

악관절 내장증 환자에서
관절공간 변화와 하악골 비대칭의
상호 연관성에 대한 연구

연세대학교 대학원

치 의 학 과

차 용 훈

악관절 내장증 환자에서
관절공간 변화와 하악골 비대칭의
상호 연관성에 대한 연구

지도교수 김 형 곤

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2011년 1월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

차 용 훈

차용훈의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2011년 1월 일

감사의 글

국가고시를 마치고 처음 수련을 시작했을 때가 엇그제 같은데 벌써 4년이라는 시간이 흘렀습니다. 수련과 동시에 석사를 마칠 수 있게 되어 너무나 큰 기쁨이지만, 앞으로 많은 연구 과제들이 놓여있기에 학문이라는 바다 앞에 겸허한 마음을 가지게 됩니다.

논문을 완성하기까지 예리한 통찰력으로 아낌없는 지적과 가르침을 주신 김형곤 교수님께 깊은 감사 드립니다. 또한 따뜻한 관심과, 명쾌한 조언으로 심사를 맡아주신 박광호 교수님과 김경호 교수님께 무한한 감사를 드립니다.

지난 3년의 수련 기간 동안 서로에게 좋은 경쟁자이자 친구가 되었던 김범준 선생님께도 깊은 신뢰와 감사를 전합니다.

항상 저를 지지해 주시고 부족한 자식을 세상 최고라 생각해 주시는 아버지, 어머니께 존경을 표합니다. 바쁜 사위를 물심양면으로 도와주시는 장인, 장모님, 그리고 학문적 조언자가 되어 주었던 처제에게도 감사드립니다.

마지막으로, 같은 시기에 대학원에 진학하여 함께 수 많은 밤을 세우며 석사 학위를 마친 나의 학문적 동지이자 영혼의 동반자, 사랑하는 아내 오송이에게 이 논문을 바칩니다.

차 례

국문요약	iv
I. 서론	1
II. 대상 및 방법	3
1. 연구대상	3
2. 연구방법	3
가. 촬영	3
(1) 자기공명영상 촬영	3
(2) 턱관절 측방 단층 촬영	4
(3) 파노라마 방사선 사진 촬영	4
나. 자기공명영상 분석	4
다. 턱관절 측방 단층영상 분석	5
(1) 계측선	5
(2) 계측점	5
(3) 계측부위	6
라. 파노라마 방사선 사진의 계측	7

(1) 계측선	7
(2) 계측점	7
(3) 계측부위	8
마. 분석	9
III. 결과	10
1. 관절원판 변위 정도에 따른 관절 공간 변화 양상	10
2. 하악골 비대칭에 따른 악관절 내장증의 발현 양상	13
3. 하악골 비대칭에 따른 시상면에서의 관절 공간의 차이	15
IV. 고찰	16
V. 결론	21
참고문헌	23
영문요약	28

그림 차례

Fig 1. The measuring points and lines of tomography	6
Fig 2. The measuring regions of tomography	7
Fig 3. The measuring points and regions of orthopantomogram.....	8

표 차례

Table 1-1. Joints distribution followed by degree of disc displacement ...	10
Table 1-2. Values of joint spaces measured on TMJ tomography followed by degree of internal derangement	12
Table 2-1. Relation between mandibular asymmetry and internal derangement	14
Table 3-1. Relation between mandibular asymmetry and joint space	15

국문요약

악관절 내장증 환자에서 관절공간 변화와 하악골 비대칭의 상호 연관성에 대한 연구

연구목적: 악관절 내장증은 관절원판의 위치, 형태 변화에서 기인한 관절공간의 변화, 골조직 변형으로 인한 하악골 비대칭과 밀접한 관련이 있다. 본 연구의 목적은 악관절 내장증으로 진단된 환자들을 대상으로 관절공간과 하악골 비대칭 사이의 상호 연관성을 조사하기 위함이다.

대상 및 방법: 자기공명영상 검사 결과 악관절 내장증으로 진단된 환자 135명, 270관절의 관절원판 상태를 정상, 복위성 관절원판 변위, 비복위성 관절원판 변위, 관절원판 및 주위 조직의 천공으로 분류하였다. 턱관절 측방 단층 영상의 폐구 이미지에서 각 관절의 전방, 상방, 후방 관절 공간을 계측하였으며 파노마라 방사선 사진에서 하악골을 대칭과 비대칭으로 분류하였다.

결과: 비대칭을 고려하지 않았을 경우 악관절 내장증이 진행 될수록 전방, 상방 관절공간은 감소하는 경향을 보인다($p<0.05$). 하악골 비대칭이 존재하는 경우 짧은 쪽의 악관절 내장증이 더 진행되어 나타난다($p<0.05$). 하악골 비대칭이 존재하는 경우 좌우 전방, 상방관절공간의 차이는 증가하며 상방관절공간의 차이는 비대칭이 없는 경우와 비교했을 때 통계적으로 유의미한 차이를 보인다($p<0.05$).

