

외상성 안면마비 환자에 대한 임상적 고찰

김민정 · 송지연 · 성원석 · 김필균 · 유희경 · 박연철 · 서병관 · 우현수 · 백용현 · 박동석*

경희대학교 한의과대학 침구의학교실

Abstract

Clinical Study on Peripheral Facial Nerve Injury

Min Jung Kim, Ji Yeon Song, Won Seok Sung, Pil Kun Kim, Hee Kyoung Ryu,
Yeon Cheol Park, Byung Kwan Seo, Hyun Su Woo, Yong Hyeon Baek and Dong Suk Park*

Dept. of Acupuncture & Moxibustion Medicine, College of Korean Medicine,
Kyung Hee University

Objectives : This study was performed to define clinical character of peripheral facial nerve injury.

Methods : 36 patients was identified with peripheral facial nerve injury among 1128 patients who visited the Facial Palsy Center in Kyung Hee University Hospital at Gang-dong between January 2010 and November 2011. We reviewed the medical records including gender, age, cause, symptom, period of treatment, and axonal loss.

Results : Most common cause of peripheral facial nerve injury was iatrogenic surgery, followed by direct trauma, neoplastic disorders. Patients with facial nerve injury commonly complain about facial palsy(ipsilateral or bilateral), followed by paresthesia, facial spasm, facial pain, auricular pain. Peripheral facial nerve injury group showed worse electrophysiological pattern and younger onset age compared with Bell's palsy group.

Conclusion : This study was designed for 36 patients and further studies are necessary.

Key Words : facial nerve injury, facial palsy, clinical character, EMG, axonal loss

Acceptance : 2012. 10. 17. Adjustment : 2012. 11. 20. Adoption : 2012. 11. 22.

Corresponding author : Dong Suk Park, Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Kyung Hee University Hospital at Gang-dong, 149, Sangil-dong, Gangdong-gu, Seoul, 134-127, Republic of Korea
Tel : +82-2-440-7702 E-mail : dspark49@yahoo.co.kr

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.

Copyright © The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society

I. 서론

안면마비는 얼굴의 한쪽 면에 나타나는 안면신경의 급성 마비이다. 안면마비의 발병 원인은 선천성, 감염, 종양, 외상, 의인성, 특발성 등이 있으며, 대부분의 안면마비는 원인이 불분명한 Bell's palsy이며, 이것의 유병률은 인구 10만 명당 20~25명 정도이다¹⁾. 본 연구에서는 말초성 안면신경마비 중 직접적 외상, 종양제거 수술, 기타 안면부 수술에 의해 신경조직에 물리적 손상이 가해져 발생한 안면마비를 외상성 안면마비(facial nerve injury)로 정의하였다.

지금까지 한의학 분야에서 안면신경마비에 대한 연구는 주로 특발성 안면마비(Bell's palsy)를 중심으로 이루어지는 경우가 많았다. 안면신경마비에 대한 치료법에 대한 연구로는 전침요법²⁻⁴⁾, 자하거약침⁵⁾, 봉약침^{6,7)}, 뜸치료⁸⁾, 매선치료⁹⁾ 등 다양한 치료법이 시도되어 유효한 효과가 보고되었다. 또한 안면신경마비의 후유증에 대해 Yin et al¹⁰⁾의 연구와 Kim et al¹¹⁾의 연구가 있었으며, 안면마비 재발에 대한 Shin et al¹²⁾의 연구와 한·양방 협진 치료에 대한 Kwon et al¹³⁾의 연구도 있었다.

외상성 안면마비에 대한 양방에서의 기존 연구로는 발병 원인과 유발 요인에 대한 연구로 Gharabaghi¹⁴⁾, Guntinas-Lichius¹⁵⁾, Skouras and Angelov¹⁶⁾ 등의 보고가 있고, 치료법에 대한 연구로는 외과적 수술 요법인 hypoglossal nerve transposition, cross-face nerve graft, muscle transposition, free muscle flap 등에 대해 Atlas and Lowinger¹⁷⁾, Sawamura and Abe¹⁸⁾, Arai¹⁹⁾ 등의 보고가 있다. 최근 국내에서도 악관절 교정 수술의 발달로 이에 따른 안면신경 손상의 발생 빈도가 점차 증가하는 추세이다. 특히 하악지 시상골 절단술 후 발생한 안면신경 손상에 대한 보고가 이어지고 있는데 안면신경마비에 대해서는 Jin et al²⁰⁾이, 감각이상에 대해서는 Choi et al²¹⁾이, 신경회복에 대해서는 Lee et al²²⁾의 보고가 있다. 현대 사회는 외모에 대한 관심이 높고, 인간의 얼굴 표정은 사회생활에 매우 중요하므로 안면마비는 육체적·정신적으로 환자에게 커다란 고통을 줄 수 있다. 최근 이동 수단 발달로 인한 교통사고의 증가, 의료기술의 발달로 인한 미용 산업, 성형수술, 악관절 교정 수술, 진단 기술의 발달로 인한 청신경초종의 조기 발견 그리고 여가 시간 증가로 인한 스포츠 활동이 증가하면서 안면신경의 직접적인 손상으로 인한 안면 마비의 발생이 증

가하고 있다²³⁻²⁵⁾. 그러나 지금까지는 주로 특발성 안면마비(Bell's palsy)에 대한 연구가 주로 이루어졌으며, 외상성 안면마비에 대한 연구는 많이 부족한 실정이다. 따라서 외상성 안면마비를 주증으로 한방 의료기관을 방문한 환자들의 임상적 특징을 분석하여, 향후 외상성 안면마비에 대한 한방치료의 효과와 예후 판단에 대한 근거 마련을 위한 기반이 되고자 한다.

이에 저자는 2010년 1월에서 2011년 11월까지 강동경희대병원 안면마비센터 침구의학과에 외상성 안면마비로 인해 내원한 환자들의 일반적 특징, 발병 원인, 치료 횟수, EMG 결과와의 관계에 대해 연구하고자 한다.

II. 방 법

교통사고 및 낙상 등의 외상, 종양 제거 수술, 기타 안면부 수술로 안면신경에 직접적·물리적 손상이 가해져 발생한 말초성 안면마비를 외상성 안면마비(facial nerve injury)로 정의하였다. 이에 선천성, 중추성, 감염(eg. Ramsay-Hunt), 원인 불명의 안면마비(eg. Bell's palsy) 등은 제외하였다.

2010년 1월에서 2011년 11월까지 강동경희대병원 안면마비센터 침구의학과를 내원한 환자 중에서 진단명에 injury of facial nerve, disorder of facial nerve, paresthesia of skin가 포함된 안면마비 환자의 전자차트 기록(EMR)을 검색하였다. 말초성 안면마비로 인해 내원한 환자 1,128명 중 외상성 안면마비 환자 총 36명을 대상으로 연령별 분포, 발병 원인, 치료 횟수, 근전도검사(electromyography, 이하 EMG) 결과를 조사하였다. 또한 외상성 안면마비와 Bell's palsy의 발생 연령, EMG를 통한 신경 손상률을 비교하였다.

