악교정수술의 치료계획 수립 (surgical treatment objectives)

양상덕 치과의원장, 한국악 · 교합 · 교정연구회장

양 상 덕

Ⅰ. 서 언

교정치료의 주된 목표로 치열 및 안모의 심미성 증진, 기능 교합의 달성, 치료 후 안정성 유지 등을 거론한다. 치열궁 부조화(arch length discrepancy)가 심한 경우, 발치술(extraction therapy)을 통해서 치열의 심미성 · 기능성 · 안정성이 확보될 수 있는 것과 같이 악골 부조화(jaw discrepancy)가 심한 증례에서는 이러한 목표를 달성하기 위해서 악교정수술이 가장 효과적인 치료 양식이라 할 수 있다(그림 1).

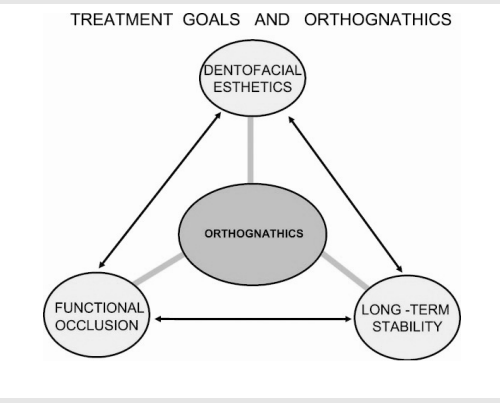


그림 1. 교정치료의 목표와 악교정수술. 심미성, 기능성, 안정성의 증진은 악교정수술을 통해 가장 효과적으로 달성된다.

악골의 부조화는 3차원적으로 발현되는 악골 자체의 부조화 뿐 아니라 치아 · 치조부의 보상 기전을 동반한다. 이러한 보상 기전은 악골부조화가 심할수록 커지는 경향이 있다[1]. 따라서 악교정수술 전 교정치료나 수술과정에서 이러한 치조부 보상기전의 해제(탈보상화, decompensation)는 필수 과정이다. 예를 들어 전치부 치축경사도의 변경과 하악과두의 재위치는 술전 교정치료 과정에서, 상악교합평면의 경사도 변경은 수술과정에서 시행되어야 할 주요 과제이다.

이러한 탈보상화의 기준 설정과 두부방사선 계측학적 목표, 수술계획의 수립과정 등에 대해 논의하기로 한다.

Ⅱ. 두부방사선계측학적 목표

악교정수술의 측모두부방사선 계측학적 목표는 바로 Ⅰ급의 악안면 · 치열틀의 확립이다. 이의 구체적인 성립조건은 다음과 같다.

1) FH-UOP : 14°
2) U1 to UOP : 53°, CG to Axis plane : 27.5°
3) AB to UOP(LOP) : 95(91)°

상기의 세 조건 중에서, 1)은 상악교합평면의 경사도에 대한 규정으로서 전치부 및 측모의 심미성을 결정하는 요소이며, 2)와 3)은 적절한 구치이개량을 확보하기 위한 조건이다. 조건 1)은 상악골 수술 시 이의 경사도 설정에 대한 기준으로 사용되며, 조건 3)은 하악골 절제 시 하악골 수평이동의 지침으로 활용된다. 상악교합평면에 대해 AB평면이 95°의 각도를 유지할 때 교합평면에 대한 전치부의 치축경사도가 적절하게 형성되어 기능교합의 조건에 부합하게 된다.

상기의 세 조건이 만족되면 자연히 FABA값은 81°가 되며 U1 to FH는 113°가 된다. 그 이유는 기하학적으로 FABA(81°) = AB to UOP(95°) - FH to UOP(14°)이고, U1 to FH(113°) = 180° - U1 to UOP(53°) - FH to UOP(14°)의 관계에 있기 때문이다(그림 2).

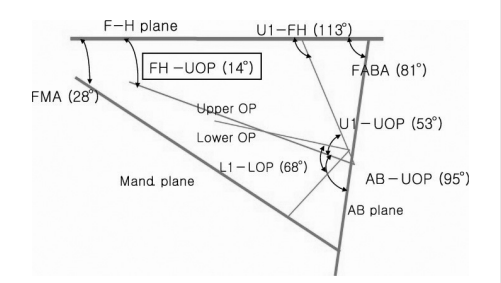


그림 2. 이상적인 악교정수술을 위한 두부방사선계측학적 목표. 이는 Ⅰ급의 악안면치열틀의 성립조건과 일치한다. 교정학적 기능교합의 필요조건에 상악교합평면의 적정한 경사도(FH-UOP : 14°)의 조건이 추가된다.

