

하악골 양측 하악지 시상분할 골절단술 후 흡수성 고정의 안정성에 관한 연구

최병환 · 박수원 · 장수미 · 손한나 · 박봉찬 · 손장호 · 조영철 · 성일용

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 구강악안면외과학교실

Abstract (J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2010;36:255-61)

The study of stability of absorbable internal fixation after mandibular bilateral sagittal split ramal osteotomy

Byoung-Hwan Choi, Su-Won Park, Soo-Mi Jang, Han-Na Son, Bong-Chan Park, Jang-Ho Son, Yeong-Cheol Cho, Iel-Yong Sung

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Ulsan University Hospital, Ulsan University, Ulsan, Korea

Introduction: To evaluate the skeletal stability after a bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) setback of the mandible fixed with a biodegradable internal fixation device or metal internal fixation device.

Materials and Methods: Thirty consecutive patients underwent mandibular setback via BSSO. Fifteen patients were fixed with a biodegradable internal fixation device or metal internal fixation device respectively. Posteroanterior (PA) and lateral cephalograms were taken preoperatively and at two days, 5.5 months and 14.5 months postoperatively. The relevant skeletal points were traced and digitized to evaluate the skeletal changes postoperatively. The relapse rates were analyzed and compared statistically.

Results: There was no statistically significant differences in postoperative stability between the two groups. ($P < 0.05$)

Conclusion: The biodegradable internal fixation device may make an effective device alternative to a metal internal fixation device for setback BSSO.

Key words: Bilateral sagittal split osteotomy (BSSO), Biodegradable fixation, Stability, Relapse

[paper submitted 2010. 4. 27 / revised 2010. 6. 17 / accepted 2010. 7. 8]

I. 서 론

골격성 III급 부정교합 환자의 치료를 위해 하악 단독의 후방이동 또는 상·하악의 양악 수술이 행해지고 있다. 하악의 후방이동 수술 방법으로는 비대칭을 포함한 여러 악골 기형의 교정이 가능하고 골접촉이 넓어 빠른 치유의 장점을 가지는 양측 하악지 시상분할 골절단술이 주로 이용된다.

양측 하악지 시상분할 골절단술 후의 안정성 및 회귀에 영향을 미치는 요소에는 골절단술 후 하악의 이동량, 골편의 고정방법, 하악 과두의 술후 위치 등이 있다. 이 중 골편의 고정방법과 관련하여 양호한 안정성과 생체 적합성을 가지는 금속 고정장치가 많이 이용되어 왔지만 금속 고정장치는 제거를 위해 재수술을 해야 하는 단점이 있다. 최근

악교정 수술에서 흡수성 고정장치의 사용이 점차 증가하고 있지만 금속 고정장치에 비해 그 강도가 약하여 술후 안정성에 대한 논란의 여지가 많다.

이에 본 연구는 양측 하악지 시상분할 골절단술을 통해 하악골 후방이동 수술을 시행하고 골편의 고정을 흡수성 고정과 금속성 고정을 사용한 하악 전돌증 환자를 대상으로 술전, 술후 관찰기간 동안의 정모 및 측모두부 방사선구격사진을 분석하여 흡수성 고정의 안정성을 평가하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2005년 1월부터 2008년 9월까지 하악전돌증을 주소로 울산대학교병원에 내원하여 골격성 III급 부정교합으로 진단받고 술전 교정치료를 받은 후 양측 하악지 시상분할 골절단술을 시행받은 환자들 중 12개월 이상의 추적조사가 가능하였던 30명의 환자를 대상으로 후향적인 분석을 시행하였다. 단, 부가적으로 하악 우각부성형술이나 이부성형술을 시행받은 환자들은 제외하였다.

성 일 용

682-714 울산광역시 동구 전하동 290-3

울산대학교병원 치과 구강악안면외과학교실

Iel-Yong Sung

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Ulsan University Hospital, Ulsan University

290-3 Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan, 682-714, Korea

Tel: +82-52-250-7230 Fax: +82-52-250-7236

E-mail: cmfs65@hotmail.com

성별분포는 여자 14명, 남자 16명이었고, 연령분포는 17세에서 32세였다. 추적조사 기간은 12개월에서 30개월로 평균 14.5개월이었다.

