

## Surgical Jaw Relator를 이용한 양악 수술 치험례

양 상 덕

악골부조화가 심할수록 기능항상을 위해 악골 및 치아 치조부에서의 보상반응이 현저해진다. 대표적인 현상으로 하악과두의 변위와 상악교합평면의 변화 등을 들 수 있다. 이러한 상하악골에서의 적응성 변화는 안모의 심미성과 교합의 기능 항상을 위해, 슬후 안정성을 높이기 위해서 악교정수술을 통해 반드시 수정해야 할 요소이다. 적절한 상악골 수술을 위해서 통상적으로 model surgery를 시행하여 왔으나 이의 단점을 보완하기 위해 Surgical Jaw Relator를 고안하였으며 이는 교합기의 mounting plate 대신에 부착함으로써 상하악 모형의 삼차원적 이동과 회전이 가능하도록 설계되어 있으며 기존의 모든 종류(Panadent, Sam, Denar, Hanau 등)의 교합기에 손쉽게 부착하여 수술용 스프린트의 제작 시간을 대폭 줄일 수 있는 장점이 있다. 상악골 상방 이동이 필요한 하악전돌 증례와 상악골 하방 이동이 요구되는 하악후퇴 증례 등에 본 기구를 적용한 결과 양호한 수술 결과를 얻었으며, 이로써 정교한 상악 수술을 요하거나 명확한 수술 계획이 설정된 증례 등에서 본 기구를 적절하게 사용할 경우 수술용 스프린트를 효율적으로 제작하는데 다소 도움이 될 것으로 생각된다.

( 주요 단어: 양악 수술, Surgical Jaw Relator, 수술용 스프린트 )

### 서 론

두개안면부 골격의 부조화는 3차원적으로 발현되는 골격 자체의 부조화 뿐 아니라 악골 및 치아·치조부의 보상 기전(dentoalveolar compensatory mechanism)을 동반한다. 이러한 보상 기전 중 하악과두의 변위는 악골의 보상 기전에 의해 유도된 현상으로서 하악골의 3차원적 위치 변화와 교합부조화의 하나인 이중 교합(dual bite) 등을 야기하게 되며, 상악교합평면의 경사도와 수직적 위치, 만곡도 등에서의 적

응성 변화는 치아·치조부의 보상 기전 중의 하나이다.<sup>1,2</sup> 하악과두의 원래 위치로의 이동(condylar seating)은 하악골 수술을 통해, 상악교합평면의 탈보상(decompensation)은 상악골 수술을 통해서 극적이며 효과적으로 달성될 수 있다. 따라서 악교정수술을 통해 양질의 치료결과를 얻기 위해서는 하악과두와 상악교합평면의 탈보상화 과정이라 할 수 있는 양악수술이 필수적이라 할 수 있다.

정확한 양악 수술을 시행하기 위해서는 수술 시 악골을 계획된 위치로 이동시키기 위해 사용되는 수술용 스프린트를 정확하게 제작하는 것이 필수적이다. 이를 위해 통상적으로 model surgery라는 수작업에 의존하여 모형을 절제하고 고정하는 다소 번거로운 작업을 하여 왔다.<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. 저자는 이를 보완하는 새로운

원장, 양상덕치과의원.

교신저자: 양상덕

서울시 노원구 하계동 미성상가 303호 139-220번지

양상덕치과의원 / 02-977-1035

yangsduk@chollian.net

원고접수일: 2004년 12월 8일 / 원고최종수정일: 2005년 3월 28일

/ 원고채택일: 2005년 3월 31일

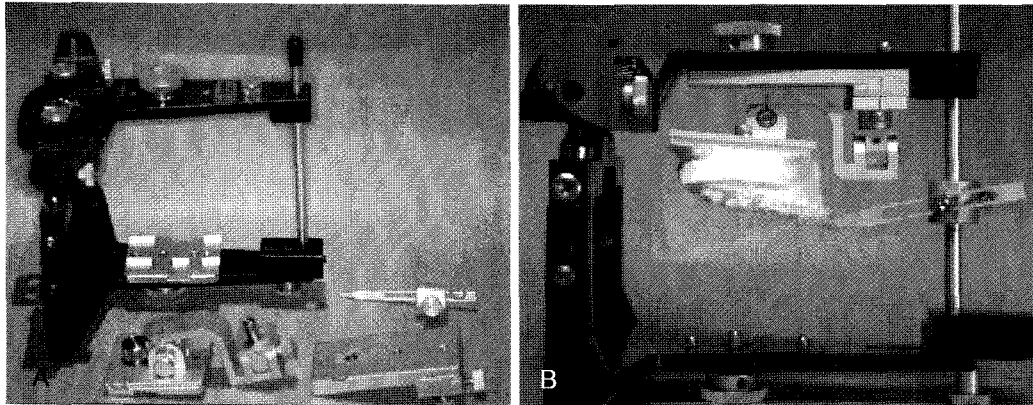


Fig 1. A, Surgical Jaw Relator system composed of horizontal arm (a), vertical arm (b), and incisal indicator (c); B, attached to the Panadent articulator.

기구(Surgical Jaw Relator,<sup>7</sup> Fig 1)를 고안하였는바 이는 기존의 모든 종류의 반조절성 교합기에 손쉽게 설치되는 장점을 지니고 있으며 교합기의 mounting plate 대신 부착함으로써 상악 모형의 3차원적 이동 및 회전이 가능하도록 설계되어 있어서 악교정수술용 스프린트를 비교적 쉽고 정확하게 제작할 수 있다.

