

3-D CT를 이용한 악교정수술후의 하악 과두 위치와 하악폭경 및 하악각의 평가

김재원¹ · 이동현¹ · 이수연¹ · 김재현¹ · 이상한²

¹대구파티마병원 구강악안면외과, ²경북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2009;35:229-239)

3-D CT EVALUATION OF CONDYLE HEAD POSITION, MANDIBULAR WIDTH, AND MANDIBULAR ANGLE AFTER MANDIBULAR SETBACK SURGERY

Jae-Won Kim¹, Dong-Hyun Lee¹, Su-Youn Lee¹, Jae-Hyun Kim¹, Sang-Han Lee²

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Daegu Fatima Hospital

²Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University

The purpose of this study is to evaluate the change in condylar position, width, and angle before and after orthognathic surgery using 3-dimensional computed tomograph.

Pre and posterative 3-D CT was taken on 38 patients and through axial, frontal, sagittal measurements and by 3-dimensional reconstruction, the changes in condylar position, mandibular width and angle were analyzed and others such as the difference in gender, operation and fixation method, setback length and in relation with temporomandibular disorders were done together too.

The results were as follows: The inward rotation of condyle in axial condylar angle, the forward movement of right condyle in sagittal anterior-posterior distance, the superior movement of both condyles in sagittal superior-inferior distance, the decrease in gonial angle, the increase in mandibular width, the decrease in distance between the axial coronoid process distance and the increase in the frontal intercondylar distance were statistically significant. There were no statistically significant changes in gender difference, however in the difference in operation method, change in the gonial angle was observed and there was more change in bilateral sagittal split osteotomy group compared to two-jaw surgery group. In the difference in fixation method, the decrease in axial coronoid process distance and the change in sagittal anterior-posterior distance were statistically significant. In the difference in setback, the increase in setback didn't relate directly with the increased change in condyle position. In the relation with temporomandibular disorder, changes in left axial condylar angle and axial coronoid process distance were statistically significant.

Changes in condylar position could be observed after the orthognathic surgery but it doesn't seem to have much of a clinical importance. The orthognathic surgery is effective in decreasing the mandibular angle, and it is not related with the temporomandibular disorder.

Key words: 3-D CT, Condyle, Mandibular width, Mandibular angle

(원고접수일 2009.6.30. / 1차수정일 2009.7.3. / 2차수정일 2009.7.13. / 게재확정일 2009.7.29.)

I. 서 론

악교정수술은 비침미적인 안모를 개선하기 위하여 현재 까지 가장 널리 행해지고 있는 술식이다. Trauner 와 Obwegeser 에 의해 대중화된 하악지 시상분할골절단술 (Sagittal Split Ramus Osteotomy:SSRO)은 하악골을 근심과 원심 골편으로 분리함에 따라 하악골 원심골편을 전, 후방 및 좌우로 이동시킴으로써 안모의 침미적인 개선이 가능

하다. 그러나 술중 상하악으로 악간고정을 행한 후 근심골편을 원심골편에 고정(rigid fixation)시에는 때에 따라 하악 과두의 위치가 변화할 수 있으며, 이로 인하여 하악 폭경과 하악각의 변화 또한 나타날 수 있다. 또한 특히 안모 비대칭환자에서는 비대칭적인 골편이동이 있을때 수작업법에 의한 과두보존술에서도 근심골편에 속해 있는 하악 과두의 외측변위가 일어날 수 있다¹⁾.

현재까지 악교정 수술 후 과두의 위치변화에 대해 분석한 연구는 많았으나 아직까지 명확한 결과는 얻지 못했다. Ueki 등²⁾은 밴딩이 가능한 금속판고정(bent plate fixation)은 SSRO나 LeFort I osteotomy와는 상관없이 과두의 위치와 각도 변화에 큰 영향을 주지는 않으나 과두재위치 장치(condylar repositioning device)를 쓸 경우 악관절 장애를 감소시킬수 있다고 하였고, Choi 등³⁾은 과두보존술을 이용하여 과두를 안정시킨다면 하악과두이동은 미미하여 술후

김 재 원

701-600 대구광역시 동구 신암동 576-31

대구파티마병원 구강악안면외과

Jae-Won Kim

Department of OMS, Daegu Fatima Hospital

576-31, Sinam-Dong, Dong-Gu, Daegu, 701-600, Rep. of Korea

Tel: 82-53-940-7393 Fax: 82-53-954-7417

E-mail: calisto72@hanmail.net

재발에 크게 영향을 미치지 않는다 하였으며, Baek 등⁴⁾은 비대칭적 하악골 후퇴술에서 과두 변화는 일어나나 임상적으로 적응되는 범위 안에서 일어난다고 하였다.

악교정 수술로 인한 과두의 위치변화가 악관절 장애에 어느 정도 영향을 주는지에 관해서는 논란이 계속되어 왔다. Yoo⁵⁾는 하악지시상분할법으로 측두하악관절증상은 환자의 80%에서 개선됨을 보고하였으나 이와는 대조적으로 Ueki 등⁶⁾은 SSRO가 전방 관절원판변위를 낮게 하지는 않는다고 하였다.

술후 하악 폭경과 하악각의 변화에 대한 연구는 주로 측모두부방사선과 파노라마 사진에서의 계측으로 이루어져 왔다. Jonas 등⁷⁾은 37명의 환자에서 36명이 근심골편간 거리가 술후 증가함을 보고하였으나, Kim 등⁸⁾은 하악 폭경은 술후 감소한다고 하였다. 하악각도의 변화에 대한 연구는 Park 등⁹⁾의 측모두부방사선사진계측에서 하악평면각이 술 직후 감소한다 하였고, Kim 등⁸⁾은 악교정 수술이후 12개월간의 추적조사 결과 하악 폭경은 수술 후 감소하며 하악각이 정상보다 큰 경우에는 하악지시상분할골절단술이 하악각 개선에 효과적이라고 하였다.

하지만, 위의 연구들은 통상적인 CT와 방사선 사진만으로 이루어진 경우였으며 하악각 및 폭경의 분석도 방사선 사진에 비해 좀 더 신뢰성이 있는 삼차원 전산화 단층촬영법(이하 3-D CT)을 통한 연구는 아직까지 없는 실정이다. 과두의 위치변화는 파노라마나 악관절의 경두개촬영법과 같은 방사선 사진만으로는 계측을 하기 어려운데, 그 이유는 해부학적 구조물이 주변 구조물과 중첩을 일으킬 수 있으며 허상이나 인공음영(artifact)이 생길 수 있고 이미지는 이차원적이며, 환자의 머리를 재현성있게 위치시키는 것이 어렵기 때문이다¹⁰⁾. 턱관절을 3-D CT로 연구하는 작업은 Pettigrew, Donlon, Bechtold 등에 의해 연구되었으며 특히 Bechtold 는 3-D CT가 방사선 기법에 비해 평균 변화(average variability)가 0.5mm 보다 적다 하였다¹⁰⁾. 또한, Song 등¹¹⁾은 3-D CT에서의 계측치는 실측치와 거의 일치하며 정밀한 악안면 계측에 매우 유용한 방법이라 하였다.

이에 본 연구에서는 악교정수술 술전, 술후 3-D CT를 찍어 과두의 위치변화, 하악의 폭경 및 하악각의 변화를 분석하여 임상적 의미를 찾고자 하였으며, 세부적으로 남녀의 차이, 수술방법, 고정방법, 하악골 후퇴량과 악관절 장애의 유무에 따른 변화 등도 같이 연구하여 향후 과두보존술을 이용하여 악교정수술을 하려는 술자들에게 참고가 되고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2005년 2월부터 2008년 1월까지 대구파티마병원 구강악안면외과에 하악전돌증 및 안면비대칭으로 내원

한 38명(남 22명, 여 16명)의 악교정수술을 시행한 환자를 대상으로 하였다.

