

골격성 III급 부정교합자의 악교정수술후 안정성에 영향을 미치는 요소에 관한 연구

진 경 수¹⁾ · 김 종 렬²⁾ · 손 우 성³⁾

부산대학교병원 교정과에서 골격성 III급 부정교합으로 진단되어 술전교정치료를 받고 악안면구강외과에서 악교정수술을 받은 편악 수술군 18명과 양악 수술군 24명, 총 42명을 대상으로 초진, 수술 전, 수술 직후 및 수술 후 6개월 이상 경과 후에 채득한 측모두부방사선규격사진을 이용하여 분석하였다. 편악 수술군과 양악 수술군에서 치료과정에 따른 변화를 조사하여 악교정수술후 하악의 안정성에 영향을 미치는 요소를 알아보고자 분산분석을 기점으로 하여 단계적 다중 회귀 분석을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 편악 수술군에서 수술에 의한 이동량, 하악전치 고경의 변화와 술전교정치료에 의한 하악평면각의 변화 및 하악전치의 경사도 변화가 악교정 수술후 하악의 안정성을 잘 설명하였고 결정계수는 0.84이었다.
2. 양악 수술군에서 수술에 의한 하악의 후방 이동량이 악교정 수술후 하악의 안정성을 설명하였고 결정계수는 0.28이었다.

(주요단어: 골격성 III급 부정교합, 악교정수술, 안정성에 영향을 미치는 요소)

I. 서 론

골격의 부조화가 심한 III급 부정교합자에서 이상적인 안모와 교합을 달성하기 위해서는 악교정수술이 필요하다. 종래의 악교정수술에서는 우선적으로 상하악골의 전후방 부조화의 개선에 치중하였으나 그 외에도 수직안모고경 부조화, 측방 부조화, 전치의 수직피개도, 하악골의 형태, 안면비대칭 등이 치료계획에서 고려되어야 한다. 하악전돌을 보이면서 전후방 부조화가 심하여 하악에서의 수술만으로 양호한 교합관계를 획득할 수 없는 경우, 상악후퇴와 하악전돌 양상이 복합된 경우, 전치의 수직피개도가 얇은 경우, 상악교합평면의 경사를 조정하여 교합평면을 재

설정하고자 할 경우 등에서는 상악의 Le Fort I 골절단술과 하악 수술을 병행하게 된다. 최근에는 악교정수술 방법과 기술의 발달로 상악구치부의 폭경과 수직적 부조화를 개선하기 위하여 상악의 분절골 절단술도 같이 시행할 수 있게 되었다²³⁾.

악교정수술의 치료목표로는 안모와 치열의 심미성, 건강한 악관절, 하악과두의 중심위와 치아의 중심교합의 일치, 기능교합, 건강한 치주조직, 정신적 적응 및 장기간의 안정성 등을 들 수 있다¹⁹⁾. 이 중에서 악교정수술 결과가 장기간에 걸쳐 안정성을 유지할 수 있느냐 하는 문제는 치료의 성패를 좌우하는 중요한 사항으로 계속적으로 연구되어 왔다. 수술후 안정성에 문제를 일으키는 재발의 원인에 관하여 저작근이나 설골상근의 견인^{4,9,22,27)}, 하악과두의 회전 또는 하방전이^{7,34)}, 원심절편과 근심절편사이의 회전에 의한 위치변화^{17,31,32,34)}, 수술에 의한 하악의 반시계방향 회전^{8,22)}, 연조직의 장력^{9,20)}, 악간교정기간^{4,13)}, 수술에 의

1) 부산대학교 치과대학 교정학교실 대학원생

2) 부산대학교 치과대학 악안면구강외과학교실 부교수

3) 부산대학교 치과대학 교정학교실 주임교수

한 이동량^{9,14,22,27}, 교익삼각건의 장력^{4,14,15,27,30,35}, 혀의 위치변화²¹, 여러가지 수술기법상의 우열²⁴⁻²⁶뿐만 아니라 슬후 처치법^{8,15,16} 등이 보고되었으나 이러한 연구들은 대부분 하악에서만 수술한 편악 수술 환자들을 대상으로 하였고 최근에 많이 시행되고 있는 상하악 병행 수술에 대해서는 충분한 연구가 이루어 지지 않았다. 또한 양악 수술의 경우 재발 빈도에 대해서는 상반된 결과가 보고되고 있다^{9,26}.

본 연구는 편악 수술군과 양악 수술군에서 치료과정에 따른 변화를 조사하여 악교정수술후 하악의 안정성에 영향을 미치는 요소를 알아보고자 시행되었다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

1986년부터 1994년까지 부산대학교병원 교정과에서 골격성 III급 부정교합으로 진단되어 술전교정치

료를 받고 1988년부터 1995년까지 부산대학교병원 악안면구강외과에서 악교정수술을 받은 남자 16명과 여자 26명, 총 42명의 환자를 선택하였고, 연령은 16세에서 33세까지로서 평균 연령은 21.6세 이었다. 하악골에서만 상행지 시상분리술을 시행받은 18명을 편악 수술군으로, Le Fort I 상악골 절단술과 하악골 상행지 시상분리술을 시행받은 24명을 양악 수술군으로 구분하였다. 이들중 편악 수술군 6명과 양악 수술군 10명은 이부수술을 동시에 시행받았다.

2. 연구 방법

연구 대상의 측모두부방사선규격사진을 부산대학교병원 치과방사선과에서 PM 2002(PLAMECA)를 사용하여 초진시(T0), 수술 직전(T1), 수술 직후(T2), 수술 후 6개월 이상 경과 후(T3)에 촬영하여 투사도를 작성하였다. 투사도에서 계측점(표 1, 그림 1) 및 계측항목(표 2)을 설정하고, 골격분석 27항목(그림 2,3), 치아분석 11항목(그림 4,5)과 교합평면분석 22항목

Table 1. Reference points

1. S: Sella. the center of sella turcica
2. N: Nasion. the most anterior point of the frontonasal suture
3. Or: Orbitale. the lowest point on the lower margin of the bony orbit
4. Po: Porion. the midpoint of the upper edge of the porus augusticus extreaus located by means of the metal rods on the cephalogram
5. Ar: Articulare. the intersection between the external contour of the cranial base and the dorsal contour of the condyle head or neck
6. Go: Gonion. the point on the mandible of intersection of the ramal plane and mandibular plane
7. PNS: Posterior Nasal Spine. the tip of the posterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate
8. ANS: Anterior Nasal Spine. the tip of the anterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate
9. A: Subspinale. the most posterior point on the anterior contour of the upper alveolar process
10. B: Supramentale. the most posterior point on the anterior contour of the lower alveolar process
11. Pog: Pogonion. the most anterior point in the contour of the chin
12. Me: Menton. the most inferior point on the symphyseal outline
13. Gn: Gnathion. the intersection of the facial plane and the mandibular plane
14. U1A: Upper incisor apex. the apex of upper central incisor
15. UIE: Upper incisor edge. the incisor edge of the upper central incisor
16. L1A: Lower incisor apex. the apex of the lower central incisor
17. LIE: Lower incisor edge. the incisor edge of the lower central incisor
18. I: the midpoint between UIE and LIE
19. PM: the midpoint between the maxillary and mandibular first premolars
20. U6: the mesiobuccal cusp of the maxillary first molar
21. L6: the mesiobuccal cusp of the mandibular first molar
22. M: the center of occlusal surface of the maxillary and mandibular first molars

