도 표면근전도의 특성상 측정 부위 주변 근육의 신호도 측정결과에 어느 정도 영향을 미칠 가능성이 큰 만큼 여러 가지의 근육이 가깝게 모여 있는 볼 쪽에서 여러 근육의 근전도 신호가 종합적으로 측정되고 이 결과가 다른 세부 근육 부위 측정값에 비해 임상적 평가척도 점수와 좀 더 높은 상관관계와 높은 유의성으로 나타났을 가능성도 가정해 볼 수 있으며, 이에 대해서는 추후 좀 더 세밀한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구를 진행하면서 평가자와 검사 대상자가 모두 느낄 수 있듯이 안면신경마비를 평가하기 위해 많이 사용되는 needle을 이용한 검사 장비인 EMG에 비해 SEMG는 환자의 불편함이 비교적 적고 검사자도 쉽고 편리하게 측정할 수 있는 장비로 평가한다. 하지만 SEMG는 피부에 부착하여 근육의 전기 신호를 측정하는 방식이기 때문에 앞으로 안면신경마비의 진단을 위한 SEMG의 정확한 측정 포인트를 잡기 위한 훈련과 측정 기준 마련을 위한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

안면신경마비 평가척도를 활용한 평가는 평가자의 일관된 평가를 위해 지속적인 훈련이 필요하며 같은 환자라도 평가자 간에 약간의 오차가 발생할 가능성이 있다. 이에 반하여 안면신경마비를 객관적으로 평가하는 데에 SEMG의 활용이 상당한 강점이 있을 것임을 시사하는 결과를 본 연구를 통해 확인하였으며, 향후 다양한 연구를 통하여 SEMG를 이용한 안면신경마비의 초기 진단, 진행 및 회복 과정의 정확한 평가와 예후 판단 등을 위한 임상적 활용 가이드라인 개발뿐만 아니라 나아가 SEMG를 활용한 안면신경마비 진단기기 및 치료기기 개발도 가능할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

안면신경마비 환자를 대상으로 동일 시점에서 시행한 SEMG와 House-Brackmann grading system, Yanagihara grading system, Sunnybrook facial grading system 등의 평가척도 결과 간 상관관계를 통계 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 안면신경마비 환자의 SEMG 결과와 House-Brackmann scale 측정 결과값 간에 통계적으로 유의한 역상관관계를 확인하였다.
2. 안면신경마비 환자의 SEMG 결과와 Yanagihara grading system 측정 결과값 간에 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였으며, zygomaticus 부위의 SEMG 측정 결과에서 Yanagihara grading system의 모든 세부 항목의 결과값과 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다.
3. 안면신경마비 환자의 SEMG 결과와 Sunnybrook grading system 측정 결과값 간에 통계적으로 유의한 상관관계를 확인하였다.

이상의 결과를 통하여 안면신경마비를 평가하는 각종 평가척도의 평가 결과와 SEMG 결과값 간에 상당한 상관관계가 있음을 알 수 있었으며, 이는 SEMG를 안면신경마비에 대한 객관적인 진단도구로 활용 가능할 것에 대한 근거가 될 수 있을 것이다. 나아가 SEMG를 향후 안면신경마비의 진단기기 개발 및 치료기기 개발을 위한 연구 수단으로도 활용할 가치가 있을 것으로 사료된다.

## VI. Reference

1. The Acupuncture and Moxibustion Medicine Text-book Compilation Committee. *Acupuncture & Moxibustion Medicine*. Seoul : Jipmoondang. 2012 : 625-9.
2. Finsterer J. Management of peripheral facial nerve palsy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008 ; 265(7) : 743-52.
3. Kim MB, Kim JH, Shin SH, Yoon HJ, Ko WS. A study of facial nerve grading system. *The Journal of Korean Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology*. 2007 ; 20(3) : 147-60.
4. Lee JW, Kwon SA, Kim MJ et al. A Study of Facial Palsy Sequelae and Evaluating Scale. *The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2011 ; 28(2) : 75-87.
5. Koo GH. Facial Nerve Palsy. *Korean journal of pain*. 1996 ; 9(1) : 14-5.
6. Lee HG, IM JG, Jung DJ, Kim JU, Kim LH, Yook TH. Comparative Review on Oriental Medicine Study Utilized Surface Electromyography in Korea, China, Japan. *Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society*. 2013 ; 30(1) : 23-34.
7. Okada Tomihiro, Sakai Tomomi, Yoshida Motoaki, Kimura Satomi. Electro-acupuncture for Facial Palsy with Synkinesis. *Journal of the Japan Society of Acupuncture and Moxibustion*. 2005 ; 55(4) : 601-7.
8. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading systems. *Otolaryngol Head Neck Sug*. 1985 ; 93 : 146-7.
9. Yanagihara N. Grading of Facial Palsy. In *Facial Nerve Surgery, Proceedings: Third International Symposium of Facial Nerve Surgery*, Zurich, 1976. U. Fisch(Ed). Amstelveen, Netherlands : Kugler Medical Publications, Birmingham, Al : Aesculapius Publishing Co, 1977 : 533-5.
10. Ross BG, Fradet G, Nedzelskic JM. Development of a sensitive clinical facial grading system. *Otolaryngol Head and Neck Surg*. 1996 ; 114 : 380-6.
11. The Acupuncture and Moxibustion Textbook Compilation Committee. *Acupuncture & Moxibustion*. Sang. Seoul : Jipmoondang. 2008 : 34, 114, 210, 230.
12. Daniel Dumitru, Nicolas E Walsh, Leslie D Porter. Electrophysiologic evaluation of the facial nerve in Bell's palsy. *Am J Phys Med Rehabil: a review*. 1988 ; 14(1) : 137-44.
13. Kwon HY, Kim JH. The effects of Yanggung-ch'on(G34) acupuncture on the muscle fatigue. *Journal of Meridian & Acupoint*. 2008 ; 25(2) : 115-23.
14. Schumann NP, Bongers K, Guntinas-Lichius O, Scholle HC. Facial muscle activation patterns in healthy male humans: A multi-channel surface EMG study. *Journal of Neuroscience Methods*. 2010 ; 187(1) : 120-8.