

악교정 수술 후 하악과두의 위치 및 골변화에 관한 단층방사선학적 연구

전북대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실

송남규 · 김민숙 · 고광준

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

악교정 수술 후 측두하악관절이나 악구강계를 구성하는 조직에 미치는 영향에 관해서는 치의 학분야에서 지금까지 많은 관심의 대상이 되어 왔다.

1968년 Ware와 Taylor¹⁾와 Hollender(1974)²⁾ 등은 악교정수술이 하악과두의 위치에 직접적으로 영향을 미친다고 하였고, O'Ryan과 Epker(1983)³⁾는 상악골절단술 후 하악과두의 자가변위(autorotation)에 의하여 하악과두의 위치는 간접적인 영향을 받는다고 하였다. 이러한 하악과두 위치의 모든 변화는 조직변화에 의해 보상될 수 있는데 이는 측두하악관절의 골막이나 관절 와의 조직에서 침착성골성장(appositional skeletal growth)이 일어날 수 있기 때문이다. 초기 하악과두의 재형성시에는 구치밀골 경계는 보존되며

시간경과에 따라 원치밀골 위로 새로운 골이 침착되어 새로운 치밀골 경계를 나타낸다. 이러한 기전으로 하악과두는 방사선사진상에서 이중상(double contour)을 나타낸다⁴⁾. Hollender와 Ridell(1974)²⁾은 oblique sliding osteotomy를 시행한 후 하악과두의 전하방 전위 및 83%의 환자에서 하악과두후면의 이중상을 보고하였다. 또한 측두하악관절에 나타날 수 있는 재형성의 형태로는 하악과두와 관절와의 편평화(flattening), 피질골 결손(erosion), 골경화(sclerosis), 골증식체(osteophyte) 등이 있을 수 있다⁵⁾. 이러한 지속적인 재형성과 하악골의 근부(proximal fragment)의 역운동(reverse movement) 등의 조화로 하악과두는 정상적인 위치로 돌아오게 된다. 이로써 악교정 수술 후 환자의 측두하악장에 빈도가 낮게 나타나며 하악과두의 정상적인 기능이 유지될 수 있다²⁾.

또한 Isaacson 등(1978)⁶⁾은 하악 전돌증 환자의 수술시 근부(proximal segment)를 시계방향으로 회전시켰을 때 하악과두는 전하방으로 움직이며 하악후돌증 환자에서는 근부에 의한 회전은 일어나지 않으나 하악과두는 전하방으로 전위되고 술후 악간고정이 제거되고 긴장(strain)이 없는 새로운 안정된 교합에 의해 하악과두의 위치는 정상화된다고 보고하였다. Edlund등(1979)⁷⁾은 측사위 경두개 촬영법을 이용하여 44명의 sagittal split osteotomy 환자의 술전,

술후 하악과두의 위치 변화 평가에서 약간고정 기간동안 하악과두는 후상방으로 전위되었으나 술후 1년 경과시 위치변화는 없었다고 보고하였다. Sund등(1983)⁸⁾과 Hackney등(1989)⁹⁾은 양측시상분할 골절단술을 시행한 환자에서 하악과두의 위치 변화는 있었으나 술전과 술후 평가에서 통계학적 유의성은 없었다고 보고한 바 있다.

1981년 Blaschke와 Blaschke¹⁰⁾와 O'Ryan과 Epker(1983)³⁾은 상악을 상방으로 전위시키는 수술을 받은 환자의 하악과두가 정상 성인에 비해 후방으로 위치하였으나 술후에 전방 관절공폭과 후방 관절공폭은 정상인 범주에 있다고 보고하였다.

하악과두와 관절와의 변화에 대한 정확한 정보는 새로운 환경에 적응하는 생물학적 반응과 병적인 퇴행성 질환을 감별진단하고 예후를 평가하는데 중요하다. 지금까지 측두하악관절의 골의 재형성에 관하여는 많은 선학들의 연구가 있었다.^{5,12-17)} 방사선사진을 이용한 대부분의 연구는 측두하악관절을 측사위 경두개 촬영법과 단층 촬영법을 이용하여 평가하였으며 Spitzer 등(1984)¹¹⁾은 ramal osteotomy 환자를 대상으로 전산화단층촬영법을 이용하여 하악과두의 위치 변화를 평가하였다.

그러나 안모변형증환자를 대상으로 악교정 수술 전후에 하악과두의 위치변화 및 골변화에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 저자는 안모변형증 환자에 대한 악교정 수술후 단층 방사선 사진에서 하악과두와 관절와의 위치 관계 및 골 변화를 평가함으로써 향후 악교정환자의 수술법과 고정법의 선택 및 악교정 수술 후 예후평가에 다소나마 도움을 주고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

비정상적인 악골발육에 의한 부정교합을 주소로 전북대학교 치과대학 병원에 내원하여 교정 치료와 함께 악교정 수술을 시행한 환자 20명

Table 1.