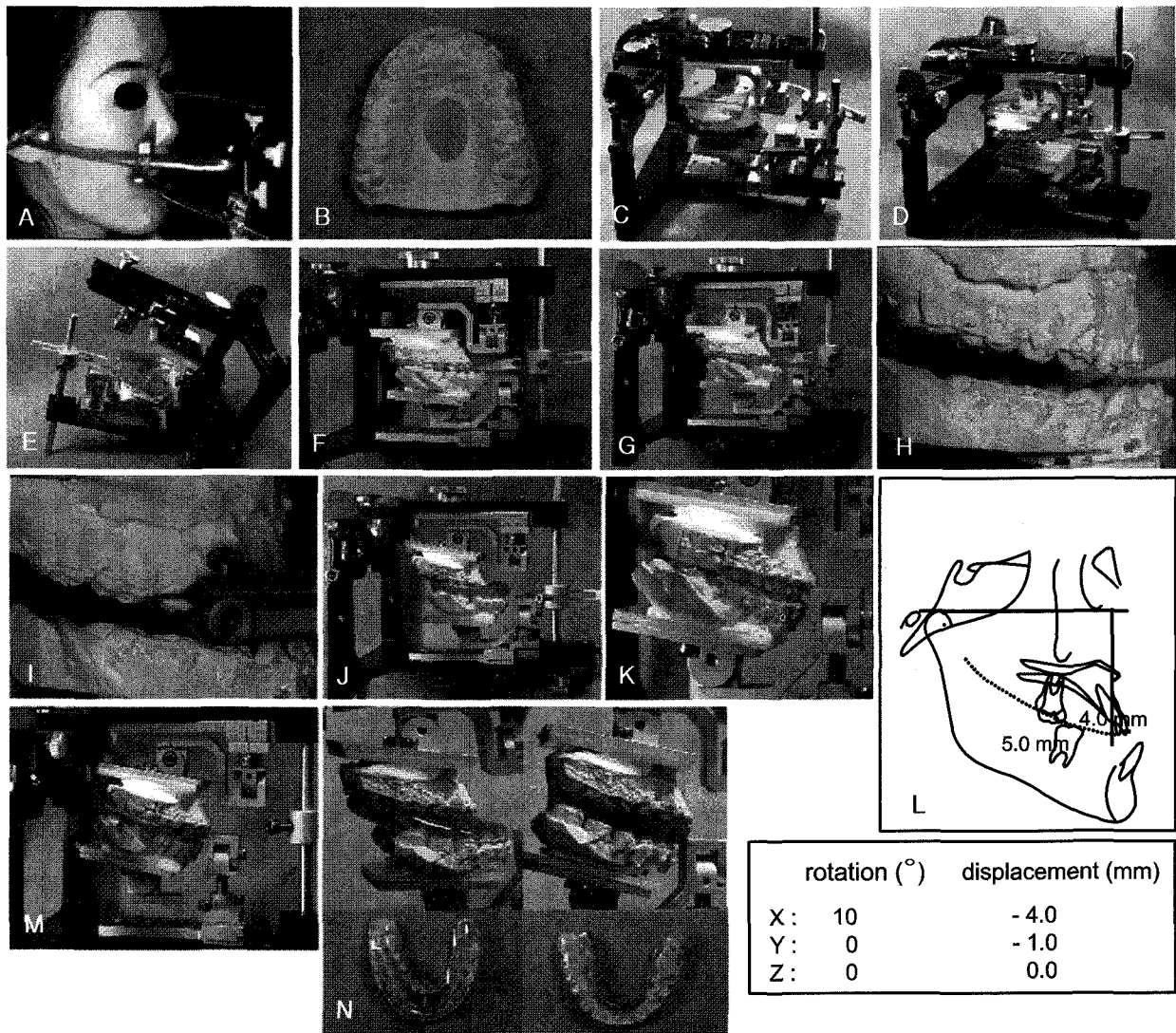
이에 상악골 압하 및 하방이동 등을 포함하는 양악 수술 증례들에 본 기구를 적용한 임상 증례를 보고하고자 한다.

### Jaw Relator를 이용한 surgical wafer의 제작 과정

1. Facebow 기록을 채득한다 (Fig 2, A).
2. 상악악 모형을 가능한 얇게 trimming하여 준비한다 (Fig 2, B).
3. Jaw Relator를 교합기의 상부 구조에 부착한다 (Fig 2, C). 이때 수술 방법에 따라 horizontal arm의 위치를 바꾼 후 고정시킨다. 예를 들어 악골을 전방 이동시킬 경우 horizontal arm을 가능한 후방에, 상방 이동시에는 하방에 미리 위치시킨 후 고정하는 것이 편리하다.
4. Facebow와 mounting jig로 상악모형을 위치시키고 지지한 후, Jaw Relator의 plastic mounting plate와 모형 사이에 석고틀 붓고 경화시킨다 (Fig 2, D).
5. 교합기 하부구조에 Jaw Relator를 부착한다 (Fig 2, D). 하악을 후방 이동시킬 경우 horizontal arm

을 가능한 전방에, 하방 이동시에는 상방에 미리 위치시킨다.

6. 교합기의 상악모형 위에 centric bite를 접합시키고 이에 하악 모형을 물린 후 석고틀 부어 하악의 mounting plate와 하악 모형을 고정한다 (Fig 2, E, F).
7. 두부방사선계측사진 분석을 통해 상악 모형의 이동양과 방향을 결정한다 (Fig 2, L).
8. 모형의 이동은 시상면 (전후) 회전, 전두면 (좌우) 회전, 수직 이동, 전후 이동, 좌우 이동의 순서로 시행하는 것이 효율적이다. 우선 incisal indicator의 지시점이 상기 분석을 통해 설정한 상악 중절치 절치점 (incisal edge)을 가리키도록 위치를 조절한 후 고정한다. Jaw Relator의 수직 및 수평이동나사와 회전 나사를 약간 풀어 놓고, 모형을 계획한 양 만큼 회전시킨 후 먼저 회전 나사를 조인다. 그 후 악골 모형의 상악 절치점이 indicator의 지시점에 놓이도록 모형을 상하, 전후, 좌우 이동시킨 후 해당 나사들을 고정함으로써 회전 및 평행 이동이 완료된다 (Fig 2, H).
9. 계획된 이동 양만큼 모형이 제대로 이동되었는지는 상악 모형의 제1대구치 근심 교두정과 이와 접촉하는 하악모형 상의 지점을 각각 연필로 표시한 후 모형의 이동에 따라 벌어진 두 점 간의 직선거리를 계측하여 확인한다 (Fig 2, I).
10. 모형 이동 후 생긴 상하 모형간의 3차원 공극은 baseplate wax로 채워지고 이를 이용하여 intermediate wafer를 제작한다 (Fig 2, J). 이는 양악 수술에서 상악골을 먼저 상방이동 시킬 경우 또



**Fig 2.** Procedures of surgical wafer fabrication with Jaw Relator on Panadent. **A**, Facebow transfer; **B**, models trimmed as thin as possible; **C**, upper model mounted on mounting jig; **D**, jaw relator attached on lower member; **E**, centric wax bite on upper model; **F**, lower model mounted; **G**, wax bite registration for centric relation wafer; **H**, upper cast moved into pre-planned position (L): reference points marked on both casts at mesiobuccal cusps of first molars; incisal indicator set first, then sagittal rotation, followed by vertical and horizontal movements which continue until the incisal edge coincides with the indicator tip; **I**, linear measurement taken with adjustable compass between shifted reference points; **J**, wax bite record for intermediate wafer; **K**, lower cast positioned; **M**, reopening of incisal pin for final splint; **N**, intermediate wafer (left) and final wafer polished (right).

