하악 전돌자의 하악지 시상분할 골절단술 후의 안정성에 대한 평가

단국대학교 치과대학 교정학교실

정동화

Ⅰ. 서 론

일정기간 동안 환자의 골격이 부정교합에 적응된 평형의 상태를 깨뜨리고 새로운 교합과 악골 관계를 형성하는 과정이 교정치료라면, 치료 후의 보정기간은 새로운 평형을 찾는 중요한 의미를 갖는 기간이다.[1] 특히 악교정 수술의 경우에는 짧은 시간 내에 하악의 위치, 하안면 형태, 혀의 위치, 그리고 인두기도 (Pharyngeal airway) 형태가 크게 변하므로 술 후에 나타나는 적응양상의 차이는 어떠한 치료 술식보다도 중요하다. 그러나 술 후의 안정성은 아직도 이해가 충분하지 못한 부분이며 이는 악골 외에 설골, 혀, 인두기도 등의 3차원적 위치변화등 많은 요인들이 술 후 적응과정에 관여하기 때문으로 생각된다. 따라서 술 후에 가장 큰 변화를 가져오는 하안면 구조와 인두공간의 구조의 형태적 변화간의 관계를 명확히 하는 것은 악교정 수술환자의 술 후의 변화를 이해하는데 매우 중요하다.[2-5)]

그러한 구조요인 중 설골(Hyoid bone)은 상설골근(Suprahyoid muscle)과 하설골근 (Infrahyoid muscle)의 사이에 위치하며 어떠한 골과도 직접 관절을 형성하지 않으며 하악과 흉골(Sternum)의 사이에 위치하여, 혀와 하악이 상체와 관련하여 어떻게 적응되는가를 보여 준다. 또한, 다른 인두공간을 이루는 구조물에 비해 방사선 사진에서 비교적 명확히 구분할 수 있으며 설골의 위치를 평가하여 상설골근에서의 예측되는 수축과 이완을 공간적으로 유추할 수 있다.[1)]

하악의 전진 수술과 관련해서 Chung등[1]의 연구에 의하면 하악이 열성장된 환자들의 상설골근이 변화된 하악의 위치를 상쇄시키는 역할을 보여준다 하였으며, Ellis와 Carlson[6)]은 상설골근의 제거가 술 후 하악위치의 재발과 관련이 있다고 하였다. 하악의 후퇴수술과 연관하여 Kawakami등[2)]과 Kawamata등[4)]은 하악과 이와 연관된 혀의 위치 또는 상기도의 변화에 대해 술 후에 변화된 위치에서 적응되는 결과를 보여주었으며, 양과 차[7)]는 하악의 위치변화와 더불어 설골의 위치변화를 보고하였다. 그러나 하악 후퇴술에 대한 이러한 연구들은 하악과 각 요소들의 단순히 치료 전 후의 수평적 혹은 수직적 위치가 변회됨을 비교하였으며, 이러한 요소들이 재발에 미치는 영향에 대해서는 고려되지 않았다. 이에 저자는 하악 후퇴수술에 영향을 미치는 요소를 악골, 상설골근, 그리고 기도로 가정하고 이러한 요소들이 하악지 시상분할 골절단술 술 후 안정성에 영향을 미치지 않는다는 귀무가설을 설정하였다. 이 연구의 목적은 수술 전후의 하악과 설골을 포함하는 인두기도 구조의 위치변화을 분석하여 술 후 안정성에 영향을 미치는 인자를 판별하기 위하여 시행하였다. 이 연구에

*이 연구는 2005학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음

서는 또한 술 후 보정기간 동안에 나타난 하악의 재발양상을 분류하여 술 후 재발과 안정에 기여하는 요소들을 평가하였다.

Ⅱ. 연구재료 및 방법

연구 대상은 단국대학교 치과병원 교정과에 내원한 환자들 중 하악골 전돌증으로 진단하여 술 전 교정과 하악지 시상분할 골절단술을 받은 환자 중 안면비대칭이 3mm 이하이며, 구개열이나 구순열과 같은 두개안면기형이 없으며, 성장이 완료되었으며, 수술 직전 및 직후 그리고 12개월 이상의 측모두부방사선사진이 채득된 37명의 환자를 선별하여 진행하였다. 연구대상인 환자들의 동의서는 초진때 채득되었다. 환자들은 하악지 시상분할 골절단술의 방법으로 수술을 받았으며 모든 환자들은 rigid fixation의 방법으로 악간고정을 하였다. 모든 환자들은 수술 전후에 교정치료를 받았다.