Group	Postoperation Period(mons.)	Patient Number
I	3~6	4
II	6~12	9
III	12~	7

(남자 7명, 여자 13명, 평균연령 18.9세)을 대상으로 하였다. 이 중 18명은 하악돌출증, 1명은 상악돌출증, 1명은 개교합 상태였으며 이들에 대해 시상분할절단술과 Le Fort I 절단술을 시행하였다. 술전과 술후 최소 3개월, 최대 28개월에 방사선사진을 촬영하였고, 이를 술후 3~6개월, 6~12개월, 12개월 이상으로 3 group으로 분류하였다(Table 1).

2. 연구방법

1) 하악과두의 수평 경사각의 결정

두부측방향 방사선사진(submento-vertex view)상에서 좌우측 외이도 내에 각각 삽입된 ear rod의 최전방점을 연결하여 이를 기준선으로 하였다. 이 기준선과 각 과두의 medial pole과 lateral pole을 연결한 선이 이루는 각도를 하악과두의 수평경사각으로 하였다.

2) 절단깊이(depth of cut)의 결정

연구 대상자를 촬영대 상에서 본과에서 제작한 adjustable angle board상에 위치시키고, 0.05 mm까지 측정가능한 버니어 calipers로 adjustable angle board의 최상면의 높이를 측정하고, 여기에 피부면에서 하악과두의 중심까지의 평균거리인 1.5cm를 더하여 이 수치를 절단깊이로 하였다.

3) 방사선사진 촬영 및 현상

(1) 두부측방향 방사선사진(submento-vertex view)의 촬영

일반방사선촬영장치(동아 X-ray)를 이용하였으며, 관전압 90kVp, 관전류 300mA, 노출시간 0.2~0.25sec, TFD 40inch 상태로 촬영하였다. 촬영대상상자는 두부를 후방으로 젖힌 후 안이

평면이 필름에 평행하고 바닥에 수직이 되도록 위치시켰으며, 시준기의 수평선분은 좌우측 ear rod의 상연을, 수직선분은 하악의 중심부와 비침을 지나도록 한 후 촬영하였다.

(2) 악관절 단층 방사선사진(TMJ tomogram)의 촬영

Toshiba 단층촬영장치(diagnostic X-ray apparatus with radiographic, fluoroscopic and tomographic system)를 이용하였으며, 관전압 70kVp, 관전류 100mA, 촬영속도는 중간상태로 하였고 관구와 필름의 회전각도는 20°로 하였다. 각 대상자의 두부축방향 방사선 사진에서 얻은 하악과두의 수평경사각을 보정하기 위해 특별히 고안된 adjustable angle board를 이용하였으며, 절단깊이를 조절한 다음, 대상자의 치아가 최대 교합상태에 있는 중심교합위상태와 acrylic resin으로 제작된 1 inch bite block을 물고있는 상태의 1 inch 개구상태, 그리고 대상자로 하여금 스스로 최대개구하도록 하여 최대 개구상태를 좌·우측에서 촬영하였다.

(3) 사용된 필름과 Cassette

모든 촬영시 사용된 필름은 8"×10"(Konica)를 이용 하였으며, medium speed screen이 부착된 cassette(Okamoto Co.)를 이용하였다.

(4) 현상

촬영된 모든 사진은 현상시간이 90초인 구의 자동현상기(DooSan Co.)를 이용하였다.

5) 방사선 사진의 계측 및 분석

모든 방사선 사진은 tracing acetate(Dentarium Co., Germany)를 이용하여 판독대상에서 묘사후 계측하였다. 계측시에는 0.05mm까지 측정 가능한 버니어 Calipers를 이용하였다. 기준선은 관절융기의 최하방점과 외이도의 최하방점을 연결하는 선으로 하였다.

기준점, 기준선분 및 계측선분은 다음과 같다 (Fig. 1 참고).

A. 악관절 단층방사선사진(TMJ tomogram)

(1) 기준점, 기준선분

a : 관절융기의 최하방점

a' : 외이도의 최하방점

b : 관절와의 최상방에 위치하는 점

b' : b점에서 수선을 그어 B선과 만나는 점

c : C선과 하악과두의 접점

c' : c점에서 C선에 수직인 선이 관절와의 전연과 만나는 점

d : D선과 하악과두의 접점

d' : b점에서 D선에 수직인 선이 관절와의 후연과 만나는 점

A : a와 a'를 연결하는 선(기준선)

B : A선과 평행하며 하악과두의 최상연을 지나는 선

C : b점에서 하악과두의 전연에 내린 접선

D : b점에서 하악과두의 후연에 내린 접선

(2) 계측항목

b-b' : 상방관절공폭

c-c' : 전방관절공폭

d-d' : 후방관절공폭

(3) 1 inch개구시와 최대 개구시의 하악과두의 위치

가) X축에서의 위치 : 기준선과 평행하면서 하악과두의 최상연을 지나는 선을 긋고 기준선과 관절융기가 만나는 점에서 하악과두의 최상연의 접점 사이의 수평길이.

