

악교정 수술 후 감각소실에 관한연구

류성호¹, 조영철⁴, 손장호³, 성일용³, 장현호², 김재승²

원광대학교 치과대학 산본치과병원 구강악안면외과¹, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 구강악안면외과²
울산대학교 의과대학 울산대학교병원 치과/구강악안면외과³, 울산동강병원 치과/구강악안면외과⁴

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2004;30:482-487)

NEUROSENSORY DEFICIT AFTER ORTHOGNATHIC SURGERY

Sung-Ho Ryu¹, Young-Chul Cho⁴, Jang-Ho Son³, Iel-Yong Sung³, Hyun-Ho Chang², Jae-Seung Kim²

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Sanbon Dental Hospital, College of Dentistry, Wonkwang University¹

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Medical College of Ulsan University, Asan Medical Center²

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Medical College of Ulsan University³

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Ulsan Dong Kang Hospital⁴

Aims: This study was designed to determine the incidence of altered sensation in patients undergoing orthognathic surgery.

Method: Seventy two patients who underwent orthognathic surgery between January, 1999 and December, 1999 constituted the study group. Seven patients were excluded because of lack of follow up. Sixty five patients were followed using objective and subjective neurologic testing during the period immediately following operation, 1 month, 2 months, 6 months, and 1 year postoperatively. Age ranged from 17 to 38 years, with a mean of 24.5 years. Male patients were 21, female 44. Twenty eight bilateral sagittal splitting ramus osteotomy(BSSRO) of mandible were performed, 35 BSSRO with genioplasty, 2 genioplasties. Information on the degree of intra-operative nerve encounter was obtained from the surgical reports in 47 patients and was divided into the following three categories: (1) the nerve was not encountered in 23 patients; (2) the nerve was exposed in 11 patients; (3) the nerve was exposed and repositioned from the proximal segment in 13 patients.

Results: Four patients reported altered nerve sensation of lower lip and/or chin(6.2%) at final follow up. Two patients underwent BSSRO and the other two patients BSSRO with genioplasty. Three of the patients underwent nerve exposure during the operation.

Conclusion: We suggest that the nerve exposure during the operation might be partly responsible for nerve dysfunction after orthognathic surgery.

Key words : Neurosensory deficit, Orthognathic surgery, BSSRO

I. 서 론

악교정 수술은 안면부의 골격적인 기형의 치료나 심미적인 향상을 도모하기 위해 많이 사용되는 수술이다. 하악 전돌증이나 하악 후퇴증을 포함한 악안면 기형의 치료에 있어서 양측성 하악지 시상분할술은(BSSRO, Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy)은 가장 많이 사용되는 수술 방법 중 하나이다. 동양인에 있어서는 특징적으로 하악 후퇴증보다 하악 전돌증이 많은 양상

을 보인다. 최근에는 눈, 코, 입이 크고 얼굴은 작고 계란형의 얼굴을 선호하는 경향이¹⁾ 이런 이유로 악교정 수술시 아래턱의 크기를 줄이는 경향이 있고 따라서 하악 전돌증 환자에 있어서 수술에 대한 요구도는 점점 높아지고 있는 추세이다. 또한 최근 경제적 발전과 사람들의 심미적인 요구도가 높아짐에 따라서 악교정 수술에 대한 수요가 점점 늘고 있다. 여러 가지 수술 방법 중에서 하악지 시상 분할술은 하악 전돌증 환자에서 가장 많이 사용되는 수술 방법 중 하나로서 1957년 Trauner와 Owegwser²⁾에 의해 처음 소개된 이후로 Dal Pont(1961'³⁾, Hunsuck(1968'⁴⁾, Epker(1977'⁵⁾ 등에 의해 점점 변형, 발전되어 왔다.

하악지 시상분할술은 넓은 골 접촉면적의 확보와 구강내 접근을 통한 피부 반흔의 제거, 원심골절편의 재위치 시 유연성 등의 장점이 있는 반면 rigid fixation의 경우 TMD를 유발할 가능성이나 하치조신경(inferior alveolar nerve, IAN)의 손상으로 인한 일시적 또는 영구적인 감각이상이나 감각손실 등의 단점이 있다.

류 성 호

435-040, 경기도 군포시 산본동 1142

원광대학교 치과대학 산본치과병원 구강악안면외과학교실

Sung-Ho Ryu

Dept. of OMFS, Sanbon Dental Hospital College of Dentistry, Wonkwang Univ.