는 하악골을 먼저 전하방 이동시킬 때 이용되는 양악 수술의 중간 과정에 필요한 수술용 스프린트이다.

11. 마지막으로, 반대 측 Jaw Relator의 나사를 풀어 해당 모형에 자유로이 움직여 계획된 위치로 이동시킨 후 모든 나사를 조인다 (Fig 2, K). 그 후

incisal pin의 고경을 약간 높이고 상하 모형 사이에 baseplate wax를 연화하여 올린다. 이로써 충분한 두께를 가진 final splint가 제작된다 (Fig 2, M).

12. 수술용 스프린트는 강도가 높은 합성수지로 제작할 것을 추천하며, 구치 교두정을 포함한 교합면을 충분히 인기하도록 하여 수술과정에서 안정성을 유지하게 한다 (Fig 2, N).

## 증례

### 증례 1

#### 증례 분석

17세 8개월의 남성 환자로서 하악 전돌을 주소로 내원하였다. Facial pattern은 brachyfacial pattern이며, concave profile을 지니고 있다. 두부방사선계측사진을 분석해 보면, FAB A 103°, FMA 22.5°, APDI 99°, ODI 51°, AB to UOP 106°로 Class III, hypo-divergent한 안면틀(facial frame)과 Class III, edgebite의 치열틀(denture frame)을 지니고 있는 것으로 분석되었다. 또한 FH-UOP 4.0°, Y1-plane (U6 to Y1-plane) 5 mm로 상악 교합 평면이 평탄하고 상악 구치의 하방 변위가 관찰되었다. U1 to UOP 56°, L1 to LOP 69°로서 전치부의 보상적 치축변화는 미약하였다. 연조직 측모에서 코의 돌출량이 17.5 mm로 크고 하안면부의 상하순 수직 비율에서 하순의 수직고경이 증대되어 있는 것이 특징이었다 (Fig 3, A, Table 1).

#### 치료 경과

상악 교합평면의 경사도와 수직 위치를 수정하기 위해 상악전치 치경부를 중심으로 상악을 시계방향으로 10° 회전시키기로 하였다. 또한 하악은 16 mm 후방 이동하여 AB to UOP 각이 95°를 이루도록 하였다. 이 경우 가상적인 수술 후의 FMA는 29°, chin의 돌출도(Pog to AB plane)가 4 mm 정도로 예측되어 이부성형술을 치료 계획에서 배제하였다. 이를 위해 악교정수술로 Le Fort I osteotomy와 bilateral sagittal split ramal osteotomy를 시행하였다. Surgical Jaw Relator를 이용하여 상악 수술용 intermediate splint와 하악 수술용 final splint를 제작하였다.

#### 치료 결과

치료 후의 두부방사선계측사진을 분석해 보면, FAB A 82°, FH-UOP 15°, FMA 29°, AB-UOP 97°로 변화되었고, APDI 84°, ODI 69.5°로 Class I, normo-divergent한 안면틀과 Class I, normal overbite의 치열틀을 가지게 되었다. 치료학적 상악교합평면인 Y1-plane에 상악 교합평면이 일치하고 있음이 관찰되었다 (Fig 3, Table 1). 전치 치축의 경사도인 U1 to UOP와 L1 to LOP 가 각각 53°와 68°로 정상 수치를 보이고 있다.

치료 전후의 두부방사선계측사진을 중첩하여 보면 상악골이 시계방향으로 회전되고 전방으로 이동되어 있었다 (Fig 3, M). 연조직 측모의 분석에서 FA' B'A 79° (81°)로 하안면 돌출도가 다소 convex하며 상순이 하순에 비해 다소 돌출되고 코의 돌출량이 증가된 양상을 나타내고 있다 (Table 1, Fig 3, I, J).