전방위치시 "+", 후방위치시 "-"로 표시.

나) Y축에서의 위치 : 기준선과 관절융기가 만나는 점에서 하악과두의 최상연의 접점 사이의 수직길이.

상방위치시 "+", 하방위치시 "-"로 표시.

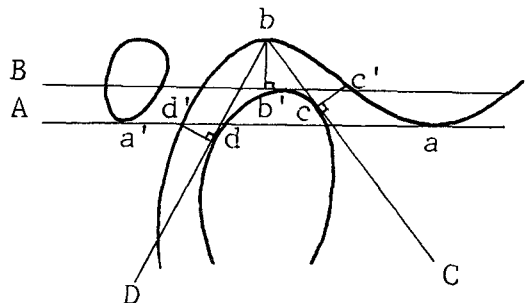


Fig 1. Reference points and lines for joint spaces

III. 연구성적

1. 중심교합위에서의 관절공폭

중심교합위에서의 관절공폭은 Group I에서는 우측 측두하악관절 부위에서 상방, 전방, 후방 각각 술전 $4.19 \pm 0.77\text{mm}$, $3.33 \pm 0.96\text{mm}$, $3.96 \pm 0.52\text{mm}$ 이었고 술후에는 각각 $4.14 \pm 1.23\text{mm}$, $2.68 \pm 0.85\text{mm}$, $4.11 \pm 1.46\text{mm}$ 이었다. 좌측 측두하악관절 부위에서 상방, 전방, 후방은 각각 술전 $4.50 \pm 1.06\text{mm}$, $2.65 \pm 1.06\text{mm}$, $2.83 \pm 0.26\text{mm}$ 이었고 술후에는 각각 $5.41 \pm 2.70\text{mm}$, $3.11 \pm 1.68\text{mm}$, $5.80 \pm 5.02\text{mm}$ 이었다. Group II에서는 우측 측두하악관절 부위에서 상방, 전방, 후방 각각 술전 $4.02 \pm 1.37\text{mm}$, $2.69 \pm 0.65\text{mm}$, $3.44 \pm 1.30\text{mm}$ 이었고 술후에는 각각 $3.23 \pm 1.02\text{mm}$, $2.53 \pm 0.51\text{mm}$, $3.27 \pm 1.18\text{mm}$ 이었다. 좌측 측두하악관절 부위에서 상방, 전방, 후방은 각각 술전 $3.17 \pm 1.00\text{mm}$, $3.23 \pm 1.15\text{mm}$, $2.37 \pm 0.93\text{mm}$ 이었고 술후에는 각각 $3.01 \pm 0.96\text{mm}$, $3.09 \pm 0.71\text{mm}$, $2.93 \pm 0.99\text{mm}$ 이었다. Group III에서는 우측 측두하악관절 부위에서 상방, 전방, 후방 각각 술전 $3.53 \pm 1.34\text{mm}$, $2.65 \pm 1.12\text{mm}$, $2.59 \pm 1.45\text{mm}$ 이었고 술후에는 각각 $3.39 \pm 1.47\text{mm}$, $3.05 \pm 0.53\text{mm}$, $2.51 \pm 1.36\text{mm}$ 이었다. 좌측 측두하악관절 부위에서 상방, 전방, 후방은 각각 술전 $3.19 \pm 0.84\text{mm}$, $2.76 \pm 0.87\text{mm}$, $2.48 \pm 1.21\text{mm}$ 이었고 술후에는 각각 $3.69 \pm 1.08\text{mm}$, $3.34 \pm 1.50\text{mm}$, $2.45 \pm 0.90\text{mm}$ 이었다. 각 Group에서 술전 술후 그리고 각 Group간의 통계학적 유의성은 인정되지 않았다($p < 0.05$) (Table 2)(Fig. 2 참고).

2. 전방관절공폭과 후방관절공폭의 비율 비교

술전과 술후 전방관절공폭과 후방관절공폭의 비율을 비교했을 때 우측에서 술전, 술후 각각 0.99 ± 0.47 , 1.09 ± 0.70 , 좌측에서 술전, 술후 각각 1.00 ± 0.66 , 1.22 ± 0.63 로서 이들의 통계학적 유의성은 인정되지 않았다($p < 0.05$) (Table 3)(Fig. 2 참고).