III. 결 과

1. 외상성 안면마비 환자 비율

2010년 1월에서 2011년 11월까지 강동경희대병원 안면마비센터 침구의학과에 내원한 환자 중 말초성 안면마비 환자는 총 1,128명이었으며, 그 중 외상성 안면마비 환자는 36명이었다(Table 1).

Table 1. Characteristic of Facial Nerve Injury Patients

No.	Sex	Age	Date of first visit	Cause	Onset	No. of Tx.	Chief complaint	EMG	The time of EMG* (day)
1	M	45	2010-01-13	Temporal bone fx(TA)	1986년	12	LFP		
2	F	44	2010-01-18	Acoustic neuroma	2008년6월	1	LFP		
3	M	32	2010-01-18	Ameloblastoma	2009-12-09	12	RFP		
4	F	70	2010-01-21	Plastic surgery (facial wrinkle reduction)	2009년10월말	1	RFP		
5	F	51	2010-02-10	Plastic surgery (facial wrinkle reduction)	2010-01-06	1	LFP		
6	F	21	2010-05-25	Facial bone fx(Fall)	2010-05-05	167	LFP	67/94/95/92	21
7	F	3	2010-07-07	Contusion of face(Fall)	2010-06-28	31	LFP		
8	F	13	2010-07-14	Facial bone fx(Fall)	2010-06-25	121	LFP(frontal)	70/7/9/0	47
9	M	8	2010-08-12	Temporal bone fx(TA)	2010-06-14	2	LFP		
10	M	53	2010-09-13	Facial bone fx(Fall)	2010-08-24	10	LFP		
11	F	2	2010-10-11	Contusion of face(Fall)	2010-09-04	23	RFP		
12	M	6	2010-10-29	Penetrating injury to middle ear	2010-09-05	13	RFP postauricular pain		
13	F	36	2010-11-13	Acoustic neuroma	2010-10-05	79	LFP	88/87/85/92	40
14	F	63	2010-11-16	Acoustic neuroma	2009-01-07	19	RFP	81/75/84/91	685
15	F	51	2011-02-16	Mandible surgery (arthognathic surgery)	2009년 8월	34	Paresthesia, facial pain		
16	F	37	2011-02-17	Mandible surgery (arthognathic surgery)	2011-02-09	62	LFP	59/92/79/66	15
17	F	30	2011-04-25	Temporal bone fx(Fall)	2011-03-15	18	RFP		
18	F	3	2011-04-25	Contusion of face(Fall)	2011-03-23	15	LFP(buccal)		
19	M	47	2011-04-28	Temporal bone fx(TA)	2011-01-14	28	BFP(L>R)		
20	F	30	2011-05-02	Mandible surgery(BSSRO)	2011-04-12	51	BFP(L>R), paresthesia	89/35/28/38	34
21	M	41	2011-05-12	Contusion of face(TA)	2010-12-23	1	R facial spasm		
22	F	34	2011-05-28	Mandible surgery(BSSRO)	2010-10-02	39	Paresthesia (perimandibular)		
23	F	25	2011-07-19	Mandible surgery(BSSRO)	2007년	17	Paresthesia		
24	F	24	2011-08-12	Mandible surgery(BSSRO)	2011-07-17	34	LFP(buccal), paresthesia		
25	F	21	2011-08-18	Jimphoma	2011년3월	5	RFP		
26	F	37	2011-08-22	Mandible surgery (arthognathic surgery)	1998년	17	Paresthesia		
27	M	23	2011-09-21	Temporal bone fx(Fall)	2011-09-06	26	RFP	91/82/89/83	16
28	F	41	2011-09-22	Mandible surgery(BSSRO)	2011-08-16	3	LFP(frontal), paresthesia		
29	M	48	2011-09-30	Mastoid surgery (d/t otitis media)	1995년	1	RFP		
30	M	29	2011-10-19	Mandible surgery(BSSRO)	2010년 11월	11	Paresthesia		
31	F	37	2011-10-19	Mandible surgery(BSSRO)	2011-07-14	6	RFP, paresthesia		
32	F	26	2011-10-20	Mandible surgery(BSSRO)	2010년 12월	6	Paresthesia		
33	F	22	2011-10-21	Mandible surgery(BSSRO)	2010-10-29	7	Paresthesia		
34	F	21	2011-10-31	Temporal bone fx(TA)	2010-12-16	2	LFP		
35	F	52	2011-11-02	Temporal bone fx(TA)	1998년 5월	1	RFP, spasm		
36	F	24	2011-11-03	Mandible surgery(BSSRO)	2011-07-19	2	RFP(buccal), paresthesia		

TA : traffic accident. BSSRO : bilateral sagittal split ramus osteotomy. RFP : right facial palsy.

LFP : left facial palsy. BFP : bilateral facial palsy.

EMG : a number means axonal loss of each facial nerve branch(frontalis / orbicularis oculi / nasalis / orbicularis oris)

* : the period of date from onset to EMG(day)

2. 성별과 연령

외상성 안면마비 환자 36명 중 남자는 10명, 여자는 26명이었다. 외상성 안면마비가 발생한 평균 연령은 31.94 ± 16.89 세였으며 21~30세(30.5 %) 연령군이 가장 높은 비율을 보였다. 다음 31~40세(19.4 %), 0~10세(13.8 %), 41~50세(13.8 %) 순으로 비교적 젊은 층에서의 발병률이 높은 것을 알 수 있었다(Table 2). 원인별 성별 분포를 보면 수술 후 발생한 외상성 안면마비가 남자 2건, 여자 16건으로 여성에게서 차지한 비율이 더 높은 것을 알 수 있었다(Fig. 1).

Table 2. Age and Gender Distribution of Facial Nerve Injury Patients

Age Range(Yr)	Patients(n)			
	Male	Female	Total	Ratio(%)
0~10	2	3	5	13.8
11~20	0	2	2	5.5
21~30	2	9	11	30.5
31~40	1	6	7	19.4
41~50	4	1	5	13.8
51~60	1	3	4	11.1
60 ~	0	2	2	5.5
Total	10	26	36	100

3. 발병 원인

안면 주름 제거 수술과 같은 성형수술, 양악 수술과 같은 악안면 교정 수술, 중이염 수술 같은 수술 후 발생한 경우는 16명(44.4 %)이었다. 교통사고 또는 낙

상에 의한 측두골 및 안면골의 골절 및 타박상, 쇠막대와 같은 날카로운 물체가 귀를 관통한 경우를 포함한 외상이 발병 원인인 경우는 15명(41.6 %)이었다. 청신경종, 범랑아세포종, 림프종과 같은 종양 제거 수술 후 발생은 5명(13.8 %)이었다(Table 3).