잘 알려진 바와 같이 FABA값은 악골의 수평관계와 측모의 돌출도, U1 to FH는 전치의 돌출도를 나타낸다[1,2]. 만일 상악교합평면의 경사도가 너무 완만하거나 혹은 너무 급한 악교정수술 증례에서 이를 개선시키지 않은 채 하악골 절제술만을 시행한 경우, 수술 후의 FABA값과 U1 to FH수치는 표준치인 81°와 113°에서 상악교합평면 경사도의 편차만큼 벗어나게 된다. 예를 들어, FH to UOP가 5°인 하악전돌 증례에서 하악골 절제술만을 시행하는 경우, 하악의 이동

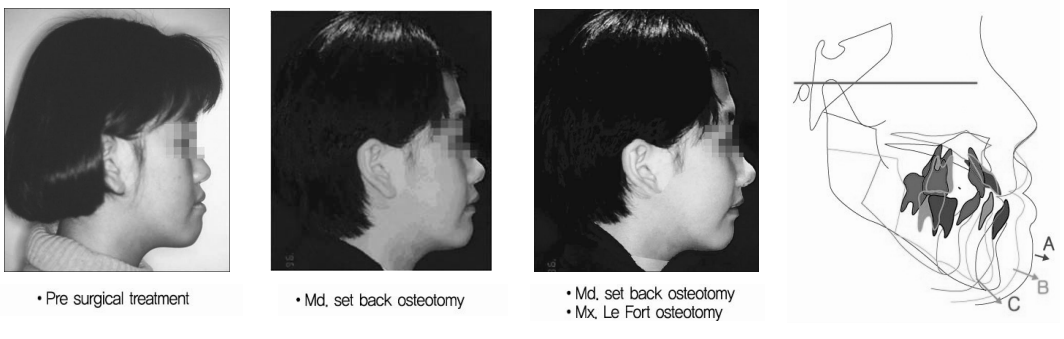


그림 3. 양악 수술이 적응증인 증례에서 상악골 절제(osteotomy)의 시행여부에 따른 측모의 변화양상 비교. A. 상악교합평면의 경사가 평탄한 증례(FH-UOP : 5°)의 수술전 측모. B. 하악골 절제술만 시행한 경우 예상되는 측모 모습. C. 양악수술 후 예상되는 측모(FH-UOP : 14°로 변경). 상악교합평면의 경사도를 정상화시킬 때 측모는 현저히 개선됨을 보여준다.

량이 적절하여 I급의 치열관계와 최적의 구치이개량이 확보될지라도 FABA와 U1 to FH는 각각 90°, 121°를 나타내어 하악과 상악전치부는 여전히 돌출되어 보인다(그림 3).

Ⅲ. 악교정수술의 치료계획수립의 순서

악교정수술 환자의 정확한 진단과 치료계획을 수립하기 위해서는 철저한 임상검사와 모형 분석, 안면사진 분석, 파노라마 사진, 정모와 측모의 두부 방사선 계측사진 분석, submento-vertex view 등이 필요하다. 이 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 측모 두부 방사선 계측사진 분석을 통한 치료계획 수립에 대하여 논의하기로 한다.

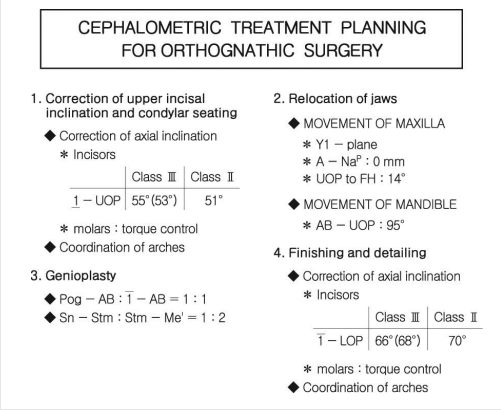
일반적으로 다음의 순서로 치료계획이 작성된다(표 1).

1. 치축경사도 수정(전치부 및 구치부 치축의 탈보상화)
2. 상악 또는 하악의 위치 설정
3. 이부성형술 결정
4. 수술용 스플린트의 제작
5. 수술 후 교정치료

1. 치축경사도 수정(전치부 및 구치부 치축의 탈보상화)

수술 전 교정치료의 주된 목적은 상하 치열의 탈보상화(총생과 교두간섭 해제 포함)와 상하 치열궁 조화(arch coordination)의 확립이다(그림 4).

하악과두의 편위는 악골의 보상 기전에 의해 유도된 현상으로서 하악골의 3차원적 위치 변화와 이중교합 등을 야기하게 된다. 수술 전 교정치료에서 교합안정장치나 교합상을 장착하거나 교정장치에 의한 초기 교정력이 가해지는 경우, 하악의 근신경계 이완이 초래되어 하악과두의 생리적 위치이동(condylar seating)이 유도되는 것으로 알려져 있다[3]. 수술 과정에서 이러한 과두위치를 유지하기 위한 방법으로 외과의사는 수작업에 의존하거나, 고안물(예를 들어, condylar positioning appliance)을 이용하기도 하며, 상하 구치 사이에 여유 공간(posterior clearance)을 부여하는 방법도 사용한다. 수술 전 교정치료를 생략한 채 악교정수술을 우선 시행하고 추후 교정치료로 교합을 맞추는 방법을 사용하는 경우, 수술 후 교정치료 과정에서 교정력에 의한 'condylar seating'이 발생되어 악골관계가 다시 악화될 수 있으므로 주의를 요한다.