3. 악교정 수술 전후 하악과두 운동 비교

악교정수술 전후 과두의 최대운동시 우측에서는 술전에 X축으로 $5.19 \pm 3.02\text{mm}$, Y축으로 $1.83 \pm 1.18\text{mm}$ 이었으며, 술후에는 X축으로 $5.21 \pm 3.75\text{mm}$, Y축으로 $1.28 \pm 1.48\text{mm}$ 이었다. 좌측에서는 술전에 X축으로 $5.72 \pm 3.76\text{mm}$, Y축으로 $0.38 \pm 3.56\text{mm}$ 이었으며, 술후에는 X축으로 $5.24 \pm 3.69\text{mm}$, Y축으로 $1.80 \pm 1.60\text{mm}$ 이었다. 수술 전후 좌우측 하악과두의 운동변화의 통계학적 유의성은 인정되지 않았다($p < 0.05$) (Table 4)(Fig. 3 참고).

4. 하악과두와 관절와의 골변화

총 40 하악과두중 하악과두의 골변화로서 피질골 결손(erosion)이 6예, 편평화(flattening)가 2예, 과두의 이중상(double contour)이 5예, 골증식체(osteophyte)는 1예로 나타났으며 하악과두의 골경화(sclerosis) 및 관절와의 변화는 관찰되지 않았다(Table 5)(Fig. 4 참고).

Table 2. Change of Joint Space at Before and After Orthognathic Surgery(Mean \pm S. D., mm)

Group	Right			Left		
	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Posterior
I Preop.	4.19 ± 0.77	3.33 ± 0.96	3.96 ± 0.52	4.50 ± 1.06	2.65 ± 1.06	2.83 ± 0.26
Postop.	4.14 ± 1.23	2.68 ± 0.85	4.11 ± 1.46	5.41 ± 2.70	3.11 ± 1.68	5.80 ± 5.02
II Preop.	4.02 ± 1.37	2.69 ± 0.65	3.44 ± 1.30	3.17 ± 1.00	3.23 ± 1.15	2.37 ± 0.93
Postop.	3.23 ± 1.02	2.53 ± 0.51	3.27 ± 1.18	3.01 ± 0.96	3.09 ± 0.71	2.93 ± 0.99
III Preop.	3.53 ± 1.34	2.65 ± 1.12	2.59 ± 1.45	3.19 ± 0.84	2.76 ± 0.87	2.48 ± 1.21
Postop.	3.39 ± 1.47	3.05 ± 0.53	2.51 ± 1.36	3.69 ± 1.08	3.34 ± 1.50	2.45 ± 0.90



Fig 2. Tomograms in centric occlusion Preoperation(Lt.) and Postoperation(Rt.)

Table 3. Comparison of Anterior Posterior Joint Space Ratio

	Right	Left
Preop.	0.99± 0.47	1.00± 0.66
Postop.	1.09± 0.70	1.22± 0.63

Table 4. Condylar Position in Maximum Opening (Mean± S. D., mm)

	Right		Left	
	X	Y	X	Y
Preop.	5.19± 3.02	1.83± 1.18	5.72± 3.76	0.38± 3.56
Postop.	5.21± 3.75	1.28± 1.48	5.24± 3.69	1.80± 1.60

X : anteroposterior movement

Y : superoinferior movement



Fig 3. Tomograms in 2.5cm opening Preoperation(Lt.) and Postoperation(Rt.)



Fig 4. Postoperative bony change(erosion) Preoperation(Lt.) and postoperation(Rt.)

Table 5. Bony Change of Condylar Head on Lateral Tomogram

Erosion	6
Flattening	2
Double contour	5
Osteophyte	1
Sclerosis	0

IV. 총괄 및 고안

안모 변형증 환자의 악교정 수술시 하악과두의 위치를 결정하는 것은 외과의의 경험에 의존하는 경우가 많다. 따라서 상하악골을 재위치시킬때 상하악골체의 이동방향에 따라 근심골편 및 하악과두의 위치가 영향을 받게되며 하악과두를 술전 위치로 재위치 시키는 것은 의인성측두하악장애를 피하고 치유중 안정성을 증진시킬 수 있을 뿐만 아니라, 적절한 저작기능과 우각부위의 심미성을 유지하고 증진시키는 데에도 매우 중요하다. 상악골 절단술을 시행한 경우에는 하악과두의 회전중심을 기준으로 하악과두의 자가변위가 일어나게된다. 1961년 Dalpont¹⁶⁾이 제안한 하악지 시상분할법은 근심골편은 하악과두를 포함하고 원심골편의 새로운 공간적 위치나 고정법에 따라 하악과두의 위치가 변화될 수 있다. 이때 원심골편의 이동방향벡터와 주위 저작근의 주행방향벡터의 합은 하악과두부위로 향하게 되며 원심골편이 전방 전위되었을 때는 하악과두의 후방으로, 원심골편이 후방전위되었을 때는 하악과두의 전방으로 힘을 받게되고 이를 보상하는 기전으로 하악과두의 전위가 일어나게 된다(그림5, 6참조). Rubens등(1988)¹⁷⁾은 Dalpont(1961)¹⁶⁾이 제안한 하악지 시상분할법을 이용한 환자의 연구에서 측두하악장애가 나타나지 않았다고 하였으며, Hackney(1989)¹⁸⁾는 원심부를 전진 위치시킨 경우에 하악과두간 거리 및 각도를 측정한 결과 이의 변화치는 통계학적 유의성이 없었다고 하였다.

