

## 골격성 III급 부정교합에서 술 전 교정치료 전과 후의 수술계획의 차이

이은주<sup>a</sup> · 손우성<sup>b</sup> · 박수병<sup>b</sup> · 김성식<sup>c</sup>

본 연구는 술 전 교정치료 전 치아 이동 예측치(initial STO)와 술 전 교정치료 후 실측치에 바탕을 둔 STO (final STO)를 비교하고자 시행되었다. 부산대학교병원 치과교정과에 내원하여 교정 및 악교정수술 복합치료를 시행 받은 환자 중 하악만 수술한 환자 40명을 선정하여 상악 제1대구치 발치 여부에 따라 두 그룹(발치 그룹 20명, 비발치 그룹 20명)으로 분류하였다. 술 전 교정치료 전의 initial STO, 술 전 교정치료 후의 final STO를 작성하여 각 계측치를 수평, 수직 기준선에 대해 거리를 측정하여 비교하였다. 발치 그룹의 두 STO 비교 시 수직적으로 상악 중절치 절단면과 치근단, 상악 제1대구치 협측교두에서, 수평적으로 상악 중절치 절단면, 상악 제1대구치 근심협측교두, 하악 중절치 치근단, 하악 제1대구치 근심면과 근심협측교두에서 차이를 보였으며 비발치 그룹의 경우는 수직적으로 하악 중절치 치근단, 수평적으로 상악 중절치 절단면, 하악 중절치 절단면과 치근단, 하악 제1대구치 근심면에서 차이를 보였다. 두 STO의 차이와 initial STO 수립에 영향을 미칠 수 있는 여러 진단 요소와의 상관성 평가 시 상악 치열궁 공간 부족량이 상악 전치의 수평, 수직 및 제1대구치의 수평 위치 예측에 유의한 상관성을 가졌으며 두 그룹 모두 하악 전치 치축 각도와 하악 치열궁 공간 부족량이 하악 전치의 수평 위치 예측에 유의한 상관성을 보였다. Initial STO 작성과 술 전 교정 단계에서 이를 고려하여 진행한다면 좀 더 효율적인 치료 계획 수립 및 전체적인 치료 기간을 줄이는 것에도 도움이 될 것이라 생각한다. (대치교정지 2008;38(3):175-186)

**주요 단어:** 골격성 III급 부정교합, 술 전 교정, STO, Final STO

### 서론

악교정 수술 치료는 술 전 교정치료, 악교정 수술, 술 후 교정치료로 진행되는 것이 통상적인 치료 과정<sup>1</sup>이며 치료 계획 수립 시 측모 두부 방사선 사진의 투사도 작성을 통한 예측(surgical treatment objective, STO)이 기본이 된다. 이때 초진 시의 측모 두부 방사선 사진을 이용한 술 전 교정치료 예측과 이를 바탕으로 한 악교정 수술 계획 즉 initial STO는 악교정 수술 치료의 첫 번째 단계로서 매우 중요하며 술 전 교정치료 결과가 예측한 것과 다르게 나타난다면 만족할 만한 술 후 결과를 얻기가 어려울

수도 있다. 술 전 교정치료의 과정은 치아 치조 보상을 해결하면서 각 기저골에 대하여 치아가 올바르게 위치하도록 하는 과정으로 상하악 절치의 위치 및 경사도를 적절히 개선하는 것이 중요하다.<sup>2</sup> 상하악 절치의 수직적인 위치에 의해 전안모고경이 결정되며 전후방적인 위치 및 경사도에 의해 수술량이 결정되므로 적절한 수술량 확보 및 술 후 안정성을 위해서도 충분한 개선이 필요하다.<sup>3</sup> 그러나 이 기간 동안 교합은 물론, 안모 역시 악화되어 심미적, 심리적 문제를 야기하며 환자가 경험할 수 있는 불편감이 증가하게 된다. 술 전 교정치료가 길어지게 되면 총 치료기간 또한 길어지는 단점이 있다.

이에 대한 새로운 패러다임으로 악교정 수술을 먼저 시행한 후 교정치료를 하는 선 수술 후 교정술식이 제시되었다. 수술을 먼저 하게 되면 환자의 가장 큰 주소였던 악골 부조화가 수술 즉시 해소되기 때문에 치료의 만족도가 높아지게 되고 수술-교정 복합치료의 큰 부분을 차지했던 술 전 교정치료

<sup>a</sup>전공의, 부산대학교병원 치과교정과.

<sup>b</sup>교수, <sup>c</sup>조교수, 부산대학교 치과대학 교정학교실.

교신저자: 손우성.

부산시 서구 아미동 1가 10 부산대학교병원 치과교정과.

051-240-7443; e-mail, wsson@pusan.ac.kr.

원고접수일: 2008년 1월 7일 / 원고최종수정일: 2008년 3월 21일 /

원고채택일: 2008년 3월 24일.

가 없어지게 되어 전체적인 치료기간이 단축될 수 있다. 하지만 술 전 교정치료 없이 바로 수술을 하게 되므로 불안정한 교합으로 인해 정확한 상하악 골의 위치를 결정하는 것이 쉽지 않다. 일단 수술을 하고 나면 교정치료로만 마무리해야 하므로 여러 가지 제한점이 있어 정확한 진단과 수술 계획 및 술 후 교정치료에 대한 계획이 수립되어야만 성공적인 치료가 가능하다.

그동안 악교정 수술 복합 치료에 따른 치아, 골격, 특히 연조직의 예측에 관한 많은 연구와 방법이 있었다.<sup>4-8</sup> 악교정 수술 후의 연조직 변화를 예측하기 위해 Arnett과 Gunson,<sup>9</sup> Arnett 등<sup>10</sup>은 연조직 분석법을 소개하였고 McNeill 등<sup>11</sup>은 측모 두부 방사선 규격 사진의 투사도 상에서 수작업을 통한 방법을 소개하였다. Lines와 Steinhäuser<sup>12</sup>는 환자의 측모 두부 방사선 규격 사진과 투과성 안모 사진을 이용하여 예측하였으며 Robinson 등<sup>13</sup>과 Worms 등<sup>14</sup>은 악골 기저부에 대한 전치부의 위치와 연조직 안모를 예측하는 데 중요한 기준으로 삼았다. 최근에는 여러 가지 단점들을 보완하면서 신속한 측모 예측을 위해 컴퓨터 프로그램들이 많이 개발되었고<sup>15-17</sup> 악교정 수술 전후의 평가 및 예측에 3D CT를 이용하여 3차원적으로 분석하려는 연구<sup>18</sup>도 시행되고 있다. 그러나 이와 같은 연구들은 악교정 수술 시 수술 직전 예측과 그에 대한 술 후 정확성 평가에 관한 것이 대부분이며 악교정 수술 치료 계획 수립 시 필수적인 initial STO의 정확성에 관련된 연구는 부족하다.<sup>19,20</sup>

Initial STO를 통해 술 전 교정의 범위, 목표, 기간 등을 미리 예상하여 설명하는 것은 악교정 수술의 중요한 과정이다. 이에 본 연구는 STO 수립과 관련하여 술 전 교정치료 전 치아 이동 예측치(initial STO)와 술 전 교정치료 후 실측치에 바탕을 둔 STO (final STO)를 비교하고 그 차이에 영향을 미치는 요소들을 평가하여 보다 정확한 악교정 수술 치료 계획 수립에 도움이 되고자 시행하였다.