결론: 악관절 내장증은 이차적인 골 변화 등으로 인해 하악골 비대칭을 유발하는 한 가지 요인으로 고려할 수 있으며 악관절 내장증으로 인한 관절공간 변화와 하악골 비대칭은 서로 밀접한 관련을 지니고 있을 것으로 사료된다.

핵심되는 말 : 악관절 내장증, 하악골 비대칭, 관절공간

악관절 내장증 환자에서 관절공간 변화와 하악골 비대칭의 상호 연관성에 대한 연구

< 지도교수 김형곤 >

연세대학교 대학원 치의학과

차 용 훈

I. 서론

악관절 내장증(Internal derangement)은 과두, 하악와, 그리고 관절 결절(Articular eminence)에 대한 관절원판의 상대적인 비정상적인 관계로, 일반적으로는 관절의 원활한 작용을 방해하는 국소적인 기계적 결손으로 받아들여진다(Helms et al., 1986; Helms et al., 1989). 관절원판의 위치 이상은 임상적으로 관절잡음, 개구시 동통, 개구장애 등으로 나타나며 하악과두의 위치, 형태 변화와 동반되어 관절공간의 변화를 유발한다(Brand et al., 1989; Busato et al., 2010; Gateno et al., 2004; Major et al., 2002; Rammelsberg et al., 2000; Scrivani et al., 2008). 최근까지의 연구에서 관절원판 변위가 심해질수록 관절 공간은 협소해지고 하악과두는 하악와(Glenoid fossa) 내에서 후방에 위치하게 된다는 것이 밝혀졌으며, 이러한 현상은 임상적으로 동측의 두통, 저작 시 통증으로 나타날 수 있다(Brand et al., 1989; Busato et al., 2010; Gateno et al., 2004; Major et al., 2002; Rammelsberg et al., 2000).

또한 악관절 내장증은 골조직 변형으로 인한 하악골 비대칭과 밀접한 관련이 있으며 크고 작은 좌우측을 비교했을 때 주로 작게 변형된 쪽에 있는 관절이 더욱 자주 장애를 나타냈고, 비대칭 형태의 차이가 심할수록 더 심화된 상태의 악관절 장애를 나타낸다(Bezuur et al., 1988; Legrell and Isberg, 1999; 최영운 et al., 2003).

임상에서 악관절 내장증 환자가 하악골 비대칭을 나타내는 경우에 편측 하악과두에 집중되는 구조적 외력과 하악과두의 저성장 또는 골흡수를 원인으로 설명하고 있으나, 관절공간의 변화와 하악골 비대칭 사이의 상호 작용 및 선후 인과관계에 대해서는 아직 명확히 밝혀진 바가 없다.

이에 본 연구에서는 자기공명영상에서 악관절 내장증으로 진단된 환자들을 대상으로 턱관절 측방 단층영상에서 관절공간을 값을 측정하고 파노라마 사진상에서 하악골 비대칭을 분류하여 두 요소 사이에 어떤 상호 연관성을 갖고 있는지를 조사하여 악관절 내장증과 비대칭 치료의 임상적 치료 기준 자료를 마련하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

2008년 1월부터 2009년 2월까지 연세대학교 강남세브란스병원 턱관절 클리닉에 내원하여 임상 검사, 파노라마 방사선 사진 검사, 턱관절 측방 단층 촬영 검사 및 자기공명영상 검사를 받은 환자 중 구강악안면부의 선천성 기형, 골절 등의 외상, 과거의 악관절 수술, 악교정 수술, 종양, 습관성 탈구, 방사선 사진상 정확한 해부학적 구조물을 판단하기 어려운 경우를 제외한 135명, 270 관절을 대상으로 하였다.

연구 대상 환자들의 하악골 비대칭을 분류하기 위하여 파노라마 방사선 사진에서 측정한 좌우측 하악골의 수직 길이를 Habets(Habets et al., 1988)의 비대칭 식에 따라 계산하였으며 결과 값이 3 미만이며 대칭인 것으로, 3 이상이면 비대칭인 것으로 간주하였다.

2. 연구 방법

가. 촬영

(1) 자기공명영상 촬영

표면 코일 직경이 26mm인 42SP Magnetom (Simmens사,독일) 자기공명영상 기계로 촬영한 개구시와 폐구시의 시상면 T1 강조 영상(TR: 600sec, TE: 20sec)을 사용하였다.

(2) 턱관절 측방 단층 촬영

Promax (Panmeca사, 핀란드) 디지털 파노라마 방사선 기계의 측두하악관절 모드 영상을 활용하여 폐구 상태와 최대 개구시의 좌우측 악관절 영상을 촬영하였다.

(3) 파노라마 방사선 사진 촬영

Promax (Planmeca사, 핀란드) 디지털 파노라마 방사선 기계를 사용하여 통상의 표준 촬영법으로 촬영하였다. 모든 영상은 흠이 파진 교합제(Bite-block)에 상하악 전치의 절단부를 위치 시키고 촬영하였다.

