

## Surgical Jaw Relator를 이용한 Surgical splint의 제작

양상덕

한국악교합·교정연구회, 양상덕 치과의원

### Abstract

#### FABRICATION OF SURGICAL SPLINT BY USING OF SURGICAL JAW RELATOR

Sang-Duck Yang

*Director of Korean foundation of Gnatho-orthodontic research*

After making the surgical treatment plan, the surgical movements are duplicated in the model surgery. During this procedure, reference points and lines are drawn on the base of the models over the dental arch, and sawcuts are made according to these marked osteotomy lines. This method requires more accuracy for better postsurgical results in that the surgical splint which enables the surgeon to position the jaws intra-operatively is made from the casts as repositioned by the model surgery, and finally it will define the post-surgical results. This technique, however, has been found to be inexact, especially when the jaws are moved in several dimensions simultaneously. To overcome this, different methods have been developed for an accurate repositioning of the jaws as planned.

A new appliance, Surgical Jaw Relator, was devised by the author for the simple 3-dimensional relocation of the upper and lower models, resulting in the easy construction of the splints such as centric relation splint, intermediate and final splint. This article describes an introduction and a clinical application of this appliance.

**Key words :** Two-jaw surgery, Dentoalveolar compensation, Upper occlusal plane, Surgical Jaw Relator

### I. 서 론

교정치료 양식의 하나인 악교정 수술은 교정치료의 3대 목표로 흔히 거론되는 안모 및 치열의 심미성 증진, 기능교합의 달성, 그리고 치료의 안정성 유지 등을 효과적으로 달성시키는 치료술식이라 할 수 있다. 더욱이 상악골 수술을 동반한 양악 수술은 이러한 치료 효과를 더욱 극대화 시키는 수술기법이다. 양악 수술은 안모의 돌출도와 수직관계의 심미성 뿐 아니라 교합의 기능을 현저히 개선시키고 술 후 재발의 경향을 감소시키는 등 명확한 장점을 가지고 있다<sup>1,2)</sup>.

정확한 양악 수술을 시행하기 위해서는 수술 시 악골을 계획된 위치로 이동시키기 위해 사용되는 수술용 스프린트(surgical splint)를 정확하게 제작하는 것이 필수적이다.

이를 위해 통상적으로 'model surgery' 라는 수작업에 의존하여 모형틀을 절제하고 고정하는 다소 번거로운 작업을 하여왔다<sup>3,4)</sup>. 이를 개선하고자 Orthognathic Occlusal Relator<sup>5)</sup>나 Model Positioning Appliance<sup>6)</sup> 등의 기구가 고안되었으나 이들 역시 효율성이 떨어지는 단점을 지니고 있다. 이에 저자는 이를 보완하는 새로운 기구(Surgical Jaw Relator<sup>7)</sup>를 고안하였다. Surgical Jaw Relator는 기존의 모든 종류의 반조절성 교합기에 손쉽게 설치되는 장점을 지니고 있다. 또한 교합기 상, 하부 구조부(upper, lower member)에 mounting plate 대신 부착함으로써 상, 하악 모형의 3차원적 이동 및 회전이 가능하도록 설계되어 있어서 악교정수술용 스프린트를 비교적 쉽고 정확하게 제작할 수 있다.

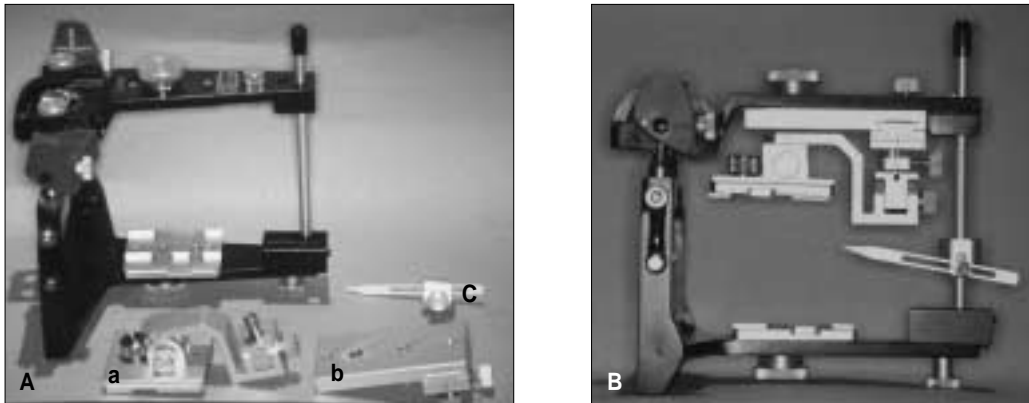
저자는 양악 수술을 포함하는 악교정수술 증례들에 본 고안물(Surgical Jaw Relator)을 적용하여 수년간 임상적 평가를 수행하여 왔으며, 이를 통해 다소간의 지견을 얻었기에 이 기구를 소개한다.