1. 두부계측법

총 37명(남자: 17, 여자: 20)의 환자를 대상으로 수술 직전(T1)과 직후(T2) 그리고 12개월에서 18개월간의 보정기간 후(T3) 3차례의 측모두부방사선계측사진을 촬영하였다.

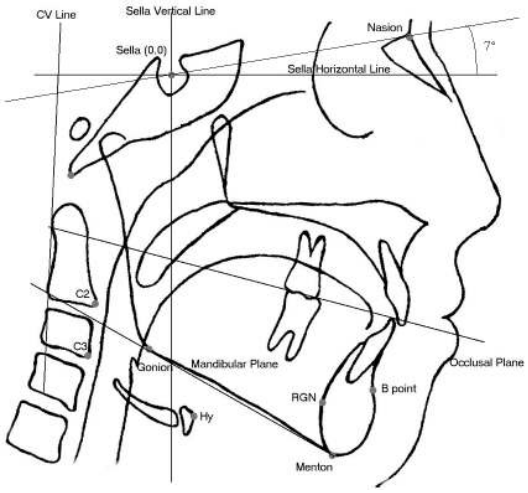

Fig 1. Reference points and planes in this study.

SN line에서 Sella point를 기준으로 7 하방회전시킨 직선을 수직 이동량 계측을 위한 수평기준선 (Sella Horizontal Line) 으로 하였으며 이 직선에 대해 다시 sella에서 수직으로 내린 직선을 수평 이동량 계측을 위한 수직기준선 (Sella Vertical Line) 으로 하였다. 2차원 좌표계에서 하악과 설골의 위치를 파악하기 위하여 Sella point를 원점 (0, 0) 으로 하였다. 연구에 사용된 계측점, 선 계측 항목과 각 계측 항목은 다음과 같다 (Fig 1). T3와 T2간의 BX의 변화량을 기준으로 하여 2mm 이상의 골격성 재발이 있는 경우를 재발군으로 2mm 미만의 재발이 있는 경우를 안정군으로 하여 비교하였다.

계측점

1. N (Nasion): Frontonasal sutrue의 최전방점
2. S (Sella): Sella trucica의 중앙점
3. B (Supramentale): 하치조골 전연의 가장 깊은 점
4. Me (Menton): Chin의 최하방점
5. Go (Gonion): Ramal plane과 Mandibular plane의 이등분선이 하악과 만나는 점
6. C2: 2번 경추의 최전하방점
7. C3: 3번 경추의 최전하방점
8. HY: Hyoid bone의 최전상방점
9. RGN (Retrognathion): Mandibular symphysis의 최후하방점

선 계측 항목

1. HYX: Sella vertical line으로부터 HY까지의 수직거리
2. HYY: Sella horizontal line으로부터 HY까지의 수직거리
3. BX: Sella vertical line으로부터 B까지의 수직거리
4. BY: Sella horizontal line으로부터 B까지의 수직거리
5. Ba-HY: Basion으로부터 HY까지의 거리
6. RGN-HY: RGN (Retrognathion)로부터 HY까지의 거리
7. LPAS: Mandibular plane을 이은 선상에서 인두강의 폭경

8. C2X: C2에서 Sella vertical line까지의 수직거리
9. C3X: C3에서 Sella vertical line까지의 수직거리
10. C3RGN: C3에서 RGN까지의 거리
11. C3HY: C3에서 HY까지의 거리

각 계측 항목

1. MP (Mandibular plane) angle: Sella horizontal line과 Mandibular plane간의 각도
2. CV angle: CV line과 Sella vertical line간의 각도
3. OM (Occlusomandibular) angle: Occlusal plane과 Mandibular plane간의 각도

2. 통계

통계처리는 SPSS 12.0 for Windows (SPSS Inc. Chicago, IL, USA)를 사용하여 행하여졌으며, 다음과 같이 통계처리를 하였다. 수술 전, 후 그리고 보정기간의 각 항목을 *t*-test를 이용하여 비교하였으며 재발군과 안정군을 판별하기 위하여 술 전후의 유의한 변화가 있었던 술 전의 골격양상 변수들과 수술 후 변화량 변수항목을 대상으로 판별분석을 시행하였다.