## 연구방법

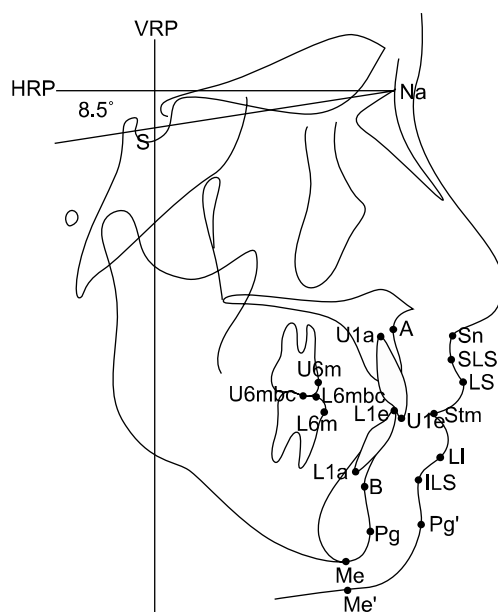
### 연구대상

부산대학교병원 치과교정과에 내원하여 골격성 III급 부정교합으로 진단되어 술 전 교정치료를 받고 본원 구강악안면외과에서 악교정 수술을 시행 받은 환자 가운데 다음의 조건에 부합되는 대상을

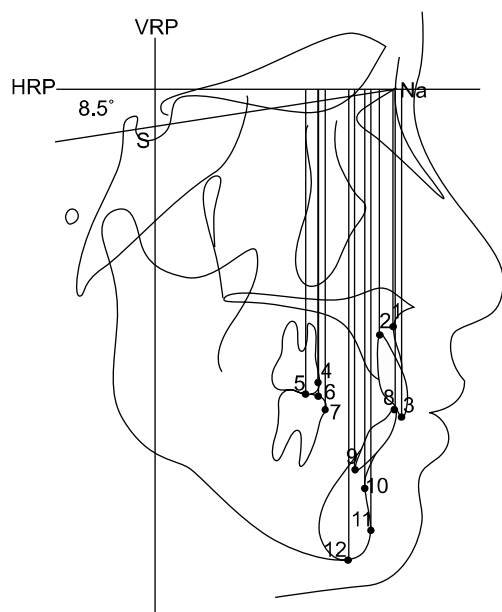
선별하였다.

1. 구개, 구순열 및 기타 두개안면 증후군의 증상이 없는 자
2. 횡단면으로 교합평면의 경사가 없으며 수술 시 하악골 후퇴량이 좌우 3 mm 이하의 차이를 보이는 안면비대칭이 심하지 않은 자
3. 술 전 교정 시 0.022 inch SWA bracket으로 치료를 받은 자
4. 치아의 선천 결손이 없고 기타 외상이나 우식으로 인한 치아의 파절이나 결손이 없는 자
5. 모두 양측성 하악지 시상분할 골절단술(BSSRO)을 시행 받은 자

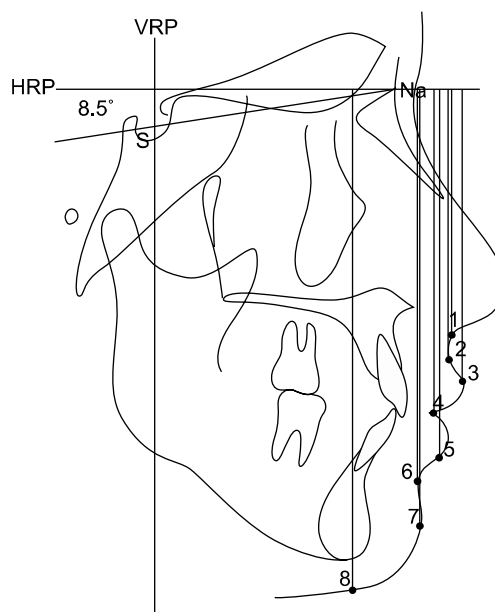
최종적으로 선정된 대상은 40명이었으며 이들 중



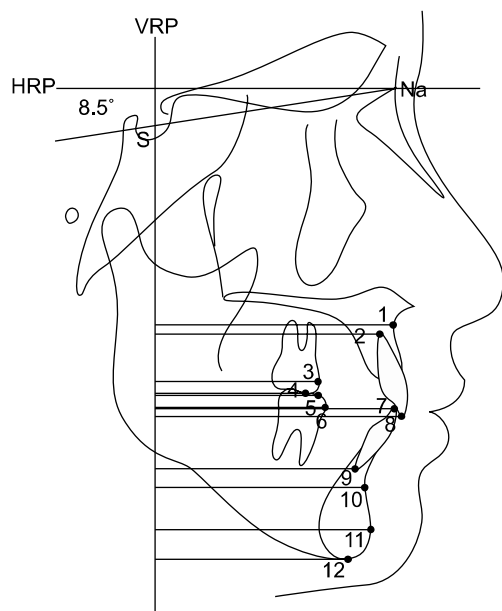
**Fig 1.** Hard tissue and soft tissue landmarks. VRP, vertical reference plane; HRP, horizontal reference plane; S, sella; Na, nasion; A, subspinale; B, supramentale; Pg, pogonion; Me, menton; U1e, upper central incisor edge; U1a, upper central incisor apex; U6m, upper 1st molar mesial end surface; U6mbc, upper 1st molar mesio-buccal cusp tip; L1e, lower central incisor edge; L1a, lower central incisor apex; L6m, lower 1st molar mesial end surface; L6mbc, lower 1st molar mesio-buccal cusp tip; Sn, subnasale; SLS, superior labial sulcus; ILS, labrale superius; Stm, stomion; LI, labrale inferius; LS, inferior labial sulcus; Pg', soft tissue pogonion; Me', soft tissue menton.



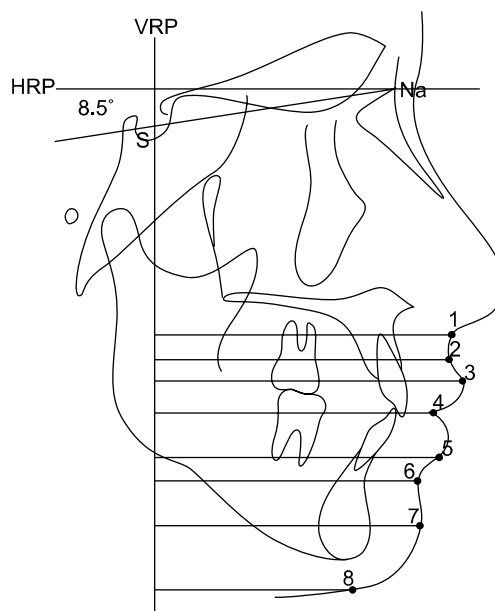
**Fig 2.** Vertical measurements of hard tissue landmarks. 1, HRP-A; 2, HRP-U1a; 3, HRP- U1e; 4, HRP-U6m; 5, HRP-U6mbc; 6, HRP- L6mbc; 7, HRP-L6m; 8, HRP-L1e; 9, HRP- L1a; 10, HRP-B; 11, HRP-Pg; 12, HRP-Me.



