



하악상행지 시상분할골절단술 시 하악후퇴량의 방사선학적 예측

노량석 · 김진욱 · 권대근 · 이상한

경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Abstract

Prediction of Amount of Mandibular Set Back with 3 Plain Radiographs in Mandibular Sagittal Split Ramus Osteotomy

Lyang-Seok Noh, Jin-Wook Kim, Tae-Geon Kwon, Sang-Han Lee

Department of Oral and Maxillofacial surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University

Purpose: The present study examined the reproducibility of an operation plan by comparing the jaw position of STO with the postoperative mandibular set back measurement in sagittal split ramus osteotomy.

Methods: Thirty patients with class III dental and skeletal malocclusion and who were treated with BSSRO were reviewed. Three plain radiographs such as the panoramic view, the lateral cephalogram and the submentovertex view were taken before and after operation. Also, paper surgery for STO and model surgery were used to evaluate the amount of mandibular set back.

Results: On the panoramic view, the amount of mandibular set back in STO was similar to the postoperative results of model surgery, but the amount of mandibular set back on the lateral cephalogram was smaller than the postoperative result of model surgery and then the amount of set back on submentovertex view was similar to the postoperative result of model surgery.

Conclusion: Precise tracing and paper surgery should be performed for a combined expected STO in order to predict the exact amount of preoperative mandibular set back.

Key words: STO, 3-Plain Radiographs, Model Surgery, Amount of mandibular set back

서론

치열안모 기형 환자에서 악교정 수술은 기능적 심미적으로

안모를 개선시킬 수 있다. 환자는 술 후 개선된 안모를 통해 자신감이 향상될 수 있으며 보다 나은 사회성을 보이게 된다[1]. 하악 전돌증이나 하악 후퇴증 환자에게 흔히 이용되는 하악상행지

원고 접수일 2011년 3월 29일, 게재 확정일 2011년 6월 22일

책임저자 이상한

(700-721) 대구시 중구 삼덕동 2가 188-1, 경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면 외과학교실

Tel: 053-600-7562, Fax: 053-426-5365, E-mail: shalee@knu.ac.kr

RECEIVED March 29, 2011, ACCEPTED June 22, 2011

Correspondence to Sang-Han Lee

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University

188-1, Samduck-dong 2-ga, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea

Tel: 82-53-600-7562, Fax: 82-53-426-5365, E-mail: shalee@knu.ac.kr

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

시상분할골절단술은 1965년 Obwegeser가 미국 순회강연을 하면서 처음으로 미국 외과계에 소개하였고 그로부터 골절단 디자인과 외과적 술식의 변형이 있었고, 새로운 정복(reduction)과 안정(stabilization) 및 고정(fixation) 방법 등이 개발되었지만 기본적인 술식과 수술의 장점은 동일하게 보존되어 왔다.

하악골상행지시상분할골절단술은 외과적 악교정 수술 방법 중 원심골편 재위치의 유연성, 재위치된 악골의 광범위한 골 중첩, 저작근과 측두하악관절(TMJ) 위치의 최소 변형으로 보편적으로 사용되고 있는 수술 방법이다². 하악 전돌증 환자의 경우 하악골절단 후 하악 후퇴 시 원심골편이 수동적으로 놓이기 위해서는 겹쳐지는 근심골편 전방부의 골삭제가 요구된다. 부적절한 골삭제 시 근원심 골편간에 간섭이 생기며, 이 상태에서 그대로 견고고정을 시행한다면 근심골편의 과도 변위를 초래하게 되어 술 후 측두하악관절 장애를 유발할 수도 있으며, 과도하게 변위된 경우는 재수술이 요구될 수 있다. 과도한 골삭제 시에는 근원심간골편의 중첩이 이루어지지 않아 골 치유가 지연될 수도 있다³. 따라서 하악골상행지시상분할골절단술 수술 환자에 있어서 술 전 방사선 평가 및 모의시술(paper surgery)을 통한 술 전 정확한 분석이 요구되며, 측방 두부규격 방사선 사진을 이용한 paper surgery를 통해서 교합과 안모를 예측하여 수술 시 하악 후퇴량(amount of mandibular set-back)의 예측이 요구된다. 이를 STO (surgical treatment object)라 한다⁴.

최근에는 교정치료 및 악교정 수술의 계획 시 컴퓨터 프로그램을 이용한 tracing 및 술 후 안모 및 교합의 변화를 예측하는 프로그램이 많이 개발되어 있지만, 아직도 수술 계획의 수립이나 술 후 결과 예측을 위해 수작업으로 tracing한 STO 방법이 유용하게 사용되고 있다.