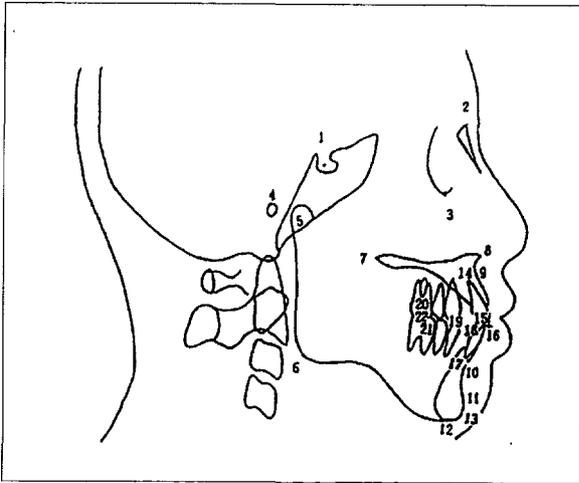


Fig. 1. Reference points

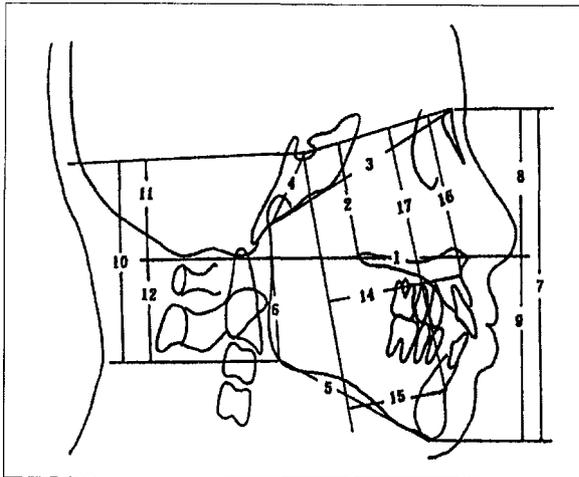


Fig. 2. Skeletal linear measurement

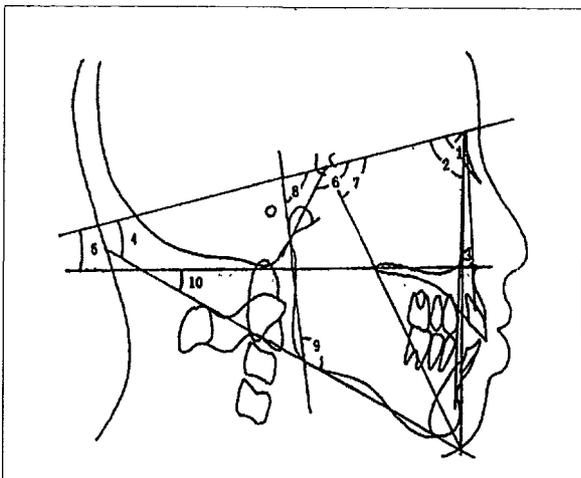


Fig. 3. Skeletal angular measurement

Table 2. Measurement parameters

Skeletal analysis

<Linear measurement>

1. ANS-PNS
2. PNS-SN
3. N-Ar
4. S-Ar
5. Go-Me
6. Ar-Go
7. ATFH: N-Me. anterior total facial height
8. AUFH: N-ANS. anterior upper facial height
9. ALFH: ANS-Me. anterior lower facial height
10. PTFH: S-Go. posterior total facial height
11. PUFH: S-PNS. posterior upper facial height
12. PLFH: PNS-Go. posterior lower facial height
13. PTFH/ATFH(%)
14. A_H: A point horizontal. X coordinate of A on S-N as X axis at sella
15. B_H: B point horizontal. X coordinate of B on S-N as X axis at sella
16. A_V: A point vertical. Y coordinate of A from S-N perpendicular to A
17. B_V: B point vertical. Y coordinate of B from S-N perpendicular to B

<Angular measurement>

1. SNA
 2. SNB
 3. ANB
 4. SN-MP
 5. SN-PP
 6. N-S-Ar
 7. Y axis to SN: the anteroinferior angle between SN-Gn
 8. PBMR: the posterior border of mandibular ramus-SN
 9. Gonial angle
 10. PP-MP
- ** MP: mandibular plane. the line connecting Me and Go
 PP: palatal plane. the line connecting ANS and PNS

(그림 6)을 계측하여 다음과 같이 통계처리를 하였다.

- 1) 편악 수술군과 양악 수술군에서 술전교정치료 (T1-T0)에 의한 변화, 수술(T2-T1)에 의한 변화와 수술후 시간경과(T3-T2)에 따른 변화에 대하여 Student t-test로 유의성 검정을 하였다.

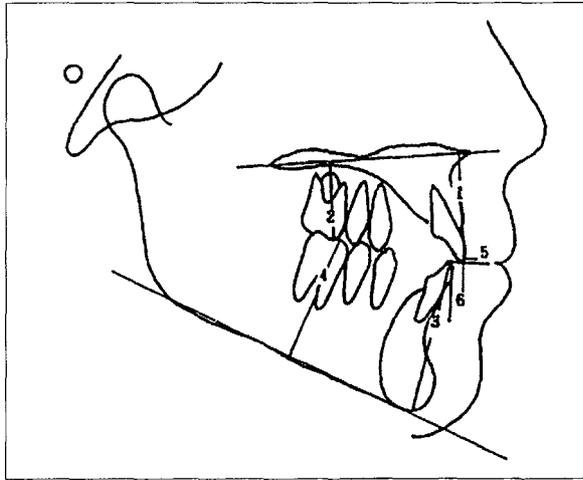


Fig. 4. Dentoalveolar linear measurement

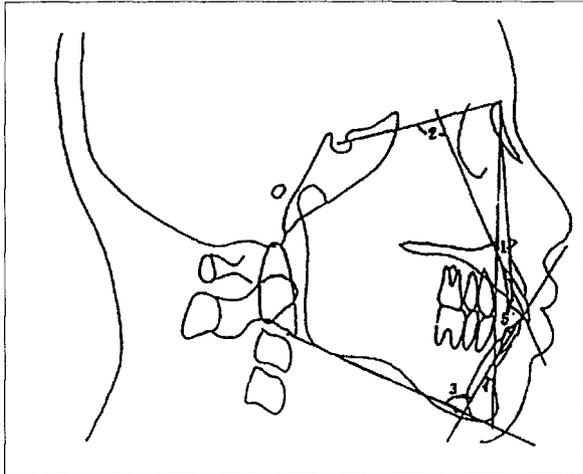


Fig. 5. Dentoalveolar angular measurement

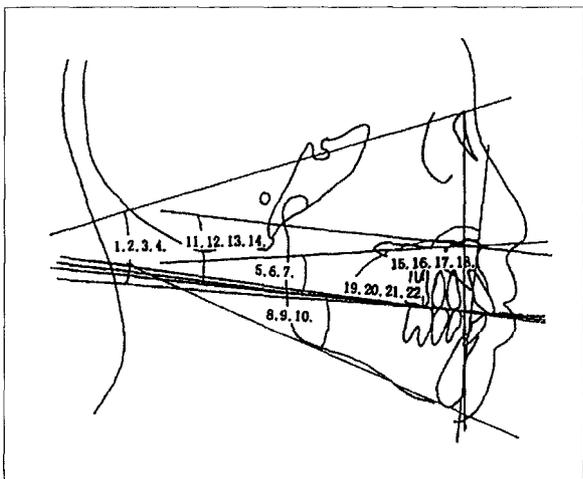


Fig. 6. Occlusal plane angular measurement

Table 2. Measurement parameters(continued)

Dentoalveolar analysis

<Linear measurement>	<Angular measurement>
1. U1E-PP	1. U1-NA
2. U6-PP	2. U1-SN
3. L1E-Me	3. IMPA
4. L6-MP	4. L1-NB
5. overbite	5. Interincisal angle
6. overjet	