Ⅲ. 연구성적

각 측정시기의 평균과 표준편차, 그리고 Student's *t*-test의 결과를 Table 1에 기술하였다. 수술전 (T1) MP angle과 OM angle은 유지군에서 재발군보다 더 큰 값을 보였으며 ($p<0.01$), BX, C3-RGN, C3-HY는 재발군에서 안정군보다 더 큰 값을 보였다 ($p<0.05$). 수술 직 후 OM angle과 MP angle은 군간 차이가 없어지고BX, HYY, HYX, Ba-HY, C3-RGN, C3-HY 는 재발군에서 크게 나타났다. 보정기간 (T3)에서는 오히려 수술 전 (T1) 에서처럼 OM angle과 MP angle이 다시 차이를 보였다. 특히 Ba-HY값은 수술 직후 안정군에서는 변화하지 않았으나, 재발군에서는 증가한 결과를 보였으며, 보정기간 (T3) 에서는 안정군과 재발군 모두에서 감소하였다.

수술 전 후의 변화량 (T2-1)과 보정기간의 변화량 (T3-2)을 Table 2에 기술하였다. 수술로 인한 변화량 중 두 군 간의 차이를 나타낸 항목들은BX, Ba-HY, C2X이었다. 또한, 수술 후 보정기간의 변화량에서는 BX, C2X의 두 항목에서 유의한 차이가 있었다. 각 군내에서 수술 전 후를 비교 분석시 수술 후 유의성있게 변화된 항목은 두 군에서 모두 BX, LPAS, C3-RGN이었으며 특히 유지군에 있어서는 RGN-HY의 변화가 두드러졌다.

설골과 하악의 위치변화를 Fig 2에 2차원 좌표계를 이용하여 표현하였다. 이 때 기준점은 S (Sella trucica) 를 사용하였다. 술 후의 하악골은 후상방으로 이동하였으며 보정 기간동안 안정군은 상방으로, 재발군은 전상방으로 이동하였다. 술 후의 설골은 후하방으로 이동하였으며 보정기간 동안 수직적으로는 원래의 위치로 돌아오는 경향이 있었으나 전후방적으로는 후방에 위치하였다.

단계별 판별분석(Stepwise Discriminant Analysis)으로 술 전의 악골 형태와 수술시의 변화량 중 어떤 항목이 재발군과 유지군을 판별하는지 분석하였다. 수술 전의 골격양상 중 유의한 차이가 있었던 MP angle, BX, C3-RGN, C3-HY, 그리고 OM angle을 사용하여 단계별 판별분석이 시행되어 하나의 판별 변수가 생성된다. 유지군과 재발군을 판별하는 점수는 각기 -0.462와 0.607 이었다. 판별 분석의 결과 BX가 판별 변수였으며, 판별공식은 다음과 같았다 (Table 3).

$$z=0.113x_1 - 7.756 \quad (\text{단, } x_1 = \text{BX(T1)})$$

수술 전후의 비교에서 유의한 차이를 보인 BX, Ba-HY, LPAS, 그리고 C3-RGN를 넣은 모델에서 단계별 분석을 통해 얻은 정확도는 90.2%였다. 재발군과 유지군을 판별하는 항목은 BX와 Ba-HY의 수술 전후의 변화량이었다. 이 두 군을 판별하는 점수는 각기 -0.532와 0.699였다. 판별공식은 다음과 같았다 (Table 4).

$$z=0.234x_1 - 0.132x_2 - 1.984$$

(단, x_1 = BX(T2-T1), x_2 = Ba-HY(T2-T1))

Table 1. Mean, standard deviations and significance of the stable and relapse groups at T1, T2, and T3

Stage		Stable Group(n=21)		Relapse Group (n=16)		
	Variable	Mean	SD	Mean	SD	P value
T1	MP angle	42.095	6.204	37.250	5.480	**
	BY	105.405	7.271	106.594	6.883	
	BX	65.048	7.481	73.844	9.212	***
	HYY	110.952	9.765	115.219	8.892	
	HYX	10.857	7.997	17.313	9.509	
	RGN-HY	42.000	4.222	45.250	5.615	
	Ba-HY	82.095	9.488	85.656	7.096	
	LPAS	16.786	5.236	16.906	5.998	
	C2X	-22.667	7.042	-20.063	5.952	
	C3X	-26.310	8.731	-23.344	7.648	
	CV angle	5.333	8.250	3.594	6.291	
	C3-RGN	79.619	7.268	85.750	7.066	**
	C3-Hy	38.571	5.883	41.531	3.866	*
	OM angle	14.310	5.517	10.156	4.596	**
T2	MP angle	40.762	6.902	38.406	5.320	
	BY	102.905	6.929	105.250	7.737	
	BX	58.810	7.283	64.594	7.027	**
	HYY	113.286	9.254	120.125	12.766	*
	HYX	9.238	8.252	15.250	8.641	*
	RGN-HY	37.167	4.017	38.719	4.827	
	Ba-HY	82.024	6.836	89.563	9.914	**
	LPAS	12.667	3.579	13.500	3.540	
	C2X	-22.048	6.463	-21.469	5.390	
	C3X	-25.762	8.091	-25.156	6.843	
	CV angle	4.500	7.337	4.625	5.971	
	C3-RGN	73.143	5.788	78.594	6.176	**
	C3-Hy	36.976	5.618	42.031	3.981	**
	OM angle	14.643	8.287	11.844	3.682	
T3	MP angle	42.048	5.966	38.844	3.673	*
	BY	102.119	7.324	104.281	7.977	
	BX	58.690	7.427	67.875	6.881	***
	HYY	111.119	10.151	115.906	9.552	
	HYX	8.357	9.435	14.781	8.631	*
	RGN-HY	38.381	4.052	41.938	5.674	*
	Ba-HY	79.952	7.441	85.000	6.993	*
	LPAS	13.357	3.340	14.281	4.757	
	C2X	-23.381	7.686	-20.813	6.118	
	C3X	-27.524	9.918	-24.594	7.477	
	CV angle	5.786	8.393	4.625	5.769	
	C3-RGN	75.024	6.026	81.563	6.821	**
	C3-Hy	36.571	5.182	40.344	3.567	**
	OM angle	12.643	4.175	10.156	4.354	*