하지만 STO상의 하악 후퇴량과 수술 시 하악 후퇴량 사이에 어느 정도의 차이가 있는 것으로 보인다. Omura 등⁵은 이를 수술 전 준비과정과 수술 과정에서 발생하는 오차로 인한 것이라 하였으며, 이러한 오차 중 수술 전 준비과정의 오차는 방사선 분석시의 오차, wafer 가공 과정 중의 오차라 할 수 있다. 그러므로 이러한 원인요소를 줄이고 정확한 예측을 하는 것이 구강악안면외과 전문의에게는 수술 전 진단대로 만족할 만한 수술 결과를

얻을 수 있는 방법이 될 것이다. 따라서 술 전 방사선 분석 단계에서 다양한 방사선 사진을 이용한 STO는 정확한 하악 후퇴량을 예측할 수 있으며, 수술 중 오차를 줄이는 방법이 될 것이다. 본 연구에서는 진단 시 기본적으로 촬영하고 있는 이차원적인 방사선 사진들의 분석만을 통해 정확한 술 후 하악 후퇴량을 예측하고자 하였다.

연구방법

1. 연구 대상

2008년 1월부터 2010년 5월까지 경북대학교 치과병원 구강악안면외과에 안면 비대칭(상악 정중선에 대한 하악 정중선의 변위가 3 mm 미만인 경우)없이 하악 전돌증을 주소로 내원한 환자 30명(남자 15명, 여자 15명)을 대상으로 하였으며, 이때 하악상행지시상분할골절단술을 받은 사람 중 (1) 상악 Le-Fort I osteotomy와 하악 BSSRO를 동시에 시행한 환자 (2) Cleft 질환을 가지고 있는 환자 (3) 반안면왜소증을 가지고 있는 환자는 제외하였다. 술 전 촬영한 파노라마 방사선 사진, 측방 두부규격 방사선 사진, 이하두정 방사선 사진을 통해 술 전 tracing을 실시하였다. 이때 환자의 평균 나이는 22±3.6세(남자 23±3.4세, 여자 21±3.6세)였다.

2. 연구 방법

파노라마 방사선 사진, 측방 두부규격 방사선 사진, 이하두정 방사선 사진 등 술 전 방사선사진은 술 전 교정 치료종료 후 술 전 진단, 분석을 위하여 약 4주 전에 촬영해 두었던 것을 이용하였으며, 술 후 방사선 사진은 술 후 회복현상에 의한 오차를 배제하기 위하여 수술 후 1주일 이내에 촬영한 것을 이용하였다. 파노라마 방사선 사진은 Pano-orthopantograph OP 100D (경북대학교병원 구강악안면방사선과내)를 사용하였으며, 측방 두부규격 방사선 사진, 이하두정 방사선 사진은 Asahi CX-90SP (경북대학교병원 구강악안면방사선과내)를 사용하여 촬영하였다.

수술 전후 파노라마 방사선 사진, 측방 두부규격 방사선 사진,

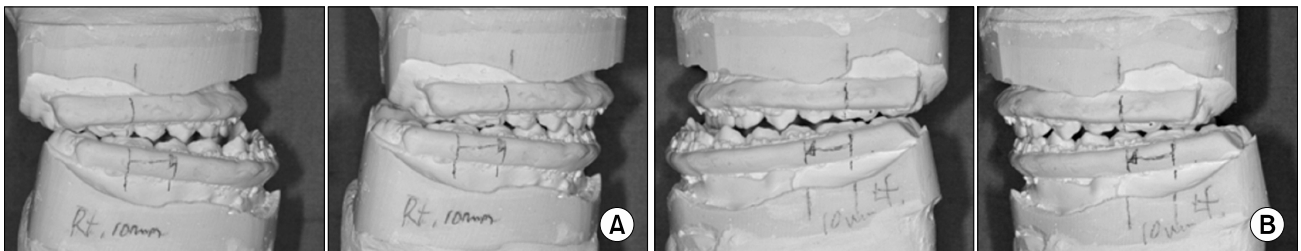


Fig. 1. Amount of mandibular set-back in model surgery. (A) Preoperative and postoperative Occlusal relationship in Rt. side. (B) Preoperative and postoperative Occlusal relationship in Lt. side.

이하두정 방사선 사진 등을 활용한 STO를 통해 얻어진 하악 후퇴량과 실제 수술 시 얻고자 하였던 하악 후퇴량을 비교 평가하였다. 실제 수술 시 얻고자 했던 하악 후퇴량은 술 전 치아모형(dental cast)상 모형수술(model surgery)을 통해서 측정하였으며, 측정 방법은 상악 제1대구치의 근심교두 부위에서 치아 장축에 평행하게 내린 수직선이 술 후 교합상태로 하악모형을 이동시킨 후 상악 제1대구치 부위에서 내린 수직선의 차이를 치아 치경부위에서 측정하여 실제 수술 시 후퇴된 양을 예측하였다(Fig. 1).

1) 파노라마 방사선 사진

양측 제2대구치 치아 원심면에서 원심방향으로 3 mm 지점에서 치아의 치축과 평행하게 선을 그었고 이를 수술 시 골삭제 후 원심골편의 원심면으로 정하였다. Paper surgery를 통해 원심골편을 술 후 파노라마 방사선 사진의 술 후 교합상태로 하악골을 후퇴 이동시킨 후 원심 골편의 이동량을 평가하여 수술 시 좌, 우측 하악 후퇴량을 평가하였다. 치아의 치축의 평행선에서 제2 대구치의 치경부위에서 상방(Superior, S), 상방점과 하방점의 중간부위에서 중심(Middle, M), 하악골 하연에서 하방(Inferior, I)으로 정하고 하악 후퇴량을 평가하였다(Fig. 2).