나. 자기공명영상 분석

자기공명 T1 강조영상에서 관절원판의 상태 및 변위 정도를 정상 위치(Normal position), 복위성 관절원판 변위(Disc displacement with reduction), 비복위성 관절원판 변위(Disc displacement without reduction)로 구분하였다. 또한 관절원판에 퇴행성 변화가 발생한 경우에 자기공명영상, 수술 소견을 종합하여 관절원판 및 주위 조직의 천공(Disc displacement with perforation)으로 분류하였다.

다. 턱관절 측방 단층영상 분석

일대일 비율로 출력된 턱관절 측방 단층영상 중 폐구 시 촬영된 영상 위에 다음과 같이 계측선과 계측점을 표시한 뒤, 전방 관절 공간(Anterior joint space, AJS), 상방 관절 공간(Superior joint space, SJS), 후방 관절 공간(Posterior joint space, PJS) 의 세 군데 계측 부위를 측정하였다(Cortez and Passeri, 2007)(Fig. 1,2).

(1) 계측선

AS : 관절 결절에서 인상 고실열(Squamotympanic fissure)에 그은 선

CN : AS와 평행하며 과두 후연에서 가장 볼록한 점을 지나는 선

AV : AS와 수직이며 과두 전연에서 가장 볼록한 점을 지나는 선

PV : AS와 수직이며 과두 후연에서 가장 볼록한 점을 지나는 선

AOL : CN과 PV의 교점, AV와 하악와의 교점을 연결한 선

POL : CN과 AV의 교점, PV와 하악와의 교점을 연결한 선

SL : CN의 수직이등분선

(2) 계측점

AE : 관절 결절의 최하방점

STF : 인상 고실열과 하악와의 후방 경계가 만나는 점

CHA : 과두 전연에서 가장 볼록한 점

CHP : 과두 후연에서 가장 볼록한 점

GFA : AOL과 하악와의 교점

GFP : POL과 하악와의 교점

GFS : SL과 하악와의 교점

CA : AOL과 하악과두의 교점

CP : POL과 하악과두의 교점

CS : SL과 하악과두의 교점

(3) 계측부위

AJS : CA와 GFA 사이의 길이

PJS : CP와 GFP 사이의 길이

SJS : CS와 GFS 사이의 길이

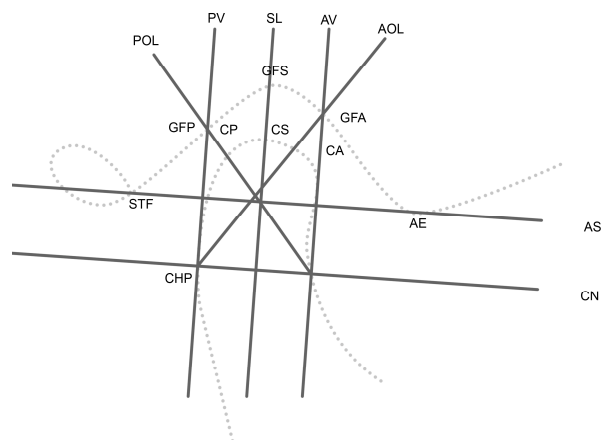


Figure 1. The measuring points and lines of tomography.

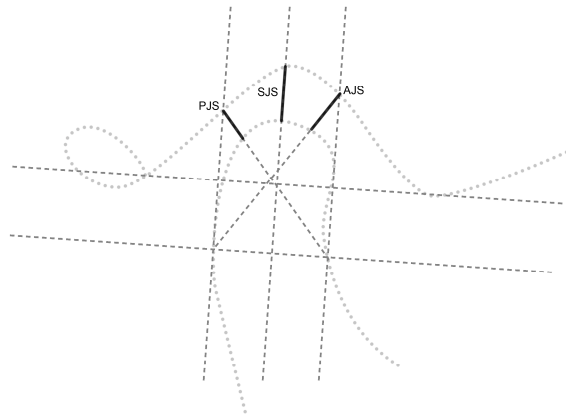


Figure 2. The measuring regions of tomography.

라. 파노라마 방사선 사진의 계측

일대일 비율로 출력된 파노라마 방사선 사진 위에 다음과 같이 계측선과 계측점을 표시한 뒤, 양쪽 하악골의 수직 길이를 계측하였다(Fig. 3).

(1) 계측선

ML : 하악체의 하연에 그은 접선

RL : 하악지의 후연에 그은 접선

(2) 계측점

Con : 하악과두의 최상방점

C : Con에서 RL에 내린 수선과 RL이 만나는 점

G : ML과 RL이 만나는 점

ManH : C와 G 사이의 길이

$$\text{Asymmetry formula (AF)} = | (R_t - L_t) / (R_t + L_t) | \times 100 \text{ (\%)} \quad (1)$$

