

악교정수술 환자에서 교합기 석고 모형과 측면두부방사선사진의 교합평면에 관한 비교 연구

서경숙 · 박미화 · 이주현 · 김철환 · 채종문 *

대구파티마병원 구강악안면외과, 교정과 *

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2003;29:239-244)

THE COMPARATIVE STUDY FOR OCCLUSAL PLANE BETWEEN ARTICULATED CAST MODEL AND CEPHALOGRAM IN ORTHOGANTHIC SURGERY PATIENTS

Kyung-Suk Seo, Mi-Hwa Park, Ju-Hyun Lee,
Chul-Hwan Kim, Jong-Moon Chae *

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Dept. of orthodontics *, Daegu Fatima Hospital

The common errors in preoperative treatment plan for the orthognathic surgery can be occurred during cast impression, cast mounting procedure with face-bow transfer, surgical stent fabrication, and so on. One of the most common errors exists during mounting process of the model on the articulator. Accurate mounting of dental casts to articulator should be achieved by transferring the 3-dimensional spatial relationship of the maxillary arch to an articulator. A face-bow is used for transfer this relationship to articulator, usually by relating the face-bow to a plane of reference of maxillary cast.

The purpose of this study is evaluation of the accuracy of face-bow transferring of maxillary model to the articulator. The maxillary casts of thirty patients for orthognathic surgery were mounted on articulator with an face-bow instrument. The relationship of occlusal plane angle to Frankfort horizontal plane relations were compared the cephalogram with the cast-mounted articulator.

As a result of this study, the significant difference between the maxillary occlusal planes angle in the cephalogram and articulator were found . The results were followed,

1. The mean occlusal plane angle in cast-mounted articulator was 13.5° (SD \pm 5.4).
2. The mean occlusal plane angle in cephalogram was 10.4° (SD \pm 4.3).
3. The mean difference of occlusal plane angle between cast-mounted articulator and cephalogram was 3.3° (SD \pm 4.6).

According to the result, we should suggest that the occlusal plane angle to Frankfort plane in cast-mounted articulator is more steeper than that of cephalogram.

And then, maxillofacial surgeon should try to get a more predictable result by suggesting the proper correction method and mounting the cast accurately.

Key words : Orthognathic surgery, Occlusal plane angle, Articulator

I. 서 론

악교정수술은 악안면부의 경조직을 외과적으로 변화된 위치에 이동시킴으로써 경조직 및 연조직에 변화를 주는 술식으로

서, 상·하악골의 정확한 위치를 파악하고 이들의 수술적 이동에 따른 변화량을 추정하여 결과를 예측하는 술전 치료 계획은 성공적인 결과를 얻기 위한 가장 중요한 과정이라 할 수 있다^{1,3)}.

치료 계획시 임상 검사, 석고 모형 분석, 두부방사선사진 계측과 분석을 통해 상·하악골의 변화량과 방향을 측정하는 것은 악교정 수술의 필수적인 부분이다. 이 중에서 교합기상에서 석고 모형의 분석과 모의 수술을 시행하는 것은 삼차원적인 접근이 가능하므로 좀 더 정확한 외과적 이동량의 예측을 얻을 수 있다^{4,5)}.

그러나 석고 모형의 모의 수술을 이용한 치료계획 수립 중 여러 단계에서 오차가 발생하게 된다. 인상채득, 안궁 인기, 석고

김 철 환

701-600, 대구광역시 동구 신암동 302-1

대구파티마병원 치과

Chul-Hwan Kim

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Daegu Fatima Hospital

302-1 Sinam-Dong, Dong-Gu, Daegu, Korea

Tel. : 82-53-940-7390 Fax : 82-53-954-7417

E-mail : dental@fatima.or.kr

모형의 교합기 거상, 석고 수술, 외과용 교합상(surgical stent)의 제작 등에서 나타날 수 있으며 이 때 가장 일반적인 오류 중 하나는 안궁(face-bow)을 이용하여 상악 석고 모형을 교합기에 거상할 때 발생한다^{8,7)}.

지금까지 많은 임상가에 의해 좀 더 정확하고 재현성 있는 상악 석고 모형의 거상이 시도되어져 왔으며, 상악 석고 모형이 정확하게 교합기에 거상될수록 석고 모형 수술동안 더욱 정확한 수평과 수직이동을 시행하여 더욱 실측치에 가까운 이동량을 얻을 수 있다^{8,10)}.