## Ⅱ . Surgical Jaw Relator

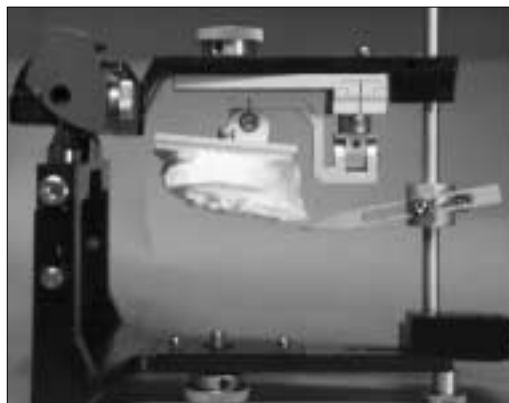
### 1. 구성

본 기구는 수평판(horizontal arm), 수직판(vertical arm) 그리고 절치 지시기(incisor indicator)로 구성된다. 이중 수평판은 교합기의 mounting plate 대신 부착하여 나사로 고정된다 (Fig. 1A, B). 교합기의 상부 구조와 모형사

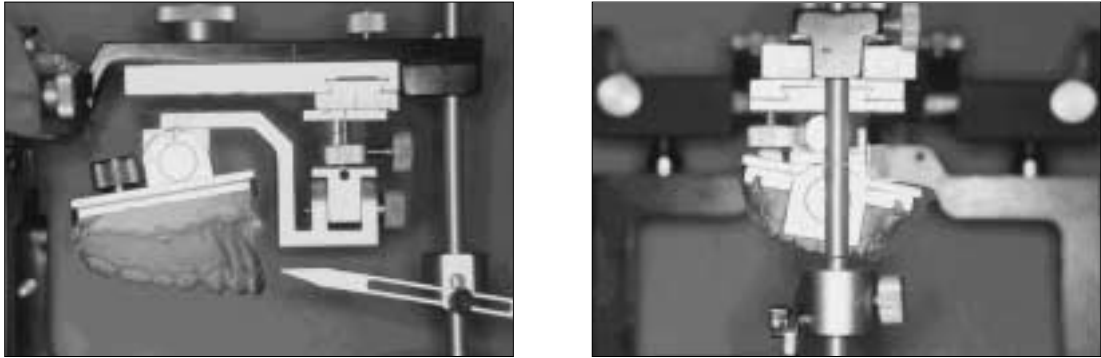
이의 공간적 제한성 때문에 수평판은 모형의 시상 회전과 모형 부착의 기능만을 수행한다 (Fig. 2). 수직판은 전방에 위치하여 그 밖의 좌우 회전 및 3차원 이동 등을 담당하여 수평판에서 모형을 시상 회전시킬 때 수반되는 수직 및 수평적 보상이동을 수행한다 (Fig. 3). 절치 지시기는 교합기의 incisal pin에 연결되어 계획된 상(하)악의 절치점을 향하게 고정됨으로서 상(하)악모형의 3차원 움직임에 대해 상(하)악 절치점의 위치를 설정하는 역할을 한다. 본 기구에는 총 4개의 나사가 있으며 모형 이동 후 각 section을 고정하는데 이용된다. 이 시스템은 기존의 모든 종류의 반조절성 교합기의 상, 하부 구조에 손쉽게 설치될 수 있으나 (Fig. 4), 교합기의 수직 고경이 긴 종류를 선택하는 것이 유리하다.