1142 Sanbon-Dong, Kun-po, 435-040, Korea

Tel: 82-31-390-2875 Fax: 82-31-390-2777

E-mail: ryu2571@hanmail.net

일반적으로 감각이상에 대한 검사에는 여러 가지가 있지만 대부분 환자가 작성한 설문지를 토대로 하는 조사와 어떤 전문적인 감각이상에 대한 검사가 있다.

일반적으로 많이 사용되는 실험방법에는 Light touch(LT), moving touch discrimination(MTD), Two-point discrimination(TPD), nociception(PIN), temperature sensibility(TEMP)등과 somatosensory evoked potential(SEP)이 있는데 이중 감각 이상의 판별에는 SEP가 가장 신뢰도가 높다⁷⁸⁾. 그러나 보통 비용에 부담이 없는 LT, MTD, TPD, PIN, TEMP와 같은 방법으로 조사를 한다.

여러 연구에서 이런 객관적인 자료를 바탕으로 A- α , A- δ , C fiber 등의 손상을 유추하여 감각이상의 유무와 회복정도를 측정했으나 그것은 실험의 결과로 나온 객관적인 자료로써 의미를 가질 뿐이다. 보통 설문지를 이용하여 환자의 주관적인 감각이상의 정도를 평가하는 조사방법은 많지만 수술을 받은 환자 당사자가 느끼는 수술 후 감각이상의 정도나 범위 그리고 회복되는 과정 등을 환자 자신이 측정하여 연구한 논문은 드물다.

이 연구에서는 수술시 하악 신경의 노출이나 신경의 견인에 의한 손상등과 수술 후 환자가 느끼는 주관적인 감각이상과의 연관성에 초점을 두었으며 다른 여러 가지 변수 등과의 관계를 알아보았다.

II. 연구재료 및 방법

이 연구는 1999년 1월부터 1999년 12월 까지 서울중앙병원 구강외과에서 악교정 수술을 받은 환자 72명 중 추적 관찰이 되지 않은 7명을 제외하고 총 65명의 환자에서 연구되었다. 그 중 남자가 21명(32%) 여자가 44명(68%)이었고 연령분포는 17세에서 38세까지로 평균 24.5세였다. 총 65명 중 BSSRO만 시행한 환자가 28명(43%), BSSRO와 이부성형술(Genioplasty)을 동시에 시행한 환자가 35명(54%)이며 Genioplasty만 시행한 환자도 2명으로 3%를 차지했다.

안면 비대칭이나 개교증을 동반한 하악전돌증 환자에서는 Lefort I osteotomy를 동반하여 양악수술을 받았으며 환자 수는 12명으로 18.4%를 차지했다.

당뇨나 혈관성 질병, 혹은 전신적인 신경성 질환 등의 의학적 합병증이 있는 환자는 이번 연구에서 제외되었다.

수술 중 신경의 노출이나 견인 등의 여부를 확인한 환자는 전체 중 47명이었고 그 중 수술 중 하치조 신경이 원심골편에 완전히 포함되어 노출이 되지 않은 환자가 23명(49%)이었고 신경이 원심골편에 위치하고 있으나 splitting시 노출이 된 경우가 11명(23%), 그리고 근심골편에 포함이 되어 인위적으로 신경을 견인하여 재위치시킨 경우가 13명(28%)이었다.

모든 수술은 동일한 술자에 의해 시행되었으며 양측성 하악지 시상분할술(BSSRO)로 시행되었다.

모든 골 절단은 fissure bur와 reciprocating saw를 이용하여 시행되었으며 최종 cortical bone의 cutting 유무는 chisel을 이용하여 확인 후 splitting을 시행하였다. Splitting후 노출되거나 견인된 신경에 손상이 없도록 최대한 철저히 보호한 후에 근심골편의 내

부를 다듬었다. 계획된 위치에 골 절편을 옮긴 후 1.7mm plate와 약 3-5mm length의 monocortical screw를 이용하여 분절된 골편을 고정시키고 관절의 올바른 위치를 확인 후 흡수성 봉합사를 이용하여 창상을 봉합하였다. 술 후 심한 부종을 예방하기 위해 양측으로 흡입 배농관을 삽입하였다.