(*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$)

Table 2. Differences in the cephalometric measurement between two groups.

Period		Stable Group		Relapse Group		S vs R
	Variable	Mean	SD	Mean	SD	P value
T2-1	MP angle	1.333	4.045	-1.156	3.208	
	BY	2.500	3.186	1.344	3.419	
	BX	6.238**	2.458	9.250**	4.231	**
	HYY	-2.333	3.265	-4.906	5.616	
	HYX	1.619	3.514	2.063	3.507	
	RGN-HY	4.833***	3.022	6.531	4.365	
	Ba-HY	0.071	5.141	-3.906	5.178	*
	LPAS	4.119**	3.232	3.406*	4.046	
	C2X	-0.619	3.275	1.406	2.410	*
	C3X	-0.548	4.650	1.813	3.530	
	CV angle	0.833	5.269	-1.031	3.196	
	C3-RGN	6.476**	5.307	7.156**	4.044	
	C3-Hy	1.595	3.597	-0.500	2.422	
	OM angle	-0.333	5.175	-1.688	3.454	
T3-2	MP angle	-1.286	2.305	-0.438	2.568	
	BY	0.786	2.010	0.969	1.698	
	BX	0.119	1.071	-3.281	1.505	***
	HYY	2.167	3.307	4.219	4.099	
	HYX	0.881	3.457	0.469	4.181	
	RGN-HY	-1.214	3.292	-3.219*	4.872	
	Ba-HY	2.071	3.175	4.563	4.729	
	LPAS	-0.690	2.457	-0.781	3.220	
	C2X	1.333	2.164	-0.656	3.059	*
	C3X	1.762	2.977	-0.563	4.757	
	CV angle	-1.310	3.203	0.000	4.332	
	C3-RGN	-1.881	2.792	-2.969	4.780	
	C3-Hy	0.405	4.361	1.688	2.205	
	OM angle	2.000	5.661	1.688	2.792	

(*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$)

(S vs R: comparison between stable group and relapse group)

(* in the 'Mean' column: Paired t-test between measurement time)

Table 3. Stepwise discriminant analysis of pre-treatment variables

Predictive variables	Standardized canonical discriminant function coefficients	Unstandardized canonical discriminant function coefficients
BX (T1)	1.000	0.113
(constant)	1.000	-7.756

Individual score = 0.113(BX) -7.756. discriminant scores for group means (group centroids): stable group= -0.462, relapse group= 0.607

Table 4. Stepwise discriminant analysis of T2-T1 changes

Predictive variables	Standardized canonical discriminant function coefficients	Unstandardized canonical discriminant function coefficients
BX (T2-T1)	0.781	0.234
Ba-HY (T2-T1)	-0.681	-0.132
(constant)		-1.984

Individual score = 0.234(BX) -0.132(Ba-HY)-1.984. discriminant scores for group means (group centroids): stable group= -0.532, relapse group= 0.699