안궁은 교합기에 상악 석고 모형을 거상하여 삼차원적인 공간에서 과두의 접변축(hing axis)에 대한 상악의 관계 및 치아와 과두 사이의 관계를 재현성 있게 배열함으로써 좀 더 정확한 석고 모형의 분석을 가능하게 해 준다¹¹⁾. 안궁 설계에서 가장 중요한 것은 환자의 상악궁을 재현하는 전후방 지시점(reference point)의 선택에 있다¹²⁾. 안궁 인기에 있어, 임상적으로 교합기상의 후방 지시점(posterior reference)은 대부분의 경우 충분한 정확성을 가지고 있다. Schallhorn은 정상적인 악궁을 가진 환자에서 임상적 교합기의 후방 지시점이 실제 환자의 접변축에서 5mm 이내에 존재할 확률이 95%로서, 그 정확성을 언급한 바 있다¹³⁾. 그러나 교합평면의 경사도는 후방 지시점뿐만 아니라, 전방 지시점에 의해 교합기에서 재현된다. 교합평면 경사도의 부정확한 재현은 기능과 심미에 영향을 미친다. Bailey and Nowlin은 동일한 교합기에 대한 반복적인 안궁의 재현을 실험한 결과, 그 차이점은 없었지만 교합평면에 관한 교합기와 측면두부방사선사진의 비교연구에서 약 7°의 차이가 있음을 보고하였다¹⁴⁾.

본 연구는 30명의 악교정수술 환자를 대상으로 석고 모형을 안궁을 이용하여 교합기에 거상한 후 측면두부방사선사진을 촬영하여 교합기에서의 교합평면각을 계측하고, 이를 환자의 측면두부방사선사진의 교합평면각을 계측하여 환자의 실제 교합평면각과 석고 모형에서의 교합평면각을 비교 분석함으로써 그 오차를 살펴보고, 이 때 발생하는 오차의 여러 가지 보정 방법에 관하여 알아보고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

대구파티마병원에 악교정수술을 위해 입원한 환자 중 남자 6명, 여자 24명으로 총 30명의 환자를 대상으로 하였다. 기준점으로 사용할 상악 중절치와 제1대구치에는 함입, 정출, 파절, 소실 등의 결손이 있는 경우는 제외 하였고 또한 안면 비대칭 및 정면두부방사선사진에서 교합평면이 경사(canting)진 환자도 본 연구에서 제외하였다.

2. 연구 방법

1) 석고 모형의 교합기 거상

각각 상악 알지네이트(irreversible hydrocolloid) 인상을 채득한 후 석고 모형을 제작하였다. 안궁(Hanau™ Springbow ; Teledyne Hanau Co. Buffalo, NY, USA)을 이용하여 환자에게서 기록을 인기 하였다(Fig. 1). 본 연구에서 안궁 채득에 사용한 세 지시점으로는 양측 external auditory meatus의 최상방점인 porion, 우측 안와의 하연인 orbitale를 기준으로 설정하였다. 안궁 인기 후 안궁 부속기를 제거하고 교합기(Hanau modular articulator , Teledyne Hanau Co. Buffalo, NY, USA)에 accessory spring-bow mounting platform W/cast support를 부착한 후 mounting socket에 안궁의 transfer rod를 장착하였다(Fig. 2). Bite fork 위에 상악 석고 모형을 고정하고 교합기에 거상 하였다(Fig. 3).

2) 환자 및 교합기 석고 모형의 측면두부방사선사진의 촬영

석고 모형의 측면두부방사선사진 촬영 시행시 명확한 지시점 인기를 위해, 석고 모형에서 상악 중절치의 절단연과 제1 대구치의 근심협측교두 정점을 미리 방사선 불투과성 은박지로 감싼 후 석고모형을 교합기에 거상하였다. 이 때 교합기의 upper member과 촬영실의 바닥은 평행하도록 위치 시켰다.

