

하악전돌증에서 하악지 시상분할골절단 및 Screw고정후 골성회귀에 관한 연구

이화여자대학교 의과대학 치과학교실 구강외과

이창국 · 김명래 · 최장우 · 윤정훈

SKELETAL RELAPSE AFTER SAGITTAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMY AND SCREW FIXATION

Chang-Kug Lee D.D.S, Myung-Rae Kim D.D.S, Ph.D
Jang-Woo Choi D.D.S, D.D.Sc, Jung-Hoon Yun D.D.S

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Skeletal and dental changes were examined in 38 patients of mandibular prognathism who had been treated by a bilateral sagittal split osteotomy(SSRO) and internal fixation using titanium mini-screws.

All patients were followed up for over 8 months after the surgeries, and postoperative cephalometric measurements were compared at 2 months and at 8 months. Linear measurements of the "Pog-most posterior screws" and angular measurements of "SN-Pog" were compared to figure out the change of bony fragments. The significance of data were tested by unpaired T-test.

The results were as follows :

- 1. The fixation screws were changed in cephalometric position as little as 0.32 ± 2.51 mm in SSRO and 0.15 ± 1.00 mm in SSRO & Le Fort I Osteotomy. ($P < 0.05$)*
- 2. Mandibular set-back over 5mm resulted in less stability of the fixation screws and higher relapse tendency.*
- 3. The internal fixation using two screws along the inferior border and one on the superior ridge is considered to be very resistant to postoperative relapse of the repositioned bony segments.*

Key words : Skeletal relapse, Internal fixation, Sagittal split osteotomy

I. 서 론

하악지 시상분할법(sagittal split ramus osteotomy)에 의한 악교정 수술후의 재발 빈도는 술자와 조사방법에 따라 6-50%로 다양하게 보고되고 있으며¹⁻³⁾, 수술후 회귀에 영향을 주는 요인으로는 술전의 치열교정, 골절단의 정확성, 골편의 이동량, 부착근의 긴장도, 하악과두의 위치변화, 골편의 고정 및 술후의 교합안정 등과 상관성이 있다고 규명되어 있다²⁻⁹⁾.

따라서 임상자들은 하악지의 정확한 분할을 시도하고, Martis(1984)¹⁾등이 주장한 연조직의 보존적 박리와 익돌교근부(Pterygomassetric sling)의 이완, Will등(1984)¹⁰⁾이 강조한 하악과두의 정확한 재위치에 세심한 주의를 기울이면서 골편의 공고한 고정을 얻기 위해 노력하고 있다⁶⁻¹⁴⁾.

그럼에도 하악지시상분할후 회귀성향에 대하여는 전방이동과 후방이동시에 차이가 있으며, 술자에 따라 6%, 11.5%, 20.4%, 23%, 25%, 31.6%, 52.7% 등으로 큰 차이가 있는데^{1-3, 14)}, 골편의 이동량이 7mm 이상일때(Van Sickle등, 1986)¹⁶⁾, 하악평면각이 크면서 절단 골편이 강선으로 고정할 때(Will등¹⁰⁾, Barer등¹⁵⁾), 상하악을 동시에 이동한 경우에서 하악만 수술한 경우보다 높은 골성회귀(Labanc등)⁷⁾를 보였다고 보고되어 있다.

그러나 서구의 많은 임상적 연구가 하악의 전방전위 예들이라면, 일본과 국내에는 하악의 후방이동에 대한 연구보고가 더 많다. 서⁵⁾, 조¹¹⁾, 엄¹⁷⁾, 신¹⁸⁾등을 포함하여 다수 발표되어 있으나, 조사의 기준이 되는 계측점들이 술후 교정치료기간에 치아의 변화나 하악과두의 위

치변화 등에 크게 영향을 받으므로써 고정방법에 따른 회귀성향 만을 평가하는데는 미흡하였다.