Occlusal plane analysis

<Angular measurement>	
1. SN-BOP	12. ArANS-FOP
2. SN-FOP	13. ArANS-UOP
3. SN-UOP	14. ArANS-LOP
4. SN-LOP	15. AB-BOP
5. PP-BOP	16. AB-FOP
6. PP-FOP	17. AB-UOP
7. PP-UOP	18. AB-LOP
8. MP-BOP	19. NPog-BOP
9. MP-FOP	20. NPog-FOP
10. MP-LOP	21. NPog-UOP
11. ArANS-BOP	22. NPog-LOP

** BOP: bisected occlusal plane. the line connecting I and M
 FOP: functional occlusal plane. the line connecting PM and M
 UOP: upper occlusal plane. the line connecting U1E and U6
 LOP: lower occlusal plane. the line connecting L1E and L6

- 2) 편악 수술군과 양악 수술군의 비교로서 술전교정 치료에 의한 변화, 수술에 의한 변화와 수술후 시간경과에 따른 변화에 대하여 paired t-test로 유의성 검정을 하였다.
- 3) 수술후 안정성을 조사하기 위하여 편악 수술군의 경우 B_H , B_V 의 변화를 비교하였고, 양악 수술군의 경우 A_H , B_H , A_V , B_V , PNS-SN의 변화를 비교하였다.
- 4) $B_H(T3-T2)$ 에 대하여 술전교정치료에 의한 변화, 수술에 의한 변화 중 분산분석(ANOVA)을 통해 유의확률(significance probability, p-value) 0.15보다 작은 항목을 선택하여 단계적 다중 회귀 분석으로 악교정수술후 하악의 안정성에 영향을 미치는 요소를 찾았다.

Table 3. Means of changes in cephalometric skeletal parameters during presurgical orthodontic treatment(T1-T0), surgery(T2-T1) and postsurgical follow-up(T3-T2) for one-jaw surgery

Measurement	T1-T0			T2-T1			T3-T2		
	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value
Linear(mm)									
ANS-PNS	0.56	1.85	1.27	0.57	1.57	1.53	0.14	1.96	0.31
PNS-SN	0.66	2.36	1.19	-0.72	2.40	-1.28	0.31	1.09	1.21
N-Ar	0.70	1.41	2.11*	0.76	1.66	1.95	-0.19	1.87	-0.44
S-Ar	0.34	0.78	1.86	0.52	1.30	1.70	-0.31	1.56	-0.83
Go-Me	1.53	4.92	1.32	-5.51	5.30	-4.41***	1.74	3.58	2.06
Ar-Go	0.62	1.43	1.84	0.53	2.65	0.85	-2.81	2.82	-4.21***
ATFH	1.57	3.33	2.00	-1.14	4.83	-1.00	0.30	3.00	0.42
AUFH	-0.06	1.99	-0.12	0.27	2.54	0.45	0.81	2.56	1.34
ALFH	2.14	2.65	3.42**	-1.70	3.63	-1.99	-0.45	2.48	-0.77
PTFH	0.71	2.01	1.50	1.39	3.20	1.85	-2.69	3.49	-3.27**
PUFH	0.02	2.11	0.03	-0.19	1.73	-0.46	0.27	1.95	0.58
PLFH	0.74	2.47	1.27	1.28	3.71	1.47	-2.71	3.11	-3.69**
PTFH/ATFH(%)	-0.22	1.21	-0.76	1.54	3.65	1.79	-2.11	2.77	-3.23**
B _H (mm)	-0.46	1.84	-1.06	-7.40	2.88	-10.9***	0.88	3.48	1.07
B _V (mm)	1.09	2.93	1.58	-3.04	3.41	-3.79**	-0.18	2.43	-0.31
Angular(°)									
SNA	-0.21	1.50	-0.58	0.17	2.29	0.32	-0.38	2.04	-0.79
SNB	-0.26	0.97	-1.14	-4.05	1.62	-10.6***	0.37	1.98	0.80
ANB	0.07	1.20	0.23	4.22	1.91	9.38***	-0.75	1.18	-2.71*
SN-MP	-0.64	4.16	-0.65	-0.26	3.43	-0.32	2.08	2.86	3.09**
SN-PP	0.04	1.65	0.10	0.21	2.02	0.44	-0.02	1.59	-0.04
N-S-Ar	0.07	3.40	0.09	0.51	3.60	0.60	-0.06	3.59	-0.07
Y axis to SN	0.39	0.76	2.17*	2.18	1.68	5.51***	-0.03	1.68	-0.08
PBMR	0.44	1.49	1.25	4.52	3.66	5.23***	-1.63	3.44	-2.01
Gonial angle	0.42	1.92	0.92	-5.11	4.17	-5.19***	3.01	3.94	3.24**
PP-MP	0.73	1.36	2.28	-1.31	3.35	-1.66	1.24	3.23	1.63

*** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

III. 연구 성적

1. 편악 및 양악 수술군에서 술전교정치료에 의한 변화. 수술에 의한 변화와 수술후 시간경과에 따른 변화

가. 편악 수술군 (표 3,4,5)

1) 술전교정치료에 의한 변화로는 N-Ar, ALFH, Y axis to SN, U6-PP, L1E-Me, L6-MP, IMPA, MP-FOP, AB-FOP, AB-UOP, NPog-FOP는 증가하였고, overjet, U1-NA, U1-SN, SN-FOP, PP-FOP는 감소하였다.

2) 수술에 의한 변화로는 ANB, Y axis to SN, PBMR, overjet, AB-BOP, AB-FOP, AB-UOP, AB-LOP, NPog-BOP, NPog-FOP, NPog-UOP, NPog-LOP는 증가하였고, Go-Me, B_H, B_V, SNB, Gonial angle은 감소하였다.

3) 수술후 시간경과에 따른 변화로는 SN-MP, Gonial angle, L1E-Me, U1-NA, U1-SN, MP-BOP, MP-FOP, MP-LOP는 증가하였고, Ar-Go, PTFH, PLFH, PTFH/ATFH, ANB, IMPA는 감소하였다.

나. 양악 수술군 (표 6,7,8)

1) 술전교정치료에 의한 변화로는 A_{LI}, U1E-PP, U6-

Table 4. Means of changes in cephalometric dentoalveolar parameters during presurgical orthodontic treatment (T1-T0), surgery(T2-T1) and postsurgical follow-up(T3-T2) for one-jaw surgery

Measurement	T1-T0			T2-T1			T3-T2		
	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value
Linear(mm)									
UIE-PP	2.00	7.38	1.15	-1.63	7.26	-0.96	-0.34	1.46	-0.98
U6-PP	1.28	1.04	5.22***	0.63	1.45	1.86	-0.52	1.61	-1.36
L1E-Me	0.77	1.25	2.60*	-0.44	2.39	-0.79	0.91	1.20	3.22**
L6-MP	1.42	1.38	4.35***	-0.54	1.98	0.97	-1.19	1.88	-1.07
overbite	-0.82	1.92	-1.81	0.81	1.64	2.08	0.44	1.60	1.18
overjet	-2.51	1.89	-5.63***	8.85	2.20	17.06***	0.33	1.20	1.16
Angular(°)									
U1-NA	-2.74	5.33	-2.18*	-0.37	2.38	-0.65	4.02	4.12	4.14***
U1-SN	-2.88	5.32	-2.30*	0.36	2.20	0.70	2.94	4.18	2.99**
IMPA	4.92	5.92	3.52**	0.10	6.49	0.07	-5.33	6.55	-3.45***
L1-NB	4.98	5.78	3.66**	-6.18	3.62	-7.25***	-1.66	3.75	-1.87
Interinc A	-1.46	9.06	-0.68	1.52	3.41	1.89	-0.58	5.57	-0.44

*** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

Table 5. Means of changes in cephalometric occlusal plane parameters during presurgical orthodontic treatment (T1-T0), surgery(T2-T1) and postsurgical follow-up(T3-T2) for one-jaw Surgery

Measurement	T1-T0			T2-T1			T3-T2		
	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value
Angular(°)									
SN-BOP	0.22	3.32	0.28	-0.81	3.43	-1.00	-0.91	3.69	-1.04
SN-FOP	-2.55	4.36	-2.48*	0.12	3.64	0.14	-0.08	3.45	-0.10
SN-UOP	-1.17	3.40	-1.46	-0.98	3.86	-1.07	0.24	4.31	0.24
SN-LOP	2.06	3.89	2.25*	-1.42	4.92	-1.22	-1.96	4.72	-1.76
PP-BOP	0.11	3.43	0.13	-0.42	2.12	1.11	-1.36	3.06	-1.19
PP-FOP	-2.43	4.65	-2.22*	-0.31	3.21	-0.40	-0.10	3.05	-0.14
PP-UOP	-1.09	3.56	-1.30	-0.53	2.80	1.10	0.24	2.44	-1.15
MP-BOP	0.76	2.92	1.10	-0.54	3.42	-0.67	3.19	4.03	3.35**
MP-FOP	3.31	3.87	3.63**	-1.46	3.49	-1.78	2.48	3.65	2.88*
MP-LOP	-1.23	3.75	-1.39	0.49	3.37	0.62	3.24	4.18	3.29**
ArANS-BOP	0.96	4.24	0.96	-1.28	3.55	-1.53	0.23	6.59	0.15
ArANS-FOP	-2.11	4.40	-2.03	0.19	3.52	0.23	-0.30	3.41	-0.37
ArANS-UOP	-0.35	4.20	-0.35	-1.51	3.28	-1.95	-0.04	3.34	-0.06
ArANS-LOP	2.21	5.82	1.61	-1.84	4.59	-1.71	-1.99	4.43	-1.91
AB-BOP	0.81	3.30	1.04	10.97	4.14	11.23***	-0.78	3.30	-1.00
AB-FOP	5.00	8.48	2.50*	10.07	4.33	9.87***	-1.34	3.55	-1.60
AB-UOP	2.24	3.86	2.47*	10.92	4.34	10.68***	-1.77	4.03	-1.87
AB-LOP	-1.11	3.71	-1.27	11.62	4.66	10.58***	-0.14	3.97	-0.15
NPog-BOP	0.54	2.88	0.80	4.13	2.94	5.97***	0.33	3.19	0.44
NPog-FOP	2.88	4.05	3.02**	3.17	3.12	4.31***	-0.08	2.99	-0.11
NPog-UOP	1.35	4.20	1.36	4.12	3.23	5.41***	-0.46	3.37	-0.57
NPog-LOP	-1.36	3.72	-1.55	4.27	4.01	4.52***	1.43	4.15	1.46

*** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

Table 6. Means of changes in cephalometric skeletal parameters during presurgical orthodontic treatment(T1-T0), surgery(T2-T1) and postsurgical follow-up(T3-T2) for two-jaw surgery

Measurement	T1-T0			T2-T1			T3-T2		
	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value
Linear(mm)									
ANS-PNS	0.31	1.90	0.80	2.60	2.22	5.72***	-0.87	1.77	-2.41*
PNS-SN	-0.51	1.96	-1.27	-0.91	2.10	-2.13	0.23	1.13	1.01
N-Ar	0.18	1.58	0.57	0.72	1.52	2.33*	-0.31	2.09	-0.72
S-Ar	0.08	1.11	0.37	0.77	1.46	2.59*	-0.37	1.71	-1.06
Go-Me	-0.00	1.78	-0.00	-3.87	3.72	-5.09***	1.08	2.83	1.87
Ar-Go	0.30	2.46	0.61	-1.38	3.71	-1.82	-1.99	3.09	-3.16**
ATFH	0.74	5.19	0.70	-4.10	6.06	-3.31**	-0.82	3.45	-1.16
AUFH	-0.16	5.08	-0.15	-1.40	4.21	0.93	0.42	2.35	-0.98
ALFH	0.91	2.60	1.72	-2.68	4.09	-3.21**	-1.30	2.80	-2.27*
PTFH	1.35	7.18	0.92	0.26	4.02	0.32	-2.74	3.86	-3.47**
PUFH	1.15	10.34	0.54	-2.35	10.05	-1.15	0.22	1.91	0.56
PLFH	0.51	6.29	0.40	0.82	4.75	0.85	-3.37	4.16	-3.97***
PTFH/ATFH(%)	-0.74	1.95	-1.87	1.83	2.82	3.18**	-1.43	2.48	-2.82**
A _H	0.80	1.43	2.72*	3.48	2.65	6.43***	-0.26	1.72	-0.75
B _H	0.09	3.67	0.12	-5.78	6.17	-4.59***	1.22	3.08	1.94
A _v	-0.17	1.70	-0.48	-1.40	3.66	-1.87	0.22	2.36	0.46
B _v	-1.12	2.86	-1.92	-4.98	5.28	-4.62***	-0.21	3.00	0.35
Angular(°)									
SNA	0.33	1.37	1.18	3.07	2.26	6.65***	-0.23	1.82	-0.63
SNB	-0.15	1.53	-0.48	-3.18	2.77	-5.64***	0.58	1.48	1.91
ANB	0.11	2.50	0.22	6.13	3.03	9.91***	-0.70	1.48	-2.30*
SN-MP	-1.64	8.57	-0.94	-1.92	3.66	-2.57*	1.44	4.37	1.61
SN-PP	-0.18	2.08	-0.41	0.28	4.00	0.35	-0.27	2.65	-0.50
N-S-Ar	-0.52	1.61	-1.57	0.93	1.81	2.51*	0.52	3.02	0.85
Y axis to SN	0.06	1.34	0.21	1.31	2.53	2.53*	-0.81	1.97	-2.02
PBMR	0.07	1.98	0.16	3.83	4.28	4.39***	-1.78	3.39	-2.56*
Gonial angle	-2.28	10.77	-1.04	-5.12	5.19	-4.84***	3.08	4.47	3.37**
PP-MP	0.90	3.08	1.43	-2.03	3.34	-2.98**	0.88	3.08	1.39

*** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

Table 7. Means of changes in cephalometric dentoalveolar parameters during presurgical orthodontic treatment (T1-T0), surgery(T2-T1) and postsurgical follow-up(T3-T2) for two-jaw surgery

Measurement	T1-T0			T2-T1			T3-T2		
	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value
Linear(mm)									
UIE-PP	0.95	2.02	2.30*	-0.13	1.30	-0.50	-0.72	1.85	-1.90
U6-PP	0.90	1.63	2.71*	-0.10	1.80	-0.27	-0.40	1.12	-1.73
LIE-Me	0.45	1.26	1.75	-1.50	3.03	-2.43*	0.73	1.39	2.58*
L6-MP	0.58	2.82	1.02	-0.44	2.88	-0.74	-1.50	2.24	-3.29**
overbite	0.50	2.37	1.03	0.22	1.92	0.55	1.05	0.75	6.88***
overjet	-3.39	2.63	-6.31***	11.48	4.02	14.00***	-0.25	1.52	-0.79
Angular(°)									
UI-NA	-4.12	6.46	-3.12**	-3.64	5.99	-2.98**	2.73	5.25	2.55*
UI-SN	-3.55	7.06	-2.47*	-0.74	5.49	-0.66	3.05	4.31	3.46**
IMPA	7.91	6.07	6.38***	-0.18	5.76	-0.15	-2.40	3.74	-3.15***
L1-NB	7.18	5.67	6.20***	-4.38	4.35	-4.93***	-0.98	4.20	-1.15
Interinc A	-3.50	9.12	-1.88	0.88	7.10	0.61	-0.73	8.70	-0.41

*** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

Table 8. Means of changes in cephalometric occlusal plane parameters during presurgical orthodontic treatment (T1-T0), surgery(T2-T1) and postsurgical follow-up(T3-T2) for two-jaw surgery

Measurement	T1-T0			T2-T1			T3-T2		
	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value	Mean	SD	t value
Angular(°)									
SN-BOP	0.01	2.77		-0.47	3.34	-0.69	-0.83	2.04	-1.98
SN-FOP	-1.46	2.90	-2.47*	0.51	3.94	0.63	-0.34	2.61	-0.64
SN-UOP	-0.54	3.80	-0.70	-0.16	4.62	-0.17	-0.14	2.56	-0.26
SN-LOP	1.14	4.13	1.35	-1.35	3.06	-2.15*	-1.89	2.32	-3.99***
PP-BOP	0.27	3.23	0.40	-0.42	2.12	-0.97	-1.36	3.06	-2.18*
PP-FOP	-1.17	3.78	-1.51	0.52	4.00	0.63	-0.45	3.27	-0.67
PP-UOP	-0.34	4.07	-0.41	-0.53	2.80	-0.92	0.24	2.44	0.48
MP-BOP	0.23	2.46	0.45	-1.45	2.71	-2.63*	1.98	3.90	2.49*
MP-FOP	1.25	3.11	1.96	-2.12	3.17	-3.28**	1.23	4.00	1.50
MP-LOP	-1.29	3.48	-1.82	-0.54	2.48	-1.07	2.82	4.49	3.07**
ArANS-BOP	0.70	3.16	1.09	0.83	3.43	1.19	-0.97	2.96	-1.60
ArANS-FOP	-1.15	4.22	-1.34	1.63	4.51	1.77	-0.33	2.83	-0.58
ArANS-UOP	-0.09	3.88		1.03	4.56	1.10	-0.13	3.14	-0.20
ArANS-LOP	1.53	5.17	1.45	0.15	3.60	0.20	-1.76	3.25	-2.66*
AB-BOP	0.56	3.32	0.82	12.93	5.53	11.45***	-1.41	2.33	-2.96**
AB-FOP	1.92	3.45	2.73*	11.98	6.10	9.62***	-1.80	3.23	-2.72*
AB-UOP	1.03	4.81	1.05	12.61	5.72	10.81***	-1.94	2.42	-3.93***
AB-LOP	-0.60	3.26	-0.90	13.98	5.37	12.74***	-0.08	2.11	-0.19
NPog-BOP	0.21	2.67	0.39	3.14	2.53	6.08***	0.18	1.52	0.59
NPog-FOP	1.33	3.01	2.17*	2.08	3.52	2.90**	-0.18	2.52	-0.36
NPog-UOP	0.43	3.83	0.54	2.70	3.76	3.52**	-0.39	1.90	-1.01
NPog-LOP	-1.23	3.57	-1.69	3.99	2.52	7.76***	1.32	1.89	3.42**

*** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

Table 9. Comparison of changes for one-jaw surgery with changes for two-jaw surgery in cephalometric parameters during presurgical orthodontic treatment(T1-T0), surgery(T2-T1) and postsurgical follow-up(T3-T2)

One-jaw vs. two-jaw parameters	T1-T0 t value	T2-T1 t value	T3-T2 t value
ANS-PNS	0.42	-3.46**	1.73
Bv	2.46*	1.45	0.04
overjet	1.26	-2.71*	-0.96
SNA	-1.14	-4.08***	-0.24
ANB	0.09	-2.49*	-0.13
U1-NA	1.05	2.44*	0.89
ArANS-UOP	-0.40	-2.09*	0.08

*** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

PP, IMPA, L1-NB, AB-FOP, NPog-FOP는 증가하였고, overjet, U1-NA, U1-SN, SN-FOP은 감소하였다.

Table 10. Stepwise multiple regression for postsurgical stability(B_H(T3-T2)) after one-jaw surgery(N=18)

Step	Variable entered	Partial R ²	Model R ²
1	B _H T ₂ T ₁	0.46	0.46
2	L1E-Me T ₂ T ₁	0.15	0.61
3	SN-MP T ₁ T ₀	0.13	0.74
4	L1-NB T ₁ T ₀	0.10	0.84

T₂T₁ : T2-T1, T₁T₀ : T1-T0

No other variables met the 0.15 level for significance.

Table 11. Stepwise multiple regression for postsurgical stability(B_H(T3-T2)) after two-jaw surgery(N=24)

Step	Variable entered	Partial R ²	Model R ²
1	B _H T ₂ T ₁	0.28	0.28

T₂T₁ : T2-T1

No other variables met the 0.15 level for significance.

2) 수술에 의한 변화로는 ANS-PNS, N-Ar, S-Ar, PTFH/ATFH, A_H, SNA, ANB, N-S-Ar, Y axis to SN, PBMR, overjet, AB-BOP, AB-FOP, AB-UOP, AB-LOP, NPog-BOP, NPog-FOP, NPog-UOP, NPog-LOP은 증가하였고, Go-Me, ATFH, ALFH, B_{II}, B_V, SNB, SN-MP, Gonial angle, PP-MP, U1-NA, L1-NB, SN-LOP, MP-BOP, MP-FOP는 감소하였다.

3) 수술후 시간경과에 따른 변화로는 Gonial angle, LIE-Me, overbite, U1-NA, U1-SN, MP-LOP, NPog-LOP는 증가하였고, ANS-PNS, ALFH, Ar-Go, PTFH, PLFH, PTFH/ATFH, ANB, PBMR, IMPA, L6-MP, SN-LOP, PP-BOP, ArANS-LOP, AB-BOP, AB-FOP, AB-UOP는 감소하였다.

2. 편악 수술군과 양악 수술군의 변화간의 비교 (표 9)

술전교정치료에 의한 변화에 대해서는 B_V, 수술에 의한 변화에 대해서는 ANS-PNS, overjet, SNA, ANB, U1-NA, ArANS-UOP이 차이를 보였다. 수술 후 시간경과에 따라 변화를 보이는 항목에서는 편악 수술군과 양악 수술군간에 차이를 보이는 것은 없었다.

3. 악교정수술후 안정성 (표 4, 7)

편악 수술군의 경우 수술로 하악의 전후방 및 수직적 위치 변화가 생기므로 B_{II}, B_V 의 안정성을 조사하였다. 수술에 의해 B_{II}는 7.40mm 감소후 수술후 시간경과에 따라 0.88mm 증가하였다. 수술에 의해 B_V는 3.04mm 감소후 수술후 시간경과에 따라 0.18mm 감소하였다.

양악 수술군의 경우 수술로 상하악의 전후방 및 수직적 위치 변화가 생기므로 A_{II}, B_{II}, A_V, B_V, PNS-SN 의 안정성을 조사하였다. 수술에 의해 A_{II}는 3.48mm 증가후 수술후 시간경과에 따라 0.26mm 감소하였다. 수술에 의해 B_{II}는 5.78mm 감소후 수술후 시간경과에 따라 1.22mm 증가하였다. 수술에 의해 A_V는 1.40 mm 감소후 수술후 시간경과에 따라 0.22mm 증가하였다. 수술에 의해 B_V는 4.98mm 감소후 수술후 시간경과에 따라 0.21mm 감소하였다. 수술에 의해 PNS-SN는 0.91mm 감소후 수술후 시간경과에 따라 0.21 mm 증가하였다.