### 증례 2

#### 증례 분석

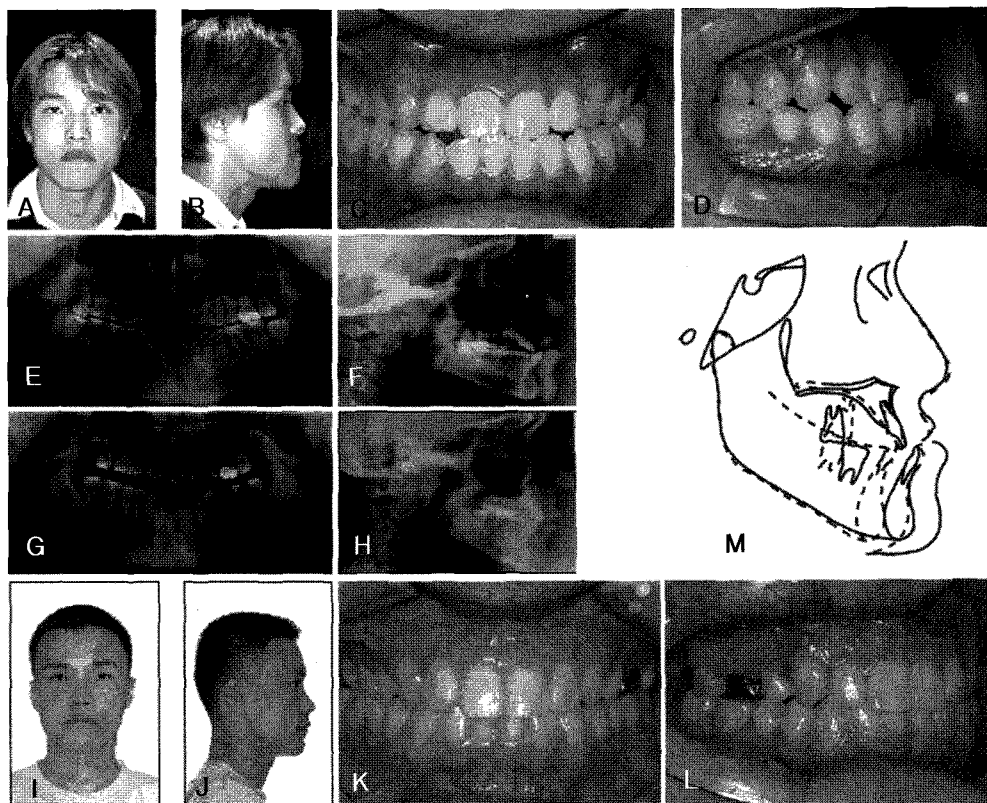
20세 10개월의 남성 환자로서 anterior openbite을 주소로 내원하였다. Facial pattern은 dolichofacial pattern이며, convex profile을 지니고 있다. 두부방사선계측사진 분석에서 FAB A 75°, FMA 42°, APDI 71°, ODI 58.5°로서 Class II, hyperdivergent facial frame과 Class I, openbite를 수용하는 denture frame을 소유하고 있는 것으로 나타났다. 상악 교합평면은 경사지고 (FH-UOP: 15°), 상악 구치의 하방 성장의 열세와 전치부의 정출이 두드러졌다 (Y1-plane: -1.0 mm, U1 to Stm: 5 mm). U1 to UOP 46°, L1 to LOP 58°로 상하악 전치의 보상적 치축 변화가 두드러졌다. Pog to Na<sup>p</sup> -29.5 mm, Sn-Stm : Stm-Me' = 30.5 : 71로서 chin의 하후방 회전양상을 관찰할 수 있었다 (Fig 4, Table 2).

#### 치료 경과

술전 교정치료를 통해 하악골의 근신경 이완 현상이 유도되어 하악의 중심위 유도 시 openbite는 더욱 심화되었다. 상하악 제1소구치를 발거하여 전치부 치축경사의 정상화를 도모하였다. 악교정수술로 maxillary set-downward-backward surgery, mandibular set-forward osteotomy, reduction-advancement genioplasty 등의 술식을 시행하였다. Surgical Jaw Relator를 이용하여 하악 수술용 intermediate splint

**Table 1.** Summary of cephalometric measurements (Case 1)

	<i>Norm</i>	<i>Before Tx</i>	<i>After Tx</i>
FABA	81°	103°	82°
FMA	28°	22.5°	29°
APDI	(individualized)	99° (82°)	84.5° (81.0°)
ODI	(individualized)	51° (53°)	69.5° (70°)
FH-UOP	14°	4°	15°
AB-LOP	91°	104.5	93°
A-Na <sup>p</sup>	0 mm	0.5 mm	-1.0 mm
B-Na <sup>p</sup>	-6 mm	10 mm	-5.5 mm
Pog-Na <sup>p</sup>	-4 mm	13.5 mm	-4 mm
1-UOP	53°	56°	53°
1-LOP	68°	69°	68°
Y-plane	0 mm	5.0 mm	0 mm
FA'B'A	81°	105°	79°
Sn-Stm : Stm-Me'	1 : 2	1 : 2.3	1 : 2.1



**Fig 3.** Class III prognathic case for two-jaw surgery with maxillary impaction: A-F, pretreatment photographs and radiographs; G-L, posttreatment photographs and radiographs; M, pre- and post-treatment superimposition tracings.

Table 2. Summary of cephalometric measurements (Case 2)

	Norm	Before Tx	After Tx
FABA	81°	71.5°	83°
FMA	28°	47°	35.5°
APDI	(individualized)	71° (71.5°)	77.5° (77.0°)
ODI	(individualized)	58.5° (65.5°)	60.5° (63.5°)
FH-UOP	14°	19°	10°
AB-LOP	91°	88.5	93°
A-Na <sup>p</sup>	0 mm	-5.5 mm	-9.0 mm
B-Na <sup>p</sup>	- 6 mm	-22.5 mm	-12.5 mm
Pog-Na <sup>p</sup>	- 4 mm	-29.5 mm	-14.5 mm
1-UOP	53°	56.5°	54.5°
1-LOP	68°	60.5°	66.5°
Y-plane	0 mm	-1.0 mm	0 mm
FA'B'A	81°	75°	79.5°
Sn-Stm : Stm-Me'	1 : 2	1 : 2.2	1 : 2