이에 저자들은 1991년부터 1995년까지 이화의대부속병원 구강외과에서 하악전돌증을 주소로 내원한 하악전돌증 환자 중에서 하악지 시상분할법과 양악동시 수술후 골교정 금속나사를 이용하여 골편을 고정하고 8개월 이상 추적조사하여 두부 방사선사진 등으로 계측분석하므로써 골고정이 술후 골성회귀에 미치는 영향을 평가하고 그 결과를 문헌고찰하였다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

연구대상은 1991년 1월부터 1995년 2월까지 하악전돌증을 주소로 이화의대병원에 내원하여 술전교정치료를 받고 술후 최대교두교합의 유지, 적절한 수평 및 수직피개를 얻을 수 있는 상태에서 악교정 수술을 받은 환자중 술후 8개월이상 계속적인 추적조사가 가능했던 38명으로서 1) 특이한 전신질환 혹은 두개안면증후군이 없고, 2) 골편이 2개 이상의 금속나사에 의해 고정되었으며, 3) 술중 및 술후에 이상 골절이나 특별한 합병증이 없었고, 4) 상악에서는 골절단 편측에 2개의 titanium plate로 고정되었으며 골이식을 하지 않은 환자를 대상으로 하였다.

대상자의 연령은 18-35세(평균 24세)로서 남자 : 여자가 1 : 3이었다. 술전의 SNA, SNB, SNP등 술전의 계측 골격 형태 분석은 <표1>과 같다. 시상골 분할절단술만 시행한 환자가 28명, SSRO 및 Le Fort I을 동시에 시행한 환자가 10명 이었다.

표1. 술전 두부방사선계측분석의 상하악전방 계측각

Surgeries	SNA	SNB	SNP
SSRO	80.32±2.76	82.54±3.43	82.95±3.41
SSRO+Le Fort I	78.40±3.36	82.00±3.46	81.70±5.26
Normal	81.00±3.00	79.00±3.00	79.00±3.00

(단위 : 각도)

2. 연구방법

두부측측 방사선사진은 cephalostat를 부착하여 술전(T0), 술후 2일(T1), 술후 8주(T2), 8.09±3.01주), 술후 8개월(T3, 8.26±3.27월)에 최대 교두교합으로 방사선사진을 촬영하였다.

두부측방규격사진은 S-N line의 nasion 선상에서 수직으로 내린선(N-N')을 수직기준하고 sella(S), nasion(N), pogonion(P), 최후방의 screw(Sc)를 계측점으로 하여 Screw-Pog, Screw-NN', Pog-NN'을 계측선으로 하였다(그림 1 참조).

하악골의 전후방 위치변화는 SNP각도와 screw-NN'거리 및 Pog-NN'로 평가하고, screw 자체의 골내 위치고정성은 Screw-Pog거리를 계측하여 T1-T2, T2-T3, T1-T3 사이의 변화를 비교하였다. 최후방 고정나사와 pogonion을 기준으로 계측선에서의 재발성향과 하악골만 시행한 경우와 양악 동시수술시의 재발성향을 unpaired T-test를 이용하여 유의성을 검증하였다.

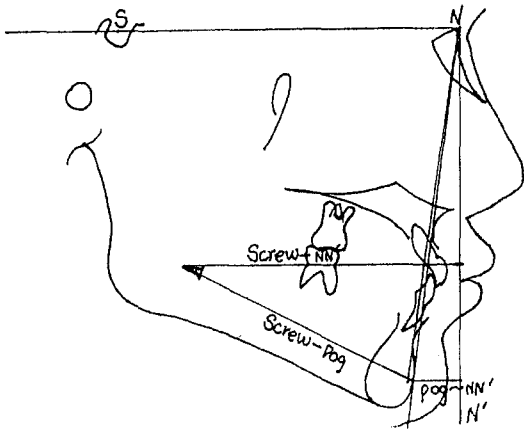


그림1. 골성회귀성향 분석에 사용된 두부측측 점 및 계측선

III. 연구성적

하악지의 골절단전위(SSRO)후 하악의 후방 전위가 5mm이하인 경우가 12명(42.9%), 5mm이상이 16명(57.1%)이었고 상악에서 LeFort I골절단성형술을 동시에 실시한 경우 하악의 후방이동이 5mm이하인 경우가 3명(30%), 5mm이상이 7명(70%)인 상태에서 하악 골편의 술후 변위에 관한 연구성적은 다음과 같다.