환자의 측면두부방사선 사진 촬영은 가볍게 치아를 접촉시키

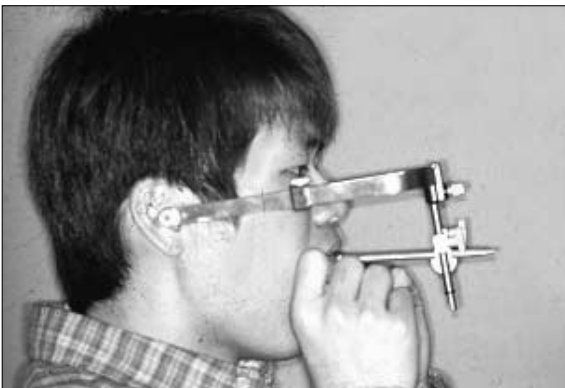


Fig. 1. Face-bow transfer of patient.

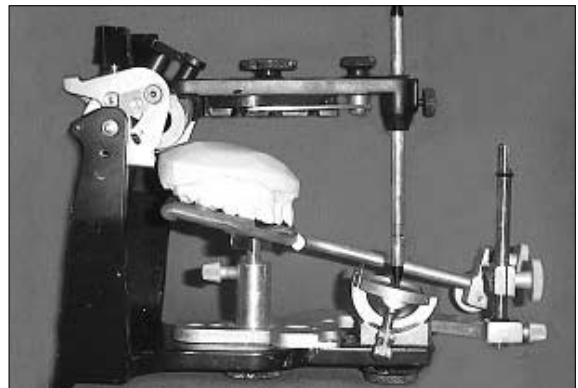


Fig. 2. Mounting procedure of maxillary cast using accessory spring-bow mounting platform W/cast support.

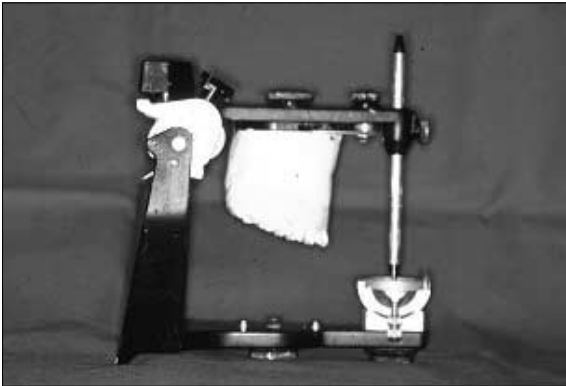


Fig. 3. Maxillary cast mounting on articulator.

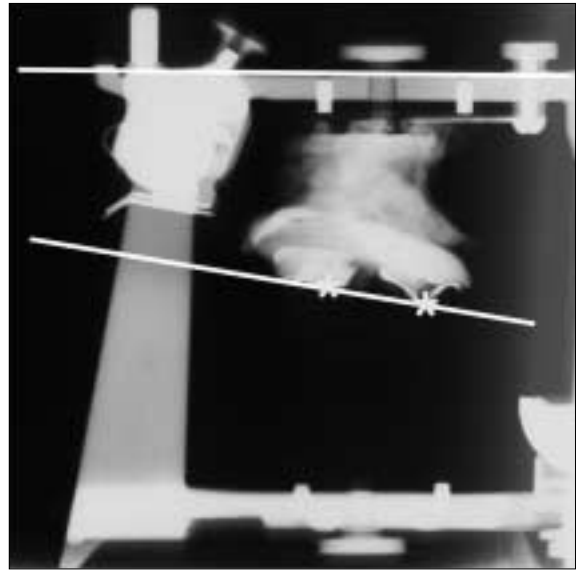


Fig. 4. Radiograph of articulator with maxillary cast.
line : occlusal plane and upper border of upper member.



Fig. 5. Lateral cephalogram of patient.
reference point : Porion, Orbitale, Maxillar incisor tip, Mesiobuccal cusp tip of maxillary first molar.
line : Frankfort plane and Occlusal plane.



Fig. 6. The comparison of occlusal plane angle between articulated cast model and patient (Overlaped cephalogram).

고 편안하게 입술을 다문 상태에서 natural head position에서 시행 되었다.

3) 환자 및 교합기 석고 모형의 측면두부방사선 사진에서 교합평면각의 계측

석고 모형의 측면두부방사선 사진위에 아세테이트지를 겹쳐 tracing한 후 교합기의 upper member의 상연선과 상악 중절치의 절단면과 상악 제1대구치의 근심협측교두 정점을 연결한 교합평면선을 작도하였다. 이들 두 선 사이의 각도인 교합평면각(occlusal plane angle)을 측정하였다(Fig. 4).