**Fig 4.** Vertical measurements of soft tissue landmarks. 1, HRP-Sn; 2, HRP-SLS; 3, HRP- LS; 4, HRP-Stm; 5, HRP-LI; 6, HRP-ILS; 7, HRP-Pg'; 8, HRP-Me'.



**Fig 3.** Horizontal measurements of hard tissue landmarks. 1, VRP-A; 2, VRP-U1a; 3, VRP- U6m; 4, VRP-U6mbc; 5, VRP-L6mbc; 6, VRP- L6m; 7, VRP-L1e; 8, VRP-U1e; 9, VRP-L1a; 10, VRP-B; 11, VRP-Pg; 12, VRP-Me.



**Fig 5.** Horizontal measurements of soft tissue landmarks. 1, HRP-Sn; 2, HRP-SLS; 3, HRP- LS; 4, HRP-Stm; 5, HRP-LI; 6, HRP-ILS; 7, HRP-Pg'; 8, HRP-Me'.

20명(남 13명, 여 7명, 평균 나이 21세)은 비발치로, 나머지 20명(남 6명, 여 14명, 평균 나이 21세 7개월)은 상악 제1소구치 발치를 동반한 술 전 교정치료를 시행하였다.

## 연구방법

측모 두부 방사선 규격 사진 촬영 및 투사도 작성  
부산대학교병원 치과 진료처 방사선과의 Cephalometer (PM 2002 CC Proline: PLAMECA, Roselle, IL, USA)를 사용하여 자연스러운 두부 위치에서 치아는 중심위로 교합된 상태로 입술은 긴장 없이 다문 상태에서 채득함을 원칙으로 하였다.

환자의 초진 시(T1)와 악교정 수술 전 상하악에 full size rectangular surgical arch wire가 들어간 상태(T2)에서 촬영된 측모 두부 방사선 규격 사진을 선정하였다.

초진 시의 투사도(T1)를 바탕으로 교정의와 외과의가 협의하여 결정한 치료 계획에 따라 치아 이동의 결과를 예측하여 술 전 교정치료 전의 initial STO (T1s)를 작성하였다. 술 전 방사선 사진(T2)을 이용하여 술 전 교정치료 후의 final STO (T2s)를 작성하였다.

## 기준선 설정 및 측정

SN 평면과 Nasion (Na)을 기준으로 8.5°의 각을 이루는 평면을 수평 기준평면(HRP)<sup>21</sup>으로 이 수평 기준평면에 수직이면서 Sella (S)를 통과하는 평면을 수직 기준평면(VRP)으로 설정하였다 (Fig 1). 각 투사도에 20개의 측정점(경조직 측정점 12개, 연조직 측정점 8개)을 표시하여 각 측정점의 수직, 수평 기준선에 대한 거리를 V-Ceph ver 5.0 (Cybermed, Seoul, Korea)를 이용하여 0.01 mm까지 측정하였다 (Tables 1 and 2, Figs 2-5). 모든 투사도의 작성과 입력은 오차를 줄이기 위하여 1명이 시행하였으며 측정치의 신뢰성 검사를 위해 2주 후 10명의 표본을 무작위로 선택하여 재투사, 재측정하여 비교 분석하였다.

## 통계 처리

측정된 자료들을 발치 그룹과 비발치 그룹으로 크게 분류하여 SPSS 12.0 For Windows 통계 프로그램(SPSS 12.0, Chicago, IL, USA)을 이용하여 T1s, T2s 간의 차이를 살펴보았다. 먼저, 술 전 교정치료 전의 initial STO (T1s), 술 전 교정치료 후의 final STO (T2s)의 각 그룹별 차이의 유의성을 검정하기

위해 윌콕슨의 부호순위검정(Wilcoxon Signed Rank Test)을 실시하였다.

또한 initial STO 수립에 영향을 미칠 수 있는 여러 진단적 요소로서 초진 시의 상악 치열궁 공간 부족량(UALD), 하악 치열궁 공간 부족량(LALD), curve of Spee (COS), 상악 전치 치축 각도(U1 to SN) 및 하악 전치 치축 각도(IMPA)를 선정하여  $\angle(T1s-T2s)$ 와의 상관성을 평가하기 위해 Spearman의 순위상관계수를 이용한 상관분석을 실시하였다.

## 연구성적

### T1s, T2s 간의 경조직 변화 비교 (Table 1)

발치 그룹에서는 T1s-T2s 비교 시 수직적 측정항목의 U1e, U1a, U6mbc에서 음의 값을 가지며 차이를 보였다. 이것은 T2s의 측정치들이 T1s보다 하방에 위치함을 나타낸다. 수평적 측정항목에서는 U1e, U6mbc, L1a, L6m, L6mbc에서 음의 값을 가지며 차이를 보였고 이는 T2s의 측정치들이 T1s보다 전방에 위치함을 의미한다.

비발치 그룹에서는 T1s-T2s 비교 시 수직적 측정항목의 L1a, 수직적 측정항목의 U1e, L1a, L6m에서 차이를 보였다. 수평적으로 유의성 있는 측정치들이 음의 값을 가지며 이는 T2s가 T1s보다 더 전방에 위치함을 나타낸다.

### T1s, T2s 간의 연조직 변화 비교 (Table 2)

연조직 측정 항목에서는 두 그룹 모두 T1s-T2s 간에 수직적 측정항목에서 주로 음의 값을 가지며 T2s의 측정치들이 T1s보다 하방에 위치함을 나타내나 수평, 수직적 측정항목 간에 유의성 있는 차이는 보이지 않았다.

### T1s-T2s 간의 경조직 변화 차이와 초진 진단요소와의 상관관계 (Table 3)

여러 진단요소 중  $\angle(T1s-T2s)$ 와의 상관성 평가 시 발치그룹에서는 UALD가 상악 전치의 수평, 수직적 위치 예측에 상관성을 가지며( $\angle VRP-U1e$ : 0.69,  $\angle HRP-U1e$ : -0.48,  $p < 0.05$ ) 제1대구치의 수평 위치 예측에 상관성을 가진다( $\angle VRP-U6mbc$ : -0.58,  $p < 0.05$ ). 또한 IMPA, LALD가 하악 전치 절단연의 수평 위치 예측에 상관성을 가진다( $\angle VRP-L1e$ : 0.65, -0.73,  $p < 0.05$ ).