- 8 -

마. 분석

- (1) 턱관절 측방 단층영상에서 측정된 전방관절공간, 상방관절공간, 후방관절공간 길이를 해당 관절의 자기공명영상에서 나타난 관절원판의 변위정도(정상, 복위성 관절원판 변위, 비복위성 관절원판 변위, 관절원판 천공)에 따라 분석 하였다. 통계 분석은 일원배치 분산분석을 시행 하였고 사후 검정은 Scheffe 분석을 시행하였으며, 유의 수준은 0.05로 하였다.
- (2) 하악골 비대칭 유무에 따라 짧은 쪽과 긴 쪽의 악관절 내장증 진행 정도를 조사해 보았으며 카이 제곱 검정을 시행하였다. 유의 수준은 0.05로 하였다.
- (3) 하악골 비대칭 유무에 짧은 쪽과 긴 쪽의 위치별(전방, 상방, 후방) 관절공간의 차이를 조사해 보았으며 상호 연관성을 알아보기 위하여 맨휘트니 유검정을 시행하였다. 유의 수준은 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 관절원판 변위 정도에 따른 관절 공간 변화 양상

자기공명영상 결과에 따라 135명, 270 관절의 관절원판 변위 정도를 분류하고, 턱관절 측방 단층영상에서 측정된 전방, 상방, 후방 관절 공간의 변화를 조사하였다. 관절원판 변위 정도에 따른 환자 분포는 다음과 같았다(Table 1-1).

Table 1-1. Joints distribution followed by degree of disc displacement

	Number of joint (%)	Age	Female (%)	Male (%)
Normal	51 (18.9)	33.6	38 (73.5)	13 (25.5)
DDcR	107 (39.6)	36.9	74 (69.2)	33 (30.8)
DDsR	82 (30.4)	31.8	73 (89.0)	9 (11.0)
DDcP	30 (11.1)	40.1	29 (96.6)	1 (3.4)
Total	270 (100.0)	35.0	214 (79.3)	56 (20.7)

DDcR: Disc displacement with reduction

DDsR: Disc displacement without reduction

DDcP: Disc displacement with perforation

관절원판 변위정도에 따른 관절공간 변화 양상을 조사한 결과, 전방과 상방 관절공간은 관절원판 변위가 진행 될수록 좁아지는 경향이 관찰되었고 일원배치 분산분석 결과 집단간의 통계적으로 유의미한 차이가 관찰되었다($p<0.05$). 후방 관절공간은 전방이나 상방관절공간에 비해 상대적으로 작게 계측되었으며 관절원판 변위 정도에 따른 통계적인 차이는 보이지 않았다.

전방, 상방관절공간을 대상으로 어느 집단간에 통계적으로 유의미한 차이를 보이는지 확인하기 위해 Scheffe 분석으로 사후검정을 시행한 결과, 전방관절공간은 정상군과 비복위군($p<0.05$), 상방관절공간은 정상군과 비복위군($p<0.05$), 정상군과 천공군($p<0.05$) 사이에서 통계적으로 유의미한 차이가 관찰되었다 (Table 1-2).

Table 1-2. Values of joint spaces measured on TMJ tomography followed by degree of internal derangement

	AJS (mm)	SJS (mm)	PJS (mm)
Normal	4.11 $\pm$ 1.44 (a)	4.29 $\pm$ 1.38 (a)	3.68 $\pm$ 1.53
DDcR	3.99 $\pm$ 1.48 (ab)	3.68 $\pm$ 1.28 (ab)	3.22 $\pm$ 1.25
DDsR	3.28 $\pm$ 1.23 (b)	3.55 $\pm$ 1.37 (b)	3.48 $\pm$ 1.48
DDcP	3.38 $\pm$ 1.65 (ab)	3.47 $\pm$ 1.52 (b)	3.32 $\pm$ 1.67
<i>p</i> -value	0.000	0.001	0.278

AJS: Anterior joint space

DDcR: Disc displacement with reduction

SJS: Superior joint space

DDsR: Disc displacement without reduction

PJS: Posterior joint space

DDcP: Disc displacement with perforation

p-value : ANOVA test, inter-group

2. 하악골 비대칭에 따른 악관절 내장증의 발현 양상

연구 대상의 파노라마 방사선 사진에서 측정한 좌우측 하악골의 수직 길이를 Habets의 비대칭식에 따라 계산하여 총 135명의 환자를 대칭군 89명, 비대칭군 46명으로 분류하였다.

대칭군과 비대칭군의 짧은 쪽, 긴 쪽에서 관찰되는 악관절 내장증 진행 정도를 조사한 결과, 대칭군에서 짧은 쪽 내장증이 더 심한 경우는 25.85% (23/89), 비대칭군에서 짧은 쪽 내장증이 더 심한 경우는 60.87% (28/46)로 관찰되었다. 악관절 내장증의 진행 정도는 대칭군의 경우 짧은 쪽과 긴 쪽 사이에 통계적인 차이가 없었으며, 비대칭군에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 ($p<0.05$)(Table 2-1).