환자의 측면두부방사선 사진에서는 porion, orbitale, 중절치의

절단면, 상악 제1대구치의 근심 협측 교두 정점을 표시하였다. Porion과 orbitale를 연결한 Frankfort 평면과 제1 대구치의 근심 협측 교두와 절치 절단면을 연결한 교합평면을 작도한 후 그 사이 각인 교합평면각을 측정하였다(Fig. 5).

4) 통계 처리

측정 오차를 줄이기 위해 계측점의 표시 및 각도의 측정을 각각 3회 반복 실시하여 교합기의 방사선 사진과 환자의 측면두부방사선사진에서 얻어진 교합평면각을 비교하였다(Fig. 6).

교합기에 거상된 석고 모형의 교합평면각 군과 환자에서의 측면두부방사선사진의 교합평면각 군의 측정값에 대하여 각각의

Table 1. Occlusal plane angle of cephalogram and articulator

Patient	Articulator	Cephalogram	Difference
1	8.0	5.0	4.0
2	23.5	21.0	2.5
3	21.5	10.0	11.5
4	12.5	4.0	8.5
5	12.0	7.0	5.0
6	16.5	17.5	-1.0
7	11.5	5.5	6.0
8	14.0	13.5	0.5
9	9.0	9.5	0.5
10	13.5	9.0	4.5
11	9.0	11.0	-2.0
12	18.0	13.0	5.0
13	14.5	14.5	0.0
14	1.5	2.5	-1.0
15	19.5	15.0	4.5
16	4.5	7.0	2.5
17	16.0	5.5	10.5
18	13.0	6.0	7.0
19	9.0	11.0	-2.0
20	3.0	6.0	-3.0
21	13.5	7.5	6.0
22	13.5	8.5	5.0
23	9.5	14.5	-5.0
24	12.0	12.5	-0.5
25	18.0	11.0	7.0
26	18.0	11.0	7.0
27	10.5	15.0	-4.5
28	17.5	11.5	6.0
29	21.0	12.0	9.0
30	20.0	14.5	5.5

값과 평균, 표준편차 및 그 차이값의 분포를 계측, 분석하였으며 마이크로소프트사의 통계처리 프로그램 SPSS 10.0을 이용해 t-test로 처리하고 신뢰도 95%에서 통계적 유의성이 있는지 조사하였다.

III. 연구 결과

1. 교합기 석고 모형의 측면두부방사선사진의 교합평면각

악교정 수술을 시행하기 위해 내원한 환자 중 선별된 30명을 대상으로 연구를 시행하였으며, frankfort 평면과 교합평면 사이의 각인 교합평면각을 상악 모형이 거상된 교합기와 환자의 측면두부방사선사진을 촬영하여 계측한 후 분석한 결과, 교합기 석고 모형에서의 교합평면각은 최고치 23.5°, 최저치 3°로서 평균 13.5°로 나타났다(SD±5.4)(Table. 1, 2).

Table 2. Mean and SD of Occlusal plane angle(P<0.05).

	Articulator	Cephalogram	Difference
Mean	13.5	10.4	3.3
S.D	5.4	4.3	4.6

2. 환자의 측면두부방사선사진의 교합평면각

환자에서의 교합평면각은 최고치 21°, 최저치 4°로서 평균 10.4°로 나타났다(SD±4.3). 이것은 Ricketts 등의 연구결과인, 평균 8±4°의 평균 교합평면각에 비해 본, 연구에서는 그 평균값보다 더 큰 증례가 20증례로서 66%, 더 작은 경우가 10증례로서 33%로 평균 교합평면각이 약 2.4° 더 큰 값을 보였다(Table. 1, 2).

3. 두 교합평면각의 비교 결과

교합기 석고 모형의 교합평면각이 더 경사진 경우는 21증례로 70%이며, 실제 환자에서 교합평면각이 더 경사진 경우는 9증례로 30%를 차지하였다. 두 교합평면각의 차이는 최고치 11.5°, 최저치 -5°로서 평균 3.3°(SD±4.6)로 나타났다. 이는 상악 석고 모형이 실제 환자에서보다 시계방향으로 좀 더 경사지게 교합기에 거상됨을 의미하는 것이다. 또한 통계적 분석 결과 95% 수준에서 유의한 것으로 나타났다(P<0.05)(Table. 1, 2).