Table 3. Causes of Facial Nerve Injury

Cause		Patients	
		n	Total(n(%))
Trauma	Temporal or facial bone fracture (TA, Fall)	TA : 5 Fall : 5	15(41.6)
	Contusion of face (TA, Fall)	TA : 1 Fall : 3	
	Penetrating injury to middle ear	1	
Neoplastic	Schwannoma	3	5(13.8)
	Ameloblastoma	1	
	Lymphoma	1	
Iatrogenic	Plastic surgery	2	16(44.4)
	Mandible surgery	13	
	Mastoid surgery	1	
Total		36	36(100)

TA : traffic accident.

4. 증상

외상성 안면마비에서 우측 안면마비는 15명, 좌측 안면 마비는 13명이었으며, 특징적으로 양측성 안면마비가 2명에서 발생하였다. 외상성 안면마비와 같이 안면신경의 직접적인 손상이 있는 경우 Bell's palsy와 다르게 안면마비 증상 외에 감각저하, 먹먹함, 저림 등과 같은 안면부 이상 감각을 호소하는 경우가

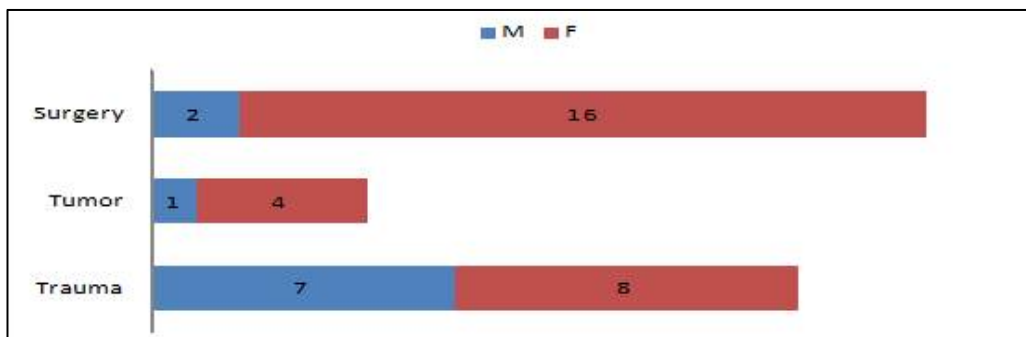


Fig. 1. Gender distribution of cause

Gender distribution of cause means that female has higher incidence of facial nerve injury than male in surgery

12명에게서 나타났다. 기타 증상으로 안면 경련, 안면 통, 이후통 등을 호소하는 경우도 있었다(Fig. 2).

5. Bell's palsy와의 비교

2010년 1월에서 2011년 11월까지 Bell's palsy 환자

중 EMG를 시행한 270명의 평균 axonal loss는 $77.46 \pm 17.41(\%)$ 이었으나, 외상성 안면마비 환자 36명 중 근전도 검사를 시행한 7명은 $88.57 \pm 8.38(\%)$ 로 신경 손상률이 더 높았다(Fig. 3). EMG를 시행한 7명의 외상성 안면마비 환자는 발병일에서 검사일까지의 소요 기간이 15일에서 685일까지로 차이가 컸다. 청신경

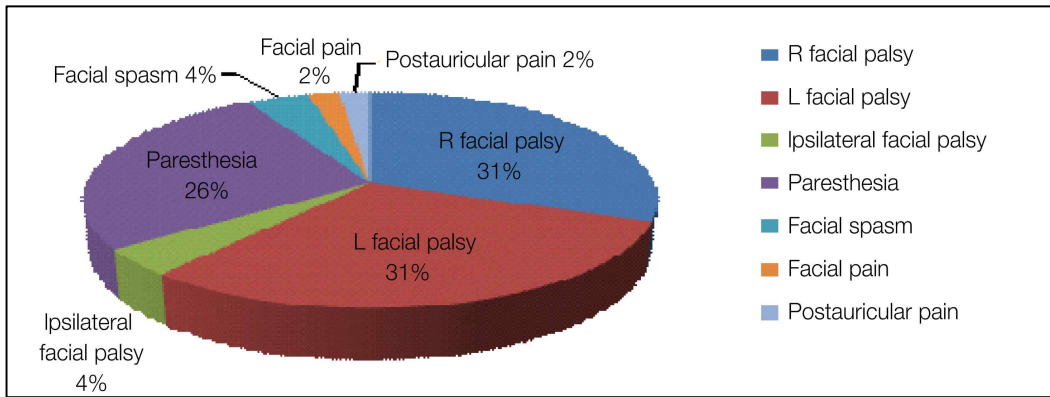


Fig. 2. Symptom of facial nerve injury are various

Many facial nerve injury patients experience facial palsy(bilateral, ipsilateral) and paresthesia. Sometimes, facial spasm, pain and postauricular pain is accompanied to small part of patients.

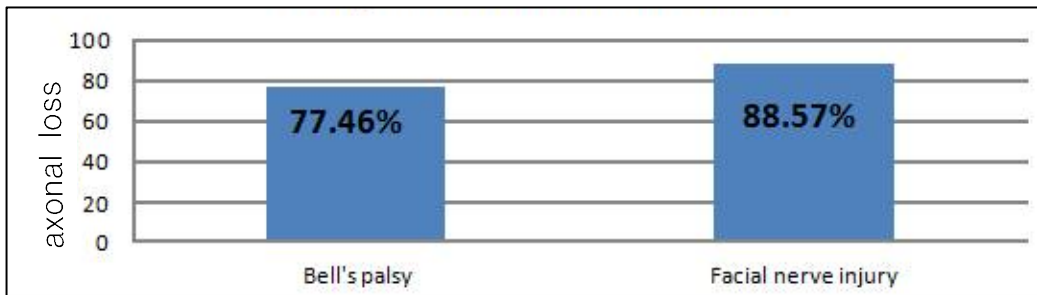


Fig. 3. Comparison of EMG results between Bell's palsy and facial nerve injury

This figure means that facial nerve injury has higher axonal loss than Bell's palsy.