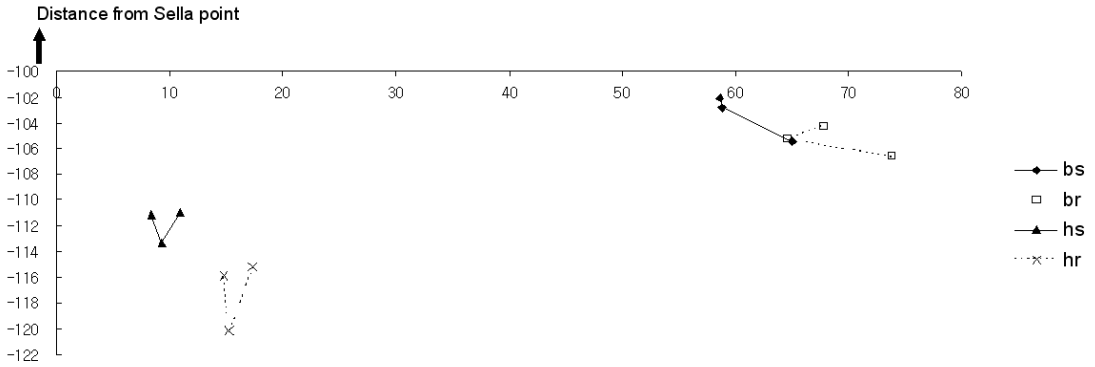

Fig 2. Comparison of positional change of hyoid bone and B point (bs: B point in stable group, br: B point in relapse group, hs: hyoid bone in stable group, hr: hyoid bone in relapse group, -: represents inferior and posterior position from sella)

Ⅳ. 총괄 및 고찰

악교정 수술로 인한 가장 큰 변화를 겪는 두개안면구조는 하안면이므로 하악의 후퇴술 후에 일어나는 변화는 구인두 복합체 (Orophayngeal complex) 에서 가장 많은 영향을 받는다. 따라서 술 후의 변화를 악골의 위치만으로 평가하기 보다는 이와 관련된 여러 기능적 구조들인 근육 및 기도를 분석하면 술 후 안정성을 더 잘 이해할 수 있다.

설골은 정상인은 물론 다양한 부정교합의 양태에 따라 연구되어 왔으며[8,9,10] 악기능 장치의 사용후의 변화 역시 분석되어 왔다.[11] 하악전돌 환자들의 수술 후 발생하는 악골의 위치변화에 대한 다양한 연구가 진행되어 왔으나, 대개의 경우 수술 전후의 골격양상을 비교하는 연구가 대부분을 차지한다.[2,4,7,12,13] 술 후의 설골의 변화에 대하여 Eggensperger등[5]은 수술 직후에 후하방으로 이동하였던 설골이 보정기간 동안 원래의 위치로 돌아오나, 최종적인 재발위치는 수술저 원래 위치보다 후방이라 하였으며 양과 차[7]는 술 후 후하방으로 이동했던 설골이 보정기간 동안 전상방으로 이동함을 보여주어 본 연구와 일치하였다. 반면에 15명을 연구대상으로 했던 Tselnik과 Pogrel[14] 은 술 후에 하방으로 일어나는 변화는 같았으나 다른 연구들과는 반대로 술 전의 원래의 위치보다 호히려 전방으로 이동한다 하였다. 이처럼 악골의 변위와 관련하여 설골의 위치에 학자들이 관심을 갖는 이유는 술 후의 설골의 하방으로의 변화가 상설골근의 이완을 가져오기 때문이다. 이러한 상설골근의 감소된 장력은 두부와 경부근의 균형을 변화시키는 영향을 주고 이것은 다시 경부근에 의해 하악을 다시 당기는 역할을 한다.[15] 또한 이러한 구인두 복합체의 변화는 단기간의 근육의 수축 후 상쇄되는 것이 아니라 술 후에 장기간에 걸쳐 일어나므로 골격적인 재발양상에 기여한다. 이번 연구에서 나타난 설골의 위치는 술 후 후하방으로 이동 후 다시 고유의 수직적 위치로 복귀하였으나 전후방적으로는 약간 후방에 위치하였다.

하인두기도 공간은 이전의 연구들과 마찬가지로 감소하여 수술 후의 상태가 유지되는 것으로 나타났다. 이는 설골이 다시 고유의 수직적 위치를 찾아가며 혀가 기도를 점유하는 것으로 보인다.[2] 이번 연구에서 기도의 감소는 두 군 모두에서 두드러졌으며 두 군 간의 차이는 나타나지 않았다. 과거에는 기도공간에 대한 2차원적 분석의 한계성으로 인해 3차원적 연구가 어려웠으나 이제는 CT image의 사용이 활발하여져 수술 전후의 기도변화를 3차원적으로 측정하는 것이 가능해졌으며 이러한 연구의 결과도 수술 후 기도공간의 감소를 보고하고 있다.[4] 이러한 결과들은 이전 연구에서 술 후 폐쇄성 무호흡증이 발생한 연구 결과와 연관시켜 생각할 수 있다.[16] 특히 Tselnik과 Pogrel[14]은 과체중, 짧은 목, 혹은 큰 혀를 가진 환자들에 있어서 술 후 폐쇄성 무호흡증의 발병이 증가한다고 경고하였다.