연령분포는 17세부터 28세로 평균연령 20.92±3.23 세였으며, 수술방법은 BSSRO(28명)와 Two-Jaw(BSSRO & LeFort I Osteotomy, 10명)를 시행하였으며, 수작업법에 의한 과두보존술을 시행하였다. 2명의 술자에 의해 골내 고정장치인 4 hole long miniplate 2개(16 례)와 15mm screws 6개(22 례)로 각각 monocortical fixation과 bicortical fixation으로 견고고정을 시행하였다. 수술후 하악을 안정시키기 위해 교합 스프린트(wafer)를 장착한 상태로 평균 10.4일의 악간고정을 시행하였으며, 악간고정 제거후 물리운동 요법을 시행하였다.

하악과두의 위치변화를 통계적으로 검증하기 위하여 남녀간 차이, 수술방법에 따라 하악단독수술(BSSRO), 상하악 동시수술(Lefort I Osteotomy + BSSRO: Two-jaw surgery)군으로, 고정방법에 따라 Monocortical fixation(4 hole long bent plate × 2개), Bicortical fixation(15mm screw × 6개)군으로, 하악후퇴량에 따라 Lesser setback (8mm 이하), Greater setback (8mm 초과) 군으로, TMD 는 환자의 pain 과 clicking 병력 유무로 판단하여 A(술전, 후 TMD 없음), B(술전 TMD 없으나 술후 TMD가 있음), C(술전 TMD있으나 술후 TMD 없음), D(술전, 후 TMD 있음) 군으로 나누어 측정하였다.

2. 연구방법

1) 3-D CT 촬영

평균 술전 29일(T1), 술후 1.8일(T2)에 Somatom sensation 10[®](Siemens Corp, Germany) 전산화단층 촬영기기를 사용하여, 1mm slice 두께, 0.5초의 스캔 시간, 120kV, 100mA/s의 동일 촬영조건하에서 재현성 있는 두부 위치를 획득하기 위하여 양와위 자세에서 head rest를 받친 상태로 3D CT의 기준 레이저 빔으로 수평기준선은 양쪽 눈꺼풀에 맞추고, 수직기준선은 비첨 양 눈썹사이로하여 술전에는 환자의 입을 다문 상태로, 술후에는 교합 스프린트를 장착한 상태로 시상면에서 하악 교합평면과 평행하게 촬영하였다.

2) 3-D CT 분석

Simplant[®] version 9.2(Materialise, Belgium)를 이용하여 전두면, 측면, 시상면에서 각 point와 각도를 계측하였으며, 오차를 줄이기 위해 동일인이 2회 측정 후 평균을 내도록 하였다.

전두면(Frontal view)에서는 condyle의 최대 mediolateral 면을 보여주는 slice를 선택하여 condyle의 최외측 점(A)과 최내측 점(B)을 잇는 선(a)과, 양측 glenoid fossa 최상방부 점(C,D)을 잇는 선(b)과 교차하는 전두면 과두 각도(FCA; frontal condylar angle)를, 또한 반대편 최내측점(E)과 연결하여 전두면 과두간 거리(FID; frontal intercondylar distance)

를 측정하였다(Fig. 1).

측면(Axial view)에서는 condyle의 최대 mediolateral 면을 보여주는 slice를 하나 선택하여 최내측 점(F)과 최외측 점(G)을 잇는 선(c)을 긋고 양측 glenoid fossa 최후방부 점(H,I)을 잇는 선(d)과 교차하는 측면 과두 각도(ACA: axial condylar angle)를 측정하였다(Fig. 2, A). 또한, 동일한 평면에서 coronoid process의 tip의 전방부 점(J,K) 사이의 거리인 측면 오체돌기간 거리(ACD; Axial coronoid process distance)를 측정하였다(Fig. 2, B).

시상면(Sagittal view)에서는 Articular eminence 최전하방 점(L)과 Porion의 최상방점(M)을 잇는 선(e)과 L와 Articular eminence의 최후하방점(N)을 잇는 선(f)을 긋고, 그 선이 관통하는 부위의 과두부에서 정중앙점(O)을 택한 후 과두의 최상방점(P)과 연결한 선(g)을 그었다. 이후 g와 e선의 접선부위에서의 시상면 과두 각도(SCA; Sagittal condylar angle)를, e선에서 articular eminence 최후방부와 condyle head의 최후방부 사이의 시상면 전후방 거리(SAP; Sagittal anterior-posterior distance), g선과 e선의 접선부에서 과두부의 최상방점사이의 시상면 상하방 거리(SSI; Sagittal superior-

inferior distance)를 측정하였다(Fig. 3).

하악 폭경(MW: Mandibular width) 분석은 frontal view, sagittal view에서 하악각 좌 우의 Gonion의 point를 설정하여 axial view에서의 그 최외각점(Q,R)으로 술전, 술후 거리를 측정하였다(Fig. 4). 그리고 하악각 분석은 3D 재구성을 시행한 후 Lateral view에서 하악 과두의 최후상방점 Condylon과 상행지 후연과 이루는 접선과, Gnathion을 통과하여 antegonial notch 후방의 하악 하연에 대한 접선으로 두 선을 그어 술전, 술후 좌, 우측 하악각(GA: Gonial angle)을 측정하였다.

3) 통계방법 및 분석

각각의 측정 항목에 대한 평균값의 변화량은 통계프로그램(SPSS 14.0 KO for Windows)을 이용하여 Paired t-test로 유의성을 분석하였으며, 성별, 수술방법, 고정방법, 하악후퇴량과 측정항목간 상관관계는 Paired t-test로, TMD와 측정항목간 상관관계는 분산분석법(ANOVA)을 이용하여 검증하였다.

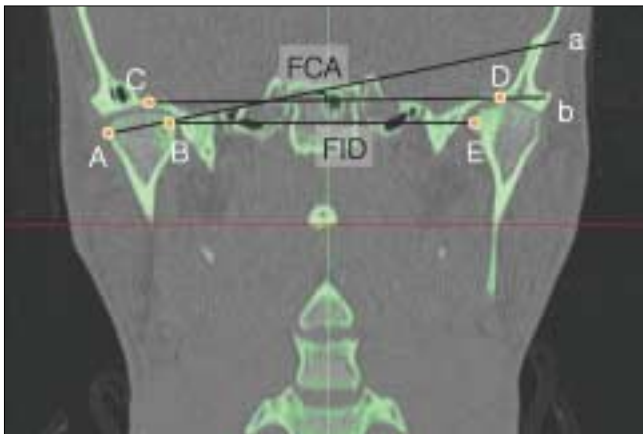


Fig. 1. Frontal view of 3-D CT, determination of FCA, FID.

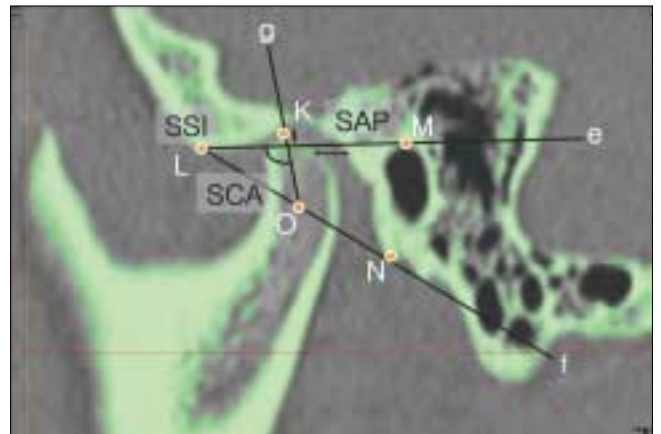


Fig. 3. Sagittal view of 3-D CT, determination of SSI, SAP, SCA.