감각이상의 유무와 그것의 회복정도 등을 환자의 주관적인 측면에서 측정하는 방법으로 환자 스스로가 술 후 첫날, 술 후 1달, 2달, 3달, 6달, 1년으로 나누어 내원시마다 스스로 자신의 얼굴에서 감각이상이나 다른 부분과 비교하여 감각의 변화가 있는 부분을 그려서 그것을 임상사진으로 모아서 분석하였다.

감각 이상이라는 것은 지각감퇴(hypoesthesia), 통각과민(hyperpathia), 그리고 지각이상(dysesthesia)이라는 여러 가지 단어로 표현되어질 수 있다. 이번 연구에서는 지각이상이나 통각과민 등에 대한 평가는 제외하고 지각감퇴에 대한 평가만 시행했다. 여기서는 환자 스스로 평가했을 때 감각이상의 존재 유무와 그 범위 그리고 시간이 흐름에 따라 감각의 회복정도와 그 시기를 가장 주관적인 면에서 조사할 수 있었다. 이 조사에 의해서 BSSRO만 시행한 환자 군과 BSSRO를 동반하여 부가적으로 다른 시술(Genioplasty, Lefort I osteotomy)을 시행한 환자에서의 감각이상의 회복정도와, 술중 신경의 노출과 견인의 유무에 관련한 감각이상의 회복정도, 나이와의 상관관계, 수술 양(골편의 이동양)에 따른 차이 등을 조사했다.

여기서 각각의 변수에 따른 수술직후 감각이상이 생기는 빈도는 총 65명 환자를 대상으로 조사했으며 감각이상의 회복정도는 1년까지의 조사기간 동안 감각이상이 회복되지 않은 4명은 제외하고 61명에 대해서만 조사를 했다.

각각의 자료들은 Kruskal-Wallis test와 Mann-Whitney U-test를 이용하여 감각이상과의 관련 유무를 통계학적으로 처리했다.

III. 연구결과

1999년 1월부터 1999년 12월까지 서울 중앙병원 구강외과에서 BSSRO 수술을 받은 65명에 대해 1년 조사기간을 가지고 분석을 하였다. 1년 조사기간 동안 감각이 완전히 회복이 되지 않은 환자는 총 4명(6.1%)이었고 그중 3명은 수술 중 신경의 노출을 경험한 환자였다.

특이할만한 사항은 모두 여자였으며 전체적으로 나이가 많다는 것을 알 수 있다. 그리고 이부 성형술과 Lefort I osteotomy를 동반한 것과는 크게 연관성이 없는 것을 알 수 있다.

감각이상의 회복기간과의 관계에서는 우리는 1년 이내에 감각이상이 완전히 회복되지 않은 4명을 제외하고 61명에 대해서 각각의 변수들과의 관계를 알아보았다. 감각이상이 회복되지 않은 4명을 제외한 61명에 대한 평균 감각회복기간은 72.13 ± 66.20 days (SD) 이었고 전체 65명 중 수술 직후 감각이상이 나타나는 빈도는 총 54명으로 83.0%를 차지했다. 그리고 1년 후 약 94.9% 환자에게서 감각이상이 회복됨을 알 수 있었다.

환자의 나이에 따른 감각이상의 빈도는 10대, 20-25세, 25-30세, 30세 이상으로 나누어 조사했다. 감각이상의 회복에 걸리는 시

Table 1. Patients who were reported altered nerve sensation after 1 year postoperatively

	age	sex	op	genio	nerve	others
patient 1	38	F	One jaw	O	exposure	facial asymmetry
patient 2	33	F	Two jaw	O	N/S	N/S
patient 3	26	F	Two jaw	X	exposure	condylectomy, chin shaving
patient 4	26	F	One jaw	X	exposure	N/S

Table 2. Comparison of recovery day according to age

	<20 (n=13)	20 ≤ <25 (n=41)	25 ≤ <30 (n=4)	≥30(n=3)	p-value
	mean ±SD	mean ±SD	mean ±SD	mean ±SD	
recovery day	43.00±45.01	78.29±66.17	99.00±118.07	78.33±55.07	0.291

Statistical significance test was done by Kruskal-Wallis Test

Table 3. Comparison of recovery day according to sex

	Male (n=21)	Female (n=40)	p-value
	mean ±SD	mean ±SD	
recovery day	69.57±46.90	73.47±74.89	0.595