기도의 감소로 설골 및 경추의 위치가 변하고 이로써 수술 후 경추는 신장된다. 이러한 변화는 기도의 변화를 상쇄하기 위한 것으로 추측된다. 이번 연구에서는 두 군 모두에서 하악골로부터 경추까지의 실제적인 신장정도를 알 수 있는 C3-RGN은 술 후에 곧바로 감소되어 굴절이 일어났으나, 보정기간동안에는 설골의 위치를 보상하는 신장이 일어났으며 통계적으로 유의성은 없었다. 반면에 Sella Vertical Line에 대한 경추의 위치변화 (C2X) 는 두 군사이에 유의한 차이가 있었는데, T2-T1의 기간중 재발군에서는 감소하였고 유지군에서는 약간 증가하였으며 T3-T2의 보정기간중에는 반대로 재발군에서 증가하였고 유지군에서 감소하였다. 이는 두 군의 골격적 차이 즉 재발군이 하악각이 작고 수술량이 컸던 것을 고려할 때, 하악골의 큰 후방이동량으로 인해 재발군에서는 경추와의 거리가 감소하나 보정기간중에 경추가 신장하면서 거리가 증가한다. 그러나 유지군의 경우는 T2-T1의 경추의 위치 (C2X) 의 변화량이 미약하여 임상적인 의미는 없었다.

수술로 인하여 변화된 골격양상에 영향을 미치는 여러 가지 요인들을 고려해 볼 때에 단변량의 통계분석은 환자가 가진 많은 정보들을 통합하기에 무리가 있다. 따라서 여러 독립변수들이

어떻게 명목형태의 종속변수에 영향을 미치는가를 분석하는 다변량의 통계분석인 판별분석을 이용해 볼 수가 있다. 판별분석은 두 개의 군을 나누는 요소들을 판별해내기 위해 특별히 고안된 통계방법이다. 최근에 III급 부정교합 환자들에게 적용할 수 있는 판별식이 연구되고 있으나 교정치료군을 대상으로 하거나 악정형력을 사용하는 환자들을 대상으로 했을 뿐 수술 전후의 요소들을 평가한 연구는 전무하였다.[17,18] 이번 연구에서는 먼저 술 전의 하안면 및 인두구조의 형태를 비교하여 재발과 유지군을 나누는 판별분석을 시행하여 오직 하악의 전후방적 위치변화를 나타내는 BX항목만이 판별항목으로 분석되었다. Bailey등[19]은 하악골 전진술 후의 변화량은 반드시 하악의 후퇴량과 비례하지 않는다고 하였으나 이번 연구결과는 하악의 후퇴량과 재발관계를 보여준 여러 선학들의 연구[7,12,13,20] 에 부합하였다.

술 전의 골격양상이 두 군간에 차이가 나는 부위는 하악평면과 교합평면 그리고 하악골의 수평적위치들과 경추와 설골의 위치에 관한 항목들이었다. 이러한 골격형태가 악골 수술 후의 재발양상과 연관이 있다는 연구들[13,21,22,23]이 있었으나, 이번 연구에서는 BX외의 나머지 항목들은 재발양상을 판별하는 데에 결정요인이 아니었다. 이번 연구에서 유지군과 재발군을 나눈 기준은 Mobarak등[23]이 임상적으로 중요한 변화라 주장한 2mm를 기준으로 하였다. Yoshida등[22]은 Rickett의 안면형태 분류에 따라 dolicofacial, mesiofacial, 그리고brachiofacial 의 3가지로 나누어 술 후 평가를 하여 SN-Pogonion angle, SN-occlusal plane angle, 그리고 pogonion depth와 height가 차이가 있는 것으로 서술하였으나 단지 15명만을 대상으로 한 서술식의 보고서이므로 통계적 의의는 없는 것으로 생각된다.