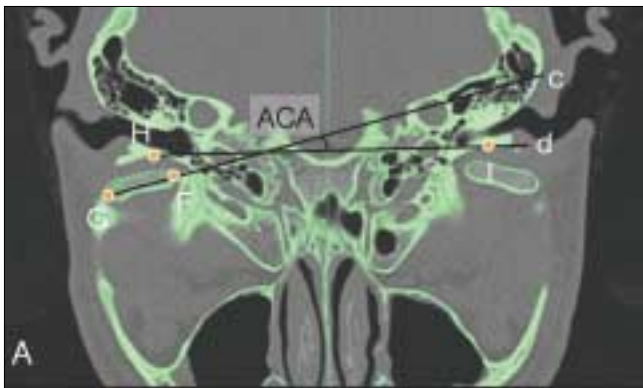
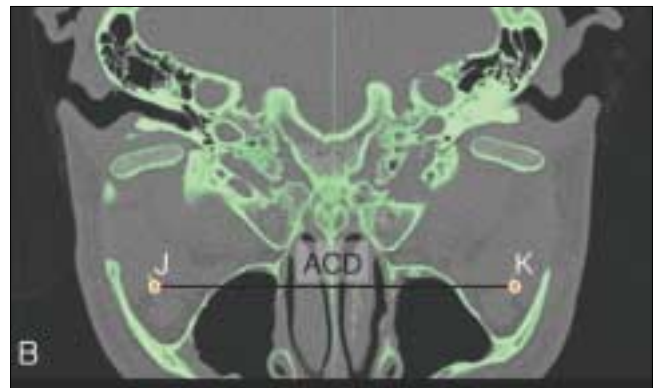


Fig. 2. A, B. Axial view of 3-D CT, determination of ACA & ACD.



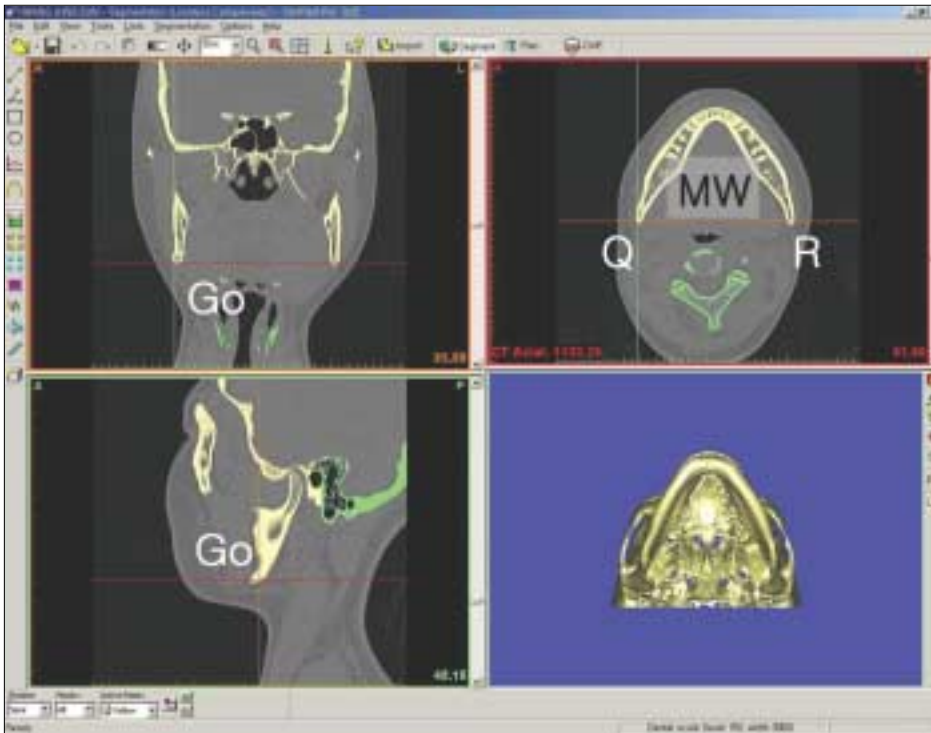


Fig. 4. Determination of Gonion and MW in frontal, sagittal, axial view.

III. 결 과

1. 3-D CT 상 악교정 수술 후 하악과두 위치와 폭경 및 각도를 나타내는 계측항목 변화

술전후 유의성 있는 변화(T1-T2)는 측면과두각도의 감소(ACA-L, 2.2°, ACA-R, 2.2°), 시상면에서 우측 과두(SAP-R)의 0.51mm 전방이동과 양측 과두의 상방으로의 변위(SSI-L, 0.6mm, SSI-R, 0.4mm)가 있었다. 또한 술 후 평균 하악각의 감소가 있었으며(GA-L, 8.27°, GA-R, 9.1°), 과두간 거리(FID)는 0.8mm 증가하였으며, 오해돌기간 거리(ACD)도 3.1mm 감소하였으며 폭경(MW)은 2.7mm 증가하였다(Table 1).

Table 2에서와 같이 각 계측항목의 상관관계상 우측 측면과두각도(ACA-R)와 측면 오해돌기간 거리(ACD), 좌측 시상면과두각도(SCA-L)와 전두면 과두간 거리(FID), 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L)와 우측 시상면 전후방 거리(SAP-R), 우측 시상면 상하방 거리(SSI-R)와 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L), 좌측 시상면 상하방 거리(SSI-L)와 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L), 우측 하악각(GA-R)과 우측 시상면 과두 각도(SCA-R), 좌측 하악각(GA-L)과 우측 시상면 과두 각도(SCA-R), 좌측 하악각(GA-L)과 우측 하악각(GA-R), 하악 폭경(MW)과 우측 측면과두 각도(ACA-R)간의 연관성이 99%의 신뢰구간에서 통계적 유의성을 보였으며(P<0.01), 우측 측면과두 각도(ACA-R)와 전두면과두간 거리(FID), 측면 오해돌기간 거리(ACD)와 우측 측면과두 각도(ACA-R), 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L)와 측

면 오해돌기간 거리(ACD), 우측 시상면 상하방 거리(SSI-R)와 좌측 전두면 과두 각도(FCA-L), 우측 시상면 상하방 거리(SSI-R)와 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L), 좌측 시상면 상하방 거리(SSI-L)와 우측 시상면 상하방 거리(SSI-R), 좌측 시상면 과두 각도(SCA-L)와 우측 측면과두 각도(ACA-R), 좌측 시상면 과두 각도(SCA-L)와 측면 오해돌기간 거리(ACD), 좌측 시상면 과두 각도(SCA-L)와 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L), 좌측 시상면 과두 각도(SCA-L)와 우측 시상면 상하방 거리(SSI-R), 하악 폭경(MW)과 측면 오해돌기간 거리(ACD), 하악 폭경(MW)과 우측 하악각(GA-R) 간 연관성이 95%의 신뢰구간에서 통계적 유의성을 보였다(P<0.05).

2. 남녀간 차이에서의 계측항목 변화

남녀 그룹에서는 좌, 우측 측면과두 각도(ACA-L, ACA-R), 좌, 우측 시상면과두 각도(SCA-L, SCA-R), 좌, 우측 시상면 전후방 거리(SAP-L, SAP-R), 좌측 시상면 상하방 거리(SSI-L), 전두면과두간 거리(FID), 하악 폭경(MW)은 성별과 관계없이 증가하는 양상을 보였으며, 우측 전두면과두 각도(FCA-R), 우측 시상면 상하방 거리(SSI-R), 좌, 우측 하악각(GA-L, GA-R), 측면 오해돌기간 거리(ACD)가 감소하였다. 좌측 전두면과두 각도(FCA-L)에서는 특징적으로 남자 그룹은 증가한 반면에 여자 그룹은 감소하였으며, 시상면 상하방 거리(SSI)는 좌측에서는 남녀그룹 다 증가하였지만 우측에는 같이 감소하였다. 하지만, 모든 계측항목의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(P>0.05, Table 3).

Table 1. Difference of malinear & linear measurements on 3D-CT(n=38).

		T1		T2		P-value
		Mean	SD	Mean	SD	
FCA	(R)	24.22	9.40	23.30	8.69	0.20
	(L)	27.87	12.64	26.95	12.40	0.24
ACA	(R)	20.42	10.20	22.60	8.72	0.03*
	(L)	16.54	7.61	18.77	7.18	0.02*
SCA	(R)	81.23	9.13	82.83	9.24	0.06
	(L)	83.02	8.79	84.35	9.19	0.06
SAP	(R)	2.70	1.07	3.21	1.77	0.03*
	(L)	2.99	1.84	3.23	1.92	0.43
SSI	(R)	1.80	1.14	1.44	1.30	0.02*
	(L)	1.90	1.22	1.32	1.82	0.01*
GA	(R)	126.27	8.16	117.14	8.67	0.00**
	(L)	125.96	8.00	117.70	8.00	0.00**
FID	86.24	5.36	86.99	5.63	0.01**	
ACD	99.32	4.77	96.22	6.70	0.00**	
MW	100.74	4.81	103.43	4.61	0.00**	

Distances are given in mm, angles in degrees.