CEPHALOMETRIC TREATMENT PLANNING
FOR ORTHOGNATHIC SURGERY

1. Correction of upper incisal inclination and condylar seating
◆ Correction of axial inclination
* Incisors

	Class Ⅲ	Class Ⅱ
1 – UOP	55°(53°)	51°

* molars : torque control
◆ Coordination of arches

2. Relocation of jaws
◆ MOVEMENT OF MAXILLA
* Y1 – plane
* A – Na^P : 0 mm
* UOP to FH : 14°
◆ MOVEMENT OF MANDIBLE
* AB – UOP : 95°

3. Genioplasty
◆ Pog – AB : $\overline{1}$ – AB = 1 : 1
◆ Sn – Stm : Stm – Me' = 1 : 2

4. Finishing and detailing
◆ Correction of axial inclination
* Incisors

	Class Ⅲ	Class Ⅱ
$\overline{1}$ – LOP	66°(68°)	70°

* molars : torque control
◆ Coordination of arches

표 1. 악교정수술의 치료계획수립의 순서도

하악과두의 위치 변경 이외에 전치부 치축의 탈보상화는 수술 전 교정치료 과정의 주요 과제이다. 술전 교정치료에서 전치 치축을 어느 정도 변동시켜야 할지, 이때 사용되는 기준 평면은 무엇인지, 치축경사도의 변경량에 영향을 미치는 요소는 무엇인지 등에 대한 명확한 기준설정과 충분한 논의가 필요하다[3,4]. 상하악 교합평면을 상·하 절치 치축에 대한 기준 평면으로 설정하는 것이 가장 이상적이라 할 수 있다[3]. 이상적인 절치 치축 경사도는 정상교합자를 대상으로 한 통계학적 연구와 기능교합학적 연구 등을 통해 상악교합평면에 대한 상악중절치의 경사도는 53°, 하악교합평면에 대한 하악중절치의 경사각은 68°로 각각 산출

되었다[3,4]. 상악전치 치축경사는 치료 후 치열의 심미성 유지와 기능교합을 확립하는데 필수적인 요소로서 U1 to FH 113°, U1 to UOP 53°를 각각 만족시켜야 한다. 그러나 술전 교정치료 후 상기의 두 조건이 동시에 만족되는 경우는 FH to UOP가 14°인 경우이며, 대부분은 상악골 수술을 통해 비로소 두 조건에 부합하는 전치치축 경사도를 얻게 된다.

하악 절치의 치축 경사도(L1 to LOP: 68°)는 치열의 안정성 확보를 위한 필수 조건이라 할 수 있다. 하지만 술전 교정치료 단계에서 상악절치와는 달리 하악절치의 치축은 주위 연조직의 방해로 변경이 원활하게 이루어지지 않아 술후로 미루게 되는 경우가 보통이다.

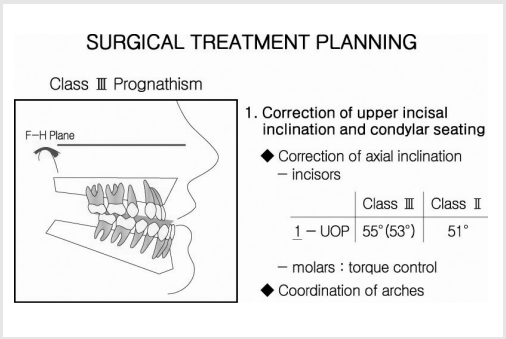


그림 4. 악교정수술 전 교정치료의 주 목적은 하악골의 근신경 이완과 상악전치 치축경사도의 탈보상화이다.

2. 상악 또는 하악의 위치 설정(Relocation of jaws)

수술 전 교정치료를 통해 하악의 근신경이 이완되고 상악전치의 치축경사도가 수정되면 악골에 대한 수술과정이 시작된다. 하악의 원심골편(distal segment)이 이동하고 골편을 고정하는 과정에서 하악과두는 쉽게 변위하는 경향이 있으므로 이를 막기 위한 다양한 방법들이 시행되고 있다[5]. 하악골의 근심골편은 생리적 과두위를 유지하는 것이 중요하며 원심골편의 위치는 편악(one jaw, single jaw)수술과 양악(two jaw, double jaw)수술로 구분하여 설정된다.

편악수술 시 하악골의 수평이동은 AB to UOP = 95°라는 관계식을 기준으로 결정된다. 하악골의 전방한계점인 B point가 이미 결정된 상악의 교합평면과 A point에 대하여 95°의 각도를 이루도록 하악을 전후방적으로 이동시키면 된다는 것이다. 상기 식은 악골틀의 형태에 관계없이 정상적인 전치치축과 overbite, overjet을 이루기 위한 필요조건인 AB to LOP = 91°라는 관계식[3]에서 유래된 것이다. 상악교합평면과 하악교합평면이 이루는 사이각은 약 4°이므로 AB to LOP = 91°에서 UOP to LOP = 4°를 대입하면 AB to UOP = 95°가 유도된다.