이어 술 전후의 어떤 하안면의 변화가 보정기간의 재발양상을 판별하는데 기여하는지를 조사하고자 판별분석을 시행하여 BX와 Ba-HY의 수술 변화량이 중요한 역할을 함을 밝혀내었다. 이는 이전의 연구에서와 같이 수술시 후방 이동량에 비례하여 재발이 됨을 보여주었다.[12,13,20] 반면에 Ba-HY의 의미는 상설골근의 적응과 관련하여 고려해 볼 수 있겠다. 설골의 위치를 상설골근의 전후방 기점으로 설정하여 RGN-HY 변수가 표현하는 전방 상설골근군(anterior part of suprahyoid muscle group)과 Ba-HY 변수가 표현하는 후방 상설골근군(posterior part of suprahyoid group)으로 나누어 생역학적인 고려를 해 볼 수 있다. 하악전돌증의 반대양상을 나타내는 하악의 열성장 환자에서 하악을 전돌을 시키는 수술에 대한 기존 연구에서는 악교정 수술직후의 강력한 견인근은 전방 상설골근군에서 근육의 주행방향이 일치되는 악이복근의 전복(Anterior belly of digastric muscle)으로 고려되며 보정기간의 견인근은 후방 상설골근군인 경상설골근(stylohyoid muscle) 혹은 경상설골인대(stylohyoid ligament) 으로 여겨진다.[1)] 하악전돌증 환자의 후퇴술을 연구한 이번 연구에서는 설골의 하방이동으로 보아 하악의 수술 직후 후방 이동시 설골의 견인근은 하설골근군으로 판단되며 재발군에서 Ba-HY의 술 후 변화량이 크므로 기도의 침범이나 혀의 위치가 하설골근이 술후에 설골의 위치를 전하방으로 이동시키는데 더 많은 기여를 하도록 하는 것으로 생각된다. 하악의 후퇴술에서는 Ba-HY의 변화량이 후방 상설골근군의 근육의 특성으로 인한 재발여부와 관련이 있다기보다는 보정기간의 하악의 재발여부를 판별해 볼 수 있는 지표로의 의미를 가진다 할 수 있겠다. 보정기간의 재발과 기능과의 관련을 의심해 기도의 측정치와 재발여부와의 관계를 기대했으나 이 연구에서는 뚜렷한 연관성은 없었다. 하악의 후퇴술시에는 전진술에 비해 하악을 전방으로 이끄는 근육이 실제적으로 없으므로 수술시의 기도공간을 침범하는 하악의 후방이동과 이와 관련된 설골의 전하방이동량 (Ba-HY) 그리고 경추의 이완이 보정기간에서의 재발의 원인이라는 추론을 할 수 있으나 추가적인 연구가 더 필요하다. 저자가 서론에서 제시한 귀무가설 중 재발에 대한 악골과 설골의 역할이 없음은 기각되어 이들은 하악골의 후퇴 수술후의 보정에 영향을 미친다고 할 수 있으나 기도에 대한 귀무가설은 기각할 수 없었으며 이는 술 후의 감소된 기

도의 크기는 신체가 적응해가는 부분으로 생각된다.

V. 결 론

이 연구에서 중점적으로 파악하고자 하였던 점은 재발군과 안정군의 골격적 특성을 구분하고, 수술시 변화하는 하안면구조물중 어떤 변수가 술 후의 안정성을 판별하는 요인으로 작용하는가를 알아보는 것이다. 안정군과 재발군은 술 전의 골격양상에 있어 뚜렷한 차이가 있었는데 재발군은 하악각이 작고 하악의 위치가 전방에 위치하고 있었으며 경추로부터 하악과 설골의 거리가 안정군에 비해 짧았다. 하악 전돌자의 하악지 시상분할 골절단술 후의 보정기간중의 재발양상에 대한 가장 큰 판별요소는 술 전의 하악의 위치 및 수술량이었으며 수술시 설골의 전하방 변화량이 재발의 판별에 영향을 주었다. 반면에 기도의 변화량은 재발여부를 판별하는데 영향이 없었다.