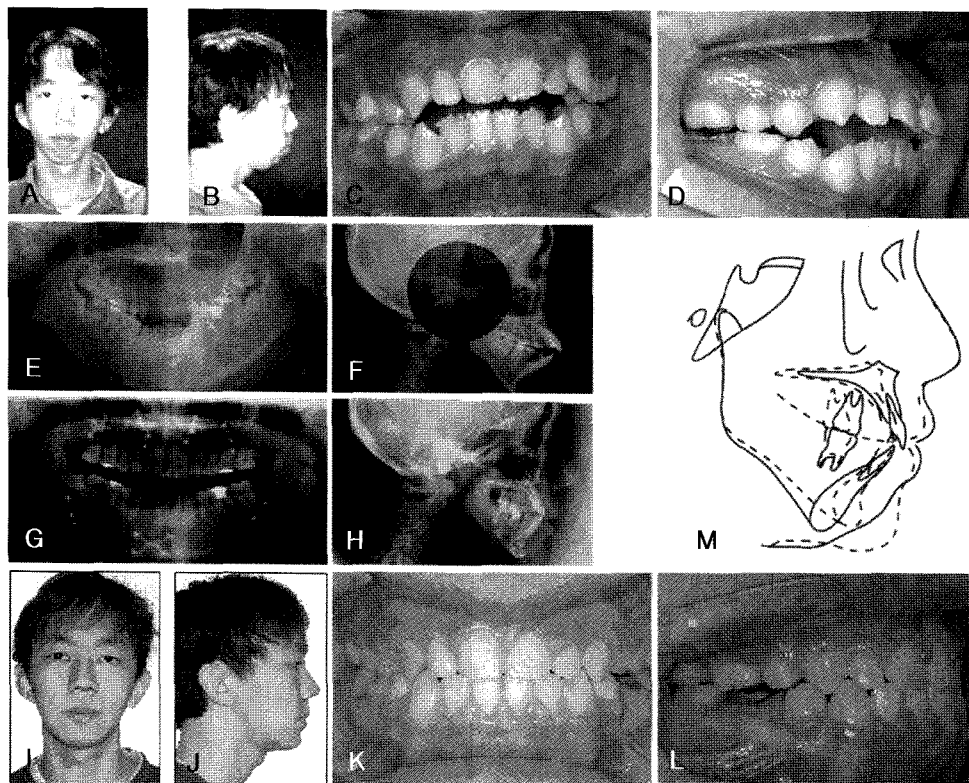
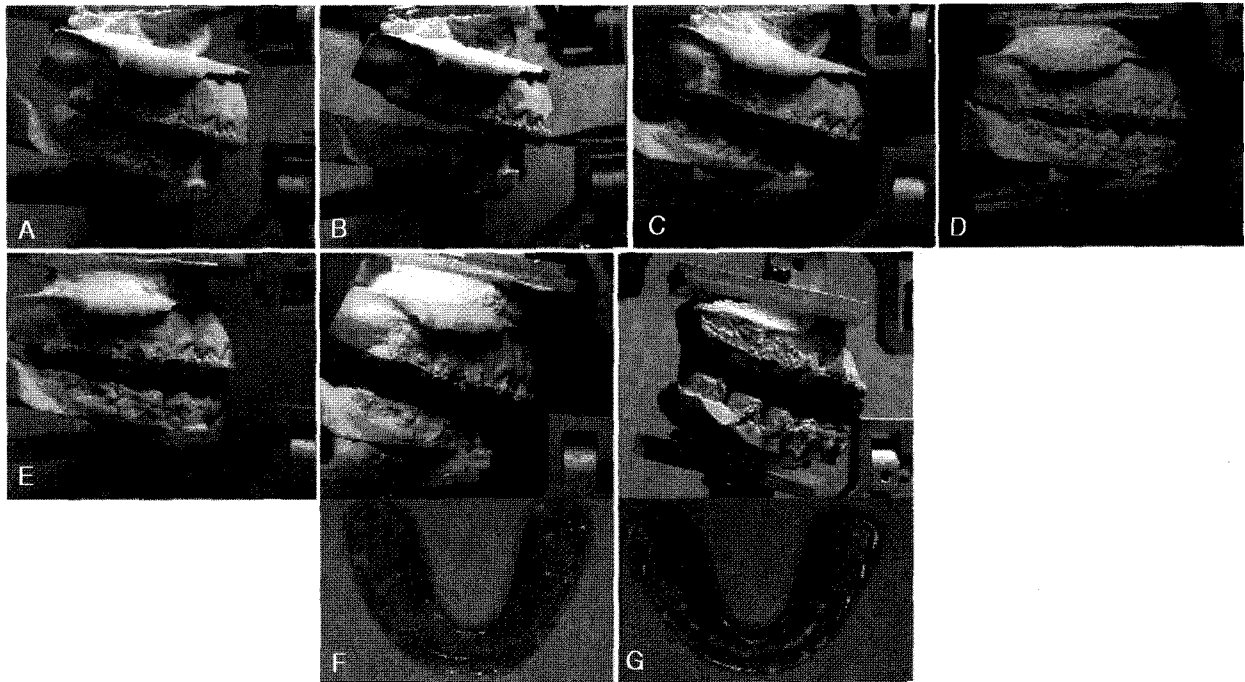


Fig 4. Class II retrognathic case for two-jaw surgery with maxillary downgraft: A-F, pretreatment photographs and radiographs; G-L, posttreatment photographs and radiographs; M, pre- and post-treatment superimposition tracings



**Fig 5.** A, Upper and lower models mounted on the Surgical Jaw Relator; B, lower cast moved into planned position; C, wax bite record for intermediate splint; D, upper cast positioned; E, reopening of incisal pin for final splint; F, interim surgical splint for mandibular repositioning; G, final splint for maxillary osteotomy.

와 상악 수술용 final splint를 제작하였다 (Fig 5).

**치료 결과**

치료 후의 두부방사선계측사진을 분석해 보면, FAB<sub>A</sub> 83°, FH-UOP 10°, FMA 34°, AB-UOP 93°로 변화되었고, APDI 77.5°, ODI 60°로 Class I, hyperdivergent한 안면틀과 Class I, edgebite의 치열틀을 가지게 되었다. 이상적인 상악교합평면인 Y1-plane에 상악 교합평면이 일치하고 있다 (Fig 4, Table 2).

치료 전후의 두부방사선계측사진을 중첩하여 보면 상하악골이 공히 전하방으로 이동되어 있다 (Fig 4, M). 또한 수술 후의 연조직 측모 분석에서는 FA'B'A가 81°, Sn-Stm : Stm-Me' = 29.5 : 54.5로서 하안면부의 돌출도와 수직 비율이 크게 향상되었다 (Fig 4, I, J).

**고 안**

두개안면부 골격의 부조화는 3차원적으로 발현되

는 골격 자체의 부조화 뿐 아니라 악골 및 치아·치조부의 보상 기전을 동반한다. 이러한 보상 기전의 예로서 하악과두의 편위, 치축의 변화, 총생 및 치아 이개, Spee 만곡의 심화, 그리고 상하악 교합평면의 변화 등을 들 수 있으며 이는 일반적으로 골격부조화가 심해질수록 커지는 경향이 있다. 이 중 하악과두의 편위는 악골의 보상 기전에 의해 유도된 현상으로서 하악골의 3차원적 위치 변화와 이중교합 등을 야기하게 된다. 교두감합시의 과두의 편위가 악관절부에 병적인 소견을 야기시킬 수 있는지 또는 과두의 위치 변화는 교합의 변화에 따른 생리적 적응 반응인지 등의 상반된 견해에 대한 논의는 앞으로 구명되어야 할 과제이다. 다만 악교정수술은 하악과두를 원래의 위치로 즉각적으로 회복시킬 수 있는 좋은 기회인 것만은 분명하다. 수술 전 교정치료에서 교합안정장치나 교합상을 장착하거나 교정장치에 의한 초기 교정력이 가해지는 경우 하악의 근신경계 이완이 초래되어 condylar seating이 유도되는 것으로 알려져 있다.<sup>1</sup> 수술 과정에서 이러한 과두위치를 유지하기 위한 방법으로 외과의