한편 근심골편과 원심골편을 고정시키는 방법에서도 환강선 고정법(circumferential wire fixation)을 시행한 경우에는 하악과두의 외측방

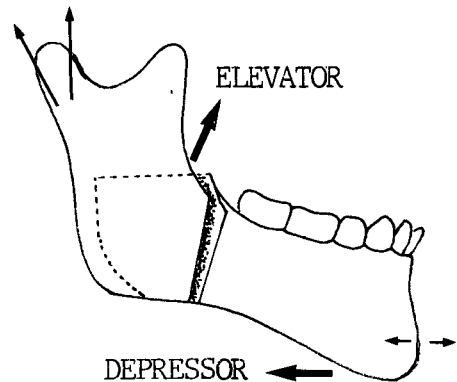


Fig 5. Directions of force exerted by mandibular depressors and elevators and their influence on mandibular proximal and distal segments

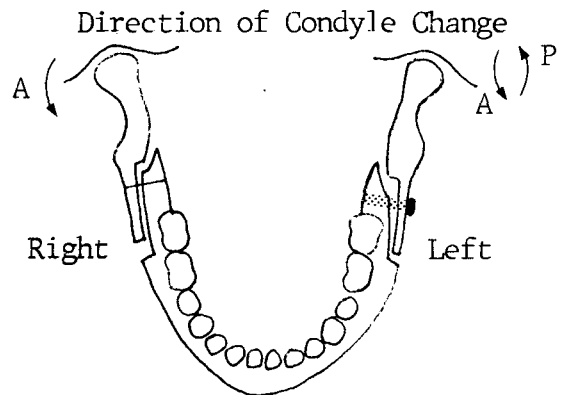


Fig 6. Circumferential wiring(Rt.) versus screw(Lt.)

부분이 후방으로 전위된다. 이러한 현상은 근심골편과 원심골편을 밀접하게 접촉시키려고 하기 때문이다. Miniplate고정법을 시행하는 경우에는 하악과두의 회전이 전후방 모두에서 나타나게 되는데 이러한 변화는 개개 환자에서 하악지의 해부학적 구조와 골절단선의 위치 및 원심골편의 변위 정도등에 의하여 나타날 수 있다. 이러한 원인으로 인하여 하악과두의 수평수직적 변화가 일어나게 되며 변화의 정도는 환강선고정법보다 miniplate 고정법에서 더 많이 발생하는 것으로 보고되고 있다¹⁹⁾.

악교정 수술 후 하악과두는 수동적으로 재위치되고 이때 과두는 관절와의 중립지역에 위치되게 된다. 한편 근심부의 부적절한 위치는 측

두하악장애를 유발시킬 수 있으며, 퇴행성 병변도 일으킬 수 있다^{20,21)}. 악교정수술 후 하악과두의 이동은 술후 고정법과 원심부(하악)나 상악체의 이동량에 영향을 받는다. Spitzer등(1987)²²⁾과 Lund등(1989)²³⁾은 술후 하악과두위치의 미약한 변화는 인정되었으나 이것이 임상적 장애로 나타나지는 않았다고 하였으며, Sund(1983)⁸⁾와 Ware(1968)¹¹⁾등은 하악과두의 위치변화는 인정되지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서도 하악과두의 위치변화는 인정되지 않았다(Table 2 참조). 악교정수술 후 환자에게 측두하악장애를 일으킬 수 있는 또 다른 요인은 하악과두의 운동부족이다.

하악 과두의 운동은 시상분할법을 이용한 경우 근심부를 후방으로 전위시킨 경우에는 잘 적용되지 않는다. 이는 뚜렷한 전방 전위가 일어난 경우 생체역학 면에서 저작력이나 교합효율이 떨어지기 때문이다. 한편 1986년 Timmis²⁴⁾는 양측성 시상분할법을 이용한 환자의 측두하악장애 평가에서 rigid fixation이 장애를 감소시킬 수 있다고 하였는데 이는 rigid fixation이 빠른 시간내에 하악골의 움직임을 허용할 수 있기 때문이다. Ellis(1988)²⁵⁾와 Aragon(1985)²⁶⁾은 악교정 수술 후 최대개구시 측두하악관절의 움직임이 제한된다고 하였으나 본 연구에서는 술전이나 술후 측두하악관절운동의 제한을 보이지는 않았다(그림 1-4 참조).