Table 2-1. Relation between mandibular asymmetry and internal derangement

		Normal	DDcR	DDsR	DDcP	Total	<i>p</i> -value
Symmetry (AF < 3)	Short	10	43	28	8	89	0.210
	(%)	(11.2)	(48.3)	(31.5)	(9.0)	(100)	
	Long	18	44	18	9	89	
	(%)	(20.2)	(49.4)	(20.2)	(10.1)	(100)	
Asymmetry (AF ≥ 3)	Short	2	8	25	11	46	0.000
	(%)	(4.3)	(17.4)	(54.3)	(23.9)	(100)	
	Long	21	12	11	2	46	
	(%)	(45.7)	(26.1)	(23.9)	(4.3)	(100)	

DDcR: Disc displacement with reduction

DDsR: Disc displacement without reduction

DDcP: Disc displacement with perforation

p-value : Chi-square test

3. 하악골 비대칭에 따른 시상면에서의 관절 공간의 차이

대칭군과 비대칭군의 짧은 쪽 관절 공간에서 긴 쪽 관절 공간을 뺀 값의 평균을 조사한 결과 전방, 상방 관절공간의 차이는 비대칭이 있는 경우에 증가하였으며, 후방 관절 공간은 특별한 차이를 보이지 않았다. 짧은 쪽과 긴 쪽의 상방 관절공간 차이는 대칭군과 비대칭군 사이에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p<0.05$)(Table 2-2).

Table 3-1. Relation between mandibular asymmetry and joint space

	AJS (short-long)	SJS (short-long)	PJS (short-long)
Symmetry (AF < 3)	0.06±1.43	0.02±1.11	0.16±1.37
Asymmetry (AF ≥ 3)	0.43±1.66	0.48±1.51	0.18±1.43
<i>p</i> -value	0.315	0.045	0.978

AJS: Anterior joint space

SJS: Superior joint space

PJS: Posterior joint space

p-value: Mann-Whitney U test

IV. 고찰

악관절 내장증과 하악골의 비대칭 사이의 인과관계 선후에 대한 것은 논란의 여지가 있지만, 좌우 양측에서 크기의 차이를 보이는 경우 주로 더 작은 쪽이 측두하악장애와 높은 연관성을 보이며 특히 과두부위 크기 감소와 많은 관련이 있다는 것이 일반적이다(Hatala et al., 1996; Legrell and Isberg, 1999; Legrell et al., 1999; Miller, 1992; 임재형, 2007; 최영운 et al., 2003). 악관절에 집중되는 적응 범위 내의 구조적 외력에 의해 성장기에는 하악골 성장의 장애가, 성인에서는 관절부 재형성이 유발될 수 있다(Mongini and Schmid, 1989). 적응력을 초과하는 지속적인 자극은 성장기 하악골 성장 장애를(Schellhas et al., 1993), 성인에서는 퇴행성 하악골 변화를 일으켜 크기 감소를 유발할 수 있다(Schellhas et al., 1990).

악관절 내장증이 없는 경우 관절원판은 대부분 혈관이나 신경 섬유가 없는 치밀한 섬유성 결합조직으로 구성되어 있어 하악과두와 하악와 사이에서 집중되는 구조적 외력을 완충시켜 하악골의 성장장애나 퇴행성 변화를 방지하는 역할을 수행할 수 있다(Wink et al., 1992). 하지만 악관절 내장증이 존재하는 경우 탄력성을 잃고 늘어난 원판후조직이 기존의 관절원판 자리에 위치하게 되며, 이것은 혈관조직이 풍부하고 신경지배가 많은 소성 결합조직이기 때문에 물리적 완충 역할을 충분히 수행하지 못하고 통증 혹은 하악골의 구조적 변형을 유발할 수 있다(Westesson et al., 1989).

관절원판의 변위 정도 혹은 악관절 질환의 유무에 따라 악관절의 관절 공간을 계측하거나 하악와 내에서의 과두 위치를 평가하기 위한 기존의 연구들은 턱관절 측방 단층영상, 자기공명영상의 단면에서 길이 또는 면적을 분석하는 등의 다양한 방법들을 제시 하였다(Brand et al., 1989; Busato et al., 2010; Dumas et al., 1984; Gateno et al., 2004; Katzberg et al., 1983; Major et al., 2002; Rammelsberg et al., 2000). Karpac 등(Karpac et al., 1992)은 턱관절 단층영상으로 하악과두와 하악와 사이의 관계를 연구했던 4가지 방법을 비교하여 길이 계측법과 면적 계측법이 통계적으로 차이가 없음을 보고하였다. Cortez와 Passeri(Cortez and Passeri, 2007)가 제안한 길이 계측법은 양악 악교정 수술 후 하악과두의 위치 변화 유무를 연구하기 위해 고안되었으며, 비교적 명확한 해부학적 구조물을 계측 기준으로 제시하였기에 본 연구의 계측법으로 사용하였다.

본 연구에서는 파노라마 방사선 촬영기의 측두하악관절 모드를 이용하여 턱관절 측방 단층영상을 얻었고 일대일 비율로 출력된 영상을 일관된 기준으로 묘사하였다. 파노라마 촬영기를 통해 얻어진 측방 단층영상은 촬영이 쉽다는 장점이 있으며, 비록 정확한 단층영상은 아니지만 폐구와 개구시의 측두하악관절 부위 상태를 파악하는데 많이 이용된다.