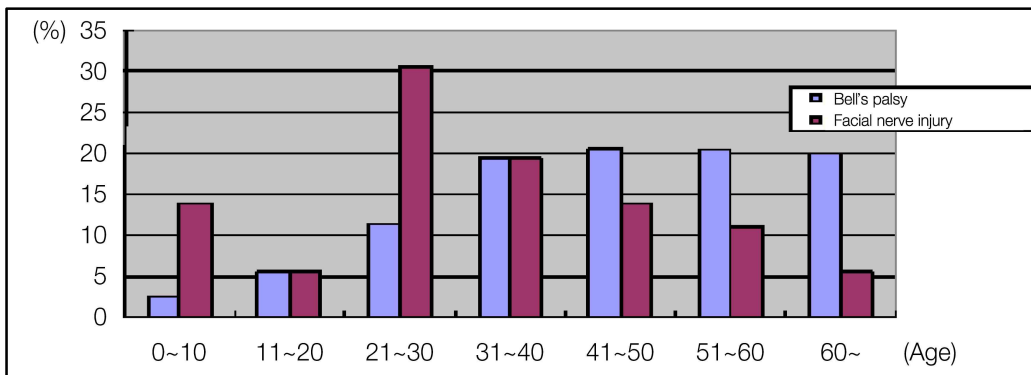


Fig. 4. Comparison of age distribution

Comparison of age distribution means that facial nerve injury take place to 21~30 aged people most frequently. And facial nerve injury occur to younger people than Bell's palsy.

Table 4. Comparison of Gender Distribution between Bell's Palsy and Facial Nerve Injury

Age(Yr)	Bell's palsy		Facial nerve injury	
0~10	26	2.5 %	5	13.9 %
11~20	58	5.6 %	2	5.6 %
21~30	119	11.4 %	11	30.6 %
31~40	203	19.4 %	7	19.4 %
41~50	215	20.6 %	5	13.9 %
51~60	214	20.5 %	4	11.1 %
60~	210	20.1 %	2	5.6 %
Total	1045	100 %	36	100 %

초종 수술 이후 발생한 안면마비 후유증 치료를 위해 내원한 환자 1명의 검사기간 데이터인 685일을 제외하고, 나머지 6명의 평균 검사 기간은 28.83±13.40일이었다(Table 1).

2010년 1월에서 2011년 11월까지 Bell's palsy 환자 1045명의 평균연령은 45.53±17.17세였으며, 41~50세(20.6 %) 연령군에서 발생률이 가장 높고, 다음 51~60세(20.5 %), 60세 이상(20.1 %) 순서였다. 그러나 외상성 안면마비가 발생한 평균연령은 31.94±16.89세였으며, 21~30세(30.5 %) 연령군에서 발생률이 가장 높고, 다음 31~40세(19.4 %), 0~10세(13.8 %), 41~50세(13.8 %) 순서였다(Table 4, Fig. 4).

IV. 고 찰

안면마비는 얼굴의 한쪽 면에 나타나는 안면신경의 급성 마비이다. 안면신경은 안면근육의 운동을 담당하는 섬유뿐만 아니라 등골근, 눈물샘, 침샘, 귀의 일부 감각, 혀의 앞 2/3 미각을 담당하는 섬유를 포함하고 있다. 따라서 안면마비가 발생하면 한쪽 안면근육의 약화로 표정을 지을 수 없게 되고, 안구 건조, 침 분비 감소, 귀 주변의 통증 및 저린 감각, 미각 저하, 청각 과민, 눈물 감소 등이 나타날 수 있다²⁶⁾.

안면마비의 발병 원인은 선천성, 감염, 종양, 외상, 의인성, 특발성 등이 있으며, 대부분의 안면마비는 원인이 불분명한 Bell's palsy이며, 이것의 유병률은 인구 10만 명당 20~25명 정도이다²⁷⁾. 외상성 마비의 경우 그 손상의 정도에 따라 neurapraxia, anontmeis, neurotmesis로 구분하기도 하며, 감염, 압력, 혈전증에 의한 신경

에 공급되는 혈행의 장애가 초래될 경우, 필연적으로 신경의 기능 이상이 초래되는 것으로 보고 있다^{28,29)}.

최근 이동 수단의 발달로 인한 교통사고의 증가, 의료기술의 발달로 인한 미용 산업 성형수술 악관절 교정 수술, 진단 기술의 발달로 인한 청신경초종의 조기 발견, 여가시간 증가로 인한 스포츠 활동이 증가하면서 안면신경의 직접적인 손상으로 인한 안면마비의 발생이 증가하고 있다³⁰⁻³²⁾.

안면신경의 운동섬유는 내측뇌교 부위에서 시작하여 뇌간의 측면을 빠져나와 소뇌 뇌교각을 가로질러 내이공 쪽으로 주행하며 내이 및 고막 가까운 쪽에서 슬신경절을 형성하며 아래에서 등골근 분지를 내고 경유돌공을 통해 두개골 밖으로 나와 안면 근육을 지배한다³³⁾. 이렇듯 신경의 유주가 길고 안면 전반부에 걸쳐 광범위하게 분포하고 있어 측두골 골절과 같은 외상에 손상받기 쉽다. 또한 신경 분포의 변위가 다양하여 두정부 수술 시 신경 주행 예측에 어려움이 있어 수술에 의한 외상성 안면신경 손상이 발생하기 쉽다.

현대 사회는 외모에 대한 관심이 높고, 인간의 얼굴 표정은 사회생활에 매우 중요하므로 안면마비는 환자에게 육체적·정신적으로 커다란 고통을 줄 수 있다. 특히 외상성 안면마비는 다른 원인에 의한 안면마비보다 신경 손상률이 크고, 예후가 더 좋지 않은 것으로 알려져 있으며, 여러 사회경제적 변화로 인해 점차 외상성 안면마비의 빈도가 늘어나고 있다. 하지만 지금까지는 주로 특발성 안면마비(Bell's palsy)에 대한 연구가 주로 이루어 졌으며, 외상성 안면마비에 대한 연구는 많이 부족한 실정이다.

이에 저자는 2010년 1월에서 2011년 11월까지 강동경희대병원 안면마비센터 침구의학과에 외상성 안면마비로 인해 내원한 환자들의 일반적 특징, 발병 원인, 치료 기간 및 횟수, EMG 결과와의 관계에 대해 연구하여 보고하는 바이다.

본 연구의 대상기간 중 말초성 안면마비를 주소로 본원을 방문한 환자는 총 1,128명이었고, 그 중 외상성 안면마비는 36명이며, 그 비율은 3.19 %이다. 본원을 방문한 Bell's palsy 환자 1,045명의 평균 연령은 45.53±17.17세였으며, 41~50세 연령군에서 발생률이 가장 높았다. 하지만 외상성 안면마비 환자의 평균 연령은 31.94±16.89세이며, 21~30세에 가장 많은 환자가 분포하고 있다. 따라서 외상성 안면마비가 다른 말초성 안면마비보다 젊은 연령대의 환자에게 더 많이 발생하는 것을 알 수 있다. 양악 수술 및 성형 수술과 같은 미용목적의 수술이 주로 젊은 연령대의 환자에

게서 이루어지고 있으며, 젊은 연령대의 환자들은 활발한 활동량으로 인해 교통사고 및 낙상 등의 손상 위험에 노출될 가능성이 크다. 또한 영유아 및 어린이는 미성숙으로 인한 개체의 취약성으로 인해 낙상과 외상에 의한 두부 및 안면부의 충격에 쉽게 안면신경의 손상이 발생할 수 있기 때문이다. 또한 원인별, 성별 분포를 보면 수술 후 발생한 외상성 안면마비에서 여성이 차지한 비율이 높는데, 그 이유는 여성이 성형수술, 양악 수술과 같은 악안면 교정 수술을 더 많이 받기 때문으로 분석할 수 있다.