2. 연구방법

1) 환자의 구분

모든 환자는 Obwegeser-Dal Pont의 개량된 하악지 시상분할 골절단술을 시행하였다. 골편의 고정방법에 따라 흡수성 고정장치를 사용한 환자들을 Group A로, 금속성 고정장치를 사용한 환자들을 Group B로 분류하여 수술 전후의 각 변수와 술후 회귀율을 비교하였다.(Table 1)

Group A의 15명의 골편의 고정에는 Inion CPS 2.0 mm Bioabsorbable Fixation System (Inion Oy, Tampere, Finland)의 4 hole 일자형 흡수성 고정판과 나사를 사용하였다. 그리고 Group B의 15명의 골편의 고정에는 2.0 mm Stryker miniplate system (Stryker Leibinger, Freiburg, Germany)의 4 hole 일자형 금속성 고정판과 나사를 사용하였다. 술후 악간고정의 기간은 2일에서 5일이었다. Group A의 15명은 평균 3.2일의 악간고정을 하였고, Group B의 15명은 평균 3일의 악간고정을 하였다.(Fig. 1)

2) 두부 방사선규격사진 분석

울산대학교병원에 설치되어 있는 두부 방사선사진촬영기(Cephalograph X-ray unit, Planmeca ProMax, Planmeca Oy., Helsinki, Finland)를 이용하여 수술 전, 수술 직후, 수술 후 관찰기간 동안 각 환자의 정모 및 측모두부 방사선규격사진을 촬영하였다.

측모두부 방사선규격사진은 관전류 9-10 mA, 관전압 70 kVp의 조건으로 정모두부 방사선규격사진은 관전류 11-12 mA, 관전압 78 kVp의 조건으로 촬영하였다.

술전을 T1, 수술 직후를 T2 (평균 2일 후), 술후 평균 5.5개월 후를 T3, 술후 평균 14.5개월 후를 T4로 정하고 각각 관찰기간 동안의 정모, 측모두부 방사선규격사진을 분석하였다. T2에서 T1의 변화를 통하여 수술 전후의 변화를 분석하였고, T4에서 T2까지의 변화를 통하여 관찰기간 동안 술후 회귀량을 분석하였다. 또한 수술 전후의 변화량과 술후 회귀량의 백분율로 술후 회귀율을 구하였다.

모든 환자의 두부 방사선규격사진의 투사도 및 계측은 동일인이 시행하였으며 2주 간격으로 2회 측정하여 평균 값을 각각의 수치로 이용하였다.

(1) 정모두부 방사선규격사진 분석

정모두부 방사선규격사진을 분석하기 위해 2008년 Beckett 등¹이 정모두부 방사선규격사진을 분석하는 방법을 이용하였다. 하악지 외측연의 최상방점을 ramus point로 정하고 ramus point에서부터 하악지 외측연으로의 접선상의 최하방점을 gonion point로 정하였다. 그리고 양측 안와상연을 잇는 선과 양측 하악지 외측연이 이루는 각을 각각 right ramus angle, left ramus angle로 정하여 이를 측정 한 후 하악 근심골편의 각도를 분석하였고, ramus point 사이의 거리를 interramus width로, gonion point 사이의 거리를 intergonial width로 정하여 이를 측정하였다. Group A와 Group B의 환자들의 각각의 T1, T2, T3, T4의 정모두부 방사선규격사진에서 이 계측점과 계측항목을 측정하였다.(Fig. 2)

Table 1. Sex and age distributions of the patients

	Age (mean)	Male	Female	Total (%)
Group A	17-31 (21)	7	8	15 (50)
Group B	17-32 (21.8)	9	6	15 (50)
Total (%)		16 (53)	14 (47)	30 (100)

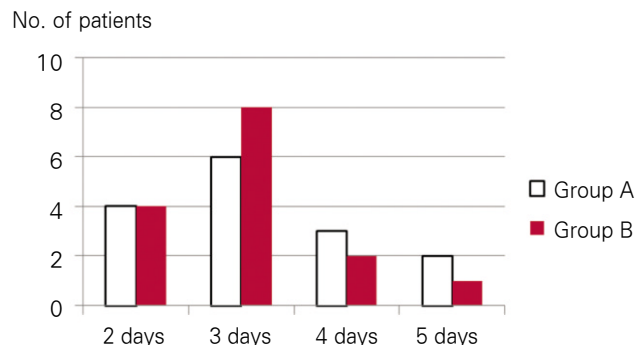


Fig. 1. Maxillomandibular fixation period.