파노라마 방사선 사진에서 계측한 좌우측 하악골의 수직 길이는 이는 Habets 등(Habets et al., 1988)이 제안하였던 비대칭 식을 이용하여 비대칭 여부를 결정하였는데, 우측 측정값과 좌측 측정값의 차를 두 값의 합으로 나누어 백분율로 표시한 것이다. Habets 등(Habets et al., 1988)은 파노라마 방사선 사진상에서

기계적 혹은 기술적으로 발생할 수 있는 좌우 측정값의 수직적 오차를 6% 정도로 보고하였으며, 6%의 오차 범위를 비대칭 식으로 계산하면 3(%)에 해당하는 값이 된다. 따라서 비대칭 식의 결과 값이 3 미만일 경우는 정상 대칭 범주로 간주하였고 3 이상인 경우는 인지 가능한 비대칭으로 판정하였다. 이 방법은 파노라마 방사선 사진을 이용하여 하악골의 대칭, 비대칭을 판정하는 유용한 기준이 되기도 하지만, 3 근처의 값을 보일 경우 대칭, 비대칭 중 어느 것으로 구분하는 것이 옳은지에 대한 문제점과 한계성을 지니고 있다.

비대칭을 고려하지 않고 135명 악관절 내장증 환자의 관절원판 변위 정도에 따른 관절공간 변화 양상을 연구하였을 때, 전방관절공간은 정상군에서 천공군으로 진행할수록 평균값이 감소하는 추세를 보였으며 정상군과 비복위군 사이에서 통계적으로 유의미한 차이가 관측되었다. 상방관절공간은 정상군과 비복위군, 정상군과 천공군 사이에서 통계적으로 유의미한 차이가 관측되었다. 상방관절공간과 전방관절공간이 관절원판 변위 정도에 따라 비슷한 양상을 보이는 것은 악관절에 집중되는 구조적 외력이 시상면에서 관찰하였을 때 전상방에 집중되기 때문인 것으로 사료된다(Major et al., 2002).

후방관절공간은 관절원판 변위 정도에 따른 차이를 보이지 않았으나 정상군에 비해 비복위군, 천공군의 평균값이 작게 관측되었다. 이것은 비복위성으로 전방 변위된 관절원판에 의해 하악과두가 하악와 내에서 후방으로 이동했기 때문인 것으로 사료된다(Brand et al., 1989; Gateno et al., 2004; Rammelsberg et al., 2000). 이러한 이유로 악관절 성형술에서 관절원판을 재위치(Disc repositioning) 시

킬 때에는 하악과두를 다소 전하방에 위치하도록 하는 것이 바람직하며, 수술 후 재발증상에 의해 하악과두가 후방으로 회귀하게 될 경우 구치부 개교합, 관절 잡음(Clicking sound), 경미한 복위성 관절원판 변위증을 나타낼 수도 있다(Gateno et al., 2004).

본 연구에서 비대칭이 존재하는 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 짧은 쪽과 긴 쪽의 전방, 상방관절공간의 차이가 크게 관찰되었으며, 특히 상방관절공간의 좌우 차이는 두 집단 사이에서 통계적으로 유의할만한 차이를 보였다. 비대칭이 있을 경우 좌우측 관절공간의 차이가 증가하는 것은 짧은 쪽의 악관절 내장증인 긴 쪽 보다 더 중증의 단계로 존재하는 경향을 보이기 때문에(임재형, 2007; 최영윤 et al., 2003), 악관절 내장증으로 인한 과두의 퇴행성 변화가 일어난 것으로 생각된다. 골 조직의 퇴행성 변화는 하악 과두에서 활발하게 일어나며 과두가 구조적 외력에 의해 흡수 되는 과정을 거치면 시상면에서 관찰 하였을 때 내장증이 심화된 짧은 쪽의 상방 관절 공간이 증가하는 것으로 생각된다.

악관절 내장증으로 인한 하악과두의 후방이동과 관절원판의 전방변위가 복합되면 하악과두의 골 개조(Remodeling)가 시작되며(Gateno et al., 2004), 하악과두의 전상방에 구조적 외력이 집중되면 하악과두의 외형 변화, 관절 용기의 경사도 증가가 일어난다(Major et al., 2002). 또한 하악과두의 퇴행성 변화는 조직학적으로 관절원판과 원판후조직의 변성을 일으키며 심한 증례에서는 비가역적인 개조를 유발한다(Scapino, 1983). 관절공간 변화와 골 변화의 인과관계에 대하여 Lehtinen등(Lehtinen et al., 2001)은 내하력(Load bearing capacity)이 존재하

는 관절은 관절공간 협소화가 골 변화에 선행하고, 내하력이 존재하지 않는 관절은 관절공간 협소화와 골 변화와 동시에 진행된다고 보고한 바 있다. 즉, 악관절 내장증으로 인한 관절공간 변화와 골조직 변형은 서로 밀접한 관련을 지니며, 악관절 내장증은 이차적인 골 변화 등으로 인해 하악골 비대칭을 유발하는 한 가지 요인으로 고려할 수 있다.