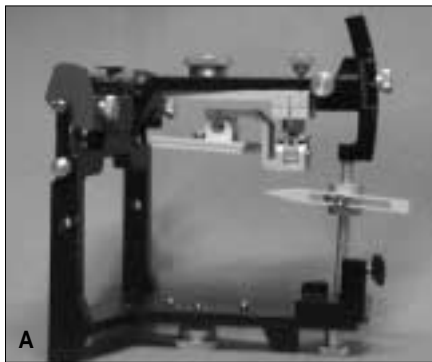
**Fig. 1.** A. Surgical Jaw Relator system composed of horizontal arm(a), vertical arm(b), and incisal indicator(c). B. Attached to Panadent articulator.



**Fig. 2.** Horizontal arm positioned between model and upper member of articulator, with vertical arm in anterior position.



**Fig. 3.** Rotation of horizontal arm for sagittal occlusal cant needs some readjustment of vertical arm.



A. Panadent



B. Sam II



C. Denar



D. Hanau

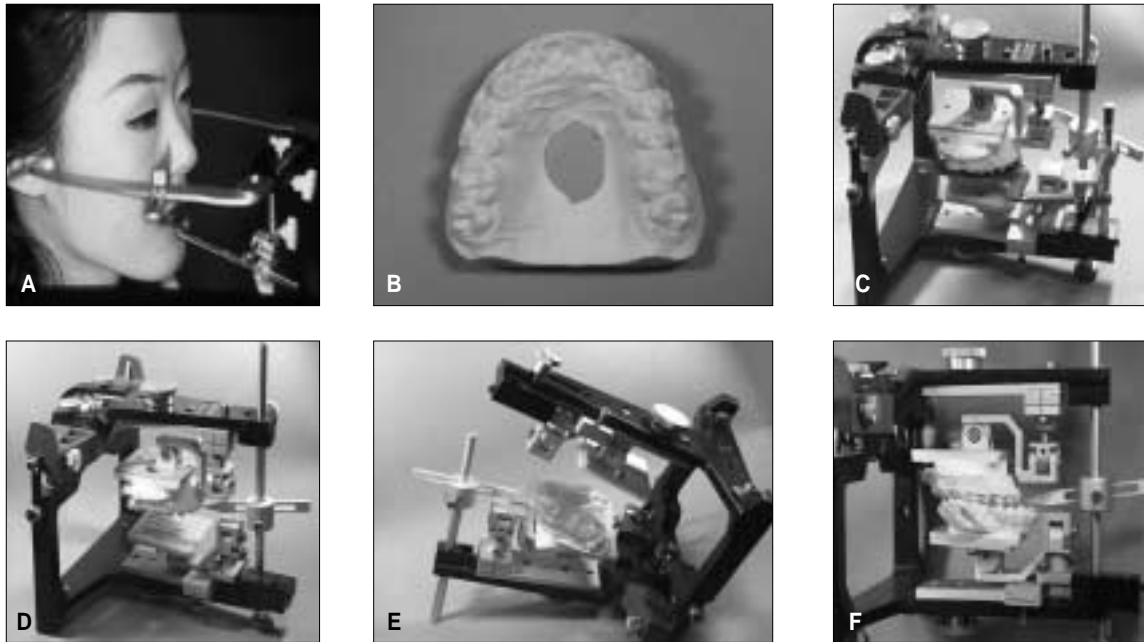
**Fig. 4.** Surgical Jaw Relator attached to semi-adjustable articulator.

## 2. 사용 방법

사용 방법은 일반적인 모형 마운팅 과정과 거의 동일하며 이를 요약하면 다음과 같다.

1. Facebow 기록을 채득한다 (Fig. 5A).
2. 상, 하악 모형을 가능한 얇게 trimming하여 준비한다 (Fig. 5B).
3. Jaw Relator를 교합기의 상부 구조(upper member)

에 부착한다. 상악골 단일수술 (one-jaw) 시에는 상부 구조에만, 하악골 수술 시에는 하부 구조에, 양악 수술 시에는 상, 하부 구조에 부착하는 것이 원칙이다 (Fig. 6). 이때 수술 방법에 따라 horizontal arm의 위치를 바꾼 후 고정한다. 예를 들어 악골을 전방 이동(set-forward)시킬 경우 horizontal arm을 가능한 후방에, 상방 이동(impaction) 시에는 하방에 미리 위치시킨 후 고정하는 것이 편리하다.