한편, 양악수술 시 상악골은 이상적인 상악교합평면에 위치하도록 설정한다. 측모두부방사선계측사진의 투사도 상에서 이상적인 상악교합평면을 그리는 순서는 다음과 같다(그림 5).

1. 우선 2개의 기준점을 설정하는데, 전방기준점인 상악절치점(UIT)의 위치는 수평적으로 NaP to U1 4.0mm, 수직적으로 연조직 stomion에서 하방으로 2.0mm 선상의 교차점으로 설정한다(그림 5A).
2. 후방기준점인 횡주수평축(HA)은 orbitale에서 F-H평면에 대하여 6.5° 하방으로 선을 그어 이 선이 하악과두를 지나는 선분을 3등분 하여 전방 1/3되는 지점으로 설정한다
3. 두 기준점 사이의 길이를 반지름으로 하는 원호를 그린다. 이렇게 그려진 원호를 이상적 상악교합평면(Y1-plane)이라 한다.

이상적인 하악교합평면(Y2-plane)은 위와 동일한 방법으로 구하게 되는데 전방기준점은 수평적으로 NaP to L1 1.5mm, 수직적으로 연조직 stomion에 일치하는 선상의 교차점으로 설정하는 것이 다르다(그림 5B).

하악운동과 교합평면에 관한 교합학 이론[6-9]을 검토하면서 이상적인 교합평면과 하악 3점(과두점과 절치

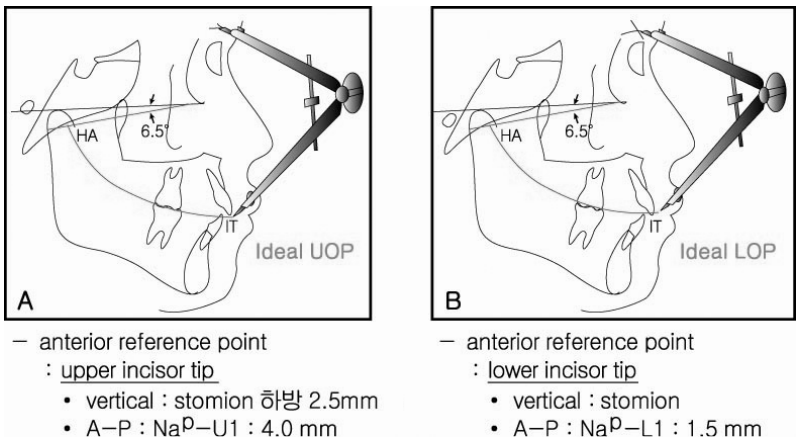


그림 5. Ideal Occlusal Plane. A. Upper OP (Y1 - plane), B. Lower OP (Y2-plane)

점)사이의 관련성에 대한 발상이 시작되었고 이를 구체화하여 상기의 교합평면 설정법이 제시되었다. 그 후 정상적인 악골관계와 교합을 가진 청소년[3]과 성인[10]들을 대상으로 이상적인 교합평면의 존재를 통계학적으로 검증하여 이의 임상적 유용성을 확인하였다(표 2).

이상적인 교합평면 중에서 상악교합평면(Y1-plane)은 악교정수술 시 상악교합평면이 2차원적으로 위치되어야 할 기준을 설정하는데 이용될 수 있고, 하악교합평면(Y2-plane)은 하악골의 수직이동의 지침으로 이용된다. 상악골을 상방으로 이동시킬 경우 Y1-plane을 이용하여 이동량과 방향을 결정하게 되며 이때 상하 교합면 사이의 공간에 interim splint가 개제되어 수술 시 가이드 역할을 하게 된다(그림 6A, 7). 반면, 상악골을 하방으로 이동시킬 경우에는 실제 수술 시 하악을 먼저 이동시키는 것이 편리한데 이때 Y2-plane을 기준으로 하여 하악골을 이동시키고 이를 교합기에 재현하여 interim splint를 제작한다(그림 6B, 8).

Measurements in Korean adults with normal occlusion

	Males (n=19)		Females (n=25)		Total (n=44)		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Age	27.00	7.92	24.56	4.57	25.61	6.27	0.24
FABA	81.43	3.01	82.86	2.84	82.24	2.97	0.17
FMA	23.14	4.52	24.80	4.70	24.08	4.64	0.25
AB–LOP	89.06	5.22	91.06	3.75	90.20	4.50	0.15
Mo–Y2 plane	0.69	1.02	0.79	0.55	0.75	0.78	0.68

Statistical significances were tested by student's t-test.

표 2. 정상적인 악골관계를 가진 성인에서 Y2-plane과 Mo(제1대구치 수직피개의 이등분점) 사이의 평균 거리는 0.75±0.78로 나타났다. 이는 Y2-plane 상에 하악 제1대구치의 교두정이 지나감을 보여준다.