*:P<0.05, **:P<0.01

Table 2. Correlation matrix between the variables.

	FID	FCA (R)	FCA (L)	ACA (R)	ACA (L)	ACD	SAP (R)	SAP (L)	SSI (R)	SSI (L)	SCA (R)	SCA (L)	GA (R)	GA (L)	MW
FID	1														
FCA (R)	0.963	1													
FCA (L)	0.064	0.304	1												
ACA (R)	0.039*	0.41	0.62	1											
ACA (L)	0.227	0.587	0.559	0.141	1										
ACD	0.879	0.72	0.117	0.001**	0.015*	1									
SAP (R)	0.786	0.205	0.659	0.233	0.382	0.167	1								
SAP (L)	0.256	0.527	0.874	0.088	0.098	0.026*	0.002**	1							
SSI (R)	0.215	0.641	0.048*	0.099	0.96	0.215	0.000**	0.014*	1						
SSI (L)	0.152	0.097	0.158	0.172	0.689	0.927	0.118	0.000**	0.046*	1					
SCA (R)	0.202	0.652	0.328	0.434	0.55	0.616	0.088	0.116	0.368	0.39	1				
SCA (L)	0.005**	0.755	0.176	0.026*	0.588	0.020*	0.386	0.045*	0.025*	0.802	0.976	1			
GA (R)	0.944	0.927	0.334	0.996	0.455	0.663	0.656	0.267	0.123	0.515	0.004**	0.618	1		
GA (L)	0.681	0.765	0.343	0.869	0.343	0.542	0.74	0.382	0.875	0.319	0.003**	0.546	0.000**	1	
MW	0.654	0.816	0.432	0.001**	0.65	0.013*	0.59	0.739	0.835	0.974	0.376	0.46	0.048*	0.794	1

*:P<0.05, **:P<0.01

Table 3. Difference by gender(T1-T2).

		Male (n=22)		Female (n=16)		P-value
		Mean	SD	Mean	SD	
FCA	(R)	0.56	3.67	1.41	5.14	0.56
	(L)	-0.27	4.50	2.57	4.81	0.07
ACA	(R)	-1.32	6.50	-3.38	5.42	0.31
	(L)	-2.32	5.12	-2.12	6.16	0.92
SCA	(R)	-2.40	5.30	-0.47	4.56	0.25
	(L)	-1.64	4.49	-0.89	3.83	0.56
SAP	(R)	-0.41	1.06	-0.64	1.78	0.63
	(L)	-1.53	1.17	-0.15	2.63	0.29
SSI	(R)	6.47	0.84	0.21	0.95	0.38
	(L)	-0.87	1.39	-0.18	1.18	0.12
GA	(R)	10.21	7.94	7.63	7.64	0.32
	(L)	9.58	7.27	6.46	6.42	0.18
FID		-1.05	1.51	-0.37	1.42	0.17
ACD		2.43	3.90	4.02	3.52	0.20
MW		-2.59	2.69	-2.84	1.72	0.74

Distances are given in mm, angles in degrees.

*:P<0.05, **:P<0.01

3. 수술방법 차이에서의 계측항목 변화

좌측 전두면 과두 각도(FCA-L)는 하악단독수술 그룹에서는 감소한 반면 상하악 동시수술 그룹에서는 증가하였으며, 우측 측면 과두 각도(ACA-R), 우측 시상면 과두 각도(SCA-R), 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L)는 하악단독수술 그룹에서 증가하였으나 상하악 동시수술 그룹에서는 감소하였다. 이외의 모든 계측항목의 변화는 하악단독수술 그룹과 상하악 동시수술 그룹에서 비슷한 경향을 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

유의성 있는 변화는 하악각(GA)은 좌우측 다 감소하였으며, 그 각도의 차이는 상하악 동시수술을 시행한 그룹에서 더 적게 감소하였다. 또한 술후 측면 오해돌기간 거리(ACD)도 감소하였으며 그 감소량은 상하악 동시수술 그룹에서 더 적었다(Table 4).

4. 고정방법에 의한 차이에서의 계측항목 변화

Bicortical fixation과 Monocortical fixation 그룹에서는 전두면 과두 각도(FCA), 시상면 상하방 거리(SSI), 하악각(GA), 측면 오해돌기간 거리(ACD)는 두 그룹 동일하게 좌, 우측 다 감소한 반면 측면 과두 각도(ACA), 시상면 과두 각도(SCA), 전두면 과두간 거리(FID), 하악 폭경(MW)은 좌, 우측 다 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

시상면 전후방 거리(SAP)는 좌우측으로 다 통계적으로 유의한 차이성이 있었으나 Monocortical fixation 군에서는 양측 다 증가한 반면, Bicortical fixation 군에서는 좌측에서

Table 4. Difference by operation method(T1-T2).

		BSSRO (n=28)		Two-jaw (n=10)		P-value
		Mean	SD	Mean	SD	
FCA	(R)	0.29	4.43	2.69	3.54	0.13
	(L)	1.50	5.03	-0.72	3.75	0.21
ACA	(R)	-3.20	6.00	0.66	5.63	0.09
	(L)	-2.71	5.44	-0.90	-5.73	0.38
SCA	(R)	-2.51	4.39	0.98	6.03	0.06
	(L)	-1.86	4.04	-0.25	4.39	0.17
SAP	(R)	-0.56	1.36	-0.36	1.54	0.70
	(L)	-0.46	1.47	0.37	2.80	0.24
SSI	(R)	0.38	0.77	0.30	1.20	0.81
	(L)	0.47	1.18	0.90	1.73	0.38
GA	(R)	10.76	7.76	4.53	6.23	0.03*
	(L)	9.72	5.54	4.18	9.20	0.03*
FID		-0.62	1.60	-1.16	-1.16	0.33
ACD		4.11	3.40	0.26	0.26	0.01**
MW		-2.73	2.33	-2.61	-2.61	0.90

Distances are given in mm, angles in degrees.

*:P<0.05, **:P<0.01

는 감소하고 우측에서는 증가하였다.

측면 오해돌기간 거리(ACD)는 각 그룹에서 감소하여 유의성 있는 차이가 있었으며, Monocortical fixation 그룹에서 더 많이 감소하였다(Table 5).

5. 술전후 하악후퇴량에 의한 차이에서의 계측항목 변화 분석

전두면 과두 각도(FCA)는 하악후퇴량과 상관없이 좌우측 다 감소하였으나, 그 차이는 하악후퇴량이 더 큰 그룹에서 더 적었다. 시상면 상하방 거리(SSI)는 좌, 우측 다 감소하였으나 역시 하악후퇴량이 더 큰 그룹에서 적었으며 통계적 유의성이 있는 차이는 우측에서만 나타났다. 측면 과두 각도(ACA), 시상면 과두 각도(SCA), 시상면 전후방 거리(SAP)는 좌 우측 구분없이 증가하였으나 우측만 통계적 유의성이 있는 차이가 나왔다. 하악각(GA)은 좌우측 다 통계적으로 유의한 차이성이 나타났다(Table 6).

6. 술전후 TMD 에 의한 차이에서의 계측항목 변화 분석

술전 술후 악관절 장애를 호소하지 않는 그룹과 술전 술후 악관절 장애를 호소하는 그룹, 술전에는 악관절 장애가 있었으나 술 후 악관절 장애가 없는 그룹, 술전에는 악관절 장애가 없었으나 술 후 생긴 그룹과의 비교에서는 대부분 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 측면 과두 각도(ACA)는 좌측만 통계적인 유의성이 있는 차이가 있었으며, 측면 오해돌기간 거리(ACD)에서도 차이점이 있었다(A,C,D, 그룹 감소, B 그룹 증가, Table 7).

Table 5. Difference by fixation method(T1-T2).