IV. 총괄 및 고찰

악교정 수술 환자의 준비 과정 중에서 인상채득, 안궁채득, 석고 모형의 교합기 거상, 석고 모의 수술, 외과적 교합상을 제작할 때 오차가 발생할 수 있다. Omura¹⁵⁾ 등은 술전 과정과 술중 과정에서 발생 가능한 오차의 원인을 구분하여 술전 오차의 원인으로 환자에서 인상 채득시 인상재의 변화, 교합의 채득, 안궁의 채득, 석고 모형의 교합기 거상, 석고 모형의 모의 수술시의 오차, 부정확한 외과적 교합상 제작 등이 있으며, 술중 오차의 원인으로는 외과적 교합상의 부정확한 장착, 경조직의 정확한 위치 고정 실패, 중심 교합 회복 및 상악 또는 하악의 재배열의 실패 등을 보고 하였으며 Wylie¹⁶⁾ 등은 이 중 상악의 악교정수술중에 발생 가능한 오차를 막아 정확한 수술을 하기위한 방법들을 기술한 바 있다.

안궁을 이용해 교합기에 정확하고 재현성 있게 거상될 때, 상·하악 모형에서 치열이 실제 환자에서와 공간적으로 유사해지며, 이 때 교합기에서 이루어지는 지고 모형 수술 과정은 환자에서 수행되어지는 것과 거의 유사해 질 것이다¹⁷⁻¹⁹⁾.

안궁에는 임의형과 운동학적 안궁의 두 가지 기본형태가 있다. 임의형 안궁(arbitrary face-bow)은 과두봉을 과두위에 대략적으로 위치시키고, 운동학적(kinematic face-bow) 안궁은 하악의 개구축이 훨씬 더 정확하게 위치될 수 있도록 설계되어 있다¹⁹⁾. 임의형

안궁에서 회전축(rotation center)인 과두봉은 외안각으로부터 이주(tragus) 정상 연장선상에서 외이도의 전방 약 13mm의 위치에 고정시키며, 이 위치는 악골 개구축의 진성 중심에서 5mm 이내에 위치한다. 가장 흔히 사용되는 안궁 모델(ear face-bow)에서의 과두봉은 외이도 속으로 적합 시킬 수 있게 설계되어 있다²⁰. 교합기 상에서 이들 과두봉의 위치는 하악 수평 개구축에 대해 약간 후방에 있는 외이도 공간 거리를 교합기상에서 임의적으로 보상하도록 되어 있는 반면 운동학적 안궁은 실제 과두간 회전축 또는 실제 과두의 회전운동처럼 하악의 움직임의 축을 빠르게 하악의 치열을 재현할 수 있는 기구이다. 이런 종류의 안궁을 사용하면 운동학적 과두봉의 끝은 예리하기 때문에 그 움직임을 훨씬 더 정확하게 관찰할 수 있다¹⁹.

어떤 종류의 안궁을 사용하든지 교합평면과 수평면(일반적으로 Frankfort 평면) 사이의 각의 관계에 연관되는 두개의 후방 기준점과 한 개의 전방기준점이 필요하다. 두 개의 후방기준점으로는 Frankfort 평면에서 7mm 아래, 외이도 중앙에서 10mm 전방에 위치한 Bergstrom point와 외안각(corner of eye)과 이주의 중앙을 잇는 선에서 전방으로 13mm에 있는 Beyron point가 있으며 전방 기준점으로는 안궁의 orbital point에 인기되는 orbitale, 또는 안궁의 nasal rest에 인기되는 nasion을 일반적으로 사용한다^{21,22}.

안궁을 사용하는 데 있어 안궁의 종류, 술자의 능력, 그리고 안궁 인기 후 교합기 거상 과정시의 세 가지 오류 가능성을 고려할 수 있다. Gold 등은 세 종류의 안궁(Dentatus AEB, Whipmix Quickmount, Almore transfer bow)을 각각 10회 반복적인 안궁의 인기 후 상악 석고 모형의 교합기 거상 실험 연구에서 모두 1.0mm 이내의 수용할만한 오차 범위를 보여 안궁 종류에 따른 충분한 재현성이 있음을 논한 바 있으며²³, Choi 등은 세 명의 술자에 의해 안궁(Slidematic, Denar Corp) 인기 후 교합기에 거상시 술자에 따른 오차가 있는지 실험한 결과 $\pm 1.2\text{mm}$ 범위를 보여 안궁 인기시 술자에 의한 오차 역시 임상적으로 문제가 없다고 보고하였다²⁴. 그러나 안궁을 이용하여 상악 석고 모형을 교합기에 거상할 때에는 분명한 오류의 발생률이 많은 문헌에서 논의되어져 왔다. Gorzalez, Teteruck, Palik 등은 안궁을 이용한 상악 석고 모형의 교합기 거상시 실제 환자에서와 교합기 사이의 차이가 있음을 소개하고 이의 계측 및 보정의 중요성을 기술하였다^{25,27}.