비발치 그룹에서는 IMPA가 하악 전치 절단연의 수평, 수직적 위치예측에 상관성을 가지며( $\angle VRP-$

**Table 1.** Hard tissue changes of initial STO (T1s) and final STO (T2s)

	Extraction group		Non-extraction group	
	T1s-T2s		T1s-T2s	
	Mean $\pm$ SD (mm)	Significance	Mean $\pm$ SD (mm)	Significance
$\Delta$ HRP-U1e	-0.69 $\pm$ 1.02	*	-0.20 $\pm$ 1.14	NS
$\Delta$ HRP-U1a	-0.70 $\pm$ 1.01	†	-0.28 $\pm$ 1.16	NS
$\Delta$ HRP-U6m	-0.45 $\pm$ 0.88	NS	-0.17 $\pm$ 0.81	NS
$\Delta$ HRP-U6mbc	-0.71 $\pm$ 0.81	†	-0.34 $\pm$ 0.70	NS
$\Delta$ HRP-L1e	0.43 $\pm$ 1.26	NS	0.50 $\pm$ 0.94	NS
$\Delta$ HRP-L1a	0.52 $\pm$ 1.22	NS	0.86 $\pm$ 0.89	†
$\Delta$ HRP-L6m	-0.11 $\pm$ 0.92	NS	-0.19 $\pm$ 1.69	NS
$\Delta$ HRP-L6mbc	-0.14 $\pm$ 0.63	NS	0.52 $\pm$ 1.57	NS
$\Delta$ HRP-A	-0.10 $\pm$ 0.63	NS	-0.44 $\pm$ 1.10	NS
$\Delta$ HRP-B	0.57 $\pm$ 1.52	NS	0.40 $\pm$ 2.62	NS
$\Delta$ HRP-Pg	-0.12 $\pm$ 2.06	NS	0.72 $\pm$ 1.67	NS
$\Delta$ HRP-Me	-0.06 $\pm$ 1.09	NS	-0.27 $\pm$ 1.21	NS
$\Delta$ VRP-U1e	-1.54 $\pm$ 1.10	*	-1.47 $\pm$ 1.26	†
$\Delta$ VRP-U1a	0.87 $\pm$ 1.02	NS	-0.57 $\pm$ 1.58	NS
$\Delta$ VRP-U6m	-1.18 $\pm$ 0.85	NS	-1.27 $\pm$ 1.89	NS
$\Delta$ VRP-U6mbc	-1.49 $\pm$ 0.90	*	-1.30 $\pm$ 1.90	NS
$\Delta$ VRP-L1e	-0.72 $\pm$ 1.25	NS	-1.10 $\pm$ 2.02	NS
$\Delta$ VRP-L1a	-0.91 $\pm$ 1.79	†	-0.54 $\pm$ 2.38	*
$\Delta$ VRP-L6m	-0.67 $\pm$ 1.41	*	-0.46 $\pm$ 1.87	*
$\Delta$ VRP-L6mbc	-0.81 $\pm$ 1.55	*	-0.68 $\pm$ 1.80	NS
$\Delta$ VRP-A	0.06 $\pm$ 0.56	NS	-0.15 $\pm$ 1.39	NS
$\Delta$ VRP-B	0.12 $\pm$ 1.61	NS	-0.69 $\pm$ 2.32	NS
$\Delta$ VRP-Pg	-0.21 $\pm$ 1.86	NS	-1.22 $\pm$ 2.68	NS
$\Delta$ VRP-Me	-1.02 $\pm$ 2.54	NS	-1.42 $\pm$ 2.52	NS

SD, standard deviation; NS, not significant; \* $p < 0.05$ ; † $p < 0.01$ .

L1e: 0.78,  $\Delta$ HRP-L1e: 0.62,  $p < 0.05$ ) 하악 제1대구치의 수평 위치 예측에도 상관성을 가진다( $\Delta$ VRP-L6mbc: 0.42,  $p < 0.05$ ). LALD는 하악 전치 절단연의 수평 위치 예측에 상관성을 가진다( $\Delta$ VRP-L1e: -0.65,  $p < 0.05$ ).

## 고찰

교정치료의 목표는 기능성과 안정성 및 심미성의 조화에 있다고 할 수 있는데 심미성 자체는 매우 주관적인 것이어서 의사에 따라 다르게 느껴질 수 있으며 의사와 환자 간에도 목표로 하는 바가 다를 수 있다. 그러므로 이를 잘 조화시켜 보다 명확한 목표를 설정하는 것이 중요하다. 그래서 악교정 술 후의

**Table 2.** Soft tissue changes of initial STO (T1s) and final STO (T2s)

	Extraction group		Non-extraction group	
	T1s-T2s		T1s-T2s	
	Mean $\pm$ SD (mm)	Significance	Mean $\pm$ SD (mm)	Significance
$\Delta$ HRP-Sn	-2.71 $\pm$ 7.89	NS	-0.29 $\pm$ 1.46	NS
$\Delta$ HRP-SLS	-0.23 $\pm$ 2.46	NS	-0.36 $\pm$ 1.97	NS
$\Delta$ HRP-LS	-0.39 $\pm$ 1.48	NS	-0.44 $\pm$ 1.99	NS
$\Delta$ HRP-Stm	-0.51 $\pm$ 3.10	NS	-0.71 $\pm$ 1.43	NS
$\Delta$ HRP-LI	-1.14 $\pm$ 4.58	NS	-0.68 $\pm$ 1.97	NS
$\Delta$ HRP-ILS	-1.20 $\pm$ 4.04	NS	-0.55 $\pm$ 1.95	NS
$\Delta$ HRP-Pg'	-1.83 $\pm$ 5.90	NS	-0.09 $\pm$ 1.82	NS
$\Delta$ HRP-Me'	0.81 $\pm$ 1.58	NS	-0.09 $\pm$ 1.98	NS
$\Delta$ VRP-Sn	-3.29 $\pm$ 10.88	NS	-0.16 $\pm$ 1.31	NS
$\Delta$ VRP-SLS	-0.44 $\pm$ 2.67	NS	-0.35 $\pm$ 1.44	NS
$\Delta$ VRP-LS	0.15 $\pm$ 2.84	NS	-0.45 $\pm$ 1.83	NS
$\Delta$ VRP-Stm	0.78 $\pm$ 3.20	NS	-0.48 $\pm$ 2.09	NS
$\Delta$ VRP-LI	-0.22 $\pm$ 3.10	NS	-0.15 $\pm$ 2.09	NS
$\Delta$ VRP-ILS	0.94 $\pm$ 3.62	NS	0.15 $\pm$ 2.10	NS
$\Delta$ VRP-Pg'	0.20 $\pm$ 2.34	NS	-0.10 $\pm$ 2.54	NS
$\Delta$ VRP-Me'	-0.52 $\pm$ 3.30	NS	-1.15 $\pm$ 3.09	NS

NS, not significant.

결과를 예측해보는데 이는 3가지 부수적인 효과를 갖는다.<sup>22</sup> 외과의와 교정의료 하여금 안정성과 심미성에 대한 치료효과를 술 전에 평가할 수 있고 환자에게 술 후에 예측될 결과를 알려주며 술 전 계획 단계에서 환자와 치료팀 사이의 대화 매개체로서 술자와 환자 모두에게 확신을 갖게 하는 것이다. 위와 같은 목적에서 정확한 STO 작성이 중요하다. 이를 위해 초진 시의 측모 두부 방사선 규격 사진을 이용하여 initial STO를 작성하여 이를 바탕으로 술 전 교정 치료를 진행하게 되며 악교정 수술 전 상악악에 수술용 와이어가 들어간 상태에서 다시 측모 두부 방사선 규격 사진을 채득하여 final STO를 작성하게 된다. 그러나 두 STO 간의 차이에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 두 STO 간의 비교를 통해 이 차이에 영향을 미치는 요소를 알아보고 이를 교정진단에 이용하고자 시행되었다.