외상성 안면마비의 발병 원인으로는 성형수술, 악교정 수술, 이비인후과적 수술 후 발생한 경우가 44.4%로 가장 많았고, 교통사고 또는 낙상에 의한 골절 및 타박상, 날카로운 물체가 귀를 관통한 경우를 포함한 외상이 41.6% 그리고 청신경종, 범양아세포종과 같은 종양 제거 수술 이후 발생이 13.8%로 그 뒤를 이었다.

기존의 다른 연구 결과에서는, 외상 후 안면마비는 측두골 골절에 동반되어 흔히 일어나며, 두부 외상 환자의 약 1.4%에서 발생하며, 일측성 및 양측성으로 발생할 수 있다³⁴⁾. 하지만 측두골 골절이 동반되는 경우 발생률은 7~10%로 증가한다^{35,36)}. 안면마비는 즉시형 마비과 지연형 마비로 나눌 수 있는데, 즉시형 마비가 더 일반적이다³⁷⁾. 즉시형 마비는 측두골 골절 부위에서 신경의 직접적인 열상과 타박에 의해 발생한다³⁸⁾. 지연형 마비는 부종, 혈종에 의한 압박, 혈전에 의해 발생하며, 두부 외상 후 4~5일 이후에 발생한다³⁹⁾.

측두골 골절은 수직형 골절과 수평형 골절로 분류할 수 있다. 수평형 골절에 의한 신경 손상은 안면마비가 즉시형, 완전 마비로 발생하며 종종 영구적인 후유증이 남을 수도 있다. 수직형 골절에 의한 안면마비는 2~3일 후 발생하며, 불완전하고 일시적인 마비가 발생하며, 6~8주 이내에 회복이 일어난다⁴⁰⁾. 또한 측두골의 수평형 골절에 의한 안면마비 발생률은 40~50%로 수직형 골절에 의한 발생률 15~20%보다 더 높다⁴¹⁾.

외상성 안면마비는 비교적 느린 회복 경향을 보이며, 예후는 발병 시점보다 마비의 정도에 의해 결정된다. Adegbite et al⁴²⁾은 25명의 외상성 안면마비 환자에서 부분 마비가 발생한 환자의 62%가 4개월 후 완전 회복 되었으나, 완전 마비 환자에서는 전혀 회복이 일어나지 않았다고 보고하였다.

청신경초종은 신경 손상 없이 제거하기 힘든 뇌종

양 중의 하나로 알려져 있다⁴³⁻⁴⁵⁾. Prakash S⁴⁶⁾는 청신경초종 수술 후 안면마비 발병률을 약 1.3%로 보고하였다. 또한 모든 cerebellopontine angle tumor 제거 수술의 10%에서 안면마비가 발생한다는 보고도 있다⁴⁷⁾.

최근 미용 목적 또는 하악의 부정렬 교정을 바로잡기 위한 하악 교정 수술이 많이 시행되고 있으며, 이로 인한 안면신경 손상 발생률도 점차 증가하는 양상이다. 이 중 양측 하악지 시상 골절단술(bilateral sagittal split ramus osteotomy, BSSRO)은 악안면 영역의 기형에 보편적으로 사용되는 시술이다. 안면신경 손상에 의한 안면마비는 하악지 시상 골절단술 후 발생할 수 있는 매우 드문 합병증으로 발병률이 0.17~0.75%로 보고되고 있다. 안면의 감각이상은 하치조신경이나 이신경의 손상에 의해 발생하는데, 하악의 전정성형술 동안은 88.8%, 하악골 시상분할 접합술 등을 시행하는 동안에는 85.66%의 빈도로 발생하는 것으로 보고되고 있다. 그 원인으로는 하악골의 후방이동에 따른 직접적인 신경손상, 하악골 절단술 시 수술기구에 의한 직접적인 신경손상, 수술 후 혈종 및 부종에 의한 허혈성 신경 압박, 혈관수축제 주입에 의한 신경의 허혈 등이 있다⁴⁸⁻⁵⁴⁾.

신경손상에 대한 분류는 1943년 Seddon이 신경실행(neuropraxia), 축색절단(axonotmesis), 신경단열(neurotmesis)의 3단계로 구분하였다⁵⁵⁾. 다양한 신경손상 정도에 따라 신경 재접합 및 회복의 차이도 발생하는데, 신경 압박 손상은 손상 후 4~6개월, 신경절단 등은 정상적인 감각을 회복하는데 8개월 이상이 걸리며^{56,57)}, 45개월이 지난 후에도 감각의 이상이 잔존되어 있는 경우도 보고되고 있다⁵⁸⁾. 하악지 시상분할 접합술 후 발생하는 신경손상은 대부분 수술 후 12개월 이내에 회복되는데 Macintosh⁵⁹⁾는 수술 직후 85%의 감각이상을 발견하였으나, 수술 1년 후 9%만 감각이상을 호소하는 정도로 증상이 감소하였다고 보고하였으며, Martis⁶⁰⁾는 수술 직후 86.8%의 감각이상을 보이나 1년 후에는 4.26%만이 감각이상을 호소하였다고 하였으며 수술 후 12개월 이내에 95.98%에서 감각이 회복됨을 보고하였다.

그러나 24주가 지난 이후에도 감각이 둔감한 일부의 환자에서는 지속적인 감각이상 양상을 보이는 환자가 있었으며, Koblin과 Reil⁶¹⁾은 수술 3년 후에도 20% 부위에서 감각둔감이나 마비증상을 보인다고 하였으며, Martis⁶²⁾의 보고에서는 수술 후 1년 후 감각이상을 호소한 4.26%의 환자 중 50%가 수술 후

2년이 지난 후에도 감각이상을 호소하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 하악 교정 수술 이후 신경 손상이 있는 환자에서 마비 증상(6명)보다 감각저하, 멍멍함, 저림 등과 같은 이상 감각(12명)을 호소하는 경우가 많았다.

최근 이동 수단 발달로 인한 교통사고의 증가, 여가시간 증가로 인한 스포츠 활동의 증가, 진단 기술 발달로 인한 청신경초종의 조기 발견, 의료기술 발달로 인한 미용 산업 성형수술 및 악관절 교정 수술의 증가로 인해 향후 외상성 안면신경 손상으로 인한 안면마비의 발생은 점차 증가할 것으로 예상된다.