교합기가 결코 악교정 수술을 위해 만들어진 것은 아니다. 교합기에서 교합평면각이 환자와 유사한지 그렇지 않은지는 치과 보철의사의 시술범위에서는 크게 문제되지 않았으며 하악의 수직적 거리의 변화가 많지 않기 때문에 새로운 수직적 길이에 따른 교합평면에 대한 고려 역시 특기할 만한 주의점이 되지 못했다. 그러나 하악 평면각(Mandible plane angle)의 수직적 변화가 발생하는 악교정 수술 계획시에는 안궁을 이용한 상악 석고 모형을 교합기 거상할 때 그 차이는 중요해진다²⁸. 구강악안면의과 의사인 Walford 등은 악교정수술 시행시 교합평면의 변화량을 조사하고 심미적 기능적 효과를 연구하였으며²⁹ Bailey 등은 환자의 측면두부방사선 사진과 석고 모형 거상시 교합평면과 Frankfort 평면 사이의 각인 교합평면각이 7.5°로 교합기에서 더 경사짐을 발표하였고¹⁶ 그 후 Ellis 등 역시 교합기의 측면두부방

사선사진에서 6.8° 더 경사짐을 보고하였다¹⁷. 그러나 O'Malley 등은 Whipmix, Denar, Dentatus의 세 종류의 반조절성 교합기에서 교합평면각의 차이를 계측한 결과 각각 1.9°, 5.2°, 6.5°로서 교합기의 교합평면각보다 환자의 측면두부방사선사진에서 오히려 더 경사짐을 보고하여 석고 모형의 교합기 거상시 교합평면의 변화는 논란의 여지가 있어왔다³⁰.

악교정수술을 위해 교합기를 사용하였을 때, 환자에서 교합평면과 Frankfort 평면이 이루는 각도가 교합기의 upper member와 상악 모형의 교합평면 사이의 각과 일치해야 한다. 석고 모형을 이용한 모의 수술에 의해 만들어진 외과적 교합상을 이용해 수술시에는 상악 이동 후 하악이 상악에 따라 새롭게 재위치된다. 만약 교합평면각이 환자와 교합기상에서 각각 다르다면 술 후 악골의 위치는 술 전 교합기에서 계획되어지는 것과 다를 것이다. 이것은 특히 양악 수술시는 수평 또는 수직 방향으로 상악의 이동 후 하악이 autorotation으로 재위치되어 수직적 길이뿐만 아니라 교합평면각의 변화에 따른 상하악 교합평면 역시 따라 변화하기 때문에 더욱 중요하다^{31,32}.

본 연구의 결과는 안궁을 사용하여 상악 석고 모형을 교합기에 거상할 때 오차가 발생한다는 것을 설명해 준다. 교합기에 거상된 석고모형과 환자의 평균 3.3°가 큰 차이로 보이지는 않으나 이것은 석고 모형수술에서 얻어지는 결과에 분명한 영향이 있다는 것은 지적 되어져야만 한다. 그 이유는 석고 모형 수술 동안 수직 이동량은 기준선, 즉 교합기의 upper member에 평행하기 때문이다. 교합기상에서 상악골의 모의 수술시, 그 측정선은 기준선에서 이루어진다. 만약 교합기에서 교합평면과 upper member 사이의 각이 환자에서 교합평면과 Frankfort 평면 사이의 각과 다른 각을 가지고 있다면 다른 양의 수직이동이 석고 모형 수술에서 이루어 질 것이다. 본 연구의 결과에서처럼 교합기상에서의 상악 석고 모형이 실제 환자에서보다 좀 더 경사지게 거상된다면 상악 석고 모형의 수술 후 새로운 위치는 잘못 되어진 정보를 제공 해 줄 것이다. 만약 환자의 상악골 측벽이 5mm 제거되어 진다면 실제로는 5mm보다 더 많이 수직이동 할 것이다. 또한 하악 수술은 석고 모형이 실제보다 교합기에 더 경사지게 거상되어 있기 때문에 상악 석고 모형 수술에서 상방으로 이동시 석고 모형의 수술 동안 만들어지는 외과적 교합상에 의해 실제 수술에서 전체적인 효과는 상악이 후상방으로 이동하게 되므로 하악골의 계획되어지는 것보다 실제로는 좀 더 후상방으로 위치되어진다¹⁷.