III급 수술-교정 치료 시 수술량의 결정은 안모의 심미성 개선만을 염두에 두고 하악골의 후퇴량 및

상악골의 전진량을 판단하여 시행될 수는 없다. 적절한 연조직 심미성을 판단하는 것은 중요한 일이겠으나<sup>10</sup> “상악악 교합을 이루게 가능한 양 만큼만”이 이동 가능한 것도 엄연한 현실이다. 그러므로 술 전 교정에 의한 교합 구성에 의해 수술량이 결정된다고 보아도 과언이 아니다.<sup>23</sup> 술 전 교정에 앞서 치아 이동을 예측할 때, 교정의는 초진 시의 측모 두부 방사선 규격 사진과 모형을 분석하여 왜곡된 위치에 놓여있는 치아를 각각의 기저골에 이상적인 위치로 이동시키는 것을 목적으로 한다. Tweed<sup>24</sup>, Hixon<sup>25</sup>은 U1 to SN이 100 - 110°, IMPA가 87 - 99°의 범위에 존재할 때, 상악악 전치가 각각의 기저골에 대해 적절한 위치가 된다고 하였다. Steiner<sup>26</sup>는 U1 to NA 19°, L1 to NB 25°를 이상적인 전치부의 치축으로 제시한 바 있다. 최<sup>27</sup>에 의하면 상악 전치가 상악 교합평면과 구개평면에 대해 각각 55.2°, 115.4°일 때 하악 전치가 하악 교합평면과 하악 평면에 대해 65.9°, 94°일 때 적절하다고 하였다. 또한

**Table 3.** Correlation analysis between initial diagnostic factors and hard tissue changes at  $\Delta$ (T1s-T2s)

Factor Measurement	Extraction group					Non-extraction group				
	UALD	LALD	U1toSN	IMPA	COS	UALD	LALD	U1toSN	IMPA	COS
$\Delta$ HRP-U1e	-0.48*	-0.40	0.16	-0.03	0.20	0.19	0.24	-0.15	0.36	0.04
$\Delta$ HRP-U1a	-0.34	0.28	0.01	0.16	-0.17	-0.23	-0.06	0.19	0.36	0.19
$\Delta$ HRP-U6m	0.23	-0.08	0.42	0.14	0.34	-0.10	0.11	0.22	-0.08	0.14
$\Delta$ HRP-U6mbc	-0.21	-0.13	0.44	0.16	0.43	0.22	0.30	0.38	-0.01	0.06
$\Delta$ HRP-L1e	0.06	-0.09	0.05	0.49	-0.39	0.45	0.24	-0.01	0.62*	0.58
$\Delta$ HRP-L1a	-0.10	-0.05	0.18	0.34	-0.38	-0.18	-0.51	0.06	0.31	-0.11
$\Delta$ HRP-L6m	-0.12	-0.25	0.22	0.39	0.14	0.24	0.16	0.34	0.04	0.48
$\Delta$ HRP-L6mbc	-0.17	0.11	0.31	0.25	0.07	-0.02	-0.11	0.22	0.31	-0.11
$\Delta$ VRP-U1e	0.69*	-0.06	0.47	0.41	-0.13	-0.04	-0.32	-0.06	-0.45	-0.17
$\Delta$ VRP-U1a	-0.29	-0.26	-0.02	0.35	0.16	-0.14	-0.21	-0.21	0.22	-0.38
$\Delta$ VRP-U6m	0.31	0.01	-0.08	0.21	-0.22	0.21	0.40	-0.31	0.20	0.12
$\Delta$ VRP-U6mbc	-0.58*	-0.18	-0.04	0.24	-0.23	0.23	0.32	-0.22	0.05	0.12
$\Delta$ VRP-L1e	0.02	-0.73*	0.21	0.65*	-0.23	0.27	-0.65*	-0.05	0.78 <sup>†</sup>	0.04
$\Delta$ VRP-L1a	0.07	-0.04	-0.09	0.61	-0.31	-0.17	-0.43	-0.33	-0.18	-0.48
$\Delta$ VRP-L6m	0.13	-0.19	0.15	0.53	-0.40	-0.12	0.37	0.17	-0.04	0.21
$\Delta$ VRP-L6mbc	0.08	-0.19	0.24	0.62	-0.48	-0.13	0.26	-0.01	0.42*	0.14

\* $p < 0.05$ ; <sup>†</sup> $p < 0.01$ ; UALD, upper arch length discrepancy; LALD, lower arch length discrepancy; COS, curve of spee.

양<sup>28</sup>은 상악 전치가 FH 평면에 대해 113°, 상악 교합 평면에 대해 53°일 때 치열의 심미성 유지와 기능교합을 확립할 수 있으며 하악 전치가 하악 교합 평면에 대해 68°일 때 치열의 안정성을 확보할 수 있으나 술 전 교정치료 단계에서 상악 절치와 달리 하악 절치의 치축은 주위 연조직의 방해로 변경이 원활하게 이루어지지 않아 술 후에 개선시키는 경우도 있다고 하였다.

본 연구에서는 치아 이동의 예측 및 실제적인 치료 과정에서 상악 전치의 후방 견인이나 하악 전치의 순측 경사 시 경사 이동이 되도록 하였으며 처음에 존재하였던 스피 만곡은 편평화되도록 하였다. 상악의 발치를 동반하여 치료할 때 상악 구치의 고정된 정도는 상악 전치의 예상 치축 각도, 충생의 정도, 전치의 견인량, 요구되는 골격적인 이동량 등에 따라 결정하였다. 황과 문<sup>29</sup>에 의하면 상악 전치부 후방 견인시 치근침이 3 mm 이동될 때 A점은 같은 방향으로 약 2 mm 이동되며 상순은 esthetic line에 대하여 치아 절단면 후방 이동량의 1/3 정도

후퇴된다고 하였다. 악교정 수술에 따른 연조직 변화는 여러 연구들<sup>8,9,30,31</sup>을 참고로 하여 하악골의 후방이동에 대해 연조직의 변화는 거의 1 : 1이며 하악 중절치에 대해 1 : 0.8 - 0.9의 비율로 변한다고 예측하여 Wolford 등<sup>32</sup>의 방법을 기본으로 하여 초진 시와 수술 직전의 측모 두부 방사선 사진을 이용하여 STO를 작성하였다. 즉 초진 시의 여러 가지 진단요소를 고려하여 술 전 교정치료 시행 후의 치아의 위치를 예측하고 양호한 술 후 교합을 달성하도록 하악골을 후방으로 이동시킨 후 상부 연조직을 이에 따라 예측하여 STO를 작성하였다.