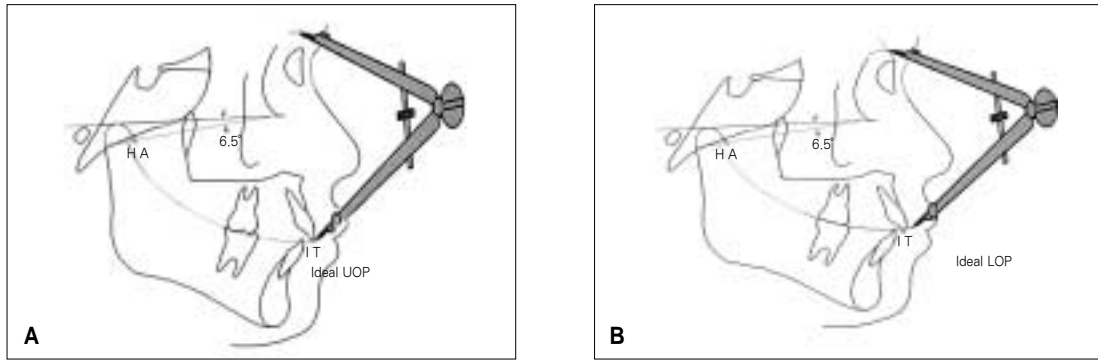
**Fig. 5.** Models mounted on Jaw Relator with Panadent using facebow transfer (A) and centric relation record (E). B. Models trimmed as thin as possible. C. Upper model mounted. D. Jaw relator attached on lower member. F. Upper and lower models mounted.



**Fig. 6.** A. On upper member for single maxillary osteotomy. B. On lower member for single mandibular osteotomy. C. On both members for double jaw surgery.

4. Facebow와 mounting jig으로 상악모형을 위치시키고 지지한 후, Jaw Relator의 plastic mounting plate와 모형 사이에 석고를 붓고 경화시킨다 (Fig. 5C).
5. 교합기 하부구조에 Jaw Relator를 부착한다 (Fig. 5D). 하악을 후방 이동(set-back)시킬 경우 horizontal arm을 가능한 전방에, 하방 이동 시에는 상방에 미리 위치시킨다.
6. 교합기의 상악모형 위에 centric bite를 접합시키고 이에 하악 모형을 물린 후 석고를 부어 하악의 mounting plate와 하악 모형을 고정시킨다 (Fig. 5E, F).
7. Cephalo 분석을 통해 상, 하악 모형의 이동 량과 방향

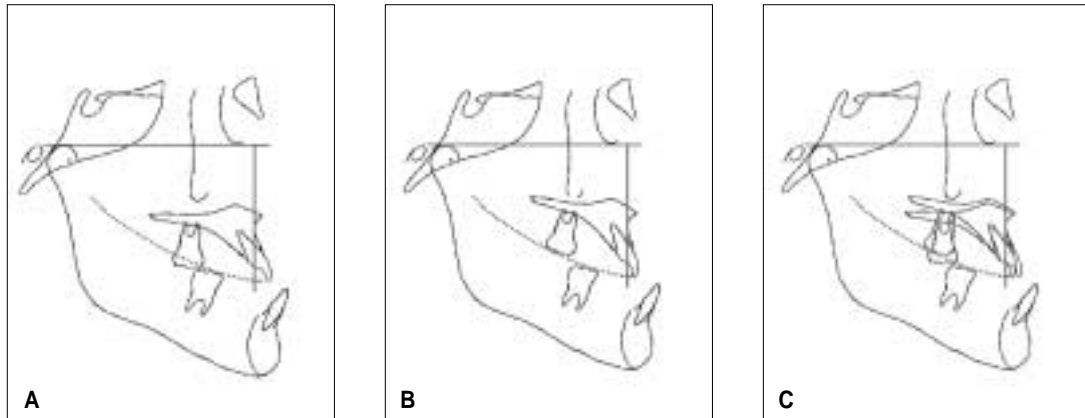
을 결정한다. 이를 위한 방법은 다양하게 존재하나 여기에 저자의 방법을 소개하면 다음과 같다<sup>2)</sup>(Fig. 7, 8). 상악골 impaction 증례를 예로 들면, 상악골 이동의 수평 기준은  $Na^{perp}$  plane에 대한 A point의 위치로, 상악교합평면의 수직위치와 경사도는 Ideal upper occlusal plane(Y1-plane)을 기준선으로 하여 결정하며, 하악골의 이동 기준은  $AB$  to  $UOP = 95^\circ$ 의 관계식을 참고하는데, 상악교합평면에 대한  $AB$  plane이  $95^\circ$ 를 이루도록 B point를 이동시킨다 (Fig. 8). 이때 Y1-plane은 상악 절치의 이상적 절치점 (UIT)과 수평 기준축(Transverse horizontal axis,  $THA$ )을 지나고