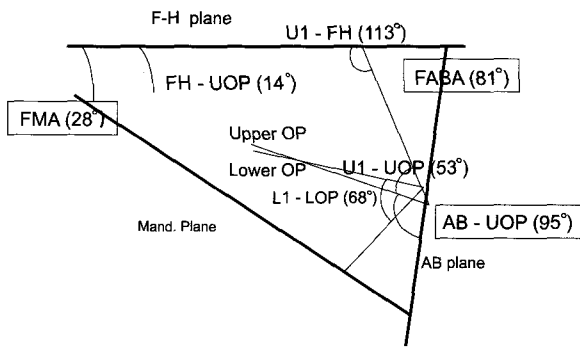


Fig 6. Cephalometric goals for orthognathic surgery in view of dentofacial frame concept.

의 수작업에 의하거나 고안물(예를 들어, condylar positioning appliance)의 이용 등을 들 수 있으며 상하 구치 사이에 여유 공간(posterior clearance)을 부여하는 방법도 임상적으로 추천되고 있다. 술전 교정치료를 생략한 채 악교정수술을 우선 시행하고 추후 교정치료로 교합을 맞추는 방법을 사용하는 경우 술후 교정치료 과정에서 교정력에 의한 condylar seating이 발생되어 악골관계가 악화될 수 있으며 이를 개선하기 위해서는 재수술의 필요성이 대두되므로 세심한 주의가 필요하다.

한편, 상악교합평면의 경사도와 수직적 위치, 만곡도 등에서의 적응성 변화는 치아·치조부의 보상 기전 중의 하나이며, 이를 정상화하기 위한 노력이 지니는 임상적 의의와 설정기준 등에 대해서는 현재 많은 논의가 진행되고 있다.<sup>1,2</sup> 상악교합평면의 수직위치의 변화는 하안면부의 수직고경에, 이의 경사도 변화는 측모의 돌출도 및 하악 평면의 경사도에 각각 영향을 미치며 하악 과두의 변위 양상과도 관련이 깊다.<sup>2</sup> 다시 말해서 상악교합평면은 악교정수술을 통한 이상적인 악골관계를 수립하는데 필수요소로 작용한다는 것이다.

악교정수술은 악안면들의 구성각을 적절히 변경시켜 정상적인 수평, 수직적 골격 및 치열 관계를 수용하는 악안면들로 재구성하는 술식이라 할 수 있다 (Fig 6). 이때 이를 구성하는 각도들의 변경에 대한 목표치로서 수평관계를 나타내는 FABA 값은 81°, FMA는 28°로 설정한다. 이러한 안면들을 가질 경우 FH to UOP 각은 대개 FMA의 중간값인 14°를 보이며 AB to UOP 각은 95° (81° + 14°) 를 나타내는데 이 각은 하악교합평면이 AB 평면과 91°를 이루게 되

면 악골들의 형태와 관계없이 정상적인 overbite, overjet와 정상적인 전치 치축 각도를 가지게 된다는 임상 연구<sup>1,8</sup> 에서 도출된 수치로 악교정수술 시 상악 골에 대한 하악골 수평이동의 지침으로 응용될 수 있다. 따라서 수술을 통해 이 수치에 근접될수록 기능교합 측면에서 유리한 교합관계가 형성되며 상악교합평면의 경사 정도에 따라 악골의 수평관계가 결정된다고 할 수 있다. 즉, 상악교합평면의 경사도를 급하게 부여하면 II급의 골격양상이, 평탄하게 하면 하악 전돌의 골격양상을 띠게 된다. 만약 AB to UOP 각이 95°를 이루지 못할 경우 전치부의 정상교합을 이루기 위해서는 그 만큼 전치 치축에서 보상적 변화가 일어나야 한다. 상악절치의 이상적인 치축 경사도(U1 to UOP: 53°)는 적절한 구치이개량을 보장하고, 하악 절치의 치축 경사도(L1 to LOP: 68°)는 치열의 안정성 확보를 위한 필수 조건<sup>2</sup> 이라 할 때 이들의 보상적 변화는 결국 기능교합 상의 훼손을 의미하는 것이다. 증례 1에서 수술 후의 FABA 82°, FMA 29°, FH-UOP 15°, AB-UOP 97°, AB-LOP 93°, U1 to UOP 53°, L1 to LOP 68°로서 악안면들의 구성각과 교합평면의 경사도 및 치축 등이 목표치에 접근한 양상으로 수정되어 있음을 볼 수 있다 (Table 1). 전치 치축이 표준치들을 유지하면서 FABA 값이 정상치를 보이고 있는 것은 상악교합평면의 경사도 변화에 기인한 것으로 풀이된다. 증례 2에서 수술 후의 악안면들의 구성각과 교합평면의 경사도 등은 FABA 83°, FMA 35°, FH-UOP 10°, AB-UOP 93°, AB-LOP 91°로서 목표치에 근접한 수치를 보이고 있으며 정상적인 전치치축 경사(54.5°, 66.5°)를 나타내고 있다 (Table 2). 만일 상악교합평면의 경사도를 변경시키지 않았다면 정상적인 전치치축을 보이면서 큰 폭의 FABA와 FMA의 수치 변화가 나타날 수는 없었을 것으로 분석된다.

악교정수술계획(Surgical Treatment Objective, STO)수립 시 상악교합평면의 경사도를 설정하는 구체적인 방법으로 FH to UOP = 14°라는 기준치를 사용할 수 있으나 필자는 상악교합평면의 수직적 위치와 경사도, 만곡도 등을 함께 내포하고 있는 Y1-plane을 이용하고 있다 (Fig 7). 이는 구강주위 연조직인 상하순의 특징을 고려하고, 개개인의 악골의 크기와 형태, 그리고 이상적 절치점 등에 의해 결정되는 상대적 개념의 기준법으로서 (Fig 8), Y1-plane은 상악골 상방 이동 시 상악교합평면이 2차원적으로 위치되어야 할 기준을 설정하는데 응용될 수 있고, Y2-plane은 하



**1. Correction of axial inclination and condylar seating**

Correction of axial inclination

◆ Incisors

	Class III	Class II
1 - UOP	55° (53°)	51°

**2. Relocation of jaws**

◆ MOVEMENT OF MAXILLA

- ◆ A - Na<sup>P</sup> : 0 mm
- ◆ Y1 - plane
- ◆ FH - UOP : 14°

◆ MOVEMENT OF MANDIBLE

- ◆ AB-UOP : 95°

**3. Genioplasty**

◆ Pog - AB :  $\bar{T}$  - AB = 1 : 1

◆ Sn - Stm : Stm - Me = 1 : 2

**4. Finishing and detailing**

◆ Correction of axial inclination

◆ Incisors

	Class III	Class II
$\bar{T}$ - LOP	66° (68°)	70°

◆ Coordination of arches

Fig 7. Cephalometric treatment planning of orthognathic surgery.