악교정 수술을 동반한 치료 계획이 결정되면, 교정의는 치아 및 악골의 이동과 연조직의 변화를 예측하여 투사도 상에서 재현해보는 paper surgery를 시행한다. 최근에는 컴퓨터상에서 악교정 수술의 결과를 예측하는 여러 가지 프로그램의 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 cephalometric analysis program들은 대부분 환자의 측모 두부 방사선 규격 사진과 환자의 안모 사진을 조합함으로써 수

술의 결과를 예측할 수 있도록 되어 있으며<sup>33</sup> video camera 등을 이용하여 3차원 구조의 변화를 예측할 수 있는 프로그램도 이미 개발되어 있다. 그러나 실제로 악교정 수술 전 예측치와 수술 후 실측치를 비교해 본 Friede 등<sup>17</sup>은 수평적인 변화보다 수직적인 변화의 예측이 훨씬 어렵고 어떠한 종류의 수술을 시행했느냐 하는 것이 수술예측의 정확도를 결정하는 데 가장 중요한 요인이 된다고 했으며 특히 상악 동시 수술과 상악골만 수술한 경우에서 실측치가 예측치와 큰 차이를 나타냈고 술 후의 수직고경이 가장 예측하기 힘든 항목이라고 하였다. Pospisil<sup>22</sup>은 McNeil 등의 방법에 따른 예측 투사도를 작성하고 정확한 수술을 하였음에도 불구하고 수술 후 6개월의 실제 측모와 비교 시 69%에서 차이가 있었음을 보고하였다. 악교정 수술에 있어서 수작업에 의한 예측도와 컴퓨터 프로그램에 의한 예측도를 비교한 연구들에서는 다수의 계측점 특히 하순의 예측에서 차이가 남을 보고하였으며<sup>34</sup> 수작업이 더 정확한 예측성을 보인다고 하였다.<sup>16</sup> 이에 본 연구에서는 수직적인 오차를 좀 더 줄이고 더 정확한 예측성의 평가를 위해 하악골만 수술한 환자를 대상으로 수작업에 의한 예측도를 작성하였다.

본 연구에 의하면 발치 그룹에서는 T1s-T2s 즉 두 STO 간 수직적으로 U1e, U1a, U6mbc에서 주로 음의 값을 가지며 유의성 있는 차이를 보였다. 이는 T2s 계측치의 값이 T1s보다 하방에 위치함을 나타낸다. 수평적으로는 U1e, U6mbc, L1a, L6m, L6mbc에서 주로 음의 값을 가지며 유의성 있는 차이를 보여 T2s 계측치의 값이 T1s보다 전방에 위치함을 나타낸다. 즉 상악 발치를 동반한 술 전 교정치료 시는 초진 당시의 initial STO와 술 전 교정 후의 final STO 간에 상악 전치와 상악 대구치에서 수평, 수직적인 차이가 있으며 하악 전치와 하악 대구치는 주로 수평적인 위치 예측에서 차이가 있음을 알 수 있다. 상악 발치 공간 폐쇄 시 초진 시의 예상보다 상악 치아의 정출이 많이 발생하며 상악 전치, 대구치가 초진 시의 예측보다 더 전방에 위치한다. 이것은 술 전 교정을 할 때 상악 전치부의 후방 견인이 술자가 원하는 만큼 일어나지 않고 구치부 고정원 소실이 더 많이 일어났음을 의미한다. 상악 전치부의 후방 견인량이 감소되면 결과적으로 하악골의 수술량도 줄어들어 골격적인 개선이 처음 계획보다 적게 되어 차후 심미적, 기능적으로 문제를 야기할 수 있다. 따라서 상악 치열의 발치를 동반한 술 전 교정이 계획된다면 정확한 dental VTO의 작성을 통한

체계적인 계획을 수립하여 구치부의 고정원을 강화시키고 전치부의 후방 견인량을 증가시켜야 하며 이를 위해 골내 고정원이나 Class II elastics을 사용할 수도 있다. 이렇게 함으로써 효과적인 역보상(decompensation)을 이룰 수 있으며 골격적인 개선을 극대화시킬 수 있다.<sup>35</sup> 비발치 그룹에서 T1s-T2s 비교 시 수직적으로 L1a, 수평적으로 U1e, L1a, L6m에서 차이를 보였다. 수평적으로 유의성 있는 계측치들이 주로 음의 값을 보였으며 이것은 발치 그룹의 결과와도 유사하다. 즉 U1e의 위치가 초진 시 세운 치료 계획보다 술 전 교정치료 후에 더 전방에 위치함을 의미하며 이는 순측 경사된 상악 전치부가 예측보다 후방견인이 덜 되었기 때문이다. 비발치 술 전 교정이 계획된다면 치아 배열단계부터 적극적인 Class II elastics의 사용 등을 통해 악교정 수술을 위한 적절한 negative overjet을 확보하려는 노력이 필요하다.

발치, 비발치 두 그룹 모두 T1s-T2s 비교 시 상악에서는 전치의 위치가 수평적 예측치보다 더 전방에 위치하였으며 이는 처음에 세운 술 전 교정치료대로 달성되지 않았음을 의미한다. 그러므로 술 전 교정치료 목표 설정 시 두 그룹 모두 효과적인 상악 전치 역보상을 위한 고려가 필요하다. 하악에서는 전치와 대구치의 수평적인 위치 예측에서 오차가 있어 T2s의 계측치가 T1s보다 더 전방에 위치하였다. 이는 하악 치열궁의 술 전 교정치료 시 전치부의 순측 확장과 구치부의 협측 직립에 따른 역보상에 기인한 것으로<sup>23</sup> 초진 당시의 예측보다 하악 전치부가 더 순측으로 확장되며 구치부는 후방보다는 협측으로 직립이 더 잘 일어나기 때문이다.<sup>36</sup> 그러므로 하악 치아의 위치 예측 시는 특히 초진 시의 모델 분석상에서 구치부의 협설측 경사를 충분히 고려하는 것이 필요할 것이다. 또한 하악 전치 치근첨의 위치는 최종적인 하악 전치의 치축과 관련이 깊은데 이부의 골 두께나 순측 부착 치은의 양 등 이번 연구에서는 고려되지 않은 여러 조건에 따라 치근첨의 이동이 제한될 수 있으므로 정확한 예측이 매우 어렵다는 것을 알 수 있다.<sup>37</sup>

두 STO 간 연조직 계측치의 유의성 있는 차이는 관찰되지 않았으나 여러 다른 연구들에 의하면 술 후 실측치와 예측치 비교 시 주로 입술 부위에서 유의성 있는 차이가 나타난다고 한다. 조와 양<sup>31</sup>에 의하면 골격성 III급 부정교합 환자에 있어서 술 전 상순의 위치는 하악 전치 및 하순에 의해 간섭을 받고 있는 상태로서 어느 정도 말림 효과가 존재할 수 있



으며, 하악골의 후방이동으로 상순이 자유로워지며 상순 길이가 증가하고 하순 길이가 감소됨에 따라 하순부 연조직의 긴장이 감소하여 이런 차이가 발생한다고 한다. 또한 최근 김 등<sup>18</sup>의 3차원 CT 영상을 이용한 연구에 의하면 하악골 후방이동 수술 시 하순의 위치 변화에 의해 입술 구각부에서도 유의성 있는 변화가 나타난다고 하였다. 그러므로 악교정 수술 치료 후의 연조직 심미성의 정확한 예측을 위해 기록 채득과 분석 시 이완된 구순 위치에 대한 고려가 필요하다.<sup>38</sup>