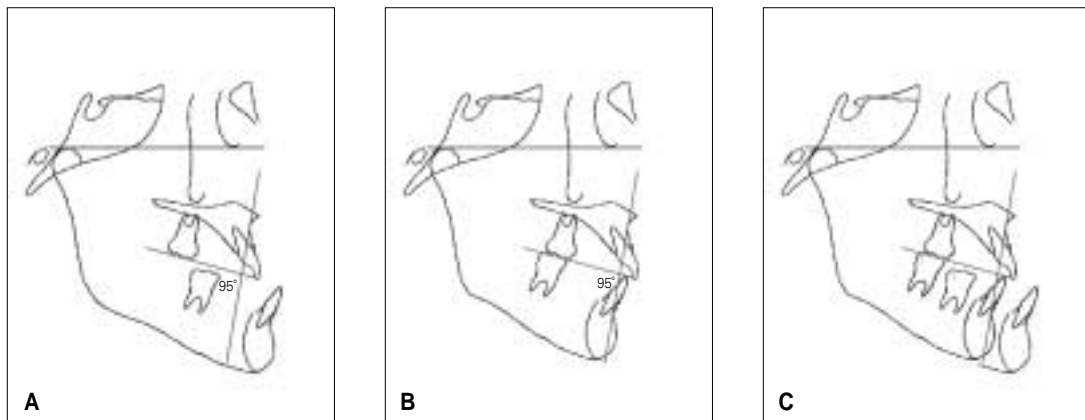
- anterior reference point : **Upper incisor tip**
- vertical : stomion : 2.5mm
- A - P : A - Na<sup>o</sup> : 0mm, U1 - A<sup>o</sup> : 4 mm

- anterior reference point : **lower incisor tip**
- vertical : stomion
- A - P : B - Na<sup>o</sup> : - 6 mm, L1 - A<sup>o</sup> : 1.5 mm

**Fig. 7.** Ideal Occlusal Plane. A. Upper OP ( Y1 - plane ), B. Lower OP ( Y2-plane).



Movement of maxilla



Movement of mandible

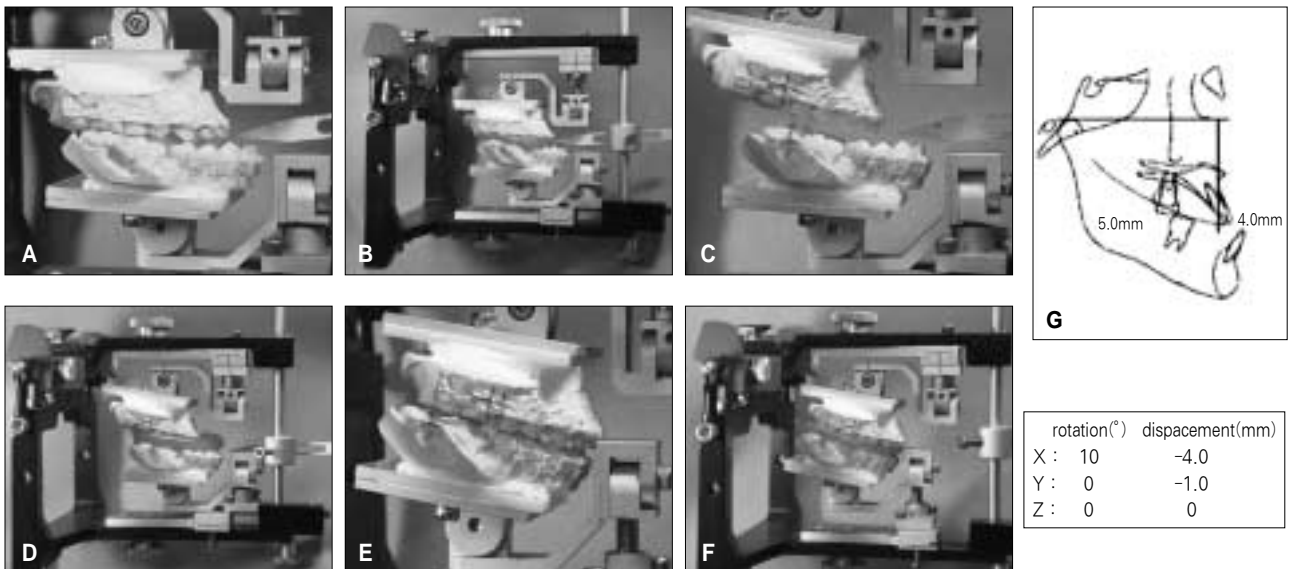
**Fig. 8.** The jaws are moved into their desired position determined by preoperative clinical and cephalometric analysis. For maxillary movement, A- Na<sup>o</sup> and Upper Y1-plane are used as reference planes, whereas AB-UOP = 95° for mandibular movement.