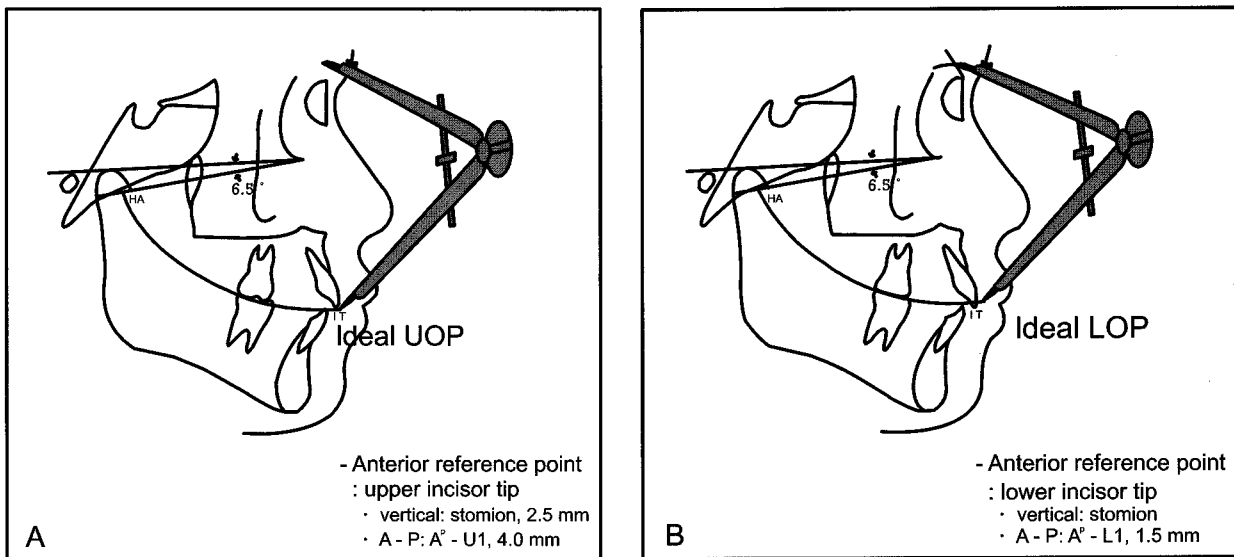


Fig 8. Ideal occlusal plane. A, Upper OP (Y1-plane); B, lower OP (Y2-plane).

악골을 우선 이동시키는 술식에서 하악골 이동의 지침으로 이용된다. 실제로 정상교합자에서 Y1-plane의 중절치와 제1대구치 간의 상악교합평면이 FH plane과 이루는 사이각의 평균치는 14°, 표준편차는 2°를 보이고 있다.<sup>1</sup> 따라서 STO 작성 시 Y1-plane에 상악교합평면이 일치되도록 상악을 이동시키고 AB plane이 UOP와 95°를 이루도록 하악을 이동시키면 FABAs의 수치는 대개 79°에서 83°사이에 놓이게 될

다. 수술 후 FABAs의 수치가 목표치(79° ~ 83°)에서 벗어나는 경우, 그 벗어난 양 만큼 상악교합평면의 경사도나 전치 치축의 경사도가 이를 보상하게 되어 그만큼 안모 및 치열의 심미성이나 교합의 기능성이 감소하게 된다. 본 증례에서 두 증례 모두 Y1-plane에 상악교합평면이 일치된 양상을 보이며 FH to UOP 값은 증례 1은 15°, 증례 2는 10°로서 약간의 편차를 보이고 있다.

FABA 수치가 악골의 수평관계를 결정하는 요소라면 FMA 값은 악골의 수직관계를 나타내는 요소라고 할 수 있다. FABA와는 달리 FMA는 악골의 이동이나 회전 이외에 이부성형술에 의해 크게 수정이 되는 특징을 가지고 있다. FMA의 변화가 증례 1은 상악골 회전 만에 의해 유도된 반면, 증례 2는 상악골 회전과 이부성형술에 의해 이루어졌다. 이부성형술은 STO의 최종 단계에서 이부의 돌출량, 하안면부의 수직 비율, 상하순의 수직비율 등을 고려하여 결정한다. 따라서 경우에 따라 이부성형술이 시행되었음에도 불구하고 FMA 수치가 목표치인 28°에서 다소 벗어난 채 치료가 완료될 수 있으며 이럴 경우 안모의 심미성이나 기능교합 측면에 어떠한 영향을 미치는지 또한 FMA 변위에 따라 FABA의 목표치 수정을 기할 필요가 있는지 등에 대한 충분한 검토가 필요하다.

상악골을 상방으로 이동시킬 경우 Y1-plane을 이용하여 이동양과 방향을 결정하게 되며 이때 상하 교합면 사이의 공간에 interim splint가 개재되어 수술 시 가이드 역할을 하게 된다 (Fig 4). 반면, 상악골을 하방으로 이동시킬 경우에는 실제 수술 시 하악을 먼저 이동시키는 것이 편리한데 이때 Y2-plane을 기준으로 하여 하악골을 이동시키고 이를 Jaw Relator에 재현하여 interim splint를 제작하게 된다 (Fig 5).