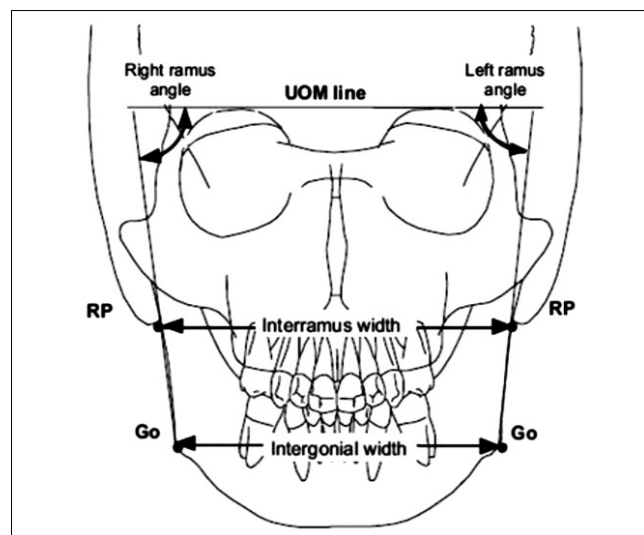


Fig. 2. Reference points and lines used in the PA Cephalometric analysis. (UOM: upper orbital margin, RP: ramus point, Go: gonion point, PA: posteroanterior)

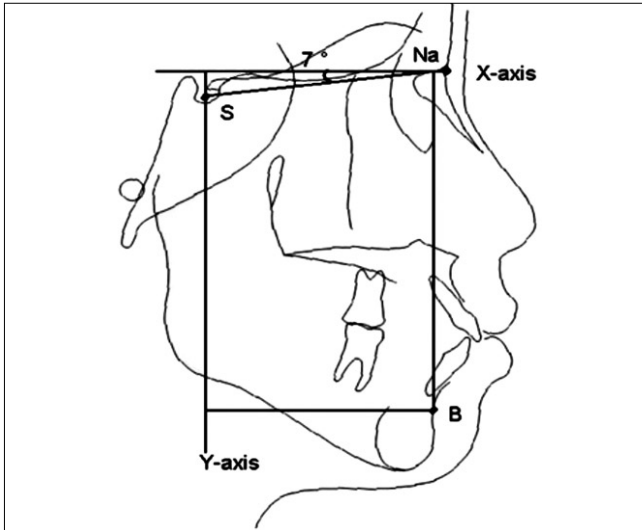


Fig. 3. Reference points and lines used in the lateral Cephalometric analysis.
(Na: nasion, S: sella, B: B Point)

(2) 측모두부 방사선규격사진 분석

측모두부 방사선규격사진을 분석하기 위한 계측점과 계측항목은 sella (S)와 nasion (Na)을 잇는 선상에서 nasion을 기준으로 시계 방향으로 7°의 기울기를 가지는 수평기준선을 X축으로 정하고^{2,6}, sella를 지나면서 X-axis와 수직인 기준선을 Y축으로 정한 후 X축과 Y축에서 B point까지의 거리를 각각 측정하여 B point의 술전, 후의 수평, 수직 이동량의 분석에 이용하였다. Group A와 Group B의 환자들의 각각의 T1, T2, T3, T4의 측모두부 방사선규격사진에서 이 계측점과 계측항목을 측정하였다.(Fig. 3)

3) 통계방법 및 분석

각 계측치에 대하여 기술 통계적 분석을 하였다. Group A와 Group B의 T1과 T2, T3, 및 T4의 차이 및 회귀율에 대하여 Kolmogorov-Smirnov test를 통하여 정규성 검정을 하였고 0.05의 유의수준으로 Student's t-test를 이용하여 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 결 과

흡수성 고정장치를 사용한 Group A와 금속성 고정장치를 사용한 Group B의 술전(T1), 수술 직후(T2), 관찰기간(T3, T4) 동안의 B point의 수평, 수직 이동량과 intergonal width, interramus width, right ramus angle, left ramus angle의 값을 구하였다.