측두 하악 관절의 성장은 유전적, 환경적, 기능적 요인에 의해서 그 형태가 변화될 수 있다¹³⁻¹⁶⁾. 성장 기간이 지난 후에는 악구강계의 기능적 요구에 적응하기 위하여 하악과두는 재형성되는데 이러한 현상은 일생을 통하여 지속된다. 하악과두의 재형성은 골의 침착과 흡수 즉, 조골세포와 파골세포의 균형에 의해 구조물의 형태 변화를 야기할 수 있다¹³⁾. 즉 경조직의 원발성골(primary bone)이 이차골원(secondary osteon)과 잔존골원(osteonic remnant)으로 점차 대체되며 이러한 반응이 골내에서 일어나게 되면 골내의 생체역학(biomechanical)과 생화학적(biochemical)특성이 변화되고, 골외에서 일어나게 되면 하악과두의 형태 변화를 나타낸다. Mongini(1975, 1980)^{27,28)}는 과도한 치아 마모증 환

자와 측두하악장애 환자에서 교합치료 후에 하악과두의 재형성(reshaping)을 보였으며 이에 대합되는 관절외에서도 변화를 나타내었다고 보고하였다.

악교정 수술 후 하악과두의 골의 재형성은 재형성 과정에서 골에 적용되는 장력에 의해 조절된다. 골의 재형성과 결과적인 하악 과두의 형태변화는 새로운 기능적 요구에 대한 생물학적 적응과정이며, 측두하악관절조직의 적응 능력보다 자극의 강도가 크고 기간이 길면 퇴행성 과정이 시작된다²⁹⁻³⁸⁾. Eckerdal등(1986)⁴⁾과 Petersson(1989)¹³⁾은 oblique sliding osteotomy를 시행한 환자의 86%, 60%에서 측두하악관절의 재형성을 보였다고 하였으며, Hollender와 Ridell(1974)²⁾은 36과두중 30과두에서 이중상을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 이중상(double contour)은 5예를 보였고 피질골 결손(erosion)은 6예, 골증식체(osteophyte)는 1예, 편평화(flattening)는 2예를 나타내었다(그림 5, 6 참조). 그러나 이들중에서 관절외에 골변화를 보이는 경우는 관찰 되지 않았으며, 측두하악장애를 나타내는 경우도 없었다.

측두하악관절은 환경적요인과 개인의 차에 따라 많은 변화가 있지만 안모변형증환자에서는 악교정수술로 인하여 변화될 수 있는 요인이 더욱 크게 작용한다. 따라서 측두하악장애를 감소시키고 하악과두를 정확히 유지시키며 측두하악관절의 운동성을 빠른 시일내로 회복시킬 수 있는 방법등에 대한 연구가 지속되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

비정상적인 악골발육에 의한 부정교합을 주소로 전북대학교 치과대학병원에 내원하여 교정치료와 함께 악교정수술을 시행한 환자 20명(남자 7명, 여자 13명, 평균연령 18.9세)을 연구 대상으로 술전과 술후 최소 3개월, 최대 28개월에 방사선사진을 촬영하여 측두하악관절의 위치변화와 골변화를 관찰 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 각 Group에서 술전 술후 및 각 Group간의

관절공폭의 변화에 대한 통계학적 유의성은 인정되지 않았다($P<0.05$).

2. 전방과 후방의 관절공폭비율의 비교에서는 우측에서 술전 0.99 ± 0.47 , 술후 1.09 ± 0.70 이었으며, 좌측에서는 술전 1.00 ± 0.66 술후 1.22 ± 0.63 이었고 수술전후 관절공폭 비율의 통계학적유의성은 인정되지 않았다($P<0.05$).

3. 악교정수술전후 과두의 최대운동시 우측에서는 술전에 X축으로 $5.19\pm 3.02\text{mm}$, Y축으로 $1.83\pm 1.18\text{mm}$ 이었으며, 술후에는 X축으로 $5.21\pm 3.75\text{mm}$, Y축으로 $1.28\pm 1.48\text{mm}$ 이었다. 좌측에서는 술전에 X축으로 $5.72\pm 3.76\text{mm}$, Y축으로 $0.38\pm 3.56\text{mm}$ 이었으며 술후에는 X축으로 $5.24\pm 3.69\text{mm}$, Y축으로 $1.80\pm 1.60\text{mm}$ 이었다. 수술 전후 좌우측하악과두의 운동변화의 통계학적 유의성은 인정되지 않았다($P<0.05$).