Jaw Relator 상의 모형의 이동은 운동 역학에서 3차원 공간 내의 강체 이동은 그 물체 내의 임의의 한 점에서 3차원 변위와 3차원 회전이 나타낼 수 있다는 Euler의 정리를 응용하면 편리하다. 즉, 상하 절치점을 계획한 위치로 이동시키고 그 점을 중심으로 계획한 양 만큼 회전시킴으로서 3차원적 이동이 가능해진다. 증례 1은 상악 절치점을 후방 4 mm, 하방 1 mm 수직 이동시키고 절치점을 중심으로 10° 시계방향으로 회전시키는 것으로 상악골의 이동을 계획하였다. 이때 먼저 incisal indicator의 지시점이 목표점을 가리키도록 위치를 조절하여 고정시킨 후, Jaw Relator의 시상회전 나사를 풀어 상악 모형을 10° (2 눈금) 시계방향으로 회전시켜 고정한다. 그 후 수평 및 수직 나사를 느슨하게 풀어 상악모형의 절치점이 indicator의 지시점에 위치할 때까지 모형을 조금씩 수직 및 수평 이동시킨 후 해당나사를 조였다. 제1대구치의 근심 교두정이 계획한 대로 5 mm 상방이동되었음을 확인한 후 모든 나사들을 최종적으로 고정하였다 (Fig 2, D).

STO 수립은 연조직 측모를 기준으로 작성하는 것이 이상적인 방법이지만 실제 악골 수술에서 개개인

의 연조직 측모의 변화를 정확히 예측할 수는 없는 것으로 알려져 있다.<sup>9</sup> 증례 1은 상악의 전방이동양에 대한 코와 상순의 돌출양이 일반적으로 알려진 평균적인 예측비율(prediction ratio: 0.3 ~ 0.5)보다 3 ~ 4 배 이상 크게 변화되어 하안면 돌출도를 나타내는 FA'B'A가 79°로서 다소 convex한 측모로 이행되었다 (Fig 3). 하악골의 이동에 비해 상악골과 전치부의 이동 양상에 의한 코와 입술의 변화 형태는 다양하여 이에 대한 세분화된 연구결과가 얻어진 연후에 측모를 기준으로 한 STO의 작성이 가능할 것이다. 따라서 현재는 이상적인 악골 관계를 기준으로 STO를 수립하는 것이 보다 현실적인 실천 방안이라 할 수 있다.

술전 교정치료 단계에서 하악 전치의 치축은 주위 연조직의 방해로 그 변경이 원활하게 이루어지지 않아 술후로 미루게 되는 경우가 보통이다. 이 경우 수술을 통해 악골관계가 적절하게 이루어졌음에도 불구하고 교합 관계는 불안정하게 된다. 즉, 수술 후 전치부에서는 부적절한 overjet 관계가 형성되고 구치부에서는 불충분한 교두감합이 발생되어 하악과두에서 보상적으로 위치이동이 유발될 소지가 높아진다. 따라서 술후 교정치료 과정에서 과두가 적정 위치에 유지된 채 효과적으로 교합의 개선이 이루어지도록 세심한 노력을 기울여야 할 것이다.

## 요 약

양악 악교정수술은 편악 수술과 비교할 때 안모의 심미성 뿐 아니라 교합의 기능성이 더욱 개선되고 술 후 재발의 경향이 좀더 감소되는 등의 명확한 장점을 가지고 있다. 이때 상악골 수술을 위해 통상적으로 시행하는 model surgery의 비효율성을 보완하기 위해 Surgical Jaw Relator가 고안되었으며 이는 교합기의 mounting plate 대신에 부착됨으로써 상악악 모형의 삼차원적 이동과 회전이 가능하도록 설계되어 있으며, 기존의 모든 종류의 교합기에 손쉽게 부착되어 조작하기 쉽고 단순하여 수술용 스프린트의 제작 시간을 대폭 줄일 수 있는 장점이 있다.

상악골 상방 이동 및 하방 이동 등을 포함하는 양악 수술 증례에 본 기구를 적용한 결과 양호한 수술 결과를 얻었으며, 이로써 정교한 상악 수술을 요하거나 명확한 수술 계획이 설정된 증례 등에서 본 고안물을 적절하게 사용할 경우 수술용 스프린트를 효율적으로 제작하는데 다소 도움이 될 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. 양상덕. 교합평면의 교정학적 의미와 설정 방법. 한국악교합·교정연구회지 2001;5:5-38.
2. 양상덕. 악교정수술과 교정치료의 목표. 한국악교합·교정연구회지 2003 ;6:7-34.
3. Ellis E 3rd. Modified splint design for two-jaw surgery. J Clin Orthod 1982;16:619-22.
4. Ellis E 3rd. Accuracy of model surgery: Evaluation of an old technique and introduction of a new one. J Oral Maxillofac Surg 1990;48:1161-7.
5. Wong BW. Innovations in orthognathic splint construction. J Clin Orthod 1985;19:750-6.
6. Schwestka-Polly R, Roese D, Kuhnt D, Hille KH. Application of the model-positioning appliance for three-dimensional positioning of the maxilla in cast surgery. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 1993;8: 25-31.
7. Yang SD. A new device for surgical splint construction. J Clin Orthod 2004;38:367-72.
8. Kim HS, Kim SY, Lee IS, Kim SC. Compensatory changes of occlusal plane angles in relation to skeletal factors. Korean J Orthod 2004;34: 229-40.
9. Wolford LM, Hiliard FW, Dugan DJ. Surgical Treatment Objective. St Louis: Mosby; 1985.

- CASE REPORT -

## Two-jaw surgery by use of Surgical Jaw Relator

Sang-Duck Yang, DDS, MSD, PhD

The contemporary two-jaw surgical approach usually involves a Le Fort osteotomy of the maxilla and a ramal osteotomy of the mandible with 3-dimensional repositioning of the jaws as well as the occlusal planes. 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 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, has been 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. Through the application of this system to the orthognathic cases including two-jaw surgery, it is proved that the new device is very clinically useful.

Korean J Orthod 2005;35(3):238-49

---

※ **Key words:** Two-jaw surgery, Surgical Jaw Relator, Surgical splint

*Dr. Yang's Dental Clinic.*

*Reprint requests: Sang-Duck Yang*

*Dr. Yang's Dental Clinic, Miseong-sanga, Hake-Dong, Nowon-Gu, Seoul 139-220, Korea.*

*+82 2 977 1035*

*yangsduk@chollian.net*

*Received December 8, 2004; Last Revision March 28, 2005; Accepted March 31, 2005*