안면마비의 신경 손상 정도를 측정하기 위해 사용하는 신경 및 생리학적 검사에는 신경자극검사(nerve excitability test, NET), 신경전도술(electroneurography, ENoG), 근전도술(electromyography, EMG), 순목반사(blink reflex) 등이 있다. 이번 연구에서는 외상성 안면마비와 말초성 안면마비에서 신경 손상률의 차이를 알아보기 위해 EMG 검사 결과를 비교하였다. EMG는 말초신경과 근골격근에서 형성되는 미세한 전기현상(electrical potential)을 감지하여 증폭기에서 증대시킨 후 음극선을 통하여 형성되는 전기적 파장을 계기판에서 관찰, 분석하여 병변을 찾아내는 전기 진단법의 하나로, 주로 하부 운동 뉴런 병변을 진단하는 데 사용된다. 마비가 왔던 신경에 의해 지배받는 근육의 탈신경, 신경재지배, 회복의 시간경과를 파악하는 데 유용한 정보를 줄 수 있는 검사이다²⁷⁾.

본 연구에서는 EMG 검사 결과 중 frontalis, orbicularis oculi, nasalis, orbicularis oris의 건측 대비 환측 axonal loss를 사용하였다. 외상성 안면마비와 말초성 안면마비에서 신경 손상률의 비교는 Fig. 3과 같다. Bell's palsy 환자의 평균 EMG axonal loss는 $77.46 \pm 17.41(\%)$ 이었으나 외상성 안면마비는 $88.57 \pm 8.38(\%)$ 로, 외상성 안면마비에서 신경 손상률이 더 크며, 따라서 더 불량한 예후가 예상된다.

연구 기간 중 EMG를 시행한 270명의 Bell's palsy 환자는 대체로 발병 후 2주차에 검사를 시행하여 비교적 검사 결과의 정확도와 신뢰도가 높다. 그러나 EMG를 시행한 7명의 외상성 안면마비 환자는 발병 일에서 검사일까지의 소요 기간이 15일에서 685일까지로 차이가 컸다. 청신경초종 수술 이후 발생한 안면마비 후유증 치료를 위해 내원한 환자 1명의 검사기간 데이터인 685일을 제외하고, 나머지 6명의 평균 검사 기간은 28.83 ± 13.40 일로 근전도 검사 기간인 2주를 초과하는 경우가 많았다. 왜냐하면, 외상성 안면마비

환자들은 교통사고, 낙상에서 종양 등과 같이 일차적 생명에 영향을 줄 수 있는 증상에 대한 치료를 우선적으로 한 이후 안면마비에 대한 치료를 고려하며, 또한 종양에 의한 안면마비 역시 마찬가지로 일차적인 종양 치료 이후 안면마비 치료를 위해 내원하는 경향이 있기 때문이다. 따라서 외상성 안면마비의 경우 EMG를 통해 신경손상을 측정하기 위한 이상적 기간인 발병 후 2주를 지나 내원하는 경우가 많아, 정확한 EMG 검사가 이루어지지 않은 경우가 많았다. 또한 외상성 안면마비에서는 안면신경의 일부 분지만 손상 받은 경우 branch별 axonal loss에 차이가 매우 크게 나타나, 신경 손상률의 평균값에 오차가 크게 나타날 수 있다. 그리고 외상성 안면신경 손상이 있는 경우 안면마비 외에도 감각저하, 멍멍함, 저림 등과 같은 안면부 이상 감각을 호소하는 환자들이 다수 존재하였으며, 이런 환자에서는 EMG 검사를 시행하지 않았다. 따라서 외상성 안면마비 환자 중 EMG 검사를 시행한 환자는 7명으로 이들의 평균 손상률인 $88.57 \pm 8.38(\%)$ 은 신뢰도가 높지 않으며, 향후 더 많은 환자와 검사결과의 누적 필요하다.

본 연구는 외상, 종양, 수술 등에 의한 신경 손상이 있는 안면마비 환자의 임상적 특징을 전자차트(EMR)를 통해 후향적으로 조사하였다. 따라서 증상의 경과와 호전도 차이가 미비한 경우 환자의 임상 특성을 파악하기가 불가능 하였다. 향후 외상성 안면마비 환자의 임상 특징과 경과, 신경 손상률, 치료 기간, 예후 등을 파악하기 위한 일정한 프로토콜 확립이 필요할 것으로 생각된다. 그리고 외상성 안면마비 환자의 수가 36명으로 케이스 규모가 적어서 통계적 경향성 파악에 한계가 있었다. 따라서 향후 보다 대규모의 전향적 연구가 필요하다고 사료된다. 또한 Bell's palsy와 다르게 외상성 신경 손상의 경우 일부 안면신경의 분지만 손상받는 경우가 많아 안면 마비의 정도를 거시적으로 파악하는 HB Grade 만으로는 안면마비의 정도를 정확하게 파악하는 데 한계가 있다. 따라서 손상의 정도를 신경 분지별로 파악할 수 있는 Yanagihara, Sunnybrook과 같은 regional scale의 적용이 필요하다. 또한 신경 손상 이후 안면마비 증상 이외에 감각 이상을 호소하는 환자가 많았다. Facial palsy와 같은 안면 근육의 비정상 상태는 표정과 안면 움직임 등을 통해 외형적으로 파악할 수 있다. 그러나 paresthesia와 같은 비정상 감각 상태는 다분히 환자의 주관적인 판단이 개입되며 의사가 호전도를 파악하기 어렵다. 따라서 이를 객관화 하여 수치화 할 수 있는 scale의

적용이 필요할 것으로 생각된다.

외상성 안면마비는 Bell's palsy에 비해 신경 손상률이 크고 이에 따라 불량한 예후가 예상 되는 경우가 많아 보다 더 집중적 치료와 관리가 필요하다. 또한 사회문화적 변화와 의료 시장의 확대에 따라 향후 외상성 안면마비의 발생이 더 증가할 것으로 예상된다. 따라서 외상성 안면마비에 대한 한방 치료 시 치료 기간과 치료 효과 등의 데이터 축적과 연구를 통해, 그 치료율과 우수성의 검증이 필요하다.