4. 총 40하악과두중 하악과두의 골변화중 피질골 결손(erosion)이 6예, 편평화(flattening)가 2예, 과두의 이중상(double contour)이 5예, 골증식체(osteophyte)는 1예로 나타났으며 하악과두의 골경화(sclerosis) 및 관절와의 골변화는 관찰되지 않았다.

참고문헌

1. Ware, W. H. and Taylor, R. C. : Condylar Repositioning Following Osteotomies for Correction of Mandibular Prognathism, *AJO* 54(1) : 50~59, 1968.
2. Hollender, L. and Ridell, A. : Radiography of the temporomandibular joint after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami, *Scan. J. Dent. Res.* 82 : 466~469, 1974.
3. O'Ryan, F. and Epker, B. N. : Surgical orthodontics and the temporomandibular joint, *AJO* 83(5) : 408~417, 1983.
4. Eckerdal, O., Sund, G. and Astrand, P. : Skeletal remodeling in the temporomandibular joint after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 15 : 233~239, 1986.
5. Rasmussen, O. C. : Temporomandibular arthropathy, *Int. J. Oral Surg.* 12 : 365~397, 1983.
6. Isaacson, R. J., Kopytov, O. S., Bevis, R. R. and Waite, D. E. : Movement of the proximal and distal segments after mandibular ramus osteotomies, *J. Oral Surg.* 36(4) : 263~268, 1978.
7. Edlund, J., Hansson, T., Petersson, A. and Willmar, K. : Sagittal Splitting of the Mandibular Ramus, *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 13 : 437~443, 1979.
8. Sund, G., Eckerdal, O. and Astrand, P. : Changes in the Temporomandibular Joint and Oblique Sliding Osteotomy of the Mandibular Rami, *J. Maxillofac. Surg.* 11 : 87~91, 1983.
9. Hackney, F. L., Van Sickels, J. E. and Nummikoski, P. V. : Condylar Displacement and Temporomandibular Joint Dysfunction Following Bilateral Sagittal Split Osteotomy and Rigid Fixation, *J. Oral Maxillofac. Surg.* 47 : 223~227, 1989.
10. Blaschke, D. D. and Blaschke, T. J. : Normal TMJ Bony Relationships in Centric Occlusion, *J. Dent. Res.* 60(2) : 98~104, 1981.
11. Spitzer, W., Rettinger, G. and Sitzmann, F. : Computerized Tomography Examination for the detection of Positional Changes in the Temporomandibular Joint after Ramus Osteotomies with Screw Fixation, *J. Maxillofac. Surg.* 12 : 139~142, 1984.
12. Petersson, A. and Willmar-Hogeman, K. : Radiographic changes of the temporomandibular joint after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 27~31, 1989.
13. Takenoshita, Y. : Development with age of the human mandibular condyle, *Dentomaxillofac. Radiol.* 11 : 5~15, 1982.
14. Mongini, F. : Influence of Function of Temporomandibular Joint Remodeling and degenerative Disease, *Dent. Clin. Nor. Am.* 27(3) : 479~494, 1983.
15. Moffett, B. C., Johnson, L. C., McCabe, J. B. and Askew, H. C. : Articular Remodeling in the Adult Human Temporomandibular Joint, *Am. J. Anat.* 115 : 119~142, 1964.
16. Glineburg, R. W., Laskin, D. M. and Blaustein, D. I. : The Effects of Immobilization on the Pri-