		Bicortical Fixation (n=21)		Monocortical Fixation (n=17)		P-value
		Mean	SD	Mean	SD	
FCA	(R)	0.54	3.42	1.39	5.28	0.55
	(L)	0.29	4.14	1.70	5.51	0.37
ACA	(R)	-0.98	5.66	-3.68	6.42	0.18
	(L)	-1.10	5.34	-3.63	5.52	0.16
SCA	(R)	-0.51	5.94	-2.94	3.30	0.14
	(L)	-1.80	4.46	-2.00	3.85	0.40
SAP	(R)	-0.03	0.97	-1.11	1.61	0.02*
	(L)	0.46	1.77	-1.11	1.74	0.01*
SSI	(R)	0.16	0.76	0.60	0.99	0.14
	(L)	0.28	1.12	0.95	1.51	0.13
GA	(R)	7.06	7.02	11.70	8.20	0.07
	(L)	6.43	6.29	10.53	7.38	0.07
FID		-0.68	1.24	-0.86	1.79	0.72
ACD		1.17	3.17	5.48	3.11	0.00**
MW		-2.55	2.51	-2.88	2.09	0.67

Distances are given in mm, angles in degrees.

*:P<0.05, **:P<0.01

Table 6. Differences by lesser and greater Setback(T1-T2).

		Lesser Setback (n=19)		Greater Setback (n=18)		P-value
		Mean	SD	Mean	SD	
FCA	(R)	1.73	4.81	0.12	3.79	0.27
	(L)	1.30	4.91	0.34	4.79	0.57
ACA	(R)	-3.42	5.03	-1.25	6.98	0.28
	(L)	-2.84	5.64	-2.43	4.99	0.83
SCA	(R)	-1.83	4.88	-1.88	4.94	0.98
	(L)	-0.87	4.17	-2.53	4.16	0.26
SAP	(R)	-1.03	1.58	-0.09	0.87	0.03*
	(L)	-0.52	1.71	-0.47	1.17	0.93
SSI	(R)	0.75	0.86	0.06	0.64	0.01**
	(L)	0.65	1.38	0.52	1.27	0.79
GA	(R)	6.91	8.29	11.96	6.43	0.05*
	(L)	7.18	6.31	12.67	5.06	0.01**

Distances are given in mm, angles in degrees.

*:P<0.05, **:P<0.01

Table 7. Differences by TMD(T1-T2).

		Group A(n=13)	Group B(n=5)	Group C(n=6)	Group D(n=6)	P-value
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
FCA	(R)	-0.25 ± 5.54	1.66 ± 2.48	1.65 ± 4.87	1.99 ± 4.05	0.72
	(L)	0.34 ± 4.32	1.25 ± 5.68	0.38 ± 6.71	0.87 ± 3.20	0.98
ACA	(R)	-3.46 ± 6.76	-3.23 ± 4.53	-3.81 ± 8.12	3.89 ± 3.14	0.11
	(L)	-1.63 ± 4.63	-7.00 ± 6.30	-5.70 ± 6.30	2.20 ± 4.25	0.02*
SCA	(R)	-0.92 ± 4.58	0.77 ± 5.11	-0.07 ± 7.35	-2.54 ± 3.48	0.73
	(L)	-2.25 ± 4.95	0.20 ± 4.10	-3.27 ± 2.72	1.83 ± 3.30	0.14
SAP	(R)	-1.11 ± 0.86	0.31 ± 1.64	-1.15 ± 1.37	-0.39 ± 0.75	0.17
	(L)	-0.25 ± 1.14	0.61 ± 1.42	-1.19 ± 0.80	0.75 ± 3.25	0.23
SSI	(R)	0.50 ± 1.02	-0.30 ± 1.04	0.45 ± 0.85	0.23 ± 0.47	0.41
	(L)	0.60 ± 1.73	0.03 ± 0.64	1.85 ± 1.29	0.03 ± 0.93	0.11
GA	(R)	9.35 ± 5.95	10.22 ± 9.20	9.50 ± 12.91	6.03 ± 6.19	0.82
	(L)	8.69 ± 5.49	7.44 ± 6.61	7.32 ± 9.68	3.65 ± 6.88	0.54
FID		-0.84 ± 0.97	-0.23 ± 1.13	-1.41 ± 2.55	-1.06 ± 0.97	0.60
ACD		3.66 ± 3.24	3.74 ± 3.36	5.17 ± 4.19	-1.12 ± 3.19	0.02*
MW		-2.06 ± 2.64	-3.66 ± 1.46	-3.27 ± 2.01	-1.44 ± 2.42	0.33

Distances are given in mm, angles in degrees.

*:P<0.05, **:P<0.01

Ⅳ. 고 찰

3D-CT를 이용한 악안면부의 계측은 아직까지는 기존의 두부 방사선사진에 비해 과도한 방사선 노출과 고비용을 요하는 작업이나 일단 소프트웨어만 설치되어 있으면 빠른 시간에 많은 단계를 거치지 않고 계측이 가능하므로 3차원적 분석에 있어 믿을 만한 방법이다¹¹⁾. 또한, 과두의 위치변화를 정확히 파악하기 위해서는 술전, 술후 재현성이

있는 정확한 계측 지점을 찾는 것이 마땅할 것이다. 본 연구에서는 Choi 등³⁾, Baek 등⁴⁾의 연구시 사용한 계측법과 같은 지점을 설정하여 전두면, 측면, 시상면에서의 정확한 계측을 위해 노력하였다.

하악의 악교정수술은 악관절에 유해한 영향을 줄 수 있는 가능성이 있으며, 악관절 증상이나 장애가 있는 환자들은 과두의 위치가 동심원 위치(concentric position)에서 후방에 위치해 있는 경우가 많으며, 이것은 전방 디스크 변위

와 연관되어 있다¹⁰⁾. Kang 등¹²⁾은 수작업법에 의한 과두보존술을 이용하여 과두를 재위치시키고 견고 고정을 통한 악교정 수술을 시행하였을 때 이로 인하여 생기는 하악과두 이동은 미미하며 술 후 재발과 악관절장애에 크게 영향을 미치지 않는다고 하였다. 과두의 변위는 견고고정 이후에 더 자주 일어나는 것으로 보이며¹³⁾, 본 연구에서도 견고고정에 따른 과두 이동을 확인할 수 있었다.

전두면에서의 과두각도와 과두간 거리 측정에서, Choi 등³⁾은 과두의 수직 축각에서 우측 65%, 좌측 50%에서 감소 성향을 나타낸다 하였다. 본 연구에서 전두면에서의 과두각도는 술 후 좌, 우측 동일하게 평균 0.92° 감소하여 외측 회전을 보여 동일한 결과가 나왔다. 전두면에서의 과두각도 감소 이유는 악교정수술시 골의 원심과 근심절편으로 분할한 이후에 견고고정을 시행시 골편의 접촉이 최대화됨으로서 근심골편의 전두면에서의 외측회전을 보인 것으로 사료된다.

Christof 등¹⁴⁾, Ueki 등¹⁵⁾은 과두간 거리는 SSRO 후퇴 이후에는 감소하는 경향을 보이며 전진 이후에는 증가하는 경향을 보인다 하였다. Choi 등³⁾은 견고고정 술식 이후에 과두간 거리가 평균 1.45mm 정도 증가하는 경향이 나타난다고 하였으며, Lee 등¹⁵⁾도 과두간 거리는 증가한다 하였다. 본 연구에서 전두면에서의 과두간 거리는 0.75mm 증가하여 이전 수치와는 다르지만 비슷한 결과를 보였으며, 과두간 거리가 증가하는 이유는 견고고정시 전두면에서 과두가 외측 회전하며 원심골편과의 간섭으로 과두가 관절와에서 외측으로 약간 빠져나오기 때문인 것으로 사료된다.

측면에서의 과두 각도 변화에 있어, Christof 등¹⁴⁾, Ueki 등^{15,16)}은 측면에서 과두의 내측이나 외측회전이 일어나며, 하악 후퇴시 견고고정을 시행할 경우 과두의 내측회전이 더 자주 일어난다 하였다. Lee 등¹⁷⁾은 측면에서의 과두 회전은 평균 4.00° 일어나며, Lee 등¹⁸⁾도 근심골편의 내방회전(inward rotation), 하악과두 외측점의 전내방회전(anteromedial rotation)을 한다 하였다.