Statistical significance test was done by Mann-Whitney U-test

Table 4. Comparison of recovery day according to amount of mandibular set-back

	<10mm (n=34)	≥10mm (n=27)	p-value
	mean ±SD	mean ±SD	
recovery day	61.50±57.90	85.51±74.33	0.223

Statistical significance test was done by Mann-Whitney U-test

Table 5. Comparison of recovery day according to Lefort I osteotomy

	with Lefort I (n=10)	without Lefort I (n=51)	p-value
	mean ±SD	mean ±SD	
recovery day	111.40±96.72	64.43±56.63	0.178

Statistical significance test was done by Mann-Whitney U-test

Table 6. Comparison of recovery day according to genioplasty

	with Genio (n=35)	without Genio (n=26)	p-value
	mean ±SD	mean ±SD	
recovery day	91.25±71.83	46.38±47.95	0.007

Statistical significance test was done by Mann-Whitney U-test

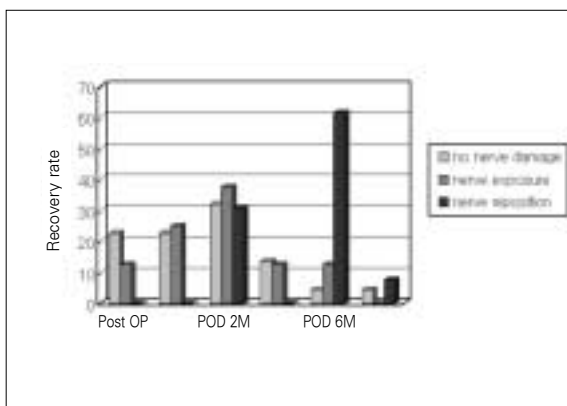


Table 7. Diagram of recovery rate according to the degree of intraoperative nerve encounter

간과 환자의 연령과의 관계는 Kruskal-Wallis Test를 통해 검증한 결과 통계적으로 연령에 따른 감각이상의 회복시간과는 연관성이 없는 것으로 나왔다(p=.291). 그러나 20대 미만의 환자에서 감각이상의 회복일수가 평균 43일로써 훨씬 짧은 것을 알 수 있다 (Table 2).

성별에 따른 차이는 남자는 평균 69.6일 여자는 73.4일로 여자에서 회복이 조금 늦은 것으로 나오지만 통계적으로 의미를 갖지는 않는다(p=.595).

BSSRO시 수술 양과 감각이상의 회복정도와의 관계는 set-back 양을 10mm를 기준으로 나누어 10mm 미만 군과 10mm 이상 군으로 평가했다. 10mm 이상 군에서 조금 더 늦은 회복 일을 보이지만 유의한 차이는 보이지 않았다(p=.223).

전치부 개교증이나 안면비대칭을 동반한 하악 전돌증 환자에서는 BSSRO와 동시에 genioplasty나 Lefort I osteotomy를 필요로 하는 경우가 많다. Table 5에서 보듯이 감각이상 이 돌아온 61명

의 환자에서 Lefort I osteotomy의 유, 무에 따른 감각이상의 회복 시기에는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 밝혀졌다

이부성형술(Genioplasty)을 동반한 경우 정상 감각의 회복에 걸리는 시간에 많은 차이를 보이며 이것은 통계적으로 유의한 수준이라는 것을 알 수 있다(Table 6). 여기서는 감각이상의 빈도에서도 상당한 차이를 보인다. 이부성형술을 동반하지 않은 환자 28명에서 35.7%를 차지하는 10명에서 수술직후 감각이상이 생기지 않은 것으로 나타났다. 이것은 이부성형술(Genioplasty)을 동반한 환자 37명 중 오직 한 명만이(0.2%) 수술 직후 감각이상이 생기지 않은 것과는 상당한 차이를 보이는 값이다.

마지막으로 수술도중 신경의 직접적인 손상과 관련이 되는 술 중 신경의 노출정도를 측정한 43명의 환자에서 감각회복정도를 알아보았다. Table 7에서는 신경의 노출이 심하지 않은 환자 군에서 감각이상의 회복이 더 빠른 것을 알 수 있으며 수술 후 2개월 이내에 거의 회복되는 것을 볼 수 있다. 12개월까지 관찰결과 감각이 회복된 43명의 환자에서 신경노출정도에 따른 감각이상의 회복기간의 차이를 Kruskal-Wallis Test 통해 분석한 결과 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다(p=.002).