- mate Temporomandibular Joint : A Histologic and Histochemical Study, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 11 : 3~8, 1982.
17. Rubens, B. C., Stoelinga, P. J. W., Blijdrop, P. A., Schoenaers, J. H. A. and Politis, C. : Skeletal stability following sagittal split osteotomy using monocortical miniplate internal fixation, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 17 : 371~376, 1988.
 18. Dal pont, G. B. : Retromolar osteotomy for the correction of prognathism, *J. Oral Surg.* 19 : 42~47, 1961.
 19. Arnett, W. and Tamborello, J. A. : Progressive class II development, female idiopathic condylar resorption, *Oral maxillofac. Surg. clin. Nor. Am.* 2(4) : 699~716, 1990.
 20. Kerstens, H. C. J., Tuinzing, D. B. and van der Kwast, W. A. M. : Temporomandibular Joint Symptoms in Orthognathic Surgery, *J. Cranio-Max-Fac. Surg.* 17 : 215~218, 1989.
 21. Martis, S. S. : Complications after Mandibular Sagittal Split Osteotomy, *J. Oral Maxillofac. Surg.* 42 : 101~107, 1984.
 22. Spitzer, W. J. and Steinhäuser, E. W. : Condylar position following ramus osteotomy and functional osteosynthesis, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 16 : 257~261, 1987.
 23. Lund, E. and Sinder-Pedersen, S. : Postoperative changes after bilateral mandibular osteotomies : A computed tomography study, *OS OM OP* 67 : 588~93, 1989.
 24. Timmis, D. P., Aragon, S. B. and Van Sickels, J. E. : Masticatory dysfunction with rigid and nonrigid osteosynthesis of sagittal split osteotomies, *OS OM OP* 62(2) : 119~123, 1986.
 25. Edward, E. : Mobility of the Mandible Following Advancement and Maxillomandibular of Rigid internal Fixation : An Experimental Investigation In *Macaca mulatta*, *J. Oral Maxillofac. Surg.* 46 : 118~123, 1988.
 26. Aragon, S. B., Van Sickels, J. E., Dolwick, M. F. and Flanary, C. M. : The Effects of Orthognathic Surgery of Mandibular Range of Motion, *J. Oral Maxillofac. Surg.* 43 : 938~943, 1985.
 27. Mongini, F. : Condylar remodeling after occlusal therapy, *J. Prosthe. Dent.* 43(5) : 568~577, 1980.
 28. Mongini, F. : Dental abrasion as a factor in remodeling of the mandibular condyle, *Acta anat.* 92 : 292~300, 1975.
 29. Eriksson, L., Dahlberg, G., Westesson, L. and Petersson, A. : Changes in TMJ Disk Position Associated with Orthognathic Surgery, *Oral and Maxillofac. Surg. Clinics of North America* 2(4) : 691~698, 1990.
 30. Wisth, P. J. and Tornes, K. : Radiographic Changes in the Temporomandibular Joint Subsequent to Vertical Ramus Osteotomy, *Int. J. Oral Surg.* 4(6) : 242~250, 1975.
 31. Schendel, S. A. and Epker, B. N. : Results after mandibular advancement surgery : an analysis of 87 cases, *J. Oral Surg.* 38(4) : 265~282, 1980.
 32. Rosenquist, B., Rune, B., Petersson, A. and Selvik, G. : Condylar Displacement after Oblique Sliding Osteotomy of the Mandibular Rami, *J. Cranio-Max-Fac. Surg.* 16 : 301~307, 1988.
 33. Will, L. A., Joondeph, D. R., Hohl, T. H. and West, R. A. : Condylar Position Following Mandibular Advancement : Its Relationship to Relapse, *J. Oral maxillofac. Surg.* 42 : 578~588, 1984.
 34. Epker, B. N. and Wylie, G. A. : Control of the condylar-proximal mandibular segments after sagittal split osteotomies to advance the mandible, *OS OM OP* 62 : 613~617, 1986.
 35. Storum, K. A. and Bell, W. H. : Hypomobility after maxillary and mandibular osteotomies, *Oral Surg.* 57(1) : 7~12, 1984.
 36. Greebe, R. B. and Tuinzing, D. B. : Superior repositioning of the maxilla by a Le Fort I Osteotomy : A review of 26 patients, *OS OM OP.* 63 : 158~161, 1987.
 37. Magnusson, T., Ahlberg, G., Finne, K., Nethander, G. and Svartz, K. : Changes in temporomandibular joint pain-dysfunction after surgical correction of dentofacial anomalies, *Int. J. Oral Maxillofac.*

Surg. 15 : 707~718, 1986.

38. Nattestad, A. and Vedtofte, P. : Mandibular auto-rotation in orthognathic surgery : a new method of locating the centre of mandibular rotation and

determining its consequence in orthognathic surgery, J. Cranio-Max-Fac. Surg. 20 : 163~170, 1992.

– ABSTRACT –

A TOMOGRAPHIC STUDY OF POSITIONAL AND BONY CHANGES IN THE TEMPORO-MADIBULAR JOINT FOLLOWING ORTHOGNATHIC SURGERY

Nam-Kyu Song, Min-Suk Kim, Kwang-Joon Koh

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Chonbuk National University.

The purpose of this study was to aid in the evaluation of prognosis of temporomandibular joint following orthognathic surgery.

For this study, 20 patients (40 TMJ) who undergone orthognathic surgery were examined. Preoperative and postoperative tomograms of TMJ were taken. And the subjects were divided into 3 groups according to postoperative periods.

The obtained results were as follows :

1. There were no significant differences between preoperative and postoperative changes in joint spaces in each group and between groups($P < 0.05$).
2. There were no significant differences between preoperative and postoperative ratio of joint space($P < 0.05$).
3. There were no significant differences between preoperative and postoperative changes in the range of motion of condylar head($P < 0.05$).
4. The bony changes of condylar head were observed in 14(35%) condyles (6 erosion, 2 flattening, 5 double contour, 1 osteophyte).