2) 측방 두부규격 방사선 사진

제2대구치 치아 원심면에서 원심방향으로 3 mm 지점에서 치아의 치축과 평행하게 선을 그었고 이를 수술 시 골삭제 후

원심골편의 원심면으로 정하였다. Paper surgery를 통해 원심골편을 술 후 측방 두부규격 방사선 사진의 술 후 교합상태로 하악골을 후퇴 이동시킨 후 원심 골편의 이동량을 평가하여 수술 시 하악 후퇴량을 평가하였다. 치아의 치축의 평행선에서 제2대구치의 치경부위에서 상방(Superior, S), 상방점과 하방점의 중간부위에서 중심(Middle, M), 하악골 하연에서 하방(Inferior, I)으로 정하고 하악 후퇴량을 평가하였다(Fig. 3).

3) 이하두정 방사선 사진

이하두정 방사선 사진상 하악 정중선은 pogonion에서 양측 과두 사이를 양분하는 선으로 표시한 후 우측 하악 제2대구치 후방부위에서 접선을 그었다. 접선은 하악과두의 내측면과 하악 중절치 인접면을 연결한 선을 평행이동하여 일괄적으로 평가하였다. 그리고 정중선과 접선이 이루는 각을 θ_1 로 측정하였다. 같은 방법으로 좌측에서도 θ_2 를 측정하였다. 측방 두부규격 방사선 사진상에서 시행한 술 전 paper surgery의 하악 후퇴량 l_2 를 이용하여 실제 원심골편의 하악 후퇴량은 $l_1=l_2/\cos \theta_1$ 로 예측하였고 실제 수술 시 좌우측 하악 후퇴량과 비교 평가하였다(Fig. 4).

4) 통계 처리

이 결과값을 통계프로그램 SPSS (SPSS 12.0 for window, Chicago, IL, USA)를 이용하였으며, paired t-test를 사용하여

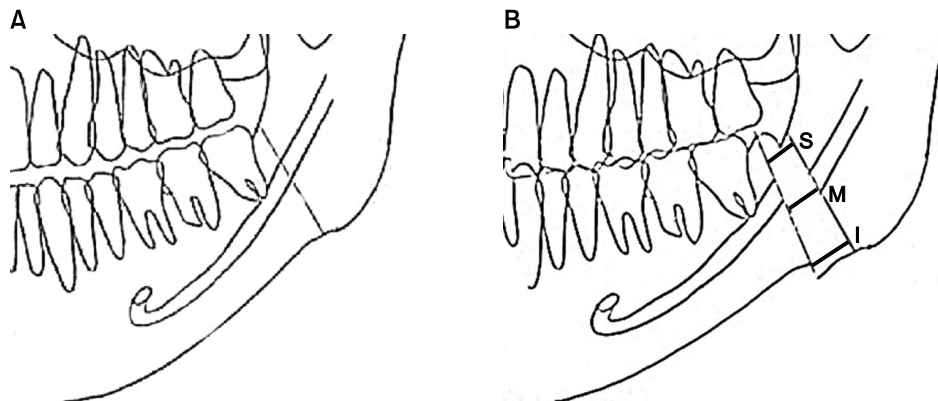


Fig. 2. STO in preoperative and postoperative panoramic view. (A) Preoperative stste, (B) postoperative. STO, surgical treatment object; S, superior; M, middle; I, inferior.

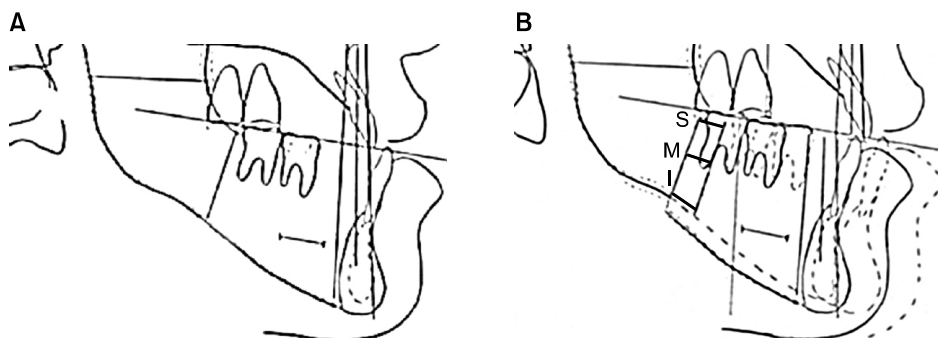


Fig. 3. STO in preoperative and postoperative lateral cephalogram. (A) Preoperative stste, (B) postoperative. STO, surgical treatment object; S, superior; M, middle; I, inferior.