편악 수술군과 양악 수술군 모두에서 가장 큰 변화

를 보인 항목이 B_{II}이었다. B_{II}의 평균 재발율이 편악 수술에서 11.9%, 양악 수술에서 21.1%이었다.

4. B_H(T3-T2)에 대하여 술전교정치료에 의한 변화, 수술에 의한 변화 중 분산 분석을 통해 유의확률이 0.15보다 작은 계측항목을 선택하여 단계적 다중 회귀 분석으로 악교정수술후 하악의 안정성에 영향을 미치는 요소를 찾았다.

가. 편악 수술군

분산 분석을 통해 술전교정치료에 의한 변화 중 SN-MP, L1-NB와 수술에 의한 변화 중 B_H 및 LIE-Me가 선택되었다.

이 항목들을 이용하여 악교정 수술후 하악의 안정성에 대한 단계적 다중 회귀 분석을 시행하였다(표 10).

수술에 의한 B_H 변화, LIE-Me 변화, 술전교정치료에 의한 SN-MP 변화 및 L1-NB 변화의 순서로 악교정수술후 안정성에 영향을 미쳤다.

회귀 방정식을 만들때 하악의 안정성을 잘 설명하였다.

$$y=B_H(T3-T2), \quad x_1=SN-MP(T1-T0), \quad x_2=L1-NB(T1-T0), \\ x_3=B_H(T2-T1), \quad x_4=LIE-Me(T2-T1) \\ y=-8.780-0.495(x_1)+0.328(x_2)-1.118(x_3)+1.274(x_4) \quad (R^2=0.84)$$

나. 양악 수술군

분산 분석을 통해 수술에 의한 변화 중 B_H가 선택되었다.

이 항목을 이용하여 악교정 수술후 하악의 안정성에 대한 단계적 다중 회귀 분석을 시행하였다(표11).

수술에 의한 B_H 변화가 악교정수술후 안정성에 영향을 미쳤다.

회귀 방정식을 만들때 하악의 안정성을 설명하였다.

$$y=B_H(T3-T2), \quad x_1=B_H(T2-T1) \\ y=-0.244-0.258(x_1) \quad (R^2=0.28)$$

IV. 총괄 및 고안

악안면 기형의 심미적, 기능적 개선을 위한 악교정 수술은 급속히 발전되었으나 여러가지 합병증과 문제점을 가지고 있다^{3,19)}. 특히 수술후의 안정성은 치료의 성패를 결정짓는 중요한 요소로서 재발에 대한 정

의는 학자들의 관점에 따라 각기 다르며 재발의 정의 없이 통계적 분석을 시도한 경우가 많았다. Peppersack과 Chausse²²⁾는 하악전돌증을 수술한 경우에 상악치아를 기준으로 교합에서 1.5mm이상 전방 이동되었을 경우를 재발이라 하였으며, 발생 빈도를 8%로 보고하였다. MacIntosh¹⁸⁾는 골격의 변화에 대하여 측모두부방사선규격사진에서 턱 부위가 1.0mm이상 변한 경우를 임상적인 재발로 보고 11.2%의 발생 빈도를 보고하였다. Martis¹⁹⁾는 전후방 혹은 수직적인 변화량이 1.0mm이내인 경우 실제적인 재발로 간주하지 않았고 개교증이 있는 경우에 17.57%의 발생 빈도를 보고하였다. Franco 등⁹⁾은 하악절단술의 경우, 장기간 추적기간중 pogonion이 전방 이동한 것으로 정의하였다. Proffit 등²⁶⁾은 상하악을 병행하여 수술한 경우에 있어서 안정성에 대한 판단을 A점, B점, ANS 점, Pog점, Go점, 상하악 전치 및 상악 구치등의 수평적인 위치와 수직적인 위치로 나누어 2mm이하의 변화는 별 문제가 되지 않으며, 2-4mm의 변화는 재발 성향을 보이지만 교정치료로 보상할 수 있는 범위로 간주하며, 4mm이상의 변화는 재발성향을 보이는 것으로 정의하였다. Lake 등¹⁷⁾은 재발량(3mm)과 재발율(30%)을 기준으로 낮은 재발군과 높은 재발군을 구분하였다.

재발율은 수술에 의한 이동량에 대한 시간경과에 따른 변화량의 백분율을 의미한다. Franco 등⁹⁾은 하악전돌증 환자에서 편악 수술의 경우 43.7%, 양악 수술의 경우 53.4%의 재발율을 보고하였다. 본 연구에서는 B_H의 재발율이 편악 수술군 11.8%, 양악 수술군 21.6%이었다. 편악 수술군 0.87mm, 양악 수술군 1.22mm의 평균 재발량을 보여 재발량은 작지만 재발율이 큰 경우가 있었다. 편악 수술군 18명에서 3mm이하의 변화를 보인 12명중 재발율이 30%보다 큰 경우가 4명, 양악 수술군 24명에서 3mm이하의 변화를 보인 16명중 재발율이 30%보다 큰 경우가 8명 있었다. 그래서 재발량과 재발율을 고려하여 B_H가 3mm이하 변화하고, 재발율이 30%이하인 경우와, B_H가 3mm보다 크거나 재발율이 30%보다 큰 경우로 구분할 때 편악 수술군에서는 18명중 8명이, 양악 수술군에서는 24명중 8명이 재발군에 해당하였다. 하지만 수술시 이동량이 작아서 재발량이 작으나 재발율이 큰 경우는 술후 교정치료로 해결될 수 있으므로 재발량으로 술후 안정성을 판단하는 것이 더 바람직한 것으로 사료된다.

수술에 의한 이동량이 클수록 재발 경향이 증가한

다고 알려져 있다. Kobayashi 등¹⁴⁾은 하악전돌증에서 수평적 후퇴량과 재발량이 비례관계에 있으며 10mm 이상 이동하였을 때 유의성있는 재발을 보였다고 하였고 Reitzik²⁷⁾도 하악후퇴량이 재발과 큰 관련이 있다고 보고하였다. Franco 등⁹⁾은 하악만 수술한 경우 하악후퇴량이 재발과 관련되는 단일변수라 하였다. 그러나 Peppersack과 Chausse²²⁾는 하악이동량과 재발량과는 특별한 상호관련이 없다고 하였다. Sorokoit과 Nanda³⁰⁾는 하악전돌증의 경우 수술에 의한 이동량이 많을수록 재발량이 증가하며, 혀의 크기와 위치가 수술후 안정성에 영향을 미친다고 주장하였다. 진과 손²⁾은 혀의 위치변화와 하악골 위치변화와 상관성이 있으나 미리 예측할 수는 없다고 하였다. 본 연구에서는 수술에 의한 하악의 수평 이동량이 편악과 양악 수술군 모두에서 하악의 안정성에 영향을 미쳤다.

Reitzik²⁸⁾은 골 절단부가 원래의 장력으로 회복하는 데에는 약 25주가 걸리며 6주간의 악간고정후에는 원래 장력의 약 15%정도만 회복되며 수술 직후에는 골의 융합이 완전하지 않아 교익삼각건이나 저작근의 영향으로 골편이 변위된다고 하였다. Martis¹⁹⁾는 골간고정을 장기간하면 재발 경향을 줄일 수 있다고 하였다. Komori 등¹⁵⁾은 상하악의 위치 고정을 하는 방법은 악간고정(intermaxillary fixation)외에 골격성 고정(skeletal fixation)이 있으며 강선을 이용하여 골절단 부위에 골간고정(circumferential wiring)을 했을 때에는 악간고정이 필수적이라고 하였다. Komori 등¹⁶⁾은 나사를 이용한 고정방법을 사용하였을 때에는 악간고정기간을 줄일 수 있다고 하였다.