1. SNP각의 변화

하악에 SSRO만 시행한 경우 술후 1일째 80.11±3.30°, 술후 8주째 80.38±3.48°, 술후 8개월째 80.21±3.84°으로 나타났다. 즉, 술직후 8주간 골치유기간에는 변화량이 매우 적고 (0.27±1.76°), 술후 8주에서 8개월까지의 교정치료기간의 변위량도 매우 적으며 (0.16±1.38°), 술후 전체적으로 회귀된 정도는 0.11°(최대 2.3°)에 불과하다.

그러나 상악에 LeFort I골절단술을 병행하였을 때는 술후 1일째 79.90±3.01°, 술후 8주째 80.30±3.21°, 술후 8개월째 79.90±2.80°으로 나타났다. 초기 골치유기간과 후기 교정치료기간(8주-8개월)의 변화에 차이가 없이 모두 0.4°정도 이었다(표2. 참조).

2. Screw-Pogonion의 변화

하악에 SSRO만 시행한 경우에는 술직후 63.96±9.51mm, 술후 8주째 63.96±9.86mm, 술후 8개월째 63.64±10.06mm으로 나타났다. 즉, 술후 2개월간의 골치유기에는 거의 변화가 없으나 8개월까지의 교정치료기간에 0.32±1.79mm의 위치변화가 있었다. 그러나 상악에 LeFort I 골절단술을 동시에 실시하였을 때는 술직후 66.00±6.65mm, 술후 8주째 65.45±6.54

표2. 하악후퇴 및 Screw고정후의 SNP의 변위, (단위: 각도)

Surgeries	T1-T2	T2-T3	T1-T3
SSRO	0.27±1.76	0.16±1.38	0.11±1.65
SSRO+Le Fort I	0.40±1.43	0.40±1.84	0.00±1.60

*T1: post-op. 2 days, T2: post-op. 8 weeks, T3: post-op. 8 months

표3. 하악의 후방전위후 Screw-Pogonion의 변화량, (단위 : mm)

Surgeries	T1-T2	T2-T3	T1-T3
SSRO	0.00±2.17	0.32±1.79	0.32±2.51
SSRO+Le Fort I	0.55±1.71	0.70±1.42	0.15±1.00

*T1 : post-op. 2 days, T2 : post-op. 8 weeks, T3 : post-op. 8 months

표4. Screw-NN'의 변화량, (단위 : mm)

Surgeries	T1-T2	T2-T3	T1-T3
SSRO	2.16±3.60	0.64±3.12	2.80±4.02
SSRO+Le Fort I	2.35±3.33	0.35±3.06	2.00±3.32

*T1 : post-op. 2 days, T2 : post-op. 8 weeks, T3 : post-op. 8 months

표5. Pogonion-NN'의 변화량, (단위mm)

Surgeries	T1-T2	T2-T3	T1-T3
SSRO	1.77±4.27	0.21±3.78	1.55±5.45
SSRO+Le Fort I	1.95±3.58	1.00±4.50	0.95±5.10

*T1 : post-op. 2 days, T2 : post-op. 8 weeks, T3 : post-op. 8 months

(p>0.05)

mm, 술후 8개월째 66.15±6.59mm로서 전기 간에 0.15(최대 1.15)mm만이 변화였다(표3 참조). 즉, 최후방나사의 위치 안정성을 비교한 결과 양악 동시수술한 것이 하악만 수술한 경우보다 우수한 것으로 나타났다(p<0.05).

3. 최후방 Screw-NN'의 변화

하악에 SSRO만 시행한 술직후 67.70±5.94 mm, 술후 8주째 65.54±6.30mm, 술후 8개월째 64.89±6.46mm로 계속되므로써 술후 2개월까지의 골치유기간에는 2.16±3.60mm의 변화가 있으나 술후 8개월까지의 교정치료기간에는 0.64±3.12mm의 변화만이 있었다(표4 참조).

그러나 상악에 LeFort I 골절단술을 병행한 경우 술직후 70.95±4.79mm, 술후 8주째 68.60±4.16mm, 술후 8개월째 68.95±4.73mm로서 술후 초기에는 2.35mm만큼 변화가 있으나 교정치료기간에는 0.35mm만 변화되었고, 양악 동시수술시에 최후방나사의 안정성이 우수하나 통계적 유의성은 없었다(p>0.05)

4. Pogonion-NN'의 변화

하악의 SSRO시행 후 2일째 22.02±7.30mm,

술후 8주째 20.25±7.22mm, 술후 8개월째 20.46±8.44mm로서 초기에는 1.77mm의 변화가 있으나 교정치료기간에는 거의 변화가 없었다. 또한 양악을 동시에 이동한 경우에는 술직후 22.60±6.17mm, 술후 8주째 20.65±6.46mm, 술후 8개월째 21.65±6.40mm로서 전기간을 통하여 1mm이하의 변화를 보였다(도표 5. 참조).