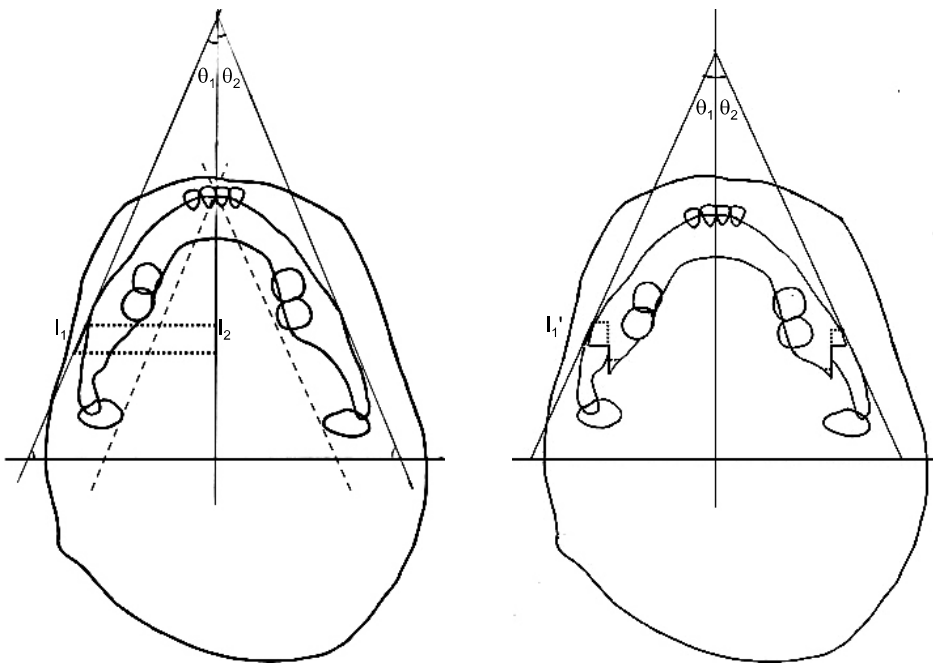


Fig. 4. The angle between the slope of the mandibular and midline in preoperative and postoperative SMV. SMV, submentovertex view.

Table 1. Amount of mandibular set back of right side in STO in panoramic view (mean amount of set-back in model surgery: 9.67±2.67 mm)

	Mean	Difference±SD	P value
Superior	8.68	0.75±2.16	0.066
Middle	7.86	1.57±2.37	0.001**
Inferior	6.87	2.56±2.64	0.000**
Total	7.80	1.63±2.49	0.000**

Difference: difference between STO in panoramic view and model surgery (n=30).

*P value<0.05, **P value<0.01.

STO, surgical treatment object.

Table 2. Amount of mandibular set back of left side in STO in panoramic view (mean amount of set-back in model surgery: 9.43±2.99 mm)

	Mean	Difference±SD	P value
Superior	9.51	0.15±2.11	0.693
Middle	8.94	0.72±2.22	0.084
Inferior	8.29	1.37±2.66	0.008*
Total	8.92	0.75±2.37	0.003*

Difference: difference between STO in panoramic view and model surgery (n=30).

*P value<0.05, **P value<0.01.

STO, surgical treatment object.

술 전 계획과 실제 술 후 결과의 통계학적 유의성을 판단하였다. 또한, 술 전 분석 수치와 실제 수술 시 하악 후퇴량의 관계를 알아보기 위하여 pearson correlation analysis를 사용하여 상관 분석을 시행하였다.

결 과

총 30명의 환자에서 술 전 STO를 이용한 하악 후퇴량과 실제 수술 시의 하악 후퇴량을 비교하였다. 실제 수술 시 하악 후퇴량은 우측의 경우 9.67±2.67 mm, 좌측의 경우 9.43±2.99 mm였다. 총 30명의 환자 중 상악 정중선과 일치하는 경우는 5명이었으며, 우측으로 변위된 경우가 8명, 좌측으로 변위된 경우가 17명이었었다. 우측으로 변위된 정도는 평균 1.61±0.55 mm였으며 좌측으로 변위된 정도는 1.29±0.56 mm이었다.

1. 파노라마 방사선 사진을 통한 하악 후퇴량의 평가

수술 시 실제로 시행한 하악 후퇴량과 파노라마 방사선 사진상의 좌우측 골삭제 부위의 상방, 중심, 하방부위의 후퇴량, 각 부위 후퇴량의 평균값과의 일치 유무를 비교하였다(Table 1, 2).