IV. 총괄 및 고찰

하악지 시상분할술은 안면부의 기형의 치료에 있어서 매우 중요하며 널리 사용되는 수술방법이다³⁹. 그러나 악교정 수술 중 다른 방법보다는 감각이상이라는 부작용이 많은 것으로 알려져 있다.

수술 직후 감각이상이 생기는 빈도에 대해서는 많은 연구 자료들이 있다. 그중 대부분은 수술 직후 약 80% 또는 그 이상에서 감각이상을 경험하는 것으로 나타났다. 그러나 수술 후 1년 혹은 그 이상의 관찰결과는 수%에서 수십%(66%)까지 아주 다양한 결과가 나오는 것을 알 수 있다^{16,21,23,25}. 예를 들어 Yoshida et al.²¹의 연구에서는 수술 후 약 일주일 후 오직 67%만이 감각이상을 나타냈고 1년 후에는 15%에서 감각이상을 나타냈다. 그리고 Westermarck et al.²⁵의 연구에서는 수술 직후 61%, 그리고 수술 후 약 2년 후에는 39%에서 감각이상을 나타낸 결과 나왔다. 이렇게 다양한 결과가 나오는 것은 감각이상을 측정하는 방법이 다양하며 그것들을 표준화시키는 기준이 미비하기 때문이다.

감각이상의 검사에는 여러 가지가 있지만 대부분의 연구에서는 Light touch(LT), moving touch discrimination(MTD), Two-point discrimination(TPD) 등의 방법으로 객관적인 면에서 감각이상을 측정하고 분석했다. 그 중에서도 somatosensory evoked potential(SEP)⁷⁸이 가장 신뢰할 수 있는 방법으로 알려져 있다. 주관적인 면의 연구는 대부분 설문지를 통한 방법을 사용했다^{9,10,12,14,15,18,26}. 여기서 객관적인 검사와 주관적인 검사결과에 대해서는 여러 가지 논쟁이 있다^{14,15,17,26}. 어떤 저자들은 객관적인 측정이 환자가 느끼는 감각이상을 모두 대변하지는 못한다는 주장도 있으며^{14,17} 어떤 저자들은 그 반대의 의견을 주장하는 사람들도 있다^{15,26}.

Cunningham¹⁴ 등은 101명의 하악 후퇴증 환자에서 하악지 시상분할술로 수술을 한 후 6개월 후 객관적인 방법으로는 light touch

and brush stroke direction의 검사와 주관적인 방법으로는 환자에게 설문조사를 하여 두 가지를 비교하였다. 여기서는 주관적인 평가에서 감각이상을 느끼는 환자가 70%이상이며 객관적인 평가에서는 60%정도의 환자에서 감각이상을 느끼는 것으로 나타나 환자 스스로가 느끼는 감각이상의 정도가 조금 큰 것으로 나와 있다. 그러나 Ylikontiola L.²⁹ 등의 연구에서는 수술 후 4일째의 주관적인 측정에서는 61%가 감각이상을 나타냈으며 술 후 1년 뒤의 측정에서는 0%를 차지했다. 객관적인 측정에서는 술 후 4일째 71%, 그리고 술 후 1년에는 15%의 감각이상을 나타냈다. Pratt CA²⁶ 등의 연구에서는 환자 스스로는 정상이라고 느끼지만 객관적인 측정 시 감각이상이 여전히 남아있는 것을 볼 수 있었다. 그들은 이런 현상을 환자스스로의 감각기능에 대한 적응이라고 설명하고 있다. 이런 여러 논쟁들이 있는 것은 측정하는 방법에 있어서의 감수성과 특이성 또는 수술에 있어서의 다양성 등에 있어서의 차이라고 설명할 수도 있다²⁶.

이런 여러 주장에도 불구하고 여전히 감각이상에 대한 객관적인 측정과 주관적인 측정사이에 서로 상당한 연관성이 있다는 것을 여러 연구를 통해 밝혀지고 있다²⁹. 따라서 환자의 주관적인 측정에 의한 감각이상의 평가는 상당한 신뢰성을 가질 수 있다.