5. 수평적 재발 빈도

하악지 시상분열과 screw고정후 25%에서 Screw-Pog의 거리가 1mm이상 변화였으나 양악동시 이동에서는 단지 1명에서만 나타났고, Screw-NN'의변화는 80%이상이 1mm이내의 변화를 보였다. 그러나 Pogonion은 하악골후방전위후 46.4%에서 2mm이상 전방 이동되므로써 치아 및 교합의 변화와 부착근에 의한 하악의 전방이동 성향이 관찰되었다. 또한 SSRO시행한 경우는 13명(46.4%)이 2mm 이상 Pogonion의 전방이동이 나타났고 SSRO와 Le-Fort I을 동시에 시행한 경우에는 5명(50%)이 2mm이상 pogonion의 전방이동이 나타났다(그림2, 3, 4참조).

IV. 고 찰

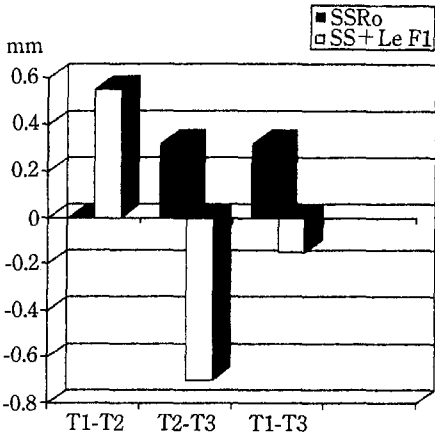


그림2. 술후 기간에 따른 Screw-Pog의 변화

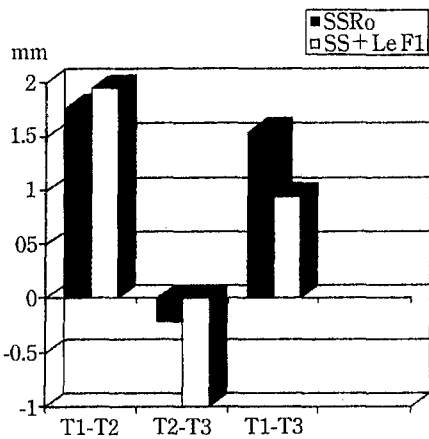


그림3. 술후 기간에 따른 Pog-NN의 변화

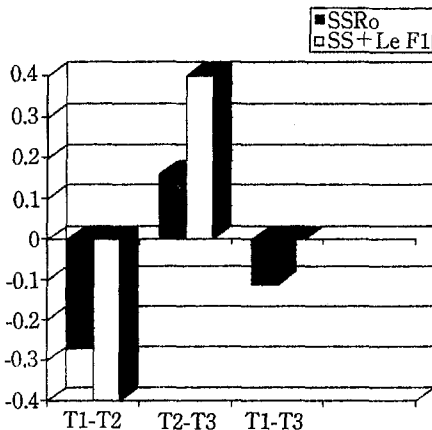


그림4. 술후 경과기간에 따른 SNP의 변화

골격성 부정교합의 개선을 위한 악교정수술 후의 회귀성향의 원인으로는 ① 절단전위된 골편의 불안정성, ② 수술시의 하악과두의 변위와 그로인한 재위치, ③ 하악과 하악과두의 적응적 변화(long-term remodeling)가 가장 중요한 것으로 지적되고 있으며^{11,19,20)} 임상에서는 내익돌근의 신장 및 저작근의 재배치, 근심 및 원심골편의 고정방법, 술후 악간고정, 술직후 교합의 불안정, 혀의 위치, 하악의 이동량, 하악각의 크기 등이 상호연관적으로 고려되어야 한다¹⁻⁹⁾.