파노라마 사진상에서 골 절단부위의 최하방점에서는 실제 수술 시 하악 후퇴량과는 차이점을 보였다(P<0.01). 최상방 부위에서 STO와 수술 시 후퇴량과 0.5 mm 내의 오차를 허용하였을 때, 우측의 경우 6명의 환자에서 술 전 예측과 술 후 후퇴량이 일치하였으며, 12명의 환자에서는 술 전 예측량이 실제 후퇴량보다 작았으며, 12명의 환자에서는 술 전 예측량이 실제 후퇴량보다 크게 측정되었다. 좌측의 경우 6명의 환자에서 술 전 예측과 술 후 후퇴량이 일치하였으며, 15명의 환자에서 술 전 예측량이 실제 후퇴량보다 작았으며, 9명의 환자에서 술 전 예측량이 실제 술량보다 후퇴량보다 크게 측정되었다. 파노라마 최상방 위치에서는

Table 3. Amount of mandibular set back in STO in lateral cephalogram (mean amount of set-back in surgery: 9.67±2.67 mm in right side and 9.43±2.99 mm in left side, Mean 9.55±2.83 mm)

	Mean	Difference (Rt)	Difference (Lt)	Difference (Total)	P value (Rt)	P value (Lt)	P value (Total)
Superior	9.18	0.48±1.60	0.25±1.54	0.37±1.15	0.108	0.381	0.091
Middle	9.00	0.67±1.62	0.44±1.55	0.55±1.16	0.031*	0.133	0.014*
Inferior	8.87	0.80±1.80	0.57±1.67	0.68±1.37	0.021*	0.074	0.010*
Total	9.02	0.65±1.66	0.42±1.57	0.53±1.22	0.000**	0.014*	0.000**

Difference: difference between STO in lateral cephalogram and model surgery (n=30).

*P value<0.05, **P value<0.01.

STO, surgical treatment object.

Table 4. Difference by amount of mandibular set back in STO in lateral cephalogram through SMV (mean amount of set-back in surgery: 9.67±2.67 mm in right side and 9.43±2.99 mm in left side, Mean 9.55±2.83 mm)

	$l_1=l_2 \cdot 1/\cos \theta_1$	Difference (Rt)	Difference (Lt)	P value (Rt)	P value (Lt)
Superior	10.27	-0.60±1.82	-0.72±1.69	0.079	0.027*
Middle	10.06	-0.40±1.86	-0.51±1.71	0.251	0.112
Inferior	9.92	-0.25±2.06	-0.37±1.84	0.504	0.284
Total	10.09	-0.42±1.90	-0.53±1.73	0.039*	0.005

Difference: difference between STO in lateral cephalogram and model surgery (n=30).

*P value<0.05, **P value<0.01.

STO, surgical treatment object; SMV, submentovertical view.

유의성은 없었으나 STO상의 계측치와 실제 하악 후퇴량과는 차이를 나타냈다.

2. 측방 두부규격 방사선 사진을 통한 하악 후퇴량의 평가

수술 시 실제로 시행한 하악의 좌우측 후퇴량과 측방 두부규격 방사선 사진상의 골삭제 부위의 상방, 중심, 하방부위의 후퇴량, 각부위의 후퇴량의 평균값과의 일치유무를 비교하였다(Table 3).

측방 두부규격 방사선 사진상 하악 후퇴량은 절단면의 상방, 중심, 하방 부위에서 실제 수술 시의 좌우측 후퇴량보다 작게 측정되었다. 부위별로 비교 시 우측에서 중심이나 하방에서 통계적 유의성을 나타내어 실제 하악 후퇴량과 유의한 차이를 나타내었다.

3. 이하두정 방사선 사진을 통한 하악 후퇴량의 평가

이하두정 방사선 사진을 이용하여 하악 정중선과 우측 하악 제2대구치 후방부위의 접선과 이루는 각 θ_1 은 26.43±2.11이었고, 좌측에서 구한 θ_2 은 24.80±2.58이었다.

이하두정 방사선 사진과 측방두부규격 방사선 사진을 이용하여 하악 후퇴량의 예측은 수술 시 실제 하악 후퇴량과 유사한 값을 보였다(Table 4). 좌측부위 최상방점에서는 유의성이 있어 실제 후퇴량과는 차이점을 보였다(P<0.05). STO와 수술 시 하악 후퇴량과 0.5 mm 내의 오차를 허용하였을 때, 최하방부위에서 술전 하악 후퇴량과 실제 하악 후퇴량과 가장 유사한 측정값을 나타냈다. 우측 하단의 경우 5명의 환자에서 술 전 하악 후퇴량과 술 후 후퇴량이 일치하였으며, 9명의 환자에서는 술 전 하악 후퇴량이 실제 후퇴량보다 작았으며, 16명의 환자에서는 술 전 하악

후퇴량이 실제 후퇴량보다 크게 측정되었다. 좌측의 경우 8명의 환자에서 술 전 하악 후퇴량과 술 후 후퇴량이 일치하였으며, 12명의 환자에서 술 전 하악 후퇴량이 실제 후퇴량보다 작았으며, 10명의 환자에서 술 전 하악 후퇴량이 실제 수술 시 후퇴량보다 크게 측정되었다.

4. 파노라마 방사선 사진, 측방 두부규격 방사선 사진, 이하두정 방사선 사진을 통한 하악 후퇴량의 상관관계 분석

파노라마 방사선 사진, 측방 두부규격 방사선 사진과 이하두정 방사선 사진을 이용하여 하악 후퇴량의 예측은 수술 시 실제 하악 후퇴량과 양의 상관관계를 나타내었다. 실제 수술 시 하악 후퇴량과 측방 두부규격 방사선 사진, 이하두정 방사선 사진을 이용한 경우 두 변수 간의 연관성이 크게 나타났다(Fig. 5).