악교정 수술 시 상하악 절치의 위치에 의해 수술 시 악골의 위치가 정해지는데 특히 상하악 절치의 수직적 위치에 의해 전안모고경이 결정되며 수평적 위치 및 경사도에 의해 수술량이 결정되므로 술 전 교정치료 시에 중요하게 고려해야 할 요소라고 할 수 있다.<sup>37,39</sup> 이를 고려하여 술 전 교정치료 및 initial STO 수립에 영향을 미칠 수 있는 진단요소로 초진 시의 상악 치열궁 공간 부족량(UALD), 하악 치열궁 공간 부족량(LALD), curve of Spee (COS), 상악 전치 치축 각도(U1 to SN) 및 하악 전치 치축 각도(IMPA)를 선정하였다. T1s-T2s 간의 경조직 변화와 관련된 항목 중에서는 측모 두부 방사선 사진상에서 비교적 판별이 용이하고 술 전 교정치료로 인해 위치가 많이 변하여 STO 수립에 중요한 상하악 전치와 대구치 위치에 관련된 항목을 선별하여 초진 시의 5가지 진단 요소와의 상관분석을 시행하였다. 그 결과 UALD가 상악 전치의 수평, 수직 및 제1대구치의 수평 위치 예측에 유의한 상관성을 가지며 두 그룹 모두 IMPA, LALD가 하악 전치의 수평 위치 예측에 유의한 상관성을 가지는 것으로 나타났다. 그러므로 초진 시의 IMPA, UALD, LALD가 술 후 교정만으로도 수용 가능한 범위에 있다면 이를 미리 감안하여 initial STO를 작성하여 수술 계획을 수립, 술 전 교정치료 없이 조기에 수술하는 것이 가능하며 이런 계측점들의 실측치와의 차이는 술 후 교정단계에서 충분히 수정 가능하다고 본다. 대개의 경우 술 전 교정치료 계획 수립 시 열성장에 기인한 상악 충생과 보상성 전방 돌출을 치료하기 위하여 상악 소구치 발치를 계획하는 것이 필요한데 술 전 교정치료 기간이 증가되는 가장 큰 이유가 되기도 한다. 그러므로 초진 시 폭경의 큰 문제가 없거나 상악 발치가 필요할 정도로 충생이 심하지 않거나 오히려 상악의 최대 교정원이 요구되는 등의 대구치 위치변화가 별로 없는 경우라면 이를 기준으로 술 후 교합을 설정할 수 있다. 이 설정된 교

합에서 술 후 교정치료에 무리가 없다고 교정의가 판단할 수 있다면 전체적인 치료 기간에 상당량을 차지하는 술 전 교정치료 없이 먼저 수술을 할 수도 있다. 이를 통해 환자의 심리적인 만족도를 훨씬 높일 수 있음은 물론 전후방적 악골의 부조화로 인한 교합 간섭 없이 술 후 교정치료에서 손쉽게 상하악 치아 배열 및 생리학적인 탈보상이 가능하여 빠른 시일 내에 기능적 교합을 이루어 전체적인 치료 기간을 상당히 줄일 수 있을 것이다.<sup>40</sup>

앞으로 양악 수술을 포함한 수직적인 예측의 정확성에 대한 연구 및 CT 영상 등을 이용한 경, 연조직의 술 후 변화에 대한 3차원적인 분석이 이루어져 더 정확한 예측은 물론 술 전 교정치료 기간을 최대한 줄여 전체적인 치료기간을 줄이는 방향으로 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

## 결론

본 연구는 부산대학교병원 치과교정과에 내원하여 교정 및 악교정 수술 복합치료를 시행 받은 환자 중 하악만 수술한 환자 40명을 선정하여 상악 제1소구치 발치 여부에 따라 두 그룹(발치 그룹 20명, 비발치 그룹 20명)으로 분류하였다. 술 전 교정치료 전의 initial STO (T1s), 술 전 교정치료 후의 final STO (T2s) 투사도를 작성하여 기준선에 대해 골격, 치아, 연조직에 대한 수평, 수직 거리를 계측하여 비교하였다.

1. 발치 그룹에서는 (T1s-T2s) 비교 시 수직적으로 U1e, U1a, U6mbc에서 수평적으로 U1e, U6mbc, L1a, L6m, L6mbc에서 유의성 있는 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ).
2. 비발치 그룹에서는 (T1s-T2s) 비교 시 수직적으로 L1a 수평적으로 U1e, L1a, L6m에서 유의성 있는 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ).
3. Initial STO 수립에 영향을 미칠 수 있는 여러 진단요소 중 (T1s-T2s)와의 상관성 평가 시 발치 그룹에서 UALD가 상악 전치의 수평, 수직(0.69, -0.48,  $p < 0.05$ ) 및 제1대구치의 수평위치 예측(-0.58,  $p < 0.05$ )에 유의한 상관성을 가진다. 두 그룹 모두 IMPA, LALD가 하악 전치의 수평 위치 예측에 유의한 상관성을 가진다(발치: 0.65, -0.73/비발치: 0.78, -0.65).

이상의 연구 결과를 통하여 initial STO와 final

STO 비교 시 수평, 수직적인 차이 및 이에 영향을 미치는 요소를 발견할 수 있었다. Initial STO 작성과 술 전 교정 단계에서 이를 고려하여 진행한다면 좀 더 효율적인 치료 계획 수립 및 전체적인 치료 시간을 줄이는 것에도 도움이 될 것이라 생각한다.