전체적으로 감각이 회복되는 기간과 신경의 재생(regeneration)과는 연관성이 많다. 이번 연구에서 총 61명에서 평균 감각이 돌아오는 시간은 72.13 ± 66.20 days (SD) 으로 Upton LG²⁰ 등의 연구에서 말한 하악지 시상분할술후 신경의 재생에 걸리는 시간이 8개월 이내라고 발표한 것보다 짧은 시간이다. 그는 또한 신경의 재생에 있어서 연령과²⁵ 아주 밀접한 영향이 있다고 말하고 있는데 Upton LG 등은 20세 이하에서는 78%, 21세에서 30세까지는 47%, 그리고 30세 이상에서는 33%만이 감각이 회복되었다고 발표했다. 그러나 August M⁹ Fridrich KL¹⁵ 등의 연구에서는 감각의 회복과 연령과는 통계학적 유의성을 찾을 수는 없지만 기능적 이상(drooling, lip biting)과는 상당한 관계가 있다고 밝히고 있다. 이런 면들은 수술 전 환자에게 수술 후 부작용을 설명할 때 유의해야 할 부분 중에 하나이다.

이번 연구에서는 연령과 감각회복 기간과는 연관성은 찾을 수 없었다(p=.291). 그러나 수술직후 감각이상이 생기는 빈도에서는 나이가 어릴수록(25세 이하) 낮다는 것을 알 수 있었다(Table 2).

성별에 따른 감각이상의 차이는 거의 보이지 않았지만 여자에서 조금 회복이 늦은 것을 알 수 있었다(Table 3). 대부분의 연구에서 남, 여 간의 차이를 보이지 않고 있지만²⁵ Nelson Chen et al¹⁹ 등은 수술 후 남자에서 조금 더 감각의 손실 또는 통증을 더 많이 느끼는 걸로 보고하고 있다.

감각이상에 영향을 줄 수 있는 또 하나의 요소로는 이부성형술을 동시에 시행하는 경우인데 하악 전돌증 환자의 악교정 수술 시 안모 개선이나 비대칭의 개선 등의 목적으로 이부성형술을 많이 시행하게 된다.

이 술식은 짧은 시간으로 큰 효과를 얻을 수 있는 술식으로 턱 끝이 뒤로 들어간 환자에서는 단독으로도 많이 사용하는 술식이다. 그러나 수술시 양측으로 이공(mental foramen)의 노출로 인한 이신경의 직접적인 손상을 야기할 수도 있다. 1998년 Westmark¹⁸

는 vertical ramus osteotomy(VRO)와 BSSRO 수술에서 genioplasty를 동반했을 때 정상 감각의 회복에 대한 비교연구를 했는데 VRO와 genioplasty를 동시에 시행했을 때 정상감각의 회복이 91%에서 82%로 떨어지는 것을 보고했다(p=0.02). 그러나 BSSRO와 genioplasty를 동시에 시행했을 때는 61%에서 56%로 정상 감각의 회복이 떨어지지만 이것은 유의한 차이를 보이지 않는다고 보고했다.

이번 연구에서는 Table 5에서와 같이 정상 감각으로의 회복기간(p=.007) 뿐만 아니라 감각이상인 생기는 빈도에 있어서도 이부성형술을 동반한 경우가 훨씬 많은 것을 알 수 있었다. 이 결과는 Posnick²⁴⁾의 연구와 동일한 결과를 보이는데 그는 이런 현상을 "double crush syndrome"으로 설명하고 있다. 이것은 두 가지의 연속적이고 동시에 일어나는 신경 축삭의 흐름의 방해인데 BSSRO와 genioplasty는 각각 동일한 신경에 있어서 이런 연속적이고 동시에 일어나는 손상을 야기한다고 말하고 있다. Lefort I 과 같은 다른 부가적인 수술을 동반 했을 때는 큰 차이를 보이지 않았다(Table 6).