파노라마 방사선 사진, 측방두부규격 방사선 사진과 이하두정 방사선 사진에서 상관계수는 다음과 같았다(Table 5). 세 가지 분석에서 모두 유의성이 있어 상관성이 있게 나타났다. 측방 두부규격 방사선 사진과 이하두정 방사선 사진에서 상관계수가 크게 나타나 두 변수 간에 상관성이 더 크게 나타났다.

고 찰

하악시상지분할골절단술을 이용한 하악 전돌증 환자의 수술 시 정확한 하악 후퇴량을 예측하여 수술을 시행하는 것은 수술 시간을 보다 단축시킬 수 있으며 환자에게도 보다 만족도가 높은 수술결과를 보일 수 있다. 술 전 진단에 따른 술 후 예상에 대한 많은 방법들이 연구되고 있으나 정확한 술 후 결과를 예측하는

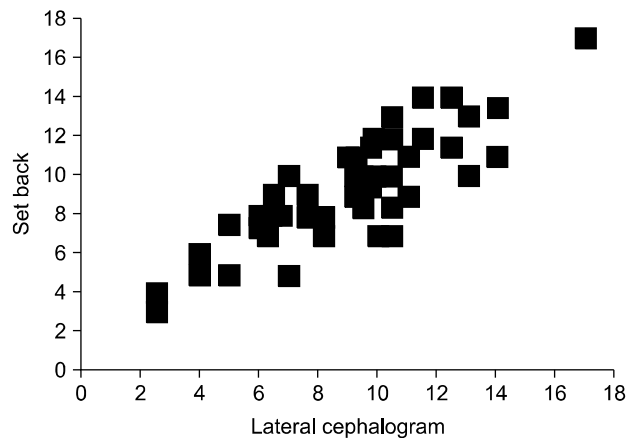
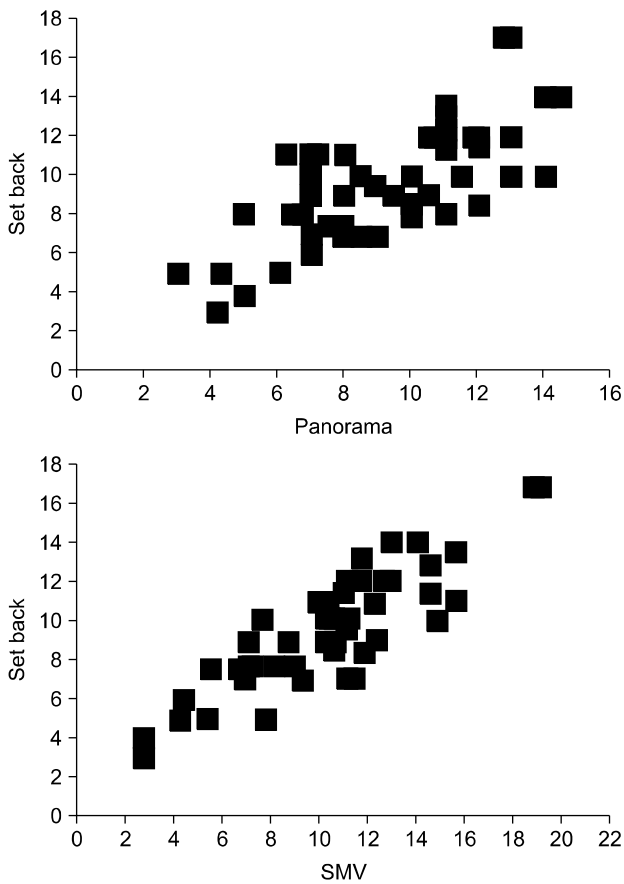


Fig. 5. Scatter plot in panorama, lateral cephalogram, SMV (n=60). SMV, submentovertex view.

Table 5. Correlation coefficient in panorama, lateral cephalogram, SMV (n=60)

	Correlation coefficient	P value
Panorama	0.71	0.000**
Lateral cephalogram	0.86	0.000**
SMV	0.85	0.000**

*P value < 0.05, **P value < 0.01.
SMV, submentovertex view.

것은 힘든 작업이다.

Donasky 등[6], Sperry 등[7]은 술 전 예측과 술 후 결과의 차이가 나타나는 이유로 수술 시 발생할 수 있는 오차, 방사선 사진의 정확도, 정확한 계측점 등에 있다고 하였다. 실제로 하악 전돌증과 안면 비대칭을 주소로 하는 환자의 경우 하악골의 수직 골 절단술 후 하악을 후퇴시킬 때에 원심골편이 수평적으로 회전하므로 정확한 예측이 힘든 경우가 많다. 따라서 이번 연구에서는 안면 비대칭없이 하악 전돌증만을 주소로 내원한 환자를 대상으로 하였다. 안면 비대칭의 존재 유무는 상악 중절치의 정중선에 대하여 하악 중절치의 정중선 변위가 3 mm 미만인 환자의 경우 안면 비대칭이 없는 환자로 정하였다.