악교정골수술후 회귀성 혹은 재발에 대하여 Matis¹⁾는 수평 및 수직의 변화가 1mm이상인 경우로 정의하였고, Peppersack²⁾은 상악치아를 기준으로 삼았으며, Franco등³⁾은 pogonion을 기준으로 삼았으나 본 연구에서는 최후방 나사의 위치와 pogonion의 2mm이상 전방이동으로 정하였다.

본 조사에서 하악시상분열골절단 및 고정후에 약 46.4% - 50%에서 pogonion이 2mm이상 전방이동(회귀)하며, 25-30%에서는 후방이동도 나타났다. 그러나 screw-Pogonion의 변화가 1mm이하인 것을 고려하면, 비록 3차원적인 계측이 아니라고 하여도 screw의 골고정이 불안정함에 기인하기보다는 하악과두와 근부착, 술후 교합의 변화 등 악골주변의 다른 회귀요인에 의한 것으로 분석된다. 이는 하악전돌증 술후 50%의 재발을 보고한 Vijayaraghavan등³⁾ 많은 임상자들이 나사고정법이 강선고정의 경우보다 재발이 적다는 주장과 일치한다.

술후의 교합안정으로 술후 재발을 방지하기 위해 수술전에 Spee씨 만곡의 교정, 치열궁 확장, 전치 축경사의 개선, 전위치아의 재배열이 이루어지는것이 바람직하나 일반적으로 술전에 교정치료를 한다하더라도 수술시에 최대교합 및 적절한 피개교합을 얻을 수 없어서 술후에 추가로 교합조정을 해야하는 경우가 있다. Kobayashi⁶⁾는 하악지 시상분할법에 의해 하악의 후방이동후 개교합(open bite)이 나타날 수 있는데 이것은 술후 적극적인 악운

동과 chin cup 및 elastic band에 의한 교합유도로 줄일 수 있다고 하였다.

본 연구에서는 술전에 모두 교정치료를 시행하여 술후 교합의 불안정으로 발생할 수 있는 재발의 요인을 감소시켰으며, 술후 1주간 교합유도를 위한 탄성고무를 견치부에 1개씩 사용하므로써 술후 초기에 교합안정을 이루었다. 그러나 Pogonion의 전방이동을 기준으로할때 SSRO시행으로 골편이 5mm이하의 후방이동했을 때는 16.7%에서 재발성이 있었으나 5mm이상 후방으로 위치시켰을 때는 31.2%에서 재발이 일어났다.

그러므로 하악지 시상분할후 골편의 고정여고하다고 해도 여러가지 주변요인으로 하악 자체의 위치변화가 있을 수 있으며, 그 정도는 Kobayashi등⁶⁾과 Reitzik²¹⁾의 주장과 같이 하악의 후방이동량이 클 때 회귀성향이 높고, 하악골편의 비대칭적인 후방이동시에 재발성향이 높다는 보고(Abe등¹⁹⁾)에 유념할 필요가 있다. 따라서 Peppersack등²⁾이 후방이동과 전방회귀의 상관관계에서 통계적 유의성을 얻지 못하였으나, 10mm이상 하악이 후퇴되는 경우나 골편의 측방이동이 다를 때는 골편의 고정을 공고히 하고 술후 적극적인 악운동과 교합유도가 권유된다.^{22, 23)}

V. 결 론

저자 등은 1991년 1월부터 1995년 6월까지 이화의료원 치과/구강외과에 하악전돌증을 주소로 내원하여 하악지 시상분할법으로 악교정수술을 받은 환자중 편측당 2개 이상의 나사를 이용하여 견고고정한 후, 최소 6개월이상 추적조사가 가능했던 38명에 대해 수술전후의 경조직 측도변화를 두부방사선규격사진을 이용하여 하악골의 전방 회귀성향 및 나사고정의 안전성에 관한 연구를 시행하고 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 골고정용 나사는 하악지시상분할(SSRO)만 시행한 경우 $0.32 \pm 2.51\text{mm}$, 상악에 Le Fort I골절단술을 병행한 경우 $0.15 \pm 1.00\text{mm}$ 만

큼 위치가 변하므로써, 골성회귀의 정도는 매우 적으며 양악수술이 고정나사의 안정성에서 우수한 것으로 나타났다($p < 0.05$).