1) Group A와 Group B의 B point의 술전, 술후의 수평적 이동량, 즉 하악 후퇴량은 각각 평균 7.11 mm와 5.69 mm로 분석되었고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균

1.94 mm와 1.60 mm로 분석되었으며 회귀율은 각각 27.52%와 28.09%로 분석되었다. Group A와 Group B의 회귀량과 회귀율은 약간의 차이가 존재하였지만, 회귀율의 통계학적인 유의성은 없었다.(Table 2, $P=0.847$)

2) Group A와 Group B의 B point의 술전, 술후의 수직적 이동량은 각각 평균 1.58 mm와 1.81 mm 상방으로 이동하였고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 -0.08 mm와 0.10 mm로 분석되었다.(Table 3)

3) Group A와 Group B의 intergonal width의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 4.47 mm와 4.65 mm로 증가하였고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.75 mm와 1.44 mm였다. 두 군의 회귀율은 각각 41.72%와 40.41%로 분석되었다. 두 군의 회귀율에서 차이가 존재하였지만, 통계학적인 유의성은 없었다.(Table 4, $P=0.907$)

Table 2. Descriptive statistics for horizontal movement at B point and comparison of postoperative changes in horizontal movement at B point between Group A and B

	Group A		Group B		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
T2-T1	-7.11	2.70	-5.69	1.10	0.076
T4-T2	1.94	0.93	1.60	0.58	0.237
T3-T2	1.35	0.58	1.08	0.43	0.168
T4-T3	0.59	0.46	0.51	0.25	0.578
T4-T2/T2-T1 × 100	-27.52	7.60	-28.09	8.37	0.847

Table 3. Descriptive statistics for vertical movement at B point and comparison of postoperative changes in vertical movement at B point between Group A and B

	Group A		Group B		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
T2-T1	-1.58	2.73	-1.81	1.44	0.782
T4-T2	-0.08	1.38	0.10	1.10	0.684
T3-T2	-0.02	1.20	-0.12	1.09	0.811
T4-T3	-0.06	0.72	0.22	0.44	0.198
T4-T2/T2-T1 × 100	-65.72	241.52	44.71	197.24	0.181

Table 4. Descriptive statistics for intergonal width and comparison of postoperative changes in intergonal width between Group A and B

	Group A		Group B		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
T2-T1	4.47	0.96	4.65	2.10	0.767
T4-T2	-1.75	1.00	-1.44	0.78	0.348
T3-T2	-1.18	0.79	-1.00	0.51	0.480
T4-T3	-0.57	0.32	-0.43	0.46	0.353
T4-T2/T2-T1 × 100	-41.72	28.72	-40.41	32.57	0.907

Table 5. Descriptive statistics for interramus width and comparison of postoperative changes in interramus width between Group A and B

	Group A		Group B		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
T2-T1	2.88	1.40	2.37	0.68	0.220
T4-T2	-1.01	0.54	-1.42	0.92	0.152
T3-T2	-0.69	0.39	-0.95	0.80	0.270
T4-T3	-0.32	0.22	-0.47	0.61	0.394
T4-T2/T2-T1 × 100	-39.65	18.31	-57.84	28.89	0.051

Table 7. Descriptive statistics for left ramus angle and comparison of postoperative changes in left ramus angle between Group A and B

	Group A		Group B		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
T2-T1	1.79	0.66	2.35	0.73	0.039
T4-T2	-1.02	0.56	-1.35	0.79	0.211
T3-T2	-0.7	0.43	-0.83	0.60	0.502
T4-T3	-0.32	0.19	-0.51	0.29	0.042
T4-T2/T2-T1 × 100	-59.17	30.98	-56.04	24.44	0.761

4) Group A와 Group B의 interramus width의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 2.88 mm와 2.37 mm로 증가하였고, 술 후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.01 mm와 1.42 mm였다. 두 군의 회귀율은 각각 39.65%와 57.84%로 분석되었다. 두 군의 회귀율에서 차이가 존재하였지만, 통계학적인 유의성은 없었다.(Table 5, $P=0.051$)

5) Group A와 Group B의 right ramus angle의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 1.96°와 1.93°로 증가하였고, 술 후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.22°와 0.89°였다. 두 군의 회귀율은 각각 61.48%와 47.91%로 분석되었고, 통계학적인 유의성은 없었다.(Table 6, $P=0.133$)

6) Group A와 Group B의 left ramus angle의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 1.79°와 2.35°로 증가하였고, 술 후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.02°와 1.35°였다. 두 군의 회귀율은 각각 59.17%와 56.04%로 분석되었다. 두 군의 술전, 술후의 변화량의 통계학적 유의성이 있는 것으로 분석되었지만($P=0.039$), 회귀율에서의 통계학적인 유의성은 없었다.(Table 7, $P=0.761$)

Ⅳ. 고 찰

흡수성 고정장치의 사용은 40여년의 역사를 가지나, 약 안면 영역에서의 골편 고정을 위한 흡수성 고정장치의 사

Table 6. Descriptive statistics for right ramus angle and comparison of postoperative changes in right ramus angle between Group A and B