하악 후퇴량 측정 시 실제 하악 이동량은 수술 시 하악골이

삼차원적으로 이동하기 때문에 실제 이차원 평면상에서 논의되는 모의수술(paper surgery)양과는 큰 차이를 보일 수 있다. 파노라마 방사선 사진의 경우 환자의 하악이 이미지 층에 고정된 후 방사선이 회전하면서 조사되어 나타난 이미지이므로 삼차원적인 하악골의 이미지를 이차원적으로 표현될 수 있다. 따라서 이번 연구에서는 파노라마 방사선 사진을 이용한 수술 시 하악 후퇴량과 실제 수술 시의 하악 후퇴량을 비교 평가하고자 하였다.

하지만 파노라마 방사선 사진을 이용한 계측은 방법적인 오류를 포함하고 있다. 파노라마 방사선 사진은 이론적으로 상층(focal trough) 내의 영상은 변형이 없어서 수직과 수평면에서의 확대요소는 같다. 그러나 상층 밖에서는 필름의 속도와 필름상에 투사되는 물체의 속도에 차이가 나기 때문에 영상이 변형되어서 나타난다[8,9]. 따라서 수평거리의 특히 신뢰도가 낮는데 이는 물체깊이(object depth)의 차이에 따라 비선형변이(non-linear variation)가 발생하기 때문이다[8,10]. 이는 파노라마 촬영술에 의한 고유한 상 변형현상, 피사체와 필름 간의 거리, 피사체 구조의 다양성, 필름속도와 필름에 피사체가 인기되는 속도, 그리고 만족할만한 두부 고정장치가 없기 때문이다. 이러한 파노라마의 계측적인 오류는 상의 확대나 축소를 나타내어 실제 계측치와는 차이를 나타나게 된다[11,12].

본 연구에서는 골절단면의 부위별로 비교 시 상방부위보다 하방부위에서 유의성 있는 결과를 나타냈다. 이러한 결과는 하악 전돌증 환자에 있어서 전치부 개교합이 동반되는 경우가 많으므로 하악의 후방 이동 시 시상면상에서 반시계방향으로 회전하기 때문에 하방부위에서는 통계적 유의성이 있는 것으로 생각된다.

측방 두부규격 방사선사진의 경우 술 전 STO상의 하악 후퇴량은 실제 수술 시 후퇴량보다 전반적으로 작은 측정값을 나타냈다. 이러한 경향은 이하두정 방사선 사진에서 나타나듯이 수술 시 실제 하악 수술량은 하악 제2대구치 후방부위에서 측정된 값이고 측방두부 규격 방사선 사진에서 술 전 측정된 하악 후퇴량은 실제 후퇴량의 시상면에 투영된 측정값이기 때문에 차이가 발생한다고 할 수 있다.

술 전 측방 두부규격 방사선사진상의 하악 후퇴량의 위치별 평가에서는 중심 부위와 최하방부위에서는 최상방부위보다 실제 후퇴량과 차이를 보였다. 이는 악골의 삼차원적 관계를 이차원적으로 재현하는데 있어서의 오차와 원심골편의 술 후 교합상태로 이동 시 개교합이 동반된 경우 반시계방향의 회전으로 인한 오류라 생각된다[4].

이하두정 규격 방사선 사진은 수평면 상에서 상악 및 하악의 치열 관계를 나타낼 수 있으며 상하악 치열의 수평피개 및 상하악 치열의 수평 피개 및 상하악골의 전후방적 및 수평 편위 양상을 정확하게 진단할 수 있다[13]. 하지만 이를 토대로 악교정 수술에서 진단 및 분석의 활용은 아직도 미비한 실정이다[14,15].

이번 연구에서는 이하두정 규격 방사선 사진을 이용하여 하악 후퇴량의 측정은 $l_1 = l_2 * 1 / \cos \theta_1$ 를 통하여 측정하였다. 측정된 각도를 이용하여 하악 후퇴량을 측정하였을 때 실제 후퇴량보다 증가한 수치를 나타냈다. 이는 술 전 측방 두부 규격방사선 사진의 STO상에서 원심골편의 후방 이동량이 적게 측정되었거나 이하두정 규격 방사선 사진에서 측정된 각도가 실제 측정치보다 크게 측정되었을 거라 생각된다. 정확한 측방 두부규격 방사선 사진의 STO와 이하두정 규격 방사선 사진의 정확한 각도를 측정한다면 술 전 하악 후퇴량의 정확한 예측이 가능할 것이라고 생각된다.

이상에서 파노라마 방사선 사진, 측방두부규격 방사선 사진과 이하두정 방사선 사진의 실제 수술양과의 관계 비교 시 측방두부 규격 방사선 사진과 이하두정 방사선 사진에서 보다 높은 상관 계수를 나타냈다. 측방두부규격 방사선 사진과 이하두정 방사선 사진의 산점도 비교 시 이하두정 방사선 사진에서 연관성이 더 크다고 할 수 있다. 산점도는 관찰자의 주관이 개입된다는 단점이 있지만 직관적으로 상관을 알아볼 수 있는 좋은 방법으로 이하두정 방사선 사진에서 예측의 근거를 지지할 수 있다고 생각된다.