그러나 관절공간의 변화 외에도 흡수, 첨가 등의 골개조 현상, 악골의 성장과 같이 다양한 요인에 의해 하악골 비대칭이 발생할 수 있으므로 추후 다른 요인들과의 상호작용에 대한 연구가 필요할 것이다. 또한 시상면에서의 전후방적인 관절공간 변화 뿐만 아니라 관상 단면에서의 내, 외측 관절공간 변화도 비대칭의 발생, 진행과 관련이 있으므로 향후 내, 외측 관절공간 변화와 비대칭 사이의 관계에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본원에서 측두하악관절의 자기공명영상 검사 결과 악관절 내장증으로 진단 받은 환자 135명을 대상으로 관절원판 변위 정도에 따른 관절공간 변화를 알아보았다. 또한 파노라마 방사선 사진을 분석하여 환자 군을 대칭(89명), 비대칭(46명)으로 분류한 뒤 하악골 비대칭에 따른 악관절 내장증 발현 양상 및 시상면에서의 좌우 관절공간 차이에 대해 연구해 보았으며 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 비대칭을 고려하지 않고 악관절 내장증 환자 135명 270 관절을 대상으로 악관절 내장증에 따른 관절공간 변화 양상을 보았을 때 내장증이 진행 될수록 전방, 상방 관절공간의 평균값은 감소하는 경향을 나타내며, 전방관절공간은 정상군과 비복위군($p=0.001$), 상방관절공간은 정상군과 비복위군($p=0.005$), 정상군과 천공군($p=0.042$) 사이에서 통계적으로 유의미한 차이가 관측되었다.
2. 하악골 비대칭에 따른 악관절 내장증 발현 양상을 관찰했을 때 비대칭이 있는 경우 짧은 쪽의 관절원판 전방변위가 긴쪽에 비해 더 진행되어 나타났으며 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p=0.000$).

3. 하악골 비대칭에 따른 시상면에서의 좌우 관절공간 차이를 관찰했을 때 비대칭이 없는 경우 좌우 관절공간 차이는 작았고, 비대칭이 있는 경우 좌우 관절공간의 차이는 전방과 상방에서 증가하였으며, 상방 관절공간은 비대칭이 없는 경우와 비교했을 때 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p=0.045$).

4. 악관절 내장증은 이차적인 골 변화 등으로 인해 하악골 비대칭을 유발하는 한 가지 요인이며 악관절 내장증으로 인한 관절공간 변화와 하악골 비대칭은 서로 밀접한 관련을 가지고 있다.

따라서 악관절 내장증 환자의 하악골 비대칭 발생에 관여하는 한 가지 요소로서 관절공간의 변화를 임상에서 활용한다면 진단 및 치료계획 수립 등에 유용하게 사용할 수 있을 것이다.

향후 전반적인 골개조, 성장 등에 대한 연구와 관상 단면에서의 내, 외측 관절공간변화에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Bezuur, J. N., Habets, L. L., Hansson, T. L. 1988. "The recognition of craniomandibular disorders--a comparison between clinical, tomographical, and dental panoramic radiographical findings in thirty-one subjects". *J Oral Rehabil* 15(6): 549-554.
- Brand, J. W., Whinery, J. G., Jr., Anderson, Q. N., Keenan, K. M. 1989. "Condylar position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 67(4): 469-476.
- Busato, A., Vismara, V., Bertele, L., Zollino, I., Carinci, F. 2010. "Relation between disk/condyle incoordination and joint morphological changes: a retrospective study on 268 TMJs". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 110(3): e34-40.
- Cortez, A. L., Passeri, L. A. 2007. "Radiographic assessment of the condylar position after Le Fort I osteotomy in patients with asymptomatic temporomandibular joints: a prospective study". *J Oral Maxillofac Surg* 65(2): 237-241.
- Dumas, A. L., Moaddab, M. B., Willis, H. B., Homayoun, N. M. 1984. "A tomographic study of the condyle/fossa relationship in patients with TMJ dysfunction". *J Craniomandibular Pract* 2(4): 315-325.

- Gateno, J., Anderson, P. B., Xia, J. J., Horng, J. C., Teichgraeber, J. F., Liebschner, M. A. 2004. "A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint". *J Oral Maxillofac Surg* 62(1): 39-43.
- Habets, L. L., Bezuur, J. N., Naeiji, M., Hansson, T. L. 1988. "The Orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry". *J Oral Rehabil* 15(5): 465-471.
- Hatala, M. P., Macher, D. J., Tallents, R. H., Spoon, M., Subtelny, J. D., Kyrkanides, S. 1996. "Effect of a surgically created disk displacement on mandibular symmetry in the growing rabbit". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 82(6): 625-633.
- Helms, C. A., Gillespy, T., 3rd, Sims, R. E., Richardson, M. L. 1986. "Magnetic resonance imaging of internal derangement of the temporomandibular joint". *Radiol Clin North Am* 24(2): 189-192.
- Helms, C. A., Kaban, L. B., McNeill, C., Dodson, T. 1989. "Temporomandibular joint: morphology and signal intensity characteristics of the disk at MR imaging". *Radiology* 172(3): 817-820.
- Karpac, J. R., Pandis, N., Williams, B. 1992. "Comparison of four different methods of evaluation on axially corrected tomograms of the condyle/fossa relationship". *J Prosthet Dent* 68(3): 532-536.