	Group A		Group B		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
T2-T1	1.96	0.48	1.93	0.50	0.884
T4-T2	-1.22	0.60	-0.89	0.47	0.116
T3-T2	-0.79	0.35	-0.60	0.32	0.138
T4-T3	-0.42	0.27	-0.29	0.27	0.204
T4-T2/T2-T1 × 100	-61.48	24.98	-47.91	23.05	0.133

용은 1996년에 비로소 처음 보고되었다^{7,8}. 1970년대 초 여러 학자들에 의해서 흡수성 고정장치의 사용에 대한 경험적 결과가 발표되었지만, 그 당시의 흡수성 고정장치는 약간고정 없이 사용하기에는 충분한 강도를 제공하지 못하였고, 염증반응과 함께 분해과정에서의 합병증 등의 결과들을 나타내었다⁸⁻¹². 흡수성 고정장치는 지속적으로 발전하였고 1990년대 후반 여러 학자들은 흡수성 고정장치가 초기 골의 치유과정 동안 골절부의 유지를 위한 적절한 강도를 제공하며 악교정 수술에서도 적절하게 사용가능함을 보고하였다^{8,12,14}.

Poly(lactic acid) (PLA)와 poly(glycolic acid) (PGA), poly(dioxanone) (PDS)는 지난 40여년의 임상 적용을 통해 정밀하게 조사되어온 물질이다¹⁵.

PGA는 빠르게 흡수되는 반면 PLA는 소수성으로 완전히 흡수되는데 약 5년의 시간이 걸린다. 유연성을 높이기 위한 trimethylene carbonate와 함께 PGA와 PLA의 공중합체가 주된 흡수성 고정장치로 이용되어 왔다. 이는 가수분해에 의해 대사되고 그 물질들은 대식세포에 의해 식균되어 최종적으로 Krebs' s cycle을 통해 gas (CO₂)와 urine (H₂O)으로 제거된다^{8,12,15}.

D-lactic acid와 L-lactic acid의 공중합체(PDLLA)는 기존의 흡수성 물질에 비해 2년에서 3년의 빠른 흡수기간을 가지며 이로 인한 이물질반응은 극히 드물게 보고되고 있다. 또한 PLA와 PGA의 공중합체(PLLA/PGA)는 12개월에서 15개월의 더 빠른 흡수기간을 가지며 대부분의 강도를 8주까지 유지할 수 있다^{15,16}.

1988년 Tormala 등에 의해 self-reinforced polymer가 개발되면서 흡수성 고정장치의 강도가 증가되었고, 현재는 self-reinforced PLLA가 흡수성 고정장치의 재료로 가장 널리 사용되고 있다^{8,12,15-17}.

본 연구의 Group A의 15명에게 사용된 흡수성 고정장치는 Inion CPS 2.0 mm Bioabsorbable Fixation System으로 L-lactic, D-lactic, 그리고 trimethylene carbonate로 구성된 공중합체이다. 이 흡수성 고정장치는 18주에서 36주까지 강도

가 유지되며 완전히 흡수되는데 2년에서 4년이 걸린다고 보고되었다. 이 흡수성판은 약 55°의 water bath에 담금으로써 활성화시킨 후에 이상적인 모양으로 쉽게 적용시킬 수 있으며 하악에 적용할 경우 금속 고정판과 비슷한 강도를 얻을 때 까지 최소 3일간의 악간 고정기간을 추천하기도 한다¹⁸.

Group A와 Group B의 B point의 술전, 술후의 수평적 이동량, 즉 하악 후퇴량은 각각 평균 7.11 mm와 5.69 mm였고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.94 mm와 1.60 mm였다. 두 군의 회귀율은 각각 27.52%와 28.09%로 분석되었다. Group A와 group B의 하악 후퇴량과 하악 후퇴 후의 회귀량에서의 통계학적인 유의성은 없었다. 또한 두 군에서의 회귀율의 통계학적인 유의성은 없었다.($P=0.847$) 이 결과는 하악골 후퇴술 후 하악골의 전방으로의 회귀에 있어서 흡수성 고정장치와 금속성 고정장치의 안정성에 차이가 없다는 것을 의미한다.