결 론

하악전돌증을 주소로 내원하여 하악시상지분할골절단술을 시

행한 환자에 있어서 수술 전 평가와 실제 수술 시 하악골의 후퇴량을 비교 평가하여 수술 전에 보다 정확한 분석을 통해 실제 수술 시의 하악 후퇴량을 예측하고자, 2008년 1월부터 2010년 5월까지 경북대학교 치과병원 구강악안면외과에 안면 비대칭없이 하악 전돌증을 주소로 내원한 환자 30명(남자 15명, 여자 15명)을 대상으로 하였다. 술 전 방사선 사진들은 술 전 진단, 분석을 위해 4주 전에 촬영한 것을, 그리고 술 후 방사선 사진은 수술 후 1주일 이내에 촬영한 것들을 이용하였으며, STO와 모형수술 시 실제로 후퇴된 양을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 파노라마를 이용한 수술 전 비교 분석은 삼차원 입체상을 이차원 평면상에 재현한 영상으로 실제 수술 시 이동 형태를 보여줄 수 있다. 그러나 파노라마의 수평적 확대 및 축소 오류로 인하여 정확한 수술량을 예측하는 것은 오류가 발생할 수 있다고 생각된다.

2. 측방두부규격 방사선 사진을 이용하여 수술 전 하악 후퇴량의 예측은 실제 모형수술 시의 후퇴량보다 다소 적게 측정되었다.

3. STO를 통해서 술 전 하악 후퇴량을 예측 시 골절단면의 하방부위에서는 실제 수술 시 악골의 회전운동의 영향으로 수술 전 예측값과 모형수술 시 실제 측정값과는 다소 차이를 보였다.

4. 후전방두부규격방사선 사진에서 얻은 각도를 측정하여 실제 하악 후퇴량을 계산하는 것은 실제 모형수술 시의 후퇴량과 어느 정도 유사한 수치를 나타낼 수 있었다.

이상의 결과로 볼 때 수술 시 STO를 통한 정확한 하악 후퇴량의 분석은 실제 수술 시 만족할 만한 수술 결과를 얻기 위한 정확한 진단 자료가 될 수 있으며, 술 전 정확한 하악 후퇴량을 예측하기 위해서는 정확한 tracing과 모의수술(paper surgery)이 동반된 STO가 시행되어야 할 것으로 보인다.

References

1. Wackens G. The psychological implications of orthognathic surgery. Rev Belge Med Dent 2002;57:32-6.
2. William R, Raymond P. Surgical-orthodontic treatment, 1st ed. Chapel Hill: Mosby; 1990. p.266.
3. Kwon TG, Lee SH, Kim JB, Nam KY. A rediction of bony interference between proximal & distal segment of the mandible with integrated 3D solid model and dental cast in orthognathic surgery. J Korean Oral Maxillofacial Surg 2003;29: 163-8.
4. Kwon SW, Jee YJ, Lee BS, Lee DW. The evaluation of reproducibility of operation plan with the comparison between STO and post-operative jaw position in orthognathic surgery. J Korean Oral Maxillofacial Surg 2008;34:628-34.
5. Omura T, Glickman RS, Super S. Method to verify the accuracy of model surgery and prediction tracing. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 1996;11:265-70.
6. Donatsky O, Hillerup S, Bjørn-Jørgensen J, Jacobsen PU. Computerized cephalometric orthognathic surgical simulation and postoperative evaluation of precision. Int J Oral Maxillo-

- fac Surg 1992;21:199-203.
7. Sperry TP, Steinberg MJ, Gans BJ. Mandibular movement during autorotation as a result of maxillary impaction surgery. Am J Orthod 1982;81:116-23.
 8. Tronje G. Image distortion in rotational panoramic radiography: V. Object morphology; inner structures. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1982;23:59-62.
 9. McDavid WD, Tronje G, Welander U, Morris CR, Nummikoski P. Imaging characteristics of seven panoramic x-ray units. Chapter 4. Horizontal and vertical magnification. Dentomaxillofac Radiol 1985;Suppl 8:29-34.
 10. Larheim TA, Svanaes DB, Johannessen S. Reproducibility of radiographs with the orthopantomograph 5: tooth-length assessment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984;58:736-41.
 11. Manson-Hing LR, Lund TM. A study of the focal troughs of three panoramic dental x-ray machines. Part II. Image dimensions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1975;39:647-53.
 12. Brueggemann IA. Evaluation of the Panorex unit. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1967;24:348-58.
 13. Forsberg CT, Burstone CJ, Hanley KJ. Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertical radiograph. Am J Orthod 1983;85:224-37.
 14. Lew KK, Tay DK. Submentovertex cephalometric norms in male Chinese subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103:247-52.
 15. Arnold TG, Anderson GC, Liljemark WF. Cephalometric norms for craniofacial asymmetry using submental-vertical radiographs. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106:250-6.