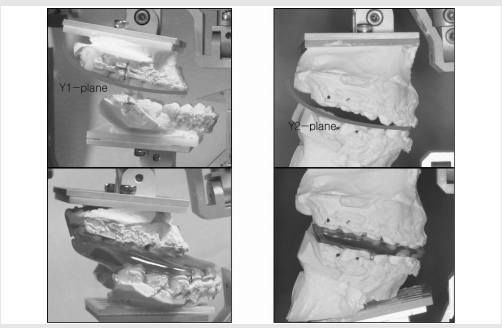


그림 6. 양악수술 시 상악골을 상방으로 이동시킬 경우 Y1-plane을 이용하며 interim splint가 수술 시 가이드 역할을 하게 된다(A). 하악골의 하방이동 시 Y2-plane을 기준으로 하며 이를 교합기에 재현하여 interim splint를 제작한다(B).

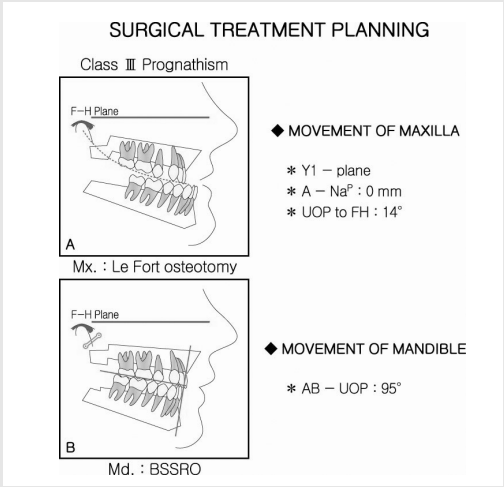


그림 7. 양악수술에서 상악골의 압하를 시행하는 경우의 모식도. A, 상악수술을 먼저하며 이때의 기준은 Y1-plane이고 ; B, 하악이동의 기준은 AB to UOP 95°를 이용한다.

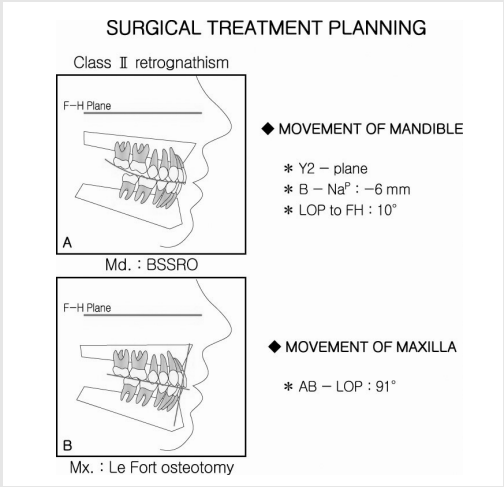


그림 8. 골격성 Ⅱ급의 상악교합평면이 심하게 경사진 양악수술 증례의 모식도. A, 하악수술을 먼저하며 이때 하악이동의 위치설정 기준은 Y2-plane이다 ; B, 그 후 상악이동을 하는데 이때의 기준은 AB to LOP: 91°를 이용한다.

실제로 정상교합자에서 Y1-plane 상의 중절치와 제1대구치 간의 교합평면(UOP)이 FH평면과 이루는 사이각의 평균치는 14°, 표준편차는 2°를 보인다[4]. 따라서 악교정수술계획 수립 시 Y1-plane에 실제 환자의 상악치열이 놓이도록 상악을 이동시키면 수술 중에 상악골이 놓여야 할 수평, 수직 위치가 설정되는 셈이다. 그 후 AB평면이 UOP와 95°를 이루도록 하악을 이동시키면 FABA의 수치는 대개 79°에서 83° 사이에 놓이게 된다. 수술 후 FABA의 수치가 목표치(79°~83°)에서 벗어나는 경우, 그 벗어난 양만큼 상악교합평면의 경사도나 전치 치축의 경사도가 이를 보상하게 되어 그만큼 안모 및 치열의 심미성이나 교합의 기능성이 감소하게 된다.

1. 상악골 압하(maxillary impaction)시 수술순서와 기준설정
   a. 상악이동 및 기준(그림 A)
   * 수평위치: A-NaP : 0㎜
   * 수직위치: Y1-plane
   * 상악교합평면의 경사도 : FH-UOP : 14°
   b. 하악이동 및 기준(그림 7B)
   * AB to UOP : 95°
2. 상악골 하방이동(maxillary downgraft)시 수술순서와 기준설정
   a. 하악이동 및 기준(그림 8A)
   * 수평위치: B-NaP : -6.0㎜
   * 수직위치: Y2-plane
   * 하악교합평면의 경사도 : FH-LOP : 10°
   b. 상악이동 및 기준(그림 8B)
   * AB to LOP : 91°

3. 이부성형술(genioplasty)의 결정

악교정수술의 두부방사선 계측학적 목표는 앞서 언급하였듯이 FABA와 FMA의 값을 가능한 표준치에 가깝게 수정하는 것이다. 상 · 하악골의 수직 · 수평이동이나 회전에 의해 FABA의 목표는 달성될 수 있으나 FMA는 이들 이외에 이부성형술이 포함되어야 목