Group A와 Group B의 B point의 술전, 술후의 수직적 이동량은 각각 평균 1.58 mm와 1.81 mm 상방으로 이동하였고, 술후 약 14.5개월 후 Group A의 회귀량은 평균 -0.08 mm, Group B의 회귀량은 0.10 mm였다. 본 연구는 환자군의 술전 수직 피개량의 정도나 교합평면의 경사도 등의 수직적 이동량에 대한 고려사항을 명확히 하지 않았기 때문에 B point의 수직적 이동량과 회귀율에 대한 의미 있는 결론을 내리는 것에 한계를 가진다.

Group A와 Group B의 intergonial width의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 4.47 mm와 4.65 mm로 증가하였고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.75 mm와 1.44 mm였으며 회귀율은 각각 41.72%와 40.41%로 분석되었다. 두 군에서의 intergonial width의 회귀율에서 통계학적인 유의성은 없었다.($P=0.907$) 또한 Group A와 Group B의 interramus width의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 2.88 mm와 2.37 mm로 증가하였고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.01 mm와 1.42 mm였으며 회귀율은 각각 39.65%와 57.84%로 분석되었다. 두 군에서의 interramus width의 회귀율 또한 통계학적인 유의성은 없었다.($P=0.051$) 두 군 모두에서 intergonial width가 interramus width 보다 더 크게 증가되는 경향을 보였으며 술후 두 군 모두 일정량 감소하였다. 이 회귀는 근심골편과 원심골편의 술후 골개조에 의한 것으로 추정되며 흡수성 고정장치를 사용한 군과 금속성 고정장치를 사용한 군의 통계학적인 차이는 없었다.

Group A와 Group B의 right ramus angle의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 1.96°와 1.93°로 증가하였고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.22°와 0.89°였으며 회귀율은 각각 61.48%와 47.91%로 분석되었다. 두 군의 right ramus angle에서의 회귀율은 통계학적인 유의성이 없었다.($P=0.133$) Group A와 Group B의 left ramus angle의 술전, 술후의 변화량은 각각 평균 1.79°와 2.35°로 증가하였고, 술후 약 14.5개월 후의 회귀량은 각각 평균 1.02°와 1.35°였

으며 회귀율은 각각 59.17%와 56.04%로 분석되었다. 두 군의 left ramus angle에서의 술전, 술후의 변화량이 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 분석되었지만($P=0.039$) 회귀율에서는 통계학적인 유의성이 없었다.($P=0.761$) 수술 직후 ramus angle의 증가는 원심골편의 벌어짐(flaring out)을 나타내며, 이것은 원심골편 회전력의 증가를 의미한다¹⁹. Ramus angle은 술후 두 군에서 모두 일정량 감소하였으며 이 역시 근심골편과 원심골편의 술후 골개조에 의한 것으로 추정된다. Ramus angle의 회귀율에서 흡수성 고정장치를 사용한 군과 금속성 고정장치를 사용한 군의 통계학적인 차이는 없었다. 이를 통해 측모 분석뿐만 아니라 정모 분석에서도 흡수성 고정장치와 금속성 고정장치의 안정성에 차이가 없다는 결론을 도출할 수 있다.

2001년 Costa 등²⁰은 골격성 III급 부정교합의 치료를 위한 양측 하악지 시상분할 골절단술의 안정성에 대한 문헌고찰에서 33%의 회귀율을 보고하였다. 그리고 2008년 Joss 등²¹은 견고고정을 동반한 양측 하악지 시상분할 골절단술을 이용한 하악 후방 이동술 후의 안정성에 대한 문헌고찰에서, B point에서의 단기간의 회귀율을 9.9%에서 62.1%로 보고하였고, 장기간의 회귀율을 14.9%에서 28.0%로, 술후 6주에서 2개월 사이의 수술 직후의 회귀율을 10.3%로 보고하였다. 본 연구에서의 Group A와 Group B의 B point의 수평적 회귀율은 각각 27.52%와 28.09%로 Costa 등²⁰과 유사한 결과를 나타내었다.

1991년 Proffit 등²²은 회귀는 악간고정을 풀고 기능을 시작한 직후부터 첫 6주까지 총 회귀량의 50%가 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 Group A와 Group B의 B point에서의 수평적 이동량에 있어서, 약 5.5개월까지의 회귀량이 관찰기간 동안의 총 회귀량의 각각 69.58%와 67.5%가 발생하였다. 이 결과로부터 회귀는 수술 직후 단기간에서 발생한다는 것을 확인할 수 있었다.