V. 결 론

2010년 1월에서 2011년 11월까지 강동경희대학교 병원 침구의학과에 외상성 안면마비로 인해 내원한 환자 36명을 대상으로 성, 연령, 발병 원인, 치료 횟수, EMG 결과를 토대로 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 전체 말초성 안면마비 환자 1,128명 중 외상성 안면마비 환자는 36명으로 전체의 약 3.19 %의 비율을 차지하였다.
2. 외상성 안면마비 환자 36명 중 남자는 10명, 여자는 26명이었다. 외상성 안면마비가 발생한 평균 연령은 31.94±16.89세였으며 21~30세(30.5 %) 연령군에서 가장 높은 비율을 보여 비교적 젊은 층에서의 발병율이 높은 것을 알 수 있었다.
3. 외상성 안면마비의 발병 원인으로는, 의인성(성형수술, 약교정 수술, 중이염 수술 등)에 의한 경우가 16명(44.4 %)으로 가장 많았고, 다음 교통사고 또는 낙상(측두골 및 안면골의 골절 및 타박상)이 15명(41.6 %), 종양 제거 수술 후(정신경종, 범랑아세포종, 림프종)가 5명(13.8 %) 순이었다.
4. 외상성 안면마비에서 우측 안면마비는 15명, 좌측 안면 마비는 13명이었으며, 양측성 안면마비가 2명에서 발생하였고, 안면마비 증상 외 특징적으로 감각저하, 멍멍함, 저림 등과 같은 안면부 이상 감각을 호소하는 경우도 12명에게서 나타났다.
5. Bell's palsy 환자의 평균 axonal loss는 77.46±17.41(%)이었으나, 외상성 안면마비 환자는 88.57±8.38(%)로 신경 손상률이 더 높았다. 또한 Bell's palsy 환자의 평균 연령은 45.53±17.17세였으나,

외상성 안면마비는 31.94±16.89세로 비교적 젊은 층에서 발병율이 높았다.

이상으로 보아, 외상성 안면마비는 성형수술, 악안면 교정 수술과 같은 의인성으로 발생하는 경우가 가장 많고, 안면마비 증상 외에도 감각 이상을 동반하는 것이 특징적이다. Bell's palsy와 비교하여 신경 손상률이 더 크고, 비교적 젊은 연령에서 발생하는 것을 알 수 있다. 그러나 위 결과들은 36명이라는 적은 데이터를 분석한 결과이므로, 향후 대규모의 전향적 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 외상성 안면마비에 대한 한방 치료 시 치료 기간과 치료 효과 등의 데이터 축적과 연구를 통해, 그 치료율과 우수성의 검증이 필요하다.

VI. 참고 문헌

1. Jackson CG, von Doersten PG. The facial nerve. Current trends in diagnosis, treatment, and rehabilitation. Med Clin North Am 1999 ; 83 : 179.
2. Seung Woo Lee, Sang Won Han. Clinical study of facial nerve paralysis through electroacupuncture treatment. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 1999 ; 16(4) : 149-63.
3. Byeong Jun An, Ho Sueb Song. Effect of Electroacupuncture on Patients with Peripheral Facial Paralysis. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2005 ; 22(4) : 121-9.
4. Ji Hye Hwang, Dong Gun Lee, Hyun Jin Lee, Hyun Seok Cho, Kyung Ho Kim, Kap Sung Kim. Effect of Combined Silver Spike Point Therapy and Electroacupuncture on Patients with Peripheral Facial Paralysis. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2007 ; 24(4) : 69-80.
5. Chae Woo Lee, Hong Gil Kim, Sung woong Heo et al. The Clinical Study about Hominis Placenta Herbal Acupuncture on Bell's Palsy. Journal of Pharmacopuncture. 2005 ; 8(3) :

- 87-97.
6. Min Soo Kim, Hyun Joong Kim, Young Jae Park, Ee Hwa Kim, Eun Yong Lee. The clinical research of the efficacy of bee venom acupuncture on peripheral facial paralysis. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2004 ; 21(4) : 251-62.
 7. Ka Ram Yang, Ho Sueb Song. Effect of Bee Venom Pharmacopuncture Complex Therapy on Peripheral Facial Paralysis. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2004 ; 21(4) : 251-62.
 8. Chul Hoon Choi, Ho Sueb Song. Effect of Moxibustion on Peripheral Facial Paralysis According to Selection Method of Acupoints. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2008 ; 25(3) : 87-94.
 9. Chang Woo Lee, Seung Min Lee, Ju Hyun Jeon, Jung Il Kim, Young Il Kim. Effects of Needle-Embedding Therapy on Sequelae of Peripheral Facial Palsy : A Case Series. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2011 ; 28(4) : 93-103.
 10. Chang Shik Yin, Mi Kyeong Kang, Jong Deok Kim et al. Cross-sectional Observation of the Sequelae of Peripheral Facial Palsy. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2003 ; 20(3) : 24-33.
 11. Nam Kwen Kim. The clinical observation of facial palsy sequela. J Korean Oriental Med. 2002 ; 23(1) : 100-11.
 12. Ye Ji Shin, Na Hyoun Kwon, Hyun Ae Park et al. Clinical Study on Recurrent Peripheral Facial Nerve Palsy. The Journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society. 2009 ; 26(1) : 29-37.
 13. Na Hyoun Kwon, Ye Ji Shin, Chan Young Kim et al. Comparative Clinical Study between Oriental Medical and Oriental-Western Medical Treatment on Bell's Palsy. The Journal of Acupuncture on Moxibustion Society. 2008 ; 25(3) : 19-28.
 14. Gharabaghi A, Heckl S, Kaminsky J, Torka W et al. Hirnnervenausfälle durch ungewöhnliche Schädelbasisläsionen des Sinus cavernosus. Hno 2007 ; 55, 278 - 80.
 15. Guntinas-Lichius O. The facial nerve in the presence of a head and neck neoplasm: assessment and outcome after surgical management. Curr Opin Otolaryngol. Head Neck Surg. 2004 ; 12, 133 - 41.
 16. Skouras E, Angelov DN. Experimental studies on post-transectional facial nerve regrowth and functional recovery of paralyzed muscles of the face in rats and mice. Anatomy. 2010 ; 4, 1 - 27.
 17. Atlas MD, Lowinger DS. A new technique for hypoglossal - facial nerve repair. Laryngoscope. 1997 ; 107, 984 - 91.
 18. Sawamura Y, Abe H. Hypoglossal - facial nerve side-to-end anastomosis for preservation of hypoglossal function: results of delayed treatment with a new technique. J Neurosurg. 1997 ; 86, 203 - 6.
 19. Arai H, Sato K, Yanai A. Hemihypoglossal - facial nerve anastomosis in treating unilateral facial palsy after acoustic neurinoma resection. J Neurosurg. 1995 ; 82, 51 - 4.
 20. Soo Young Jin, Su Gwan Kim, Hak Kyun Kim et al. Facial Nerve Palsy after Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy: Case Report. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconst Surg. 2011 ; 33(3) : 276-80.
 21. Jun Young Choi, Jun Yeol Yoo, Bo Keun Yoon, Dae Ho Leem, Hyo Keun Shin, Seung O Ko. Clinical Study of Sensory Alterations after Sagittal Split Ramus Osteotomy. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconst Surg. 2010 ; 32(2) : 141-148.
 22. Dong Kuen Lee, Seung Hwan Oh, I Su Jo, Seung Ki Min, Chang Ju Jeong, Eun Tak Lee. Preliminary Study of Neurosensory Recovery After BSSRO. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconst Surg. 2001 ; 23(2) : 144-54.
 23. Ogundare BO, Bonnick A, Bayley N. Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center. J Oral Maxillofac Surg. 2003 ; 61 : 713.
 24. Holmes PJ, Koehler J, McGwin G Jr, Rue LW 3rd. Frequency of maxillofacial injuries in all-terrain vehicle collisions. J Oral Maxillofac