두 점간의 거리를 반지름으로 하는 원호를 그어 설정한다 (Fig. 7A). UIT는 수평적으로는  $Na^{Perp}$  plane에 대해 4.0 mm 전방, 수직적으로는 Stomion에 대해 2.5 mm 하방에 위치하며, THA는 Orbitale에서 FH plane에  $6.5^\circ$  하방 선을 그어 하악과두를 지나는 선분의 전방 1/3 지점으로 한다. 참고로 Ideal lower occlusal plane인 Y2-plane의 전방 기준점 (하악 전치의 이상적 절치점)은  $Na^{Perp}$  plane에 대해 1.5 mm 전방, 수직적으로는 Stomion에 일치하도록 설정한다 (Fig. 7B). Y2-plane은 상악골의 하방 이동 시 응용된다.

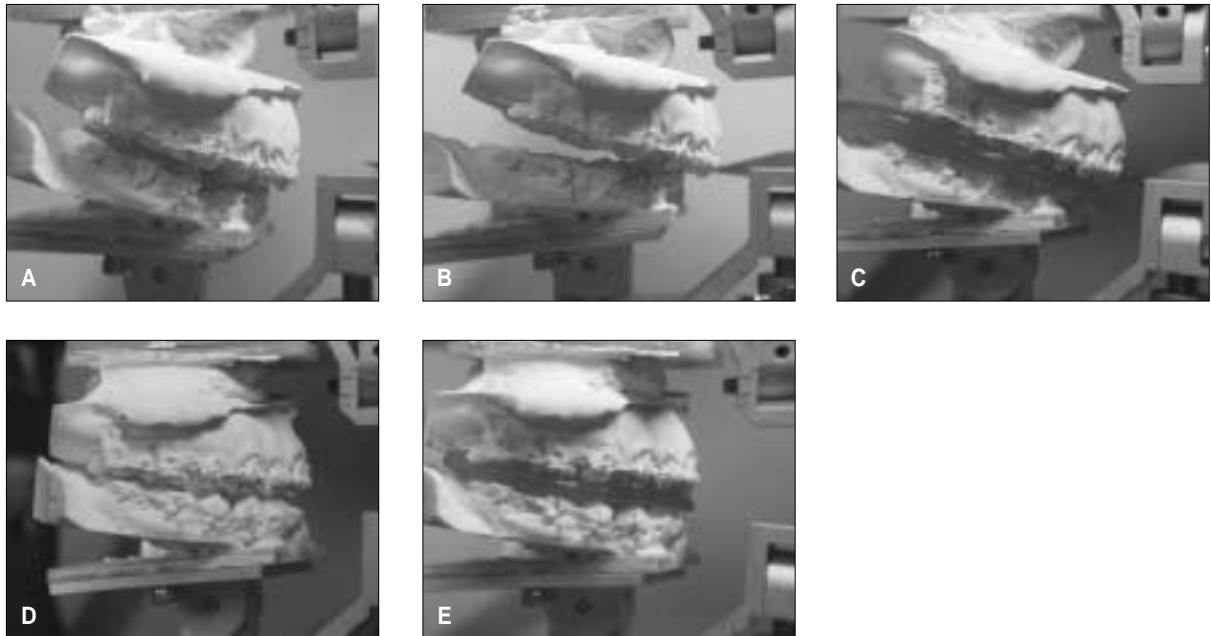
8. 모형의 이동은 시상면(전후) 회전, 전두면(좌우) 회전, 수직 이동, 전후 이동, 좌우 이동의 순서로 시행하는 것이 효율적이다 (Fig. 9). 우선 Incisor indicator의 지지점이 상기 분석을 통해 설정한 이상적인 상악 중절치 절치점(incisal edge)을 가리키도록 위치를 조절한 후 고정한다. Jaw Relator의 수직, 수평이동 나사와 회전 나사를 약간 풀어 놓고, 모형을 계획한 양 만큼 회전시킨 후 먼저 회전 나사를 조인다. 그 후 악골 모형의 상악 절치점이 indicator의 지지점에 놓이도록 모형을 상하, 전후, 좌우 이동시킨 후 해당 나사들을 고정함으로써 회전 및 평행 이동이 완료된다 (Fig. 9B).