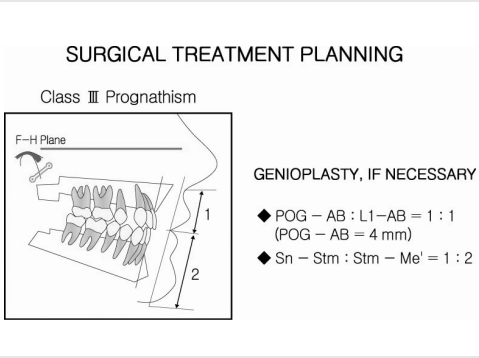


그림 9. 이부성형술의 기준설정.

표치에 도달되는 경우가 흔하다. 이부성형술은 pogonion과 menton의 수평 · 수직위치를 바꾸어 주는 술식으로서 이부의 돌출량, 하안면부의 수직 비율, 상하순의 수직비율 등을 고려하여 그 시행여부를 결정하게 된다.

Pogonion의 수평위치는 하안면의 돌출도에 관여하며, 이상적인 수평위치는 AB평면을 기준선으로 하여 하악절치점의 수평위치와의 상대적 거리 비율로 결정한다(Pog-AB : L1-AB = 1 : 1). 이러한 기준설정은 Holdaway ratio(Pog-NB : L1-NB = 1 : 1)에서 응용된 개념으로서, 기준선을 하안면 측모의 평가에 유의성이 다소 부족한 NB평면을 사용하는 대신 이미 설정된 AB평면을 채택하고 있는 것이 차이점이다(그림 9). 그런데, 하악절치의 경사도 수정은 대부분 수술 후 교정치료 단계에서 이루어지므로 pogonion의 이상적인 위치를 나타내는 Pog-AB = 4.0mm를 이용하는 것이 일반적이다.

또한, menton의 수직위치는 하안면의 수직고경과 비율 뿐 아니라 하악평면의 경사도를 결정하는 중요한 요소이다. 이의 이상적인 수직위치는 Sn-Stm : Stm-Me′ = 1 : 2라는 비율을 기준으로 설정하게 된다(그림 9).

4. 수술용 스플린트(surgical splint, wafer)의 제작

수술 시 악골을 계획된 위치로 이동시키기 위해서는 수술용 스플린트를 정확하게 제작하는 것이 필수적이다. 이를 위해 통상적으로 model surgery라는 수작업에 의존하여 모형을 절제하고 고정하는 다소 번거로운 작업을 해 왔다[11,12]. 이를 개선하고자 여러가지 기구들이 고안되었으나[13,14] 효율성이 떨어지는 단점이 있다. 이를 보완하는 새로운 기구(Surgical Jaw Relator[15,16], 그림 10)가 고안되었는바, 이는 기존의 모든 종류의 반조절성 교합기에 손쉽게 설치되는 장점을 지니고 있으며 교합기의 mounting plate 대신 부착됨으로써 상하악 모형의 3차원적 이동 및 회전이 가능하도록 설계되어 있다. 이로써 악교정수술용 스플린트를 쉽고 편리하게 제작할 수 있다.

Jaw Relator를 이용한 surgical wafer의 제작 과정은 다음과 같다.

1. Facebow 기록을 채득한다(그림 10A).
2. 상하악 모형을 가능한 얇게 trimming한다(그림 10B).
3. Jaw Relator를 교합기의 상부 구조에 부착한다(그림 10C).
4. Facebow와 mounting jig로 상악모형을 위치시키고 지지한 후, Jaw Relator의 plastic mounting plate와 모형 사이에 석고를 붓고 경화시킨다(그림 10D).
5. 교합기 하부구조에 Jaw Relator를 부착한다(그림 10E). 하악을 후방 이동시킬 경우 horizontal arm을 가능한 전방에, 하방 이동시에는 상방에 미리 위치시킨다.
6. 교합기의 상악모형 위에 centric bite를 접합시키고 이에 하악 모형을 물린 후 석고를 부어 하악의 mounting plate와 하악 모형을 고정한다(그림 10E, F).
7. 두부방사선계측사진 분석을 통해 상하악 모형의 이동양과 방향을 결정한다(그림 10L).