- Surg. 2004 ; 62 : 697.
25. Shults RA, Wiles SD, Vajani M, Helmkamp JC. All-terrain vehicle-related nonfatal injuries among young riders: United States, 2001-2003. *Pediatrics*. 2005 ; 116 : e608.
 26. Finsterer J. Management of peripheral facial nerve palsy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008 ; 265(7) : 743-52.
 27. Jackson CG, von Doersten PG. The facial nerve. Current trends in diagnosis, treatment, and rehabilitation. *Med Clin North Am*. 1999 ; 83 : 179.
 28. Converse JM. *Reconstructive Plastic Surgery*, 2nd ed. WB Saunders, Vol. III. 1977 : 1774-867.
 29. Blunt MJ. The blood Supply of the facial nerve. *J Anat*. 1954 ; 88 : 520.
 30. Ogundare BO, Bonnicksen A, Bayley N. Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003 ; 61 : 713.
 31. Holmes PJ, Koehler J, McGwin G Jr, Rue LW 3rd. Frequency of maxillofacial injuries in all-terrain vehicle collisions. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 ; 62 : 697.
 32. Shults RA, Wiles SD, Vajani M, Helmkamp JC. All-terrain vehicle-related nonfatal injuries among young riders: United States, 2001-2003. *Pediatrics*. 2005 ; 116 : e608.
 33. Swartz JD, Harnsberger HR, Mukherji SK. The temporal bone. Contemporary diagnostic dilemmas. *Radiol Clin North Am*. 1998 ; 36 : 819.
 34. Li J, Goldberg G, Munin MC et al. Post-traumatic bilateral facial palsy: a case report and literature review. *Brain Injury*. 2004 ; 18 : 315 - 20.
 35. Glarner H, Meuli M, Hof E et al. Management of petrous bone fractures in children: analysis of 127 cases. *J Trauma*. 1994 ; 36 : 198 - 201.
 36. Brodie HA, Thompson TC. Management of complications from 820 temporal bone fractures. *Am J Otol*. 1997 ; 18 : 188-197.
 37. Diamond C, Frew I. *The facial nerve*. Oxford: Oxford University Press. 1979 : 162-256.
 38. Li J, Goldberg G, Munin MC et al. Post-traumatic bilateral facial palsy: a case report and literature review. *Brain Injury*. 2004 ; 18 : 315-20.
 39. EF Leitch, JR Hanson. An unusual case of facial nerve palsy following soccer related minor head injury. *Br J Sports Med*. 2006 ; 40 : e9.
 40. Potter JM, Braakman R. Injury to the facial nerve. In: Vinken PJ, Bruyn GW, eds. *Handbook of Clinical Neurology*, Volume 24. North Holland, Amsterdam. 1976 : 105-17.
 41. Borges A, Casselman J. Imaging the cranial nerves: part I: methodology, infectious and inflammatory, traumatic and congenital lesions. *Eur Radiol* 2007 ; 17 : 2112-25.
 42. Adegbite AB, Khan MI, Tan L. Predicting recovery of facial nerve function following injury from a basilar skull fracture. *J Neurosurg*. 1991 ; 75 : 759-62.
 43. Givre A, Olovecrona H. Surgical experiences with acoustic tumors. *J Neurosurg*. 1949 ; 6 : 396-407.
 44. Glasscock ME III, Kveton JF, Jackson CG, et al. A systemic approach to the surgical management of acoustic neuroma. *Laryngoscope* 1986 ; 96 : 1088-94.
 45. Harner SG, Ebersold MJ. Management of acoustic neuromas, 1978-1983. *neurosurg*. 1985 ; 63 : 175-9.
 46. Prakash S. Facial nerve injury in acoustic neuroma (vestibular schwannoma) surgery: etiology and prevention. *J Neurosurg*. 1997 ; 87 : 60-6.
 47. S Sood, R Anthony. Hypoglossal-facial nerve anastomosis: assessment of clinical results and patient benefit for facial nerve palsy following acoustic neuroma excision. *Clin Otolaryngol*. 2000 ; 25, 219-26.
 48. Macintosh R. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: A 13 year review. *J Maxillofac Surg*. 1981 ; 8 : 151.
 49. Martis C. Complications after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 1984 ; 42 : 101.
 50. Karas ND, Boyd SB, Sinn DP. Recovery of neurosensory function following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 1990 ; 48 : 124.
 51. Westermark A, H Bystedt, L von Konow. Inferior

- alveolar nerve function after sagittal split osteotomy of the mandible: correlation with degree of intraoperative nerve encounter and other variables in 496 operations. *Br J Oral & Maxillofacial Surg.* 1998 ; 36 : 429.
52. Goracy ES. Fracture of the mandibular body and ramus during horizontal osteotomy for augmentation genioplasty. *J Oral Surg.* 1978 ; 36 : 893.
53. Nishioka GJ, Mason M, Sickels JEV. Neurosensory Disturbance associated with the anterior mandibular osteotomy. *J Oral & maxillofac Surg.* 1988 ; 46 : 107.
54. Merrill RG. Prevention, treatment and prognosis for nerve injury related to the difficult impaction. *Dental Clinics of North America.* 1979 ; 23 : 471.
55. Seddon HJ. Three types of nerve injury. *Brain.* 1943 ; 66 : 237.
56. Robinson PP. Observations on the recovery of sensation following inferior alveolar nerve injuries. *British J Oral and maxillofacial surgery.* 1988 ; 26 : 177.
57. Kipp DP, Goldstein BH, Weiss WW. Dysethesia after mandibular third molar surgery: a retrospective study. *Journal of American dental association.* 1980 ; 100 : 185.
58. Robinson PP. Observations on the recovery of sensation following inferior alveolar nerve injuries. *British J Oral and maxillofacial surgery.* 1988 ; 26 : 177.
59. Macintosh R. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: A 13 year review. *J Maxillofac Surg.* 1981 ; 8 : 151.
60. Martis C. Complications after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984 ; 42 : 101.
61. Koblin I, Reil B. Die Sensibilitat der Unterlippe nach Schonnung bzw Durchtrennung des N. alveolaris inferior bei Progenieoperationen, in Schuchardt K. *Fortsch Kiefer Gesichtschr.* 1974 ; 18 : 151.
62. Martis C; Complications after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984 ; 42 : 101.