하악후퇴량과 부착 근육간의 관계에 대해서 Franco 등⁹⁾은 근육과 주위 결합조직의 공간적 배열의 변화가 중요하다고 하였다. 즉 근심골편의 내측 부착 근육이 박리되지 않고 또 특별히 회전을 방지하는 술식을 쓰지 않았다면 후방 이동량이 클수록 근심골편의 회전도 많이 되어 내측 부착 근육이 긴장하게 되고 근심골편이 시계방향으로 회전함에 따라 측방근육도 신장되어 긴장도가 증가하게 되며 이 두가지 요소가 모두 재발 경향을 낳는다고 하였다. 하악골에 부착된 여러가지 근육이 수술시에 절단되거나 박리되는 등 손상을 받고 변위된 골편에 재부착된 후의 생리적 변화와 적응이 장기적인 재발에 영향을 미친다는 설명이 가능하다. Kobayashi 등¹⁴⁾은 하악전돌증에서 설골상근과 설골하근은 수술에 의해 하악이 후퇴될 때 오히려 이완되기 때문에 문제가 되지 않고 교익삼각건이 큰 영향을 미칠 수 있다고 하였다. Martis¹⁹⁾는 하

악지의 부착 근육을 골절단에 필요한 부위만 박리하고 나머지는 될수록 보존하는 것이 혈류에도 좋고 재발이 적다고 하였다. 본 연구에서 편악 수술군에서 수술에 의한 하악전치 고경의 변화가 안정성에 영향을 미치는 요소로 작용하는 것은 고정과정에서의 기술적 문제와 이부수술과 병행된 경우의 수술방법과 근육의 영향때문으로 사료되었다.

Greebe 등¹⁰⁾은 후안모고경과 전안모고경의 비율관계에서 PFH/AFH의 비율이 72%이상인 경우 재발 경향이 일어나지 않고, 66-72%인 경우는 중등도의 재발 경향이 예상되며, 66%이하인 경우는 재발 경향이 높다고 하였으며, Will 등³⁴⁾, Lake 등¹⁷⁾, Schendel과 Epker²⁹⁾는 후안모고경의 변화가 재발 경향을 일으키는 요인이라고 하였으나 Van Sickels 등³³⁾은 후안모고경이 재발 경향과 밀접한 관계는 없다고 하였다. 본 연구에서는 편악 수술군과 양악 수술군에서 안정성에 영향을 미치는 요소로 선택되지 않았다.

술전교정치료의 효과에 대하여 Bell과 Creekmore⁵⁾는 술전교정치료가 실제로 술후 치아와 골격의 변화를 가져오는 요인이 된다고 하였으나, Hirose 등¹¹⁾은 술전교정치료가 수술시 안모를 개선시키고 재발을 감소시킨다고 하였다. Kobayashi 등¹⁴⁾도 술후 재발을 감소시키고 안정된 교합을 갖기위해 술전 교정치료가 필수적이라고 하였다. Inoue 등¹²⁾은 술후교정치료에서 보면 하악의 유도된 변이에 의해서 뿐만 아니라 교합의 변이에 의해서도 하악위치의 변화가 있고 또한 두가지가 상호작용하여 하악위치의 변화가 생길 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 안정성에 영향을 미치는 요소로 편악 수술군에서 술전교정치료에 의한 하악평면각의 변화와 하악 전치의 경사도 변화가 선택되어 교합의 변화와 하악 전치의 순측 경사를 통한 술전교정치료가 하악의 안정성에 중요함을 확인시켰다. 편악 수술군에서는 수술시 이동량, 하악 전치 고경 변화, 술전교정치료에 의한 하악평면각 및 하악전치의 경사도 변화가 수술후 안정성에 영향을 미치고, 양악 수술군에서는 수술시 이동량이 안정성에 영향을 미치지만 다른 많은 다양성을 고려하여야 하겠다.

Proffit 등²⁴⁾은 하악골 상행시 시상분리술보다 수직골 절단술을 시행한 경우 전후방적 재발량은 적었으나, 때로 전치부 개교 경향이 유발되었다고 하였다. Proffit 등²⁶⁾은 상하악을 병행한 수술이 상악이나 하악에서만 수술한 것 보다 바람직하지만, 상악을 하방으로 수술한 경우 안정성에서 문제가 있는 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 편악 수술과 양악 수술후 시

간경과에 따른 하악의 수평위치 변화에서 편악 수술군의 재발량이 더 작았지만 통계학적 유의성은 없었다. 하지만 하악의 수평위치에서의 재발량 3mm와 재발을 30%를 기준으로 보면 편악 수술후 수직적 부조화를 보이는 개교환자 6명중 재발량을 고려시 1명이 재발을 보여 안정적이었지만 재발율을 함께 고려시 4명이 재발 경향을 보여서 비개교환자에 비해 재발 빈도는 증가하였다. 양악 수술후 개교환자 14명중 재발량을 고려시 4명이, 재발율을 함께 고려시 8명이 재발 경향을 보여서 개교환자가 비개교환자보다 재발 빈도가 낮아져 안정적인 결과를 보였다.

Chemello 등⁶⁾은 악교정수술후 기능적 교합평면이 FH평면에 대해 $8^{\circ} \pm 4^{\circ}$ 이 되는 것이 중요하다고 하였다. 본 연구에서는 두개기저에 대한 기능적 교합평면이 편악 수술군 $18.23^{\circ} \pm 5.01^{\circ}$ (SN-FH $8.41^{\circ} \pm 3.47^{\circ}$), 양악 수술군 $16.02^{\circ} \pm 4.99^{\circ}$ (SN-FH $6.78^{\circ} \pm 3.29^{\circ}$)가 되어 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 또한 상하악평면에 대한 기능적 교합평면이 편악 수술군 $81.18^{\circ} \pm 3.94^{\circ}$, 양악 수술군, $80.26^{\circ} \pm 4.74^{\circ}$ 이 되어 골격에 대한 교합평면의 위치 개선이 이루어졌다.

V. 결 론

부산대학교병원 교정과에서 골격성 III급 부정교합으로 진단되어 술전교정치료를 받고 악안면구강외과에서 악교정수술을 받은 편악 수술군 18명과 양악 수술군 24명, 총 42명을 대상으로 초진, 수술 전, 수술 직후 및 수술 후 6개월 이상 경과 후에 채득한 측모두부방사선규격사진을 이용하여 분석하였다. 편악 수술군과 양악 수술군에서 치료과정에 따른 변화를 조사하여 악교정수술후 하악의 안정성에 영향을 미치는 요소를 알아보고자 분산분석을 기초로 하여 단계적 다중 회귀 분석을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 편악 수술군에서 수술에 의한 이동량, 하악전치 고경의 변화와 술전교정치료에 의한 하악평면각의 변화 및 하악전치의 경사도 변화가 악교정 수술후 하악의 안정성을 잘 설명하였고 결정계수는 0.84이었다.
2. 양악 수술군에서 수술에 의한 하악의 후방 이동량이 악교정 수술후 하악의 안정성을 설명하였고 결정계수는 0.28이었다.