본 연구 결과에서 나타난바와 같이, 교합기 석고모형의 부정확성으로 인해 임상적으로 다음과 같은 방법으로 교합기에 상악 석고 모형의 거상을 제시 할 수 있다. 첫째 상악 석고 모형을 안궁을 이용해 교합기에 거상후 교합기와 환자의 측면두부방사선 사진을 촬영하여 교합평면각의 작도 후 그 차이만큼 교합기의 incisal pin을 조정하여 다시 상악 석고 모형을 교합기에 다시 거상하여 확인하는 방법을 제시 할 수 있다¹⁷. 둘째, 또 다른 문헌에 의하면 과두봉을 사용하는 교합기에서 과두봉은 외이도의 중심을 채득하여 교합기에 거상하는데 비해 실제 환자의 Frankfort 평면은 porion의 최상방점과 orbitale를 연결한 선이므로, 안궁 채득

시 orbitale에서 미리 7mm 하방점을 인기하면 그 오차를 미리 피할 수 있다²⁰⁾. 세째, 전방 지시점으로 nasion을 사용하는 안궁은 상하전후방으로 움직일 수 있는 nasion guide가 있는데 실제 안궁 인기시에 전방 기준점은 nasion이 아니라 이를 이용하여 orbitale를 지시하는 crossbar이다. 이를 이용시 안궁의 crossbar를 일반적인 nasion과 orbitale 사이의 거리를 두어, nasion guide 하방 23mm에 위치시킴으로써 보다 정확하게 모형을 거상할 수 있다²⁰⁾. 위에서 제시한 방법으로 오차를 줄일 수 있으나 그 오차의 범위 및 정확성에 관해서는 지속적인 실험을 통한 객관적인 연구가 시행되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

악교정 수술 환자의 술전 및 술중에서 발생 가능한 오차의 원인으로서는 인상 및 안궁 채득, 석고 모형의 교합기 거상, 석고 수술, 레진상 제작, 부정확한 악골의 위치 및 고정 등이 있다. 가장 흔한 것 중 하나는 안궁을 이용해 상악 석고 모형을 교합기에 거상할 때 발생한다.

본 연구에서 30명의 악교정 수술 환자의 술전 교합기 석고 모형과 환자의 측면두부방사선 사진에서 교합평면각을 계측, 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 교합기 석고 모형의 측면두부방사선 사진에서 평균 교합평면각은 13.5° (SD±5.4)로 계측되었다.
2. 환자의 측면두부방사선 사진에서 평균 교합평면각은 10.4° (SD±4.3)로 계측되었다.
3. 두 교합평면각의 차이는 평균 3.3° (SD±4.6)이었다.