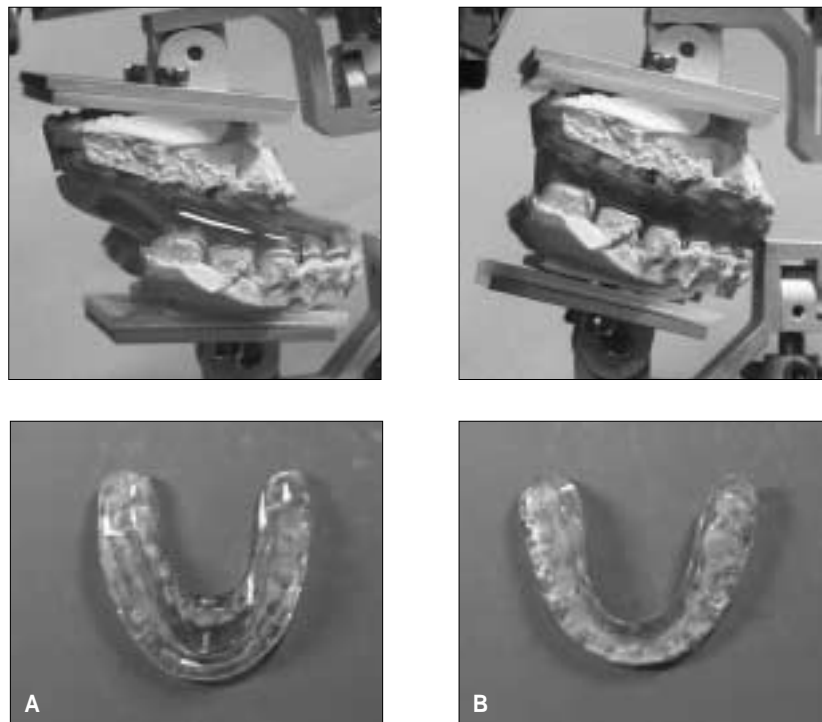
**Fig. 9.** Upper cast moved into pre-planned position A. Reference points marked on both casts at mesiobuccal cusps of first molars. B. Incisal indicator set first and then sagittal rotation followed by vertical and horizontal movements which continue until incisal edge coincides with indicator tip. C. Linear measurement with adjustable compass between reference points moved.



**Fig. 10.** A. Prognathic case for two-jaw surgery with maxillary impaction. B. Wax bite for CR splint. C,D. Upper cast moved into planned position and wax bite record for intermediate splint (E). F. Lower cast positioned and reopening of incisal pin for final splint.



**Fig. 11.** A. Rognathic case for two-jaw surgery with maxillary downgraft. B. Lower cast moved into planned position and wax bite record for intermediate splint (C). D. Upper cast positioned and reopening of incisal pin for final splint (E).