1997년 Harada 등²³은 양측 하악지 시상분할 골절단술로 하악전돌증을 치료한 후의 안정성에 대한 연구에서 티타늄 screw와 poly-L-lactic acid (PLLA) screw를 사용한 후의 안정성을 비교 하였을 때 통계학적으로 유의미한 차이가 없었다고 보고하였으며, 2005년 Ueki 등¹⁶도 같은 결과를 보고하였다. 2002년 Ferretti 등¹⁷은 copolymer resorbable screw와 티타늄 screw를 사용한 환자의 안정성에 대한 연구에서 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다. 이 결론들은 양측 하악지 시상분할 골절단술 후의 안정성에 있어서 흡수성 고정장치와 금속성 고정장치의 안정성에 차이가 없다는 본 연구의 결론과 동일하다.

2002년 Turvey 등¹⁵은 하악전진술에서의 self-reinforced biodegradable screw와 티타늄 screw를 사용한 환자의 1년 후의 안정성 비교에서 임상적인 결과상의 차이는 없었다고 보고하였다. 이는 하악전진술의 결과이지만, 하악후퇴술의 경우 견고고정 전에 하악과두를 하악와에 위치시키기 쉽고 연조직의 긴장도 적기 때문에 하악전진술에 비

해 안정적인 결과를 얻기 쉽다는 견해에서²¹, 하악후퇴술의 안정성을 평가하는 자료로 이용할 수 있다.

양측 하악지 시상분할 골절단술 후의 안정성을 평가하기 위한 정보두부 방사선규격사진을 분석에서, 2006년 Kim 등¹⁹은 양측 하악지 시상분할 골절단술 후 하악폭경이 감소하였다고 보고하였으며 이는 수술 시 원심골편의 외면과 근심골편의 내면 사이의 골간섭을 최소화하기 위한 선택적인 골삭제의 영향으로 유추하였다. 본 연구에서는 수술 시 선택적인 골삭제를 시행하지 않았으며 결과적으로 수술 직후 intergonial width가 inerramus width 보다 더 크게 증가하였고 이에 따른 ramus angle도 증가하는 결과를 나타내었다.

Harada 등²³은 PLLA screw의 낮은 강도 때문에 이를 사용할 경우 약간 고정기간을 더 길게 하였으며, 하악후퇴량이 큰 경우와 안면 비대칭이 심한 경우 PLLA screw를 사용하는 것을 피해야 한다고 주장하였다. 한편 Choi 등²⁴은 시상분할 골절단술을 통한 후방이동 수술에서의 약간고정의 필요성에 대한 연구에서 약간고정이 안정성에 미치는 영향은 적다고 보고하였다. 본 연구에서는 Group A와 Group B의 약간 고정기간에 차이를 두지 않았으며, 약간 고정기간에 따른 안정성의 차이를 확인할 수 없었다.

V. 결 론

본 연구는 양측 하악지 시상분할 골절단술을 통한 하악후퇴술 후 고정을 위한 흡수성 고정장치의 안정성에 대하여 평가하기 위해, 흡수성 고정장치를 사용한 환자군과 금속성 고정장치를 사용한 환자군으로 나누어 술전, 수술 직후, 술후 평균 5.5개월과 14.5개월의 관찰기간 동안의 정모, 측모두부 방사선규격사진을 분석하였다.

1. Group A와 Group B의 B point의 술전, 술후의 수평적 이동량에 대한 회귀율은 각각 27.52%와 28.09%로 분석되었으며 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.($P=0.847$)
2. Group A와 Group B의 intergonial width의 술전, 술후의 변화량에 대한 회귀율은 각각 41.72%와 40.41%로 분석되었으며 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.($P=0.907$)
3. Group A와 Group B의 inerramus width의 술전, 술후의 변화량에 대한 회귀율은 각각 39.65%와 57.84%로 분석되었으며 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.($P=0.051$)
4. Group A와 Group B의 right ramus angle의 술전, 술후의 변화량에 대한 회귀율은 각각 61.48%와 47.91%로 분석되었으며 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.($P=0.133$)
5. Group A와 Group B의 left ramus angle의 술전, 술후의 변화량에 대한 회귀율은 각각 59.17%와 56.04%로 분

석되었으며 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.($P=0.761$)

위와 같은 결과에서 하악전돌증 환자의 양측 하악지 시상분할 골절단술을 통한 하악골후퇴술 후 악교정 수술 시의 고정에 있어서 흡수성 고정장치와 금속성 고정장치의 회귀율에서 유의한 차이를 발견할 수 없었고, 골편의 고정에 대한 안정성의 측면에서 흡수성 고정장치는 금속성 고정장치의 유용한 대안으로 사용될 수가 있다고 생각된다.