BSSRO수술시 감각이상인 생기는 mechanism에 대해서는 여러 가지로 이야기를 하고 있다. 신경의 직접적인 손상에는 splitting 시 사용되는 reciprocating saw, micro drill, 그리고 chisel 의 의한 손상이며, 간접적인 손상은 하악신경관 부위의 수술 후 혈종이나 부종에 의한 것으로 생각되어진다¹⁷⁾. 그러나 수술 중에 이런 직접적인 기구에 의한 신경손상은 거의 보이지 않는다. 1981 Brusati et al²⁰⁾ 은 이런 직접적인 신경의 손상을 줄이는 방법으로 thin spatula를 제안하였다. 그러나 우리의 spatula 의 사용은 회전 기구로 cortical bone 을 완전히 cutting 을 한 후 그것을 확인하는 목적에서 사용했으므로 thin spatula의 필요성은 없었다. 수술도 중 신경의 노출이 전혀 일어나지 않은 경우라도 감각의 변화가 나타나는 것은 신경의 압박 또는 신전에 의한 신경무동작(neuropraxia) 또는 축삭절단(axonotmesis)을 일으키기 때문이다¹⁷⁾. 이런 신경의 손상에 대한 분류는 Sunderland²¹⁾와 Seddon에 의해 제안되었는데 이번 연구에서는 축삭과 그 수초 및 결합 조직 성분의 붕괴와 신경이 부분적 또는 완전한 단열을 나타내는 신경단열(neurotmesis)은 보이지 않았다. 대부분 neuropraxic injury이며 axontomesis injury는 소수를 차지하는걸 알 수 있었다. Neuropraxic injury의 회복시간은 평균 3-12주정도로 말하고 있다²²⁾. 이번 연구에서의 평균 회복시간은 72.13 ± 66.20 days (SD) 으로 대부분 신경의 손상은 neuropraxic injury 라고 생각할 수 있다.

이런 신경의 신경무동작의(neuropraxia) 손상이 일어날 수 있는 경우는 하악지 내면의 lingular 상방에서의 연조직을 박리 하는 과정과^{17,22,25)} splitting 시 골편 사이에서 신경의 노출, 하악을 후방으로 이동시킬 때 mandibular foramen 부위에서의 신경의 bending 그리고 부가적인 이부성형술 시행 시 이공부위에서의 신경의 견인 등이 있다. 그중 특히 하악지 내면을 박리 하는 과정에서의 손상은 술자의 경험과 수술에 대한 능력에 따라 많이 좌우되는 사항이며 Jones et al.¹⁰⁾ 등은 neuropraxia와 관련된 일관된 유일한 요소라고 주장한다. 그리고 그는 그 뒤에 행해지는 골 절단이나 고정 등과의 과정과는 연관성이 없음을 주장했다. 이 연구결

과와는 반대로 본 연구에서는 splitting 시 골편 사이에서의 신경의 노출과 손상정도에 따른 감각이상의 빈도와 회복정도 사이에는 많은 연관성이 있음을 알 수 있었다. (Table 7) 에서 나타났듯이 신경의 노출이 없었던 환자에서 좀 더 빠른 회복기간을 가졌으며 감각이상인 나타나는 빈도도 훨씬 낮은 것을 알 수 있었다. 신경의 손상정도에 따른 연관성에 있어서도 신경의 견인을 동반한 경우가 감각이상의 회복에 걸리는 시간이 많이 걸리는 것을 알 수 있었다(p=.004).

이런 결과는 다른 여러 연구결과와 일치하는 것으로^{18,21)}수술시 골 절편의 splitting시 세심한 주의가 필요하며 하악하연을 근심부에 어느 정도 포함시킬지 결정하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

V. 결 론

BSSRO수술을 받는 환자의 입장에서는 수술 후 생길 수 있는 감각이상이라는 부작용은 아주 큰 요소가 될 수 있다. 이 연구에서 나온 결과는 다른 이전의 연구와 비슷한 결과를 나타냈다.

수술을 받는 환자의 나이와는 관계가 없는 것으로 나왔지만 어린 나이의 환자일수록 감각이상의 빈도가 낮은 것을 알 수 있었으며 수술 양이나 상악의 수술의 동반과는 큰 관계가 없음을 알 수 있다.

감각이상의 회복기간과 관련이 있는 요소로는 수술 방법 중 이부성형술을 동반하는 경우 감각이상의 빈도가 높을 뿐 아니라 회복기간도 길어짐을 알 수 있었다.

그리고 술자의 경험과 능력에 좌우될 수 있는 수술 중 신경의 손상정도에 따라서 감각이상의 빈도와 회복기간에 차이가 있음을 알 수 있었다. 전체적으로 감각이상인 나타날 확률이 83.0%로 높은 것을 알 수 있지만 BSSRO 단독으로 수술을 시행했을 때는 약 64.3%만이 감각이상을 경험하는 것을 알 수 있다.