본 연구에서는 측면에서의 과두 각도가 좌측에서는 2.23°, 우측에서는 2.18° 증가하여 통계적 유의성 있는 차이를 보였으며 이전 연구와 유사한 결과가 나타났다. 측면에서 과두의 내측 회전이 일어나는 이유는 견고고정시 원심골편의 외면과 근심골편의 내면간 최대의 골접촉을 위해 견고고정을 시행하는 과정에서 스크류를 삽입하는 도중에 힘을 내측으로 가하게 되면서 과두의 회전이 일어나는 것이 아닌가 생각되어 진다. 또한 측면 오해돌기간 거리는 술 후 3.1mm 감소하였으며 통계적 유의성 있는 차이를 나타내었다. 오해돌기간 거리의 감소 이유는 근심골편이 벌어지면서 과두를 중심으로 골편이 외측 회전하고 측면에서의 내측회전으로 생긴 것으로 보인다.

그리고 시상면에서의 과두 상하방, 전후방 이동 및 과두의 각도변화에서 Lee 등¹⁷⁾은 시상면에서의 과두는 평균 0.36mm 하방이동 하였으며, 전방으로 0.03mm 이동한다 하

였으며, 과두 각도는 -2.32°로 감소하여 과두의 후방회전을 보여준다 하였으며, Choi 등¹⁹⁾은 시상면에서는 후방이동을 한다고 하였다.

본 연구에서도 시상면에서의 과두 각도는 좌측에서는 1.33°, 우측에서는 1.60° 증가하여 후방 회전을 보여주어 이전 연구와 비슷한 결과가 나왔으나 통계적 유의성은 없었다(P>0.05). 시상면에서 과두의 후방 회전의 이유는 견고고정시 스크류 삽입시 근심 골편의 위치를 고정시키면서 시술함에도 불구하고 힘이 후방으로 가해져 생기는 것이 아닌가 사료되며, 근심골편의 후방 이동을 막기 위해 되도록 전방으로 힘을 주며 스크류로 고정시키는 것을 고려해 볼 수 있겠다.

하악 폭경은 후전방 두부계측 방사선사진에서의 연구^{7,8)}가 있었으나 본 연구에서는 3-D CT로 계측을 하였다. Kim 등⁸⁾은 하악폭경의 변화는 수술 직후 1mm가 감소하고 12개월 후 1.8mm가 더 감소하여 수술 전보다 2.8mm 감소한다고 하였다. 본 연구에서 하악 폭경은 평균 2.69mm 증가하여 위의 연구와 상반된 결과가 나왔다. 이는 원심 골편의 후방 이동으로 인하여 원심골편의 외면과 근심골편의 내면 사이의 골간섭을 최소화하기 위해 선택적인 골삭제를 하였으나 골간섭을 완전히 없애지 못하여 이러한 결과가 생긴 것으로 추정된다. 또한, 전두면에서의 과두 각도의 감소와 과두간 거리의 증가로 하악의 폭경도 같이 증가한 것으로 보인다.

하악각에 있어서 Reitzik은 술 직후 45증례에서 32증례가 하악각이 감소하였으나 이후 회귀에 따라 80% 이상에서 하악각이 9.3° 증가함을 보고하였다²⁰⁾. 하지만, Kwon 등²¹⁾은 수술 직후 9.3° 감소하였다가 술 후 1년까지 4° 증가하여 술전에 비해 술 후 1년의 하악각은 5.3° 감소한다고 하였으며, Kang 등²²⁾은 하악각 감소가 대부분 수술 후 6개월까지 이루어지며 수술 후 1년까지도 약간 더 감소하여 술 전에 비해 5.2 - 5.4°까지 감소한다고 하였다. 본 연구에서도 위의 연구와 비슷하게 하악각은 감소하였으나(좌: 8.27°, 우 9.1° 감소) 어디까지나 술 직후의 계측인 만큼 수직, 수평회귀에 관한 장기적인 추적 검사가 필요하리라 사료된다.

본 연구에서처럼 남녀간의 술전, 술후 계측의 수치변화는 전두면 과두 각도(FCA)를 제외하고는 비슷한 결과를 보였으며, 이는 수작업법을 이용한 악교정수술을 시행함에 있어 성별을 불문하고 똑같이 세심한 술식이 요구되는 것으로 사료된다.

수술방법에 의한 차이에서, 하악과두의 상하악 동시수술과 하악 단독수술 그룹간의 차이에 있어 변화를 볼 수 있었으나, 좌측 전두면 과두 각도(FCA-L), 우측 측면 과두 각도(ACA-R), 우측 시상면 과두 각도(SCA-R), 좌측 시상면 전후방 거리(SAP-L)의 상반된 차이, 하악 단독수술 그룹에서의 더 큰 하악각의 변화와 총 15개의 계측항목에서 2개를 제외하고는 하악 단독수술 그룹의 계측치의 변화가 더 큰 것에 대해서는 여러 가지 요인이 작용할 것으로 예측된다.

다. 이는 상악악 동시수술 그룹에서는 교합면 경사와 개교합의 해소가 있어 구개평면의 이동이 하악단독수술 그룹에 비해 더 크게 나타나고, 또한 상악의 이동시 정중점의 변위가 일어날 경우 하악의 후퇴시 더 큰 비대칭적인 변위를 유도하게 되어 과두의 변화에 영향을 줄 수 있겠다.

골편고정 방법에서 Christof 등²³⁾은 하악 단독수술 이후 견고고정을 시행하는 것은 단기적이거나 장기적으로 볼 때 안정적일 수 있다 하였다. 여러 저자들은 골편의 안정화를 위해 금속판을 쓰는 것이 두 피질골 나사(bicortical screw)를 쓰는 것보다 나을 수 있다고 하였는데 이것은 하악 과두의 회전을 최소화할 수 있기 때문이라 하였다¹⁵⁾. 하지만, Mark²⁴⁾는 3개의 두 피질골 나사(bicortical screw)를 사용하는 것이 제일 비용이 저렴하면서도 견고하고 예측가능한 방법이라 하였다. Ueki 등¹³⁾은 bent plate와 straight plate를 쓴 군과의 이하두정 방사선사진 비교에서 straight-plate 그룹이 과두 각도가 증가한 반면, bent-plate group에서는 대조군과 비교할 때 과두의 각도가 증가하지 않았다 하였다.

악교정수술 후 견고고정으로 대표되는 monocortical fixation과 bicortical fixation에 대한 비교는 주로 수술 시상면에서 본 회귀성향에 대한 연구가 대부분이다. Ueki 등¹⁵⁾, Chung 등²⁵⁾은 monocortical fixation과 bicortical fixation에 대해 통계적 유의성이 있는 차이가 없다 하였으며, Shetty 등²⁶⁾, Murphy 등²⁷⁾은 강도는 monocortical plate 그룹이 더 약하다 하였으나 Tharanon²⁸⁾은 강도에 있어서도 두 그룹간 차이가 없다 하였다. 본 연구에서는 견고고정의 대표적인 두 예라 할 수 있는 monocortical fixation과 bicortical fixation을 4-hole long bent plate와 3개의 15mm screw를 이용하여 각 고정방법에서 과두변화의 차이를 3-D CT를 이용하여 계속하였다. 본 연구에서 측면에서의 과두의 위치변화는 구부린 금속판을 썼음에도 불구하고 monocortical fixation 그룹이 과두의 내측회전을 더 크게 보인 것으로 나타났다. 이는 수술 중 금속판을 충분히 구부리지 않아서라고 사료되며, 좀 더 세심한 수기가 요구될 것이다. 또한 모든 계측항목에서 monocortical fixation이 bicortical fixation 그룹에 비해 계측항목의 차이가 더 크게 나타났으며, 이는 똑같은 과두보존술을 시행함에도 고정방법의 차이로 과두의 위치변화가 나타날 수 있다는 것을 보여주는 것이라 생각된다. 일반적으로 bicortical fixation 시행시에는 가까운 위치에 3개의 나사를 삽입시 보조술자가 근심골편을 잡고 있기만 하면 되기에 과두의 위치변화가 더 적다고 생각해볼 수 있겠으며, monocortical fixation에서 나사를 고정시킬때 보조 술자가 근심 골편을 잡고 있기는 하지만 또다른 술자가 금속판을 계속 골편에 대고 있어야 하며 근심골편에 금속판의 고정이 끝나더라도 원심골편에 나사로 고정시 근심골편의 이동이 어느정도는 일어날 수 있기에 과두의 위치변화가 더 크다고 생각해볼 수 있을 것이다.