**Fig. 12.** A. Polished intermediate splint. B. Final splint made of red hard acrylic.

9. 계획된 이동 양만큼 모형이 제대로 이동되었는지는 상악 모형의 제 1 대구치 근심 교두정과 이와 접촉하는 하악모형 상의 지점을 각각 연필로 표시한 후 모형의 이동에 따라 떨어진 두 점 간의 직선거리를 계측함으로써 확인하게 된다 (Fig. 9C).
10. 모형 이동 후 생긴 상, 하 모형간의 3차원 공극은 baseplate wax로 채워지고 이를 이용하여 intermediate splint를 제작한다. 이는 양악 수술에서 상악골을 먼저 impaction 시킬 경우(Fig. 10D) 또는 하악골을 먼저 전 하방 이동시킬 때(Fig. 11C) 이용되는 양악 수술의 중간 (interim) 과정에 필요한 수술용 스프린트이다.
11. 마지막으로, 반대 측 Jaw Relator의 나사를 풀어 해당 모형을 자유로이 움직여 계획된 위치로 이동시킨 후 모든 나사를 조인다. 그 후 incisor pin의 고경을 약간 높이고 상, 하 모형 사이에 baseplate wax를 연화하여 올린다. 이로써 충분한 두께를 가진 final splint를 제작하게 된다 (Fig. 10F, 11E).

### 3. 수술용 스프린트의 제작

수술용 스프린트는 강도가 높은 합성수지(red hard acrylic)로 제작할 것을 추천하며, 구치 교두정을 포함한 교합면을 충분히 인기하도록 하여 수술과정에서 안정성을 유지하게 한다. 특히 final splint는 구강 내에서 통상 6주 정도 사용되므로 내구성을 높이기 위해 기포 발생을 최소화하고 광택을 높이는 것이 필요하다 (Fig. 12).

### Ⅲ. 요약 및 결론

적절한 상악골 수술을 위해서 통상적으로 model surgery를 시행하여 왔으나 이는 정확성이 떨어지고 비효율적인 단점을 가지고 있었다. 이를 개선하기 위해 여러 기구들이 고안되었으나 이 역시 조작상의 번거로움과 구조적인 제한성 등을 내포하고 있었다. 새로 고안된 기구 (Surgical Jaw Relator)는 교합기의 mounting plate 대신에 본 구조물을 부착함으로써 상악모형 뿐 아니라 하악모형 까지도 삼차원적으로 이동 및 회전이 가능하도록 설계되어 있으며, 기존의 모든 종류의 교합기에 손쉽게 부착하여 사용할 수 있고 조작하기 쉽고 단순하여 수술용 스프린트의 제작 시간을 대폭 줄일 수 있는 장점이 있다.

### 참고문헌

1. Yang SD : Evaluation and establishment of occlusal plane in clinical orthodontics. J Kor Found. for Gnatho-orthod Research 5 : 5, 2001.
2. Yang SD : Orthognathic surgery and orthodontic treatment goals. J Kor Found for Gnatho-orthod. Research 6 : 7, 2003.
3. Ellis E : Modified splint design for two-jaw surgery. J Clin Orthod 16 : 619, 1982.
4. Ellis E III : Accuracy of model surgery : Evaluation of an old technique and introduction of a new one. J Oral Maxillofac Surg 48 : 1161, 1990.
5. Wong BW : Innovation in orthognathic splint construction. J Clin Orthod 19 : 750, 1985.
6. Schwestka PR et al : Application of the model-positioning appliance for three-dimensional positioning of the maxilla in cast surgery. Int J Adult Orthod 8 : 25, 1993.
7. Yang SD : New appliance for surgical splint construction. J Clin Orthod 38(7) : 367, 2004.

### 저자 연락처

우편번호 139-230  
서울시 노원구 하계 1동 미성상가 303  
양상덕 치과의원  
양상덕

원고 접수일 2004년 9월 14일  
게재 확정일 2004년 11월 30일

### Reprint Requests

#### Sang-Duck Yang

Yang Sang-Duck Dental clinic, 303 Miseong downtown,  
Hagy 1 Dong, Nowon Gu, Seoul, 139-230, Korea  
Tel : 82-2-977-1035 Fax : 82-2-971-8689  
E-mail : yangsdruk@chol.com

Paper received 14 September 2004  
Paper accepted 30 November 2004