이상의 결과에서 실제 환자에서의 교합평면각보다 교합기 석고 모형에서의 교합평면각이 평균 3.3° 정도 더 경사짐을 알 수 있었으며, 이에 대한 적절한 보정 방법을 제시함으로써 더욱 정확하게 석고 모형을 교합기에 거상할 수 있으며, 실제 수술에서 그 오차를 줄일 수 있어 보다 예측 가능한 수술 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Hershey HC, Smith LH : Soft-tissue profile changes in relation to movement of hard structure in orthognathic surgery. J Oral Surg 1974;32:891-896.
2. Polido WD, Ellis E, Sinn DP : An assessment of the predictability of maxillary reposition. J Oral Maxillofac Surg 1991;20:349-352.
3. 김선용, 이의웅 : 악교정 수술시 골편의 술전 예측치와 술후 실제치에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 1996;22(2):241-250.
4. Bell WH, Dann JJ : Correction of dentofacial deformities by surgery in the anteriorpart of the jaws Am J Orthod. 1973;64:1-62.
5. Epker BN, Fish LC, : Dentofacial deformity. St. Louis Mosby Co. 1986
6. Schallhorn RG. : A study of the arbitrary hinge axis as in relates to the occlusion. J Prosthet Dent 1982;48:725-733.
7. Schuyler C. Factor of occlusion applicable to restorative dentistry. J Prosthet Dent 1953;3:772-782.
8. Lundeen HC, Teteruck WR. : The accuracy of an ear face-bow. J Prosthet Dent 1966;16:1036-1046.
9. John FB, Gregory CM : Reliability of a facebow transfer procedure. J Prosthet Dent 1992;67(4):491-498.
10. Gold BR, Setchell DJ : An investigation of the reproducibility of face-bow transfers. J Oral Rehabilitation 1983;10:495-503.
11. James V.M : Simple hinge and semiadjustable articulators in orthognathic surgery. Am J Orthod Dentofac Orthop 1986;90:37-44.
12. Weinberg LA : An evaluation of the facebow mounting. J Prosthet Dent 1961;11:32-42.
13. Schallhorn RG. : A study of the arbitrary center and the kinematic center of rotation for facebow mounting. J prosthet Dent 1961;7:162.
14. Bailey LO, Nowlin TP : evaluation of the third point of reference for mounting maxillary cast on Hanau articulator. J Prosthet Dent 1984; 51(2):199-201.
15. Omura T, Glickman RS, Suoer S : Method to verify the accuracy of model surgery and prediction tracing. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1996;11:265-271.
16. Wylie GA, Epker BN, Mossop Jr. : A technique to improve the accuracy of maxillary surgery. Int J Orthod Orthognath Surg 1988;3:143-147.
17. Ellis E : Accuracy of face-bow transfer. J Oral Maxillofac Surg. 1992;50:562-567.
18. Ellis E : Accuracy of model surgery : Evaluation of an old technique and introduction of a new one. J Oral Maxillofac Surg 1990;48:1161-1167.
19. Erickson KM, Bell WH, Goldsmith DH : Analytical model surgery. In Bell WH : Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery. Philadelphia. WB Saunders co. 1992, 154-216.
20. Lundeen HC, Teteruck WR, The accuracy of an ear face-bow. J Prosthet Dent 1966;16:1039-46.
21. Carlo E, Gerald NG, Ross HT, Daniel G : Face-bow record with a third point of reference : Theoretical consideration and an alternative technique. J Prosthet Dent. 1999;82(2):237-241.
22. Noel DW : The anterior point of reference. J Prosthet Dent. 1979;41(5):488-496.
23. Gold BR, Setchell DJ : An investigation of the reproducibility of face-bow transfer. J Oral Rehabilitation. 1983;10:495-503.
24. Choi DG, Bowley JF, Marx DB : Reliability of an ear-bow arbitrary face-bow transfer instrument : J prosthe Dent 1999;82(2):150-156.
25. Gonzalez JB, Kingery RH : Evaluation of plane of reference for orienting maxillary casts in articulators. J Am Dent Assoc 1968;76:329-335.
26. Teteruck WR, Lundeen HC. : The accuracy of an ear facebow. J Prosthet Dent 1961;16:1039-1046.
27. Palik JF, Nelson DR, White JT. : Accuracy of an earpiece facebow. J Prosthet Dent 1985;53:800-804.
28. Kahnberg KE, Sunzel B, Strand P : Planning and control of vertical dimension in Le Fort I osteotomies. J Craniomax Fac Surg 1987;15:238-243.
29. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard F : Occlusal plane alteration in orthognathic surgery-Part I : Effects on function and esthetics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1994;106(3):304-316.
30. O'malley AM, Milosevic A: Comparison of three facebow / semi-adjustable articulator systems for planning orthognathic surgery. Br J Oral Maxillofac Surg 2000;38(3):185-190.
31. Celebic A, Kraljevic K,Valentic PM, Zivkovic Z, Stipetic J : Angle between occlusal plane and horizontal plane of articulators with quick mounting face bow. Acta Stomatol Croat. 1989;23(2):137-143.
32. Nasttestad A, Vedtofte P. : Pitfall in orthognathiic model surgery. Int J Oral Maxillofac Surg 1994;23:11-15.