감각이상을 경험한 환자에서도 평균 3개월 이내에 감각이 정상으로 돌아옴을 알 수 있으므로써 하악지 시상 분할술은 이런 부작용이 있지만 여전히 술자가 그 적응증에 대해서 회피하지 않아도 될 수술방법이라고 판단한다.

참고문헌

1. Kaneshige Satoh: Mandibular Contouring Surgery by Angular Contouring Combined with genioplasty in Orientals. Plast Reconstr Surg 1998;101:461.
2. Kim JS : Orthognathic surgery of mandibular prognathism. 1st ed. Korea. W. B. Jisung 1999;P32-35.
3. Trauner R, Obwegeser HL: The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Part I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of chin. Oral Med Oral Pathol 1957;10:889-909.
4. Dal Pont G: Retromolar osteotomy for correction of prognathism. J Oral Surg Anesth Hosp D Serv 1961;19:42-47.
5. Hunsuck EE: A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg 1986;26:250-253.
6. Epker BN: Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. J Oral Maxillofac Surg 1977;35:157-159.

7. Westermark A, Englesson L: Neurosensory function after sagittal split osteotomy of the mandible: A comparison between subjective evaluation and objective assessment. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999;14:268-275.
8. Nakagawa K, Ueki K, Matsumoto N, Takatsuka S, Yamamoto E, Ooe H: The assessment of trigeminal sensory nerve paresthesia after bilateral sagittal split osteotomy: Modified somatosensory evoked potentials recording method. *J Craniomaxillofac Surg* 1997;25:97-101.
9. August M, Marchena J, Donady J, Kaban L: Neurosensory deficit and functional impairment after sagittal ramus osteotomy: A long-term follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:1231-1235.
10. Westermark A, Bystedt H: Patients' evaluation of the final result of sagittal split osteotomy: Is it influenced by impaired sensitivity of the lower lip and chin? *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999; 14:135-139.
11. Jones DL, Wolford LM: Comparison of methods to assess alterations following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990;5:35-42.
12. Brusati R, Fiamminghi L, Sesenna E, Gazzotti A: Functional disturbances of the inferior alveolar nerve after sagittal osteotomy of the mandibular ramus: operation technique for prevention. *J Maxillofac Surg* 1981;9:123-125.
13. Ylikontiola L, Kinnunen J, Oikarinen K: Comparison of different tests assessing neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998;27:417-421.
14. Cunningham LL, Tiner BD, Clark GM, Miloro M, Davis LF: A comparison of questionnaire versus monofilament assessment of neurosensory deficit. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:454-459.
15. Fridrich KL, Holton TJ, Pansegrau KJ, Buckley MJ: Neurosensory recovery following the mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Maxillofac Surg* 1995;53:1300-1306.
16. Coghlan KM, GH Irvine: Neurological damage after sagittal split osteotomy. *Int J Maxillofac* 15;1986:369.
17. Leira JI, Gilhuus-Moe OT: Sensory impairment following sagittal split osteotomy for correction of mandibular retrognathism. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1991;6:161-167.
18. Westermark A, Bystedt H, von Konow L: Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;36:425-428.
19. Chen N, Neal CE et al: Neurosensory changes following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999;14:259-267.
20. George L, Rajvanakarn M, Hayward JR: Evaluation of the regenerative capacity of the inferior alveolar nerve following surgical trauma. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:212-216.
21. Yoshida T, Nagamine T, Kobayashi T, et al: Impairment of the inferior alveolar nerve after sagittal split osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 1998;17:271-278.
22. Karas ND, Boyd SB, Sinn DP: Recovery of neurosensory function following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:124-134.
23. Nishioka GH, Zysset MK, Sickel JE: Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofacial Surg* 1987;45:20-26.
24. Posnick JC, Al-Quattan MM, Stepner NM: Alteration in facial sensibility in adolescents following sagittal split and chin osteotomies of the mandible. *Plast Reconstr Surg* 1996;97:920.
25. Westermark A, Bystedt H, von Konow L: 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 Maxillofac Surg* 1998;36:429-433.
26. Pratt CA, Tippett H, Barnard JDW, Birnie DJ: Labial sensory function following sagittal split osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1996; 34:75-81.
27. Sunderland S: Anatomical features of nerve trunks in relation to nerve injury and nerve repair. *Clin Neurosurg* 1969;17:38.