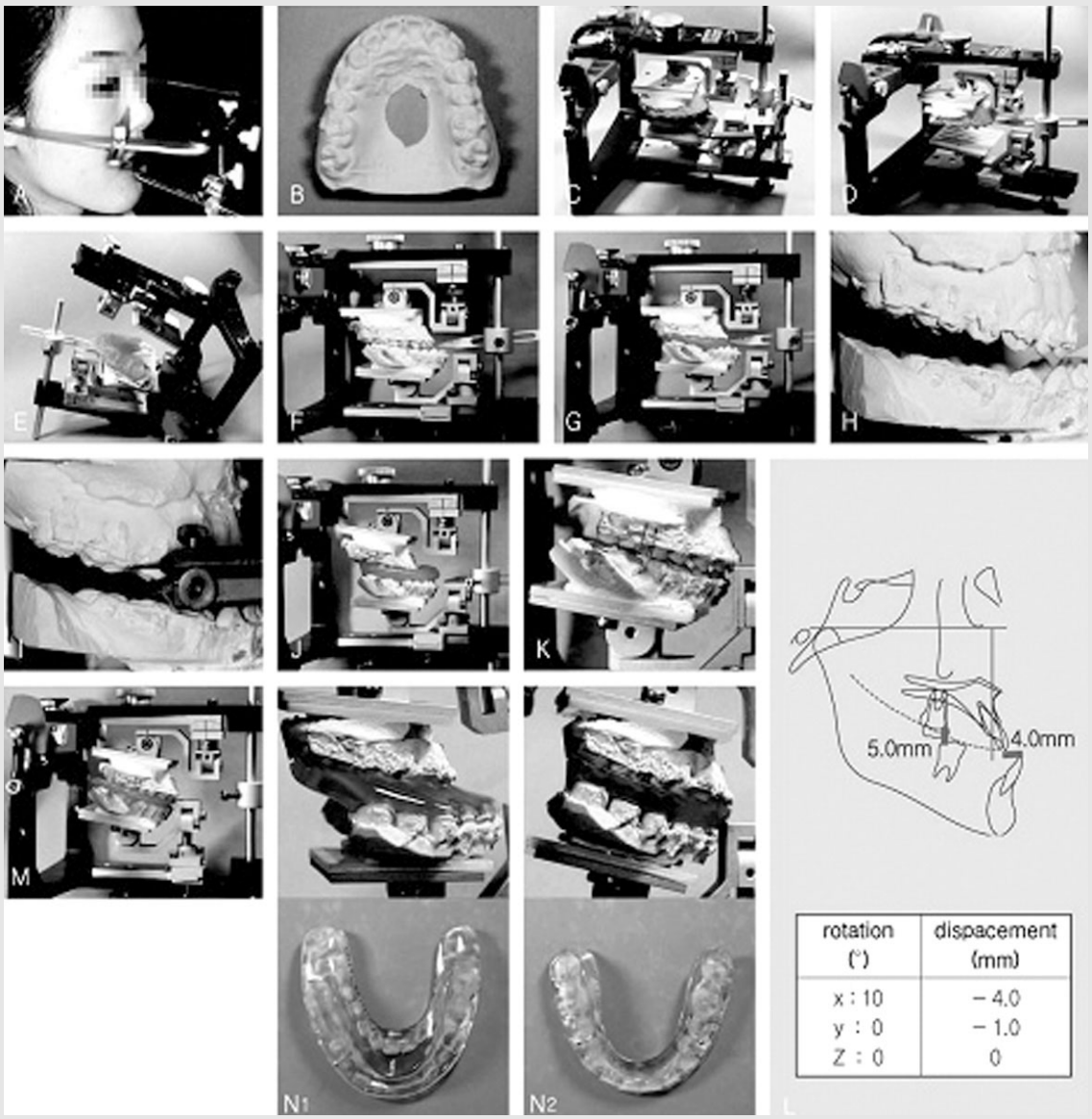


그림 10. Surgical Jaw Relator를 이용한 수술용 스프린트의 제작과정.

8. 모형의 이동은 시상면(전후) 회전, 전두면(좌우) 회전, 수직 이동, 전후 이동, 좌우 이동의 순서로 시행하는 것이 효율적이다(그림 10H).
9. 계획된 이동양만큼 모형이 제대로 이동되었는지를 확인한다(그림 10I).
10. 모형 이동 후 생긴 상하 모형간의 3차원 공극은 baseplate wax로 채워지고 이를 이용하여 intermediate wafer를 제작한다(그림 10J).

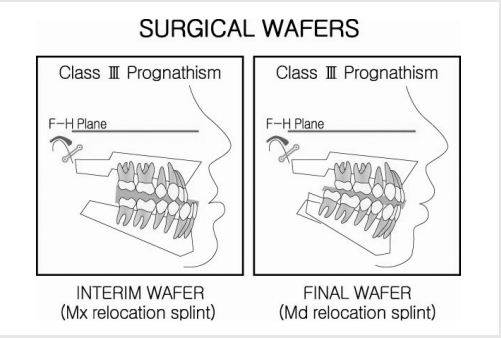


그림 11. 악교정수술 시 사용되는 surgical wafers.

이는 양악 수술에서 상악골을 먼저 상방이동 시킬 경우 또는 하악골을 먼저 전하방 이동시킬 때 이용하는 양악 수술의 중간 과정에 필요한 수술용 스플린트이다.