- Katzberg, R. W., Keith, D. A., Ten Eick, W. R., Guralnick, W. C. 1983.
"Internal derangements of the temporomandibular joint: an assessment
of condylar position in centric occlusion". *J Prosthet Dent* 49(2):
250-254.
- Legrell, P. E., Isberg, A. 1999. "Mandibular length and midline asymmetry
after experimentally induced temporomandibular joint disk
displacement in rabbits". *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 115(3):
247-253.
- Legrell, P. E., Reibel, J., Nylander, K., Horstedt, P., Isberg, A. 1999.
"Temporomandibular joint condyle changes after surgically induced
non-reducing disk displacement in rabbits: a macroscopic and
microscopic study". *Acta Odontol Scand* 57(5): 290-300.
- Lehtinen, J. T., Kaarela, K., Belt, E. A., Kauppi, M. J., Skytta, E.,
Kuusela, P. P., Kautiainen, H. J., Lehto, M. U. 2001. "Radiographic
joint space in rheumatoid elbow joints. A 15-year prospective
follow-up study in 74 patients". *Rheumatology (Oxford)* 40(10): 1141-
1145.
- Major, P. W., Kinniburgh, R. D., Nebbe, B., Prasad, N. G., Glover, K. E.
2002. "Tomographic assessment of temporomandibular joint osseous
articular surface contour and spatial relationships associated with

- disc displacement and disc length". *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 121(2): 152-161.
- Miller, V. J. 1992. "The effect of age on condylar asymmetry in patients with craniomandibular disorders of arthrogenous origin". *J Prosthet Dent* 67(6): 845-846.
- Mongini, F., Schmid, W. 1989. "Chapter 6. Stomatognathic dysfunction. In Craniomandibular and TMJ orthopedics. Mongini F, eds.". 75-87.
- Rammelsberg, P., Jager, L., Duc, J. M. 2000. "Magnetic resonance imaging-based joint space measurements in temporomandibular joints with disk displacements and in controls". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 90(2): 240-248.
- Scapino, R. P. 1983. "Histopathology associated with malposition of the human temporomandibular joint disc". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 55(4): 382-397.
- Schellhas, K. P., Piper, M. A., Omlie, M. R. 1990. "Facial skeleton remodeling due to temporomandibular joint degeneration: an imaging study of 100 patients". *AJNR Am J Neuroradiol* 11(3): 541-551.
- Schellhas, K. P., Pollei, S. R., Wilkes, C. H. 1993. "Pediatric internal derangements of the temporomandibular joint: effect on facial development". *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 104(1): 51-59.

- Scrivani, S. J., Keith, D. A., Kaban, L. B. 2008. "Temporomandibular disorders". *N Engl J Med* 359(25): 2693-2705.
- Westesson, P. L., Kurita, K., Eriksson, L., Katzberg, R. W. 1989. "Cryosectional observations of functional anatomy of the temporomandibular joint". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68(3): 247-251.
- Wink, C. S., St Onge, M., Zimny, M. L. 1992. "Neural elements in the human temporomandibular articular disc". *J Oral Maxillofac Surg* 50(4): 334-337.
- 임재형. 2007. "파노라마 방사선 사진상 하악과두와 하악지의 형태에 따른 악관절내장증 양상". *연세대학교 대학원*.
- 최영운, 허중기, 송영복, 고원경, 김형곤. 2003. "하악 비대칭과 자기공명영상에서의 측두하악관절 원판변위와의 관계". *대한구강악안면외과학회지* 29(1): 35-42.

Abstract

The mutual relations between joint space change and mandibular asymmetry of TMJ internal derangement patients

Yong Hoon Cha, D.D.S.

Department of Dental Science

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Hyung Gon Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.)

Purpose: Temporomandibular joint internal derangement (TMJ ID) has relations not only joint space change due to displacement and morphologic change of disc, but also mandibular asymmetry caused by remodeling of bone tissue. This study aims to investigate the mutual relations between joint space change and mandibular asymmetry of TMJ ID patients.

Material and Methods: Disc status of 135 patients, who were diagnosed TMJ ID by magnetic resonance image, 270 joints were distributed into 4 groups ; normal, disc displacement with reduction (DDcR), disc displacement without reduction (DDsR), perforation on disc or around tissue (DDcP). Anterior, superior, posterior joint spaces were measured on mouth closed images of

TMJ tomography. And mandibular asymmetry were measured on orthopantomogram.

Results: In case of not considering mandibular asymmetry, anterior and superior joint spaces were decreased along with advancement of TMJ ID ($p<0.05$). In case of mandibular asymmetry patients, short side of mandible had more advanced TMJ ID ($p<0.05$). And the differences of anterior, superior joint space of short, long side of mandible were increased. Especially differences of superior joint space were statistically significant compared with that of symmetric patients ($p<0.05$).

Conclusion: TMJ ID may be considered as one of factors that cause mandibular asymmetry by secondary bone remodeling etc. And joint space change due to TMJ ID may have a close relation with mandibular asymmetry.

Key Words : Temporomandibular joint internal derangement, mandibular asymmetry, joint space