#### 참고문헌

1. Vig KD, Ellis E 3rd. Diagnosis and treatment planning for the surgical-orthodontic patient. *Dent Clin North Am* 1990;34:361-84.
2. Tompach PC, Wheeler JJ, Fridrich KL. Orthodontic considerations in orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1995;10:97-107.
3. Proffit WR, White RP. Surgical orthodontic treatment. St Louis: Mosby; 1991. p. 202-15.
4. Park JH, Hwang CJ. A study on the preoperative prediction values versus the postoperative actual values in Class III two jaw surgery patients. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2003;25:238-48.
5. Choi YS, Son WS. A comparative study on the postsurgical changes between one jaw surgery and two-jaw surgery in skeletal Class III patients. *Korean J Orthod* 1997;27:297-313.
6. Choi YK, Suhr CH. Hard and soft tissue changes after orthognathic surgery of mandibular prognathism. *Korean J Orthod* 1993;23:707-24.
7. Kim JR, Kim TK, Chung IK, Yang DK, Park SB, Son WS, et al. Cephalometric analysis of postsurgical behavior of mandibular prognathism. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 1993;15:123-8.
8. Lee HS, Park YC. A cephalometric study of profile changes following orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *Korean J Orthod* 1987;17:299-310.
9. Arnett GW, Gunson MJ. Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:290-5.
10. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley CM Jr, et al. Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:239-53.
11. McNeill RW, Proffit WR, White RP. Cephalometric prediction for orthodontic surgery. *Angle Orthod* 1972;42:154-64.
12. Lines PA, Steinhauser EW. Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery: a preliminary report. *J Oral Surg* 1974;32:891-6.
13. Robinson SW, Speidel TM, Isaacson RJ, Worms FW. Soft tissue profile change produced by reduction of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1972;42:227-35.
14. Worms FW, Isaacson RJ, Speidel TM. Surgical orthodontic treatment planning: Profile analysis and mandibular surgery. *Angle Orthod* 1976;46:1-25.
15. Gossett CB, Preston CB, Dunford R, Lampasso J. Prediction accuracy of computer-assisted surgical visual treatment objectives as compared with conventional visual treatment objectives. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:609-17.
16. Eckhardt CE, Cunningham SJ. How predictable is orthognathic surgery? *Eur J Orthod* 2004;26:303-9.
17. Friede H, Kahnberg KE, Adell R, Ridell A. Accuracy of cephalometric prediction in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:754-60.
18. Kim NK, Lee C, Kang SH, Park JW, Kim MJ, Chang YI. A three-dimensional analysis of soft and hard tissue changes after a mandibular setback surgery. *Comput Methods Programs Biomed* 2006;83:178-87.
19. Bryan DC, Hunt NP. Surgical accuracy in orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993;31:343-49.
20. Mankad B, Cisneros GJ, Freeman K, Eisig SB. Prediction accuracy of soft tissue profile in orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1999;14:19-26.
21. Yang WS, Baik HS. A study on the extracellular matrix in the artificially created cleft lip wound healing of rabbit fetuses. *Korean J Orthod* 1998;28:865-75.
22. Pospisil OA. Reliability and feasibility of prediction tracing in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1987;15:79-83.
23. Lee SJ, Hong SJ, Kim YH, Baek SH, Suhr CH. Effect of maxillary premolar extracion on transverse arch dimension in Class III surgical-orthodontic treatment. *Korean J Orthod* 2005;35:23-34.
24. Tweed CH. The Frankfort-mandibular incisor angle in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 1954(FMIA);24:121-69.
25. Hixon EH. Cephalometrics: A perspective. *Angle Orthod* 1972;42:200-11.
26. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1960;46:721-35.
27. Choi BT. Steps of preparation for orthognathic surgery. Seoul:JeeSung Publishing;2004.
28. Yang SD. Surgical treatment objectives. *J Korean Dent Assoc* 2007;45:404-13.
29. Hwang CJ, Moon JL. The limitation of alveolar bone remodeling during retraction of the upper anterior teeth. *Korean J Orthod* 2001;31:97-105.
30. Chang IH, Lee YJ, Park YG. A comparative study of soft tissue changes with mandibular one jaw surgery and double jaw surgery in Class III malocclusion. *Korean J Orthod* 2006;36:63-73.
31. Cho EJ, Yang WS. Soft tissue changes after double jaw surgery in skeletal Class III malocclusion. *Korean J Orthod* 1996;26:1-16.
32. Wolford LM, Hilliard FW, Dugan DJ. Surgical treatment objective: a systemic approach to the prediction tracing. St. Louis: Mosby; 1985. p. 54-74.
33. Kwon MJ, Baik HS, Lee WY. A study on the accuracy of profile change prediction by video imaging (Power Ceph<sup>®</sup> Ver 3.3) in Class III two jaw surgery patients. *Korean J Orthod* 1999;29:285-301.
34. Sinclair PM, Kilpelainen P, Phillips C, White RP Jr, Rogers L, Sarver DM. The accuracy of video imaging in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:177-85.
35. Jacobs JD, Sinclair PM. Principles of orthodontic mechanics in orthognathic surgery cases. *Am J Orthod* 1983;84:399-407.

36. Kim SJ, Park SY, Woo HH, Park EJ, Kim YH, Lee SJ, et al. A study on the limit of orthodontic treatment. Korean J Orthod 2004;34:165-75.
37. Hwang CJ, Kwon HJ. A study on the preorthodontic prediction values versus the actual postorthodontic values in Class III surgery patients. Korean J Orthod 2003;33:1-9.
38. Chang JH, Lee SJ, Kim TW. Evaluation of nasolabial angle in adult patients with skeletal Class III malocclusion. Korean J Orthod 2007;37:272-82.
39. Kobayashi T, Watanabe I, Ueda K, Nakajima T. Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism. J Oral Maxillofac Surg 1986;44:693-7.
40. Lee RT. The benefits of post-surgical orthodontic treatment. Br J Orthod 1994;21:265-74.

## The differences of STO between before and after presurgical orthodontics in skeletal Class III malocclusions

Eun-Ju Lee, DDS,<sup>a</sup> Woo-Sung Son, DDS, MSD, PhD,<sup>b</sup> Soo-Byung Park, DDS, MSD, PhD,<sup>b</sup>  
Seong-Sik Kim, DDS, MSD, PhD<sup>c</sup>

**Objective:** To evaluate the discrepancies between initial STO and final STO in Class III malocclusions and to find which factors are related to the discrepancies. **Methods:** Twenty patients were selected for the extraction group and 20 patients for the non-extraction group. They were diagnosed as skeletal Class III and received pre-surgical orthodontic treatment and mandibular set-back surgery at Pusan National University Hospital. The lateral cephalograms were analyzed for initial STO (T1s) at pretreatment and final STO (T2s) after presurgical orthodontic treatment, and specified the landmarks as coordinates of the X and Y axes. **Results:** Differences in hard tissue points (T1s-T2s) in the X coordinates of upper central incisor edge, upper first molar mesial end surface, lower central incisor apex, lower first molar mesial end surface and mesio-buccal cusp and Y coordinates of upper central incisor edge, upper central incisor apex, upper first molar mesio-buccal cusp were statistically significant in the extraction group. Differences in hard tissue points (T1s-T2s) in the X coordinates of upper central incisor edge, lower central incisor apex, lower first molar mesial end surface and Y coordinates of lower central incisor apex were statistically significant in the non-extraction group. In the extraction group, the upper arch length discrepancy (UALD) had a statistically significant effect on maxillary incisor and first molar estimation. Lower arch length discrepancy and IMPA had statistically significant effects on mandibular incisor estimation in both groups. **Conclusions:** Discrepancies between initial STO and final STO and factors contributing to the accuracy of initial STO must be considered in treatment planning of Class III surgical patients to increase the accuracy of prediction. (*Korean J Orthod* 2008;38(3):175-186)

**Key words:** Skeletal Class III malocclusion, Presurgical orthodontics, STO, Final STO

<sup>a</sup>Resident, Department of Orthodontics, Pusan National University Hospital.

<sup>b</sup>Professor, <sup>c</sup>Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Pusan National University.

Corresponding author: **Woo-Sung Son.**

Department of Orthodontics, Pusan National University Hospital, 1-10, Ami-dong, Seo-gu, Busan 602-739, Korea.  
+82 51 240 7443; e-mail, wsson@pusan.ac.kr.

Received January 7, 2008; Last Revision March 21, 2008; Accepted March 24, 2008.