11. 마지막으로, 반대 측 Jaw Relator의 나사를 풀어 해당 모형을 자유로이 움직여 계획된 위치로 이동시킨 후 모든 나사를 조인다(그림 10K). 그 후 incisal pin의 고경을 약간 높이고 상하 모형 사이에 baseplate wax를 연화하여 올린다. 이로써 얇지만 적절한 두께를 가진 final splint가 제작된다(그림 10M).
12. 수술용 스플린트는 강도가 높은 합성수지로 제작할 것을 추천하며, 구치 교두정을 포함한 교합면을 충분히 인기하도록 하여 수술과정에서 안정성을 유지하게 한다(그림 10N).

5. 수술후 교정치료

술전 교정치료 단계에서 하악전치 치축의 탈보상화는 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 한다. 수술 후 교정력에 의한 치아의 이동속도는 술전에 비해 대단히 증가하는데 이는 수술 후 치유조직의 활성화가 증가하는 생리적 현상(regional acceleratory phenomenon)[17]에 기인하는 것으로 알려져 있다.

한편, 악교정수술시 사용되는 수술용 스플린트(splint, wafer)는 중간 수술을 위한 interim wafer(intermediate splint)와 최종 수술을 위한 final wafer로 구분된다(그림 11).

Ⅳ. 결 언

악골의 부조화가 심할수록 악골과 치조부에서는 기능향상을 위한 보상반응이 크게 일어난다. 하악과두의 변위와 교합평면의 변화는 대표적인 보상현상으로서 수술과 교정치료를 통해 탈보상되어야 할 요소들이다. 악교정수술의 두부방사선계측학적 목표는 I급의 악안면치열틀의 확립이다. 이것이 달성되면 심미성과 기능성이 동시에 만족된다. 이의 구체적 목표인 FABA 81°와 FMA 28°를 이루기 위해서는 양악수술과 이부성형술이 필요한 경우가 대부분이다. 전자는 상악교합평면의 수정과 하악골의 이동을 통해, 후자는 하악골 이동과 이부성형술을 통해 달성된다. 상악교합평면의 경사도 변경의 기준은 FH to UOP = 14°, 수직위치는 Y1-plane = 0mm이고, 하악이동의 기준은 AB to UOP(LOP) = 95°(91°)이다. 이부성형술의 기준은 FMA 28° 또는 하안면 수직비율 등이 이용된다. 특히, 하악이동의 기준인 AB to UOP(LOP) = 95°(91°)의 조건이 만족되면 정상적인 OB과 OJ을 이룰 때 교합평면에 대한 상·하 절치의 경사도는 기능교합적으로 이상적인 치축관계를 형성하게 된다.

이러한 개념들의 설정배경과 근거에 대해 논의하였고 악골의 적절한 삼차원적 위치관계를 설정하기 위해 고안된 Surgical Jaw Relator의 임상적용에 대하여 소개하였다.

참 고 문 헌

1. 양상덕. 악안면 심미성과 기능교합 확립을 위한 교정치료의 이론과 실제. 서울 : 신흥인터내셔날, 2007 : 227-269.
2. Yang SD, Suhr CH. FH to AB plane angle(FABA) for assessment of anteroposterior jaw relationships. Angle Orthod 1995 ; 65(3): 223-232.
3. 양상덕. 교합평면의 교정학적 의미와 설정방법. 한국악·교합·교정연구회지 2001 : 5(1) : 5-38.
4. 양상덕. 악교정수술과 교정치료의 목표. 한국악·교합·교정연구회지 2003 ; 6 : 7-34.
5. Schwestka-Polly R, et al. Application of the condylar positioning appliance in mandibular sagittal split osteotomies with rigid skeletal fixation, Adult Orthod Orthognath Surg 1992 ; 7 : 15-21.
6. Bonwill WGA. The science of the articulaion of antificial dentures, Dent cosmos, 1878 ; 20 : 321-324.
7. Spee FG. Die Verschiebungsbahn des unterkiefers an schadel, Arch Anat phys, p 285, 1890.
8. Christensen C. The problem of the bite Dent Cosmos, 47 : 1184, 1905
9. Monson GS. Occlusion as applied to crown and bridge work. JADA. 7 : 399. 1920.
10. 황윤정, 양상덕, 최진영. 악교정 수술과 교정치료를 위한 개별화된 이상적인 교합평면에 대한 연구. Int J Oral Maxillofac Surg 제출 중. 2007.
11. Ellis E 3rd. Modified splint design for two-jaw surgery. J Clin Orthod 1982 ; 16 : 619-22.
12. 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.
13. Wong BW. Innovations in orthognathic splint construction. J Clin Orthod 1985 ; 19 : 750-6.
14. Schwestka-Polly R, Roese D, Kunt 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.
15. Yang SD. A new device for surgical splint construction. J Clin Orthod 2004 ; 38 : 367-72.
16. 양상덕. Surgical Jaw Relator를 이용한 양악수술 치험례. 대치교정지 2005 : 35(3) : 238-249.
17. Wilcko WM, Wilcko T, Bouqout JE. Rapid orthodontics with alveolar reshaping : two case reports of decrowding. Int J Perio & Restor Dent. 2001 ; 21 : 9-19.