하악골 후퇴량에서는 Twinzing 등³⁾이 시행한 건조두개골

실험에 있어서 하악후퇴량이 클수록 과두간 폭경이 감소하고 과두 장축각이 변화하게 되어 과두위치가 변위된다 고 하였지만, Hackey 등²⁹⁾은 하악골 이동정도가 과두의 위치나 각도에 영향을 주지 않는다 하였다. Lee 등³⁰⁾은 하악의 후퇴 이동량이 증가할수록 하악과두의 위치변화가 많이 나타난다 하였으며, 후퇴량이 증가할수록 과두간 폭경의 감소가 관찰된다 하였다.

본 연구에서는 후퇴량이 많아진다고 위치변화가 더 많이 일어나는 것은 아니었기 때문에 후퇴량이 많다고 특별히 수작업에 의한 과두보존술의 술식에 더 주의를 할 필요는 없다고 사료된다.

악교정수술 이후 악관절장애에 대한 증상에서는, Lee 등³⁰⁾은 통계적인 유의성은 없었으나 술전 술후 비교시 술후 악관절장애 증상이 없는 그룹에서는 하악과두가 전내측의 회전양상을 보인다 하였으며, 악관절장애를 호소하는 그룹에서는 관상면에서의 과두 각도 감소가 있다 하였다. Kim 등²³⁾은 관절염은 술전 20명에서 술후 7명으로 감소하였고, 개구시 통증은 7명에서 3명으로, 저작시 통증은 5명에서 2명으로 감소하여 전체적으로 악관절장애를 가지고 있었던 환자 25명에서 증상의 개선을 보인 경우는 17명이라 하였다. 하지만, Choi 등¹⁹⁾은 술 후 과두의 위치변화가 악관절 장애 발생에 있어 직접적인 역할을 하지 않는다 하였다.

BSSRO가 악관절장애에 영향을 준다면 술전, 술후 악관절장애가 없는 군에서 과두의 위치변화가 다른 그룹에 비해 더 적어야 할 것으로 예측되었으나 본 연구에서는 변화는 비슷하거나 더 많은 것도 있었다. 단, 술전 악관절 장애가 없었으나 술 후 생긴 그룹은 전두면에서의 과두각의 감소, 측면에서의 과두각의 증가, 시상면에서의 과두각의 감소와 과두 위치의 후방이동이 관찰되었기에 이것이 악관절 장애에 어느정도 영향을 줄 수 있다고 생각되서 술식시 어느정도 고려가 되어야 한다고 사료된다. 이처럼 술 후 하악과두의 위치 변화에서 Tyndall 등¹⁰⁾은 통계적으로 유의하더라도 환자에 있어 3mm 범위의 과두의 움직임이 임상적인 중요함이 있는지는 아직 알려지지 않았다고 하였으며, Choi 등¹⁹⁾도 악관절의 적응능력은 수술에 의한 과두의 위치 변화보다 크다고 하였다. 본 연구에서도 과두의 변위는 수 mm 범위내에 있었으며 이것이 술후 환자의 악관절 장애에 어느정도 영향을 주는지는 좀 더 자세한 연구가 필요할 것이다.

또한, 이번 연구에서는 좌, 우측 따로 통계를 내어 과두변화의 차이를 정확하게 파악하고자 하였다. 이는 좌, 우측 후퇴량이 같거나 수술계획상 이미 후퇴량의 차이가 있게 설정이 되었더라도 수술후에는 술자의 숙련도에 따라 차이가 날 수 있기 때문에 이를 명확히 알아내고자 하였다. 본 연구 결과에서도 편측으로 통계적 유의성이 있는 차이가 있었는데, 이는 좌, 우 과두의 해부학적 구조의 차이, 계측시의 오차, 술전, 술후 좌 우측 과두가 각각 완벽하게 동

일한 위치에 고정되기 어렵다는 것, 그룹간 N 수에 있어서의 차이점과 총 N 수의 부족 등을 이유로 들 수 있겠다.

본 연구에서 기록하지 못한 또 다른 중요한 사실은 Hackney 등⁷⁾이 언급하였던 U-형태의 하악이 V-형태의 하악과 더 넓은 하악지와 비교하였을 때 악교정 수술로 전진시 과두간 거리가 더 증가한다는 것에 기초하여 하악의 해부학적 형태가 과두의 위치변화에 어느정도 영향을 준다는 것을 감안하지 못했다는 것이다. 본 연구에서 38명의 환자 개개인의 하악의 해부학적 형태는 모두 다르며, 단순히 악교정수술과 견고고정만으로는 과두의 위치변화가 있다고 보기는 힘들며 주변의 pterygomasseteric sling 이나 하악 자체의 해부학적 구조가 어느정도 영향을 줬다고 생각하는 것이 옳을 것이다.

또한, Lee 등³¹⁾은 정상인의 과두 크기와 악관절 장애 환자의 이환측 과두 크기를 비교했을 때 과두 크기가 정상인에 비해 작다고 하였다. 즉, 이것을 본 연구와 연관지어 생각해 볼 때 이미 과두의 크기가 작아진 상태에서 온 악관절 증상이 있는 환자들은 수술을 시행하였을 때 과두의 위치변화가 일어날 확률이 더 컸을 것이라고 생각해 볼 수 있다. 본 연구에는 술전 악관절 장애가 있었던 환자와 없었던 환자들간의 과두 형태학적 변화에 대한 비교는 하지 못하였으며 이는 역시 향후 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

단순히 과두의 위치가 전후방, 하상방으로 이동한다 하여 디스크의 위치의 변위가 있었다고는 파악하기 어려우며, 술 후 악관절 장애가 나타난 그룹은 실제로 기능적 치료법(functional therapy) 이후에 생기는 경우가 많아 장기간의 악간고정기간 이후 자연적으로 생긴 것이라고 생각된다. Lee 등³⁰⁾은 악교정수술 후 환자의 측두하악관절장애를 일으킬 수 있는 요인은 하악과두의 운동부족이라 하였으며, Onizawa 등³²⁾도 술후 측두하악관절장애 증상의 변화를 관찰한 결과, 관절잡음의 원인은 술후의 하악의 운동부족으로 인한 악관절내장 또는 근수축에 의한 결과로 보고하였다. Timmis 등³³⁾은 오히려 견고고정이 장애를 감소시킬 수 있는데 그 이유는 빠른 시간내에 하악골의 움직임을 허용하기 때문이라 하였다. 실제로도 장기간의 추적 검사 결과 술직후 악관절 장애가 있더라도 이후 해소되는 양상을 보인 군은 술직후 과두의 위치변화가 있더라도 과두의 병리적인 재형성이 일어나지 않았나 유추해볼 수 있겠으나, 이는 악관절장애가 사라지는 시기에 다시 한번 3-D CT를 찍어 3차원적인 재구성을 하여 과두의 형태학적 비교를 하지 않는 한 지금의 연구에서는 증명하기 어려울 것으로 보인다.