2. 하악지 시상분할만 시행한 경우 하악의 후방이동량이 크고, 비대칭 이동이 클수록 최후방나사의 안정성이 적었다($p < 0.05$).
3. 하악지시상분할후 나사에 의한 골간고정은 골편의 위치적 안정성에서 우수하지만, 교정치료기간 중의 회귀성향을 줄이기 위하여는 술전교정치료와 하악과두의 재위치 및 술후 악운동유도가 필요한 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Martis CS : Complications after Mandibular Sagittal Split Osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 42 : 101-107, 1984.
2. Peppersack WJ, Chausse JM : Long-term follow-up of sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. J Maxillofac Surg 6 : 117, 1978.
3. Vijayaraghavan K : Post-operative relapse following sagittal split osteotomy. Br. J. Oral Surg. 12 : 63-69, 1974.
4. Reitzik M : Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism. J Oral Surg 38 : 109, 1980.
5. 서병무, 민병일 : 하악전돌증 환자의 하악지시상분할법에 의한 악교정수술후 재발에 관한 연구, 대한구강악안면외과학회지 17(2) : 32, 1991.
6. Kobayashi T, Watanabe I. et al : Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism. J Oral maxillofac Surg 44 : 693-697, 1986.
7. Labanc JP, Turvey T, Epker BN : Results following simultaneous mobilization of the maxilla and mandible for the correction of dentofacial deformities : (Analysis of 100 consecutive patients). Oral Surg 54 : 607, 1982.

8. Franco JE, Van Sickels JE, and Thrash WJ : Factors contributing to relapse in rigidity fixed mandibular setbacks, *J. Oral Maxillof Surg.* 47 : 451-456, 1989.
9. Nakajima T, Kajikawa Y, et al. : Stability of the mandible after surgical correction of skeletal Classs III malocclusion in 50 patients, *J Oral Surg* 37 : 21, 1979.
10. Will L, Joondeph D, West R, Hohl T : Condylar position following mandibular advancement : its relationship to relapse, *J Oral Maxillof Surg* 42 : 578, 1984.
11. 조병욱, 이용찬, 남종훈, 김태영 : 하악의 후방이동을 위한 하악골 시상절단술 후의 회귀성향에 관한 연구. *대한구강악안면외과 학회지* : Vol. 14, No. 1, 1988.
12. Spiessel B : Rigid internal fixtation after sagittal split of the ascending ramus, *New concepts in Maxillofacial Bone Surgery* (ed. 1). New york, Springer-Verlag, 1976.
13. Paulus GW, Steinhauser EW : A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screws in the treatment of mandibular prognathism. *Oral Surg* 54 : 2, 1982.
14. Souyris F : Sagittal splitting and bicortical screw fixation of the ascending ramus. *J Maxillofac Surg* 6 : 198, 1978.
15. Barer PG, Wallen TR, McNeill RW, Reitzik M : Stability of mandiblar advancement osteotomy using rigid internal fixation, *Am J Orthod Dent Orthop* 92 : 403, 1987.
16. Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ : Relapse after Rigid Fixation of Mandibular Advancement, *J Oral Maxillof Surg* 44 : 698, 1986.
17. 엄인웅, 민병일 : 외과적 악교정 시술환자의 두부방사선 규격사진에 의한 재발에 관한 연구, *대한구강악안면외과학회지* 12(2) : 145, 1986.
18. 신중식, 이동근 : 하악골 시상절단술후 하악과두 장축각의 변화 및 회귀성향에 관한 논문, *대한구강악안면외과학회지* 16(3) : 22, 1990.
19. Abe M, Ohashi Y, Igarashi K, et al : Evaluation of Obwegeser-Dal Ponts' method in 9 patients. *Jpn J. Oral Maxillofac Surg* 26 : 1528, 1980.
20. McNeil R, Hooley J, Sundberg R : Skeletal relapse during intermaxillary fixation. *J Oral Surg* 31 : 212-27, 1973.
21. Reitzik M : mandibular advancement surgery : stability following a modified fixation technique. *J Oral Surg* 38 : 893-7, 1980.
22. Ueda K : Three-dimensional analysis for prediction and assessment of mandibular movement in orthognathic surgery in the ramus. *J Maxillofac Surg* 11 : 216, 1983.
23. Ueda K, Kobayashi T, Nakajima T : Three-dimensional prediction of mandibular movement in the treatment of prognathism. *J Oral Maxillofoac Surg* 44 : 21, 1986.