참고 문헌

1. 서 병무, 민 병일: 하악전돌증 환자의 하악지 시상분할법에 의한 악교정수술후 재발에 관한 연구. 대구외과지 1991 : 17 . 32-39.
2. 진 경수, 손 우성: 하악전돌증 환자의 악교정수술 후 안정성과 혀 위치, 설골 위치 및 상기도 크기 변화간의 관계. 대치교정지 1993 : 23 : 693-705.
3. Behrman,S.J.: Complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus. J Oral Surg 1972 : 30 : 554-561.
4. Bell,W.H., Jacobs,J.D. and Quejada,J.G.: Simultaneous repositioning of the maxilla, mandible and chin: Treatment planning and analysis of soft tissues. Am J Orthod Dentofac Orthop 1986 : 89 : 28-50.
5. Bell,W.H. and Creekmore,T.D.: Surgical-orthodontic correction of mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofac Orthop 1973 : 63 : 256-270.
6. Chemello,P.D., Wolford,L.M. and Buschang,P.H.: Occlusal plane alteration in orthognathic surgery--part II : Long-term stability of results. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994 : 106 : 434-440.
7. Epker,B.N. and Wessberg,G.A.: Mechanisms of early skeletal relapse following surgical advancement of the mandible. Br J Oral Surg 1982 : 20 : 175-182.
8. Epker,B.N., Wolford,L.M. and Fish,L.C.: Mandibular deficiency syndrome. Oral Surg 1978 : 45 : 349-363.
9. Franco,J.E., Van Sickels,J.E. and Thrash,W.J.: Factors contributing to relapse in rigidly fixed mandibular setbacks. J Oral Maxillofac Surg 1989 : 47 : 451-456.
10. Grebbe,R.B. and Tuinzing,DB.: Mandibular advancement procedures: predictable stability and response. Oral Surg 1984 : 57 : 13-16.
11. Hirose,T., Nakajima,T., Kajikawa,Y., et al.: Surgical-orthodontic approach to skeletal class III malocclusion. J Oral Surg 1976 : 34 : 980-987.
12. Inoue,N., Kawamura,M., Nishikata,S., et al.: Long-term follow-up of sagittal split osteotomy for correction of skeletal class III malocclusion in 20 cases. Asian J Maxillofac Surg 1991 : 3 : 69-74.
13. Ive,J., McNeil,R.W. and West,R.A.: Mandibular advancement. Skeletal & dental changes during fixation. J Oral Surg 1977 : 35 : 881-886.
14. Kobayashi,T., Watanabe,I., Ueda,K. and Nakajima,T.: Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism. J Oral Maxillofac Surg 1986 : 44 : 693-697.
15. Komori,E., Aigase,K., Sugisaki, M and Tanabe,H.: Skeletal fixation versus skeletal relapse. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987 : 92 : 412-421.
16. Komori,E., Aigase,K., Sugisaki,M. and Tanabe,H.: Cause of early skeletal relapse after mandibular setback. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989 : 95 :29-36. 24.
17. Lake,S.I., McNeil,R.W., Little,R.W. and West,R.A.: Surgical mandibular advancement: a cephalometric analysis of treatment response. Am J Orthod 1981 : 30 : 376-394.
18. MacIntosh,R.B.: Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: a 13-year review. J Maxillofac Surg 1981 : 9 : 151-165.
19. Martis,C.H.: Complications after mandibular sagittal split osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 1984 : 42 : 101-107.
20. Mommaerts,M.Y. and Hadjianghelou,O.: Positional changes after mandibular advancement by sagittal split osteotomies and wire osteosynthesis. J Cranio Maxillofac Surg 1990 : 18 : 93-106.
21. Moss,J.P. and Willmot,D.R.: A cephalometric and electromyographic investigation of patients treated for the correction of mandibular prognathism by mandibular surgery only. Br J Orthod 1983 : 32 : 13-20.
22. Pepersack,W.J. and Chausse,J.M.: Long term follow up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. J Maxillofac Surg 1978 : 6 : 117-140.
23. Proffit,W.R.: Contemporary Orthodontics, 2nd edition, The C.V Mosby yearbook, 1993 : 607-645.
24. Proffit,W.R., Phillip,C., Prewitt,J.W. and Turvey,T.A.: Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. I. Mandibular setback. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1991 : 6 : 7-18.
25. Proffit,W.R., Phillip,C., Prewitt,J.W. and Turvey,T.A.: Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. II. Maxillary advancement. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1991 : 6 : 71-80.
26. Proffit,W.R., Phillip,C. and Turvey,T.A.: Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. III. Combined maxillary and mandibular procedures. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1991 : 6 : 211-225.
27. Reitzik,M.: Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism. J Oral Surg 1980 : 38 : 109-116.
28. Reitzik, M : The biometry of mandibular osteotomy repair. J Oral Surg 1982 : 40 : 214-218.
29. Schendel,S.A. and Epker,B.N.: Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. J Oral Surg 1980 : 38 : 265-282.
30. Sorokoit,C.A. and Nanda,R.S.: Assessment of the stability of mandibular setback procedures with rigid fixation. J Oral Maxillofac Surg 1990 : 48 : 817-822
31. Van Sickels,J.E. and Flanary,C.M.: Stability associated with mandibular advancement treated by rigid osseous fixation J Oral Maxillofac Surg 1985 : 43 : 338-341
32. Van Sickels,J.E., Larsen,A.J. and Thrush,W.J : A retrospective study of relapse in rigidly fixated sagittal split osteotomies Contributing factors. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988 : 93 : 413-418.
33. Van Sickels J E., Larsen,A J. and Thrush,W.J : Relapse after

- ++rigid fixation of mandibular advancement. J Oral Maxillofac Surg 1986 : 44 : 698-702.
34. Will,L.A., Joondeph,D.R., Hohl,T.H. and West,R.A.: Condylar position following mandibular advancement. J Oral Maxillofac Surg 1984 : 42 : 578-588.
35. Yellich,G.M., McNamara,J.A. and Ungerleider,J.C.: Muscular and mandibular adaptation after lengthening, detachment, and reattachment of the masseter muscles. J Oral Surg 1981 : 39 : 656-665.

-ABSTRACT-

FACTORS AFFECTING POSTSURGICAL STABILITY IN SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION PATIENTS

Kyung-Su Chin, Jong-Ryul Kim, Woo-Sung Son

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University

The purpose of this study was to investigate the factors affecting the postsurgical mandibular stability for both one- and two jaw surgery. 18 for one-jaw surgeries and 24 for two-jaw surgeries among skeletal class III malocclusion patients who experienced orthodontic treatment and orthognathic surgery at Pusan National University Hospital were selected. Lateral cephalograms taken at the first visit, after presurgical orthodontic treatment, immediately after surgery and follow-up over 6 months, were traced. Based ANOVA, multiple linear regression analysis was completed for one-jaw surgery with postsurgical stability as the criterion and the magnitude of mandibular setback, the change of mandibular incisor height during surgery, the changes of mandibular plane angle and mandibular incisor angle during presurgical orthodontic treatment as affecting factors. Same analysis was completed for two-jaw surgery with postsurgical stability as the criterion and the magnitude of mandibular setback as affecting factor.

The results were as follows:

1. In the one-jaw surgery cases, the magnitude of mandibular setback, the change of mandibular incisor height during surgery, the changes of mandibular plane angle and mandibular incisor angle during presurgical orthodontic treatment explained the variability in postsurgical stability with a significant R^2 value of 0.84.
2. In the two-jaw surgery cases, the magnitude of mandibular setback explained the variability in postsurgical stability with a significant R^2 value of 0.28.

KOREA J ORTHOD. 1997 ; 27 : 21-33

※ Key words : Skeletal class III malocclusion, Orthognathic Surgery, Factors affecting postsurgical stability