References

1. Becktor JP, Rebellato J, Sollenius O, Vedtofte P, Isaksson S. Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal osteotomy: a comparison of lag screw fixation versus miniplates with monocortical screw technique. J Oral Maxillofac Surg 2008;66:104-11.
2. Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: a systematic review. J Oral Maxillofac Surg 2009;67:301-13.
3. Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. J Oral Surg 1978;36:269-77.
4. Blomqvist JE, Ahlberg G, Isaksson S, Svartz K. A comparison of skeletal stability after mandibular advancement and use of two rigid internal fixation techniques. J Oral Maxillofac Surg 1997;55:568-74.
5. Borstlap WA, Stoelinga PJ, Hoppenreijns TJ, van't Hof MA. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: a prospective, multicentre study with two-year follow-up Part II. Radiographic parameters. Int J Oral Maxillofac Surg 2004;33:535-42.
6. Joss CU, Vassalli IM, Thüer UW. Stability of soft tissue profile after mandibular setback in sagittal split osteotomies: a longitudinal and long-term follow-up study. J Oral Maxillofac Surg 2008;66:1610-6.
7. Kulkarni RK, Moore EG, Hegyeli AF, Leonard F. Biodegradable poly (lactic acid) polymers. J Biomed Mater Res 1971;5:169-81.
8. Suuronen R, Haers PE, Lindqvist C, Sailer HF. Update on bioresorbable plates in maxillofacial surgery. Facial plast Surg 1999;15:61-72.
9. Cutright DE, Hunsuck EE, Beasley JD. Fracture reduction using a biodegradable material, polylactic acid. J Oral Surg 1971;29:393-7.
10. Cutright DE, Hunsuck EE. The repair of fractures of the orbital floor using biodegradable polylactic acid. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1972;33:28-34.
11. Getter L, Cutright DE, Bhaskar SN, Augsburg JK. A biodegradable intraosseous appliance in the treatment of mandibular fractures. J Oral Surg 1972;30:344-8.
12. Turvey TA, Bell RB, Phillips C, Proffit WR. Self-reinforced biodegradable screw fixation compared with titanium screw fixation in mandibular advancement. J Oral Maxillofac Surg 2006;64:40-6.
13. Suuronen R, Pohjonen T, Hietanen J, Lindqvist C. A 5-year *in vitro* and *in vivo* study of the biodegradation of polylactide plates. J Oral Maxillofac Surg 1998;56:604-14.
14. Kallella I, Laine P, Suuronen R, Ranta P, Iizuka T, Lindqvist C. Osteotomy site healing following mandibular sagittal split osteotomy and rigid fixation with polylactide biodegradable screws. Int J Oral Maxillofac Surg 1999;28:166-70.
15. Turvey TA, Bell RB, Tejera TJ, Proffit WR. The use of self-reinforced biodegradable bone plates and screws in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg 2002;60:59-65.

16. Ueki K, Nakagawa K, Marukawa K, Takazakura D, Shimada M, Takatsuka S *et al.* Changes in condylar long axis and skeletal stability after bilateral sagittal split ramus osteotomy with poly-L-lactic acid or titanium plate fixation. *Int J Oral Maxillofac surg* 2005;34:627-34.
17. Ferretti C, Reyneke JP. Mandibular sagittal split osteotomies fixed with biodegradable or titanium screws: a prospective, comparative study of postoperative stability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:534-7.
18. Wood GD. Inion biodegradable plates : the first century. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2006;44:38-41.
19. Kim IH, Han CH, Ryu SY. Changes in gonial angle and mandibular width after orthognathic surgery in mandibular prognathic patients. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2006; 32:129-37.
20. Costa F, Robiony M, Politi M. Stability of sagittal split ramus osteotomy used to correct Class III malocclusion: review of the literature. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2001;16:121-9.
21. Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy setback surgery with rigid internal fixation: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1634-43.
22. Proffit WR, Phillips C, Dann C 4th, Turvey TA. Stability after surgical orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. I. Mandibular setback. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1991;6:7-18.
23. Harada K, Enomoto S. Stability after surgical correction of mandibular prognathism using the sagittal split osteotomy and fixation with poly-L-lactic acid (PLLA) screws. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:464-8.
24. Choi BH, Zhu SJ, Han SG, Huh JY, Kim BY, Jung JH. The need for intermaxillary fixation in sagittal split osteotomy setbacks with bicortical screw fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:292-5.