V. 결 론

2005년 2월부터 2008년 1월까지 대구파티마병원 구강악안면외과에서 악교정수술을 시행한 하악전돌증 및 안면비

대칭 환자 38명(남자 22명, 여자 16명)을 대상으로 술전, 술직후 3D-CT 를 이용하여 하악과두의 위치와 하악폭경 및 하악각의 변화를 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악과두의 술전후 유의성 있는 변화는 측면 과두 각도(ACA)에서는 과두의 내측회전, 우측 시상면 전후방 거리(SAP-R)에서 과두의 전방이동과 좌우측 시상면 상하방 거리(SAP-L, SAP-R)에서의 상방으로의 변위, 하악각(GA)의 감소와, 과두간 거리(FID)의 증가, 측면 오해돌기간 거리(ACD)간 감소와 하악 폭경(MW)의 증가가 있었다.
2. 술전후 남녀의 차이에 있어 측면 과두 각도(ACA-L, ACA-R), 시상면 과두 각도(SCA-L, SCA-R), 시상면 전후방 거리(SAP-L, SAP-R), 좌측 시상면 상하방 거리(SS-L), 전두면 과두간 거리(FID), 하악 폭경(MW) 는 성별과 관계없이 증가하는 양상을 보였으며, 모든 계측항목의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (P>0.05).
3. 수술방법의 차이에 있어 양악 동시수술 그룹과 하악 단독수술 그룹간 유의성 있는 변화는 하악각(GA)의 좌우측 감소가 있었으며 술후 측면 오해돌기간 거리(ACD) 도 감소하였다.
4. 고정방법의 차이에 있어서는 시상면 전후방 거리(SAP)는 좌우측으로 다 통계적으로 유의한 차이성이 있었으나 Monocortical fixation 군에서는 양측 다 증가한 반면, Bicortical fixation 군에서는 좌측에서는 감소하고 우측에서는 증가하였다. 측면 오해돌기간 거리(ACD)는 각 그룹에서 감소하여 유의성 있는 차이가 있었다.
5. 하악 후퇴량의 차이에 있어서는 전두면 과두 각도(FCA)는 하악 후퇴량과 상관없이 좌우측 다 감소하였으나, 그 차이는 후퇴량이 더 큰 그룹에서 더 적었다. 통계적 유의성이 있는 차이는 시상면 상하방 거리(SS-L), 우측 시상면 전후방 거리(SAP-R), 하악각(GA)에서 나타났다.
6. 악관절 장애와 관련된 그룹간 비교에는 좌측 측면 과두 각도(ACA-L), 측면 오해돌기간 거리(ACD)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

따라서, 하악전돌증 환자에서 하악각이 정상보다 큰 경우 BSSRO는 하악각 개선에 효과적이라는 것을 알 수 있었으며, 악교정 수술과 악관절장애와의 유의성 있는 상관관계는 없는 것으로 보인다. 또한, 술전, 술후 과두의 위치 및 각도의 변화는 통계적으로 유의성이 있더라도 임상적으로 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Edward E. A method to passively align the sagittal ramus osteotomy segments. J Oral Maxillofac Surg 2007;65:2125-30.
2. Ueki K, Degerliyurt K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K,

- Yamamoto E. Horizontal changes in the condylar head after sagittal split ramus osteotomy with bent plate fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:656-61.
3. Choi KY, Lee SH. Evaluation of condylar position using computed tomograph following bilateral sagittal split ramus osteotomy. *J Kor Maxillofac Plast Resconst Surg*. 1996;18:570-93.
 4. Baek SH, Kim TK, Kim MJ. Is there any difference in the condylar position and angulation after asymmetric mandibular setback? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:155-63.
 5. Yoo JY. The postoperative condylar position related to temporomandibular discomfort in sagittal split ramus osteotomy. *J Kor Maxillofac Plast Reconst Surg*. 1997;19:130-4.
 6. Ueki K, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. Condylar and temporomandibular joint disc positions after mandibular osteotomy for prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:1424-32.
 7. Jonas PB, Joe R, Karin BB, Sten I, Phillip DV, Eugene EK. Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:395-403.
 8. Kim IH, Han CH, Yoo SY. Changes in gonial angle and mandibular width after orthognathic surgery in mandibular prognathic patients. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2006;32:129-37.
 9. Park HD, Kwon TK, Lee SH. Analysis of facial soft-tissue changes after mandibular sagittal split ramus osteotomy. *J Kor Maxillofac Plast Reconst Surg* 1996;18:87-108.
 10. Tyndall DA, Renner JB, Phillips C, Matteson SR. Positional changes of the mandibular condyle assessed by three-dimensional computed tomography. *J Oral Maxillofacial Surg* 1992;50:1164-72.
 11. Song JC, Jang HJ, Lee SH. evaluation of the accuracy and reliability of 3-D CT for measurement of maxillofacial region. *J Kor Maxillofac Plast Reconst Surg* 2000;22:500-12.
 12. Kang YK, Kim JR, Yang DK. A cephalometric and panoramic analysis of the changes of the condylar position after orthognathic surgery. *J Kor Maxillofac Plast Reconst Surg* 2000;22:411-9.
 13. Spitzer WJ, Rettinger G, Sitzmann F. Computerized tomography examination for the detection of positional changes in the temporomandibular joint after ramus osteotomies with screw fixation. *J Maxillofacial Surg* 1984;12:139-42.
 14. Christof UJ, Isabella MV. Stability after bilateral sagittal split osteotomy setback surgery with rigid internal fixation: a systemic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1634-43.
 15. Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Alam S, Nakagawa K, Yamamoto E. Skeletal stability after mandibular setback surgery : bicortical fixation using a 2.0-mm locking plate system versus monocortical fixation using a nonlocking plate system. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:900-4.
 16. Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Nakagawa K, Yamamoto E. Change in condylar long axis and skeletal stability following sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy for mandibular prognathia. *J Oral Maxillofacial Surg* 2005;63:1494-9.
 17. Lee W, Park JU. Three-dimensional evaluation of positional change of the condyle after mandibular setback by means of bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:305-9.
 18. Lee SK, Kim KW, Kim CH. Postoperative positional change of condyle after bilateral sagittal split ramus osteotomy associated with mandibular asymmetry. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2004;30:359-67.
 19. Choi WH, Kim JH, Park YW. A clinical study on the effects of bilateral sagittal split ramus osteotomy on the postoperative condylar positional changes in the mandibular prognathism. *J Kor Maxillofac Plast Reconst Surg* 2003;25:525-32.
 20. Reitzik M. Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg* 1980;38:109-16.
 21. Kwon YH, Jang HJ, Lee SH. Clinical analysis of gonial angle change after orthognathic surgery in patients with the mandibular prognathism. *J Kor Maxillofac Plast Reconst Surg* 2000;22:206-16.
 22. Kang SH, Kim TJ, Shin HK. A clinical study of changes in gonial angle between pre and post orthognathic surgery in mandibular prognathic patients. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 1998;24:193-7.
 23. Kim YS, Ryu DM. Changes of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery in the asymmetric prognathism patients. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2007;33:518-23.
 24. Mark W. Bicortical screw stabilization of sagittal split osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1477-84.
 25. Chung IH, Yoo CK, Lee EK, Ihm JA, Park CJ, Lim JS. Postoperative stability after sagittal split ramus osteotomies for a mandibular setback with monocortical plate fixation or bicortical screw fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:446-52.
 26. Shetty V, Freymiller E, McBrearty D. Experimental analysis of functional stability of sagittal split ramus osteotomies secured by miniplates and position screws. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:1317-24.
 27. Murphy MT, Haug RH, Barber JE. An in vitro comparison of the mechanical characteristics of three sagittal ramus osteotomy fixation techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:489-94.
 28. Tharanon W. Comparison between the rigidity of bicortical screws and a miniplate for fixation of a mandibular setback after a simulated bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:1055-8.
 29. Hackney FL, Van Sickels JE, Nummikoski PV. Condylar displacement in temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;46:223-7.
 30. Lee HK, Jang HJ, Lee SH. Evaluation of condylar displacement using computer tomography after the surgical correction of mandibular prognathism. *J Kor Maxillofac Plast Reconst Surg* 1998;20:191-200.
 31. Lee DH, Oh SH, Suh CH, Kim JB. A study on the size of TMD patient's condyle head. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2001;27:417-22.
 32. Onizawa K, Schmelzeisen R, Vogt S. Alteration of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53:117-21.
 33. Timmis DP, Aragon SB, Van Sickels JE. Masticatory dysfunction with rigid and non-rigid osteosynthesis of sagittal split osteotomies. *Oral Surg* 1986;62:119-23.