참 고 문 헌

1. Chung DH, Hatch JP, Dolce C, et al. Positional change of the hyoid bone after bilateral sagittal split osteotomy with rigid and wire fixation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001;119:382-89.
2. Kawakami M, Yamamoto K, Fujimoto M, et al. Changes in tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. Journal of Cranio-Maxillofacial surgery 2005;33:107-110.
3. Saitoh K. Long-term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;125:556-61.
4. Kawamata A, Fujishita M, Arji Y, et al. Three-dimensional computed tomgraphic evaluation of morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;89:278-87.
5. Eggensperger N, Smolka W, Lizuka T. Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. J Craniomaxillofac Surg 2005;33:111-117.
6. Ellis E III, Carlson DS. Stability two years after mandibular advancement with and without suprahyoid myotomy: an experimental study. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:426-37.
7. Yang BH, Cha KS.A study on the perimandibular tissues before and after orthodontic treatment with orthognathic surgery in mandibular prognathic patients. Korea J Orthod. 2000;30:261-72.
8. Son WS, Choi YS. Evaluation of hyoid bone position and airway size in Class Ⅲ malocculsion . Korea J Orthod. 1996;26:247-254.
9. Hyo-Sang Park. A longitudinal positional changes of hyoid bone in Koreans with normal occlusion. Korean J. Orthod. 1996;26:677-689.
10. Woo KS, Yoon JH, Kim AC, et al. A study on the position of tongue and hyoid bone in realtion to vertical facial patterns in skeletal class III malocclusion. Korean J. Orthod. 2000;30:579-589.
11. Park WS, Lee JW, Cha KS. A study on the changes of pharyngeal airway, hyoid bone and head posture before and after tonsilectomy in funcitonal class III malocclusion patients. Korean J. Orthod. 1997;27:231-243.
12. Kim JR, Son WS. A comparative study on the degree of relapse following one jaw surgery and two jaw surgery in skeletal class III patients. Korean J. Orthod. 1995;25:613-625.
13. Chin KS, Kim JR, Son WS. Factors affecting postsurgical stability in skeletal class III malocclusion patients. Korean J. Orthod. 1997;27:21-33.
14. Tselnik M, Pogrel MA. Assessment of the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. J Oral Maxillofac Surg 2000;58:282-285.
15. Gu GM, Nagata J, Suto M, et al: Hyoid position, pharyngeal airway and head posture in relation to relapse after the mandibular setback in skeletal class III. Clin Orthod Res 3: 67-77, 2000.
16. RileyRW, Powell NB, Guilleminault C, et al: Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg 45: 450-452, 1987.
17. Moon YM, Ahn SJ, Chang YI. Cephalometric Predictors of Long-term Stability in the Early Treatment of Class III Malocclusion. Angle Orthod

2005;75:747-753.
18. Yoshida I, Yamaguchi N, Mizoguchi I. Prediction of post-treatment outcome after combined treatment with maxillary protraction and chincap appliances. Eur J Orthod2006;28:89-96.
19. Bailey LJ, Cevidances LHS, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126:273-7.
20. Lee JY, Yu HS, Ryu YK. A study on skeletal relapse patterns following orthognathic surgery of class III patients: comparison between SSRO and IVRO. Korean J. Orthod. 1998;28:461-477.
21. Eggensperger N, Smolka W, Rabal A, et al. Skeletal relapse after mandibular advancement and setback in single-jaw surgery. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:1486-1496.
22. Yoshida K, Rivera GA, Matsuo N, et al. Long-term prognosis of BSSO mandibular relapse and its relation to different facial types. Angle Orthod 2000;70:220-226.
23. Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O, et al. Mandibular advancement surgery in high-angle and low-angle Class II patients: Different longterm skeletal responses. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001;119:368-381.

Reprint request to: Dong-Hwa Chung, D.D.S., M.S., Ph.D.
Department of Orthodontics, School of Dentistry, Dankook University,
7-1 Sinbu, Cheonan, Chungnam, 330716, South Korea +82 41 550 1941
E-mail : abeh@dankook.ac.kr

- ABSTRACT -

Evaluation of Post-Treatment Outcome of Sagittal Split Ramus Osteotomy in Mandibular Prognathism Patients

Dong-Hwa Chung, DDS, MS, PhD

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Dankook University

Long term prediction of surgical result of skeletal class III has not been evaluated adequately because the stability of orthognathic surgery would be affected by not only set back amount of mandible but also many other factors like skeletal pattern, hyoid position, and airway size. The aimof this study is to discriminate the factors which affect the stability of post-treatment result of surgical outcome of sagittal split ramus osteotomy. We have collected 37 patients (male: 17, female: 20) from patients who have been treated at Orthodontic Department in Dankook University. The patients underwent 3 times Cephalometric X-ray taking at pre-, post-orthognathic surgery and after 12 months retention. The subjects were divided into 2 groups (Stable group: 21, Relapse group: 16) according to their relapse amount. We have taken following results from Students t-test and discriminant analysis. The discriminant factors which discern relapse and stable groupe among treatment change variables were BX and Ba-HY. Hyoid bone moved to posterior and inferior position due to surgery and repositioned superiorly and posteriorly during retention period. Skeletal patterns of the relapse group are smaller mandibular plane angle, anterior mandibular position, and greater distance from hyoid bone to cervical bone and mandible respectively.

Key words : Sagittal split ramus osteomy, relapse, stability, hyoid bone, Class III