

무치악자의 하악전방운동시 관절용기와 과두운동로에 관한 컴퓨터 분석

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

이연수 · 박남수 · 최대균

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
 - A. 연구대상
 - B. 연구방법
 - 1. Gothic Arch Tracing
 - 2. 촬영장치 및 촬영방법
 - 3. 촬영악위
 - 4. 분석방법
- III. 연구 성적
 - 1. 관절용기 경사도 및 과로 경사도
 - 2. 관절와의 고정
 - 3. 과두의 이동 양상
 - 4. 과로변곡점의 수평이동거리
 - 5. 상관관계
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고 문헌
- 영문 초록

I. 서 론

저작계는 골, 근육, 인대, 치아로 구성된 매우 복잡한 구조로, 저작 운동은 섬세한 신경조절계에 의해 이루어지고 주위조직에 최소한의 자극을 주면서 기능을 최대화하도록 조절된다¹⁾. 하악

운동은 서로 관련된 3차원적인 회전 및 활주운동의 복잡한 연속과정으로 일어나 양측 악관절의 협동과 동시적인 활동에 의해 결정되므로 양측 악관절은 완전히 독립적으로 기능할 수도 없고 좌우 일치되는 운동을 동시에 하지도 않는다¹⁾. 과두가 중심위에서 움직임에 따라 과두는 하악와의 관절용기를 따라 이동하므로, 하악을 전방으로 이동시킬 때 하방으로 움직이는 정도는 관절용기의 해부학적 형태에 직접 영향을 받아, 표면의 경사가 심하면 과두는 수직에 가까운 경로를 그리며, 경사가 완만하면 덜 수직적인 경로를 그리면서 하악의 후방부 유도를 부여하며 후방에서의 하악운동 특성을 대부분 결정한다²⁾. 악관절은 하악운동의 후방 조절요소로 건강한 사람에서는 변할 수가 없는 고정된 요소이며 악관절의 해부학적 형태와 과로는 보철학에 있어서 매우 중요한 요소로 생각되고 있다.

Angel³⁾은 침연두개골을 이용해 해부학적으로 악관절 형태를 연구 분석하였고, Craddock⁴⁾는 악관절 X-선 사진을 이용해 관절용기의 해부학적 형태와 과두운동의 상호관계를 연구했고 Lundberg⁵⁾는 Cineradiograph를 이용하여 과두의 운동을 연구 보고하였으며, Corbett⁶⁾는 측두부 X-선 규격사진에서 계측한 과로와 Gnathologic recording을 상호 비교 연구했고, Kamijo⁷⁾등은 개구운동시 연속적으로 촬영한 측두부 X-선 규격사진을 계측하여 시상과로를 분석했고 Ingervall⁸⁾은 성인과 아동의 시상과로각의 범위와 관절용기의 높이와의 상관관계를 연구 보고하였으며 본 교실에서도 이⁹⁾, 한¹⁰⁾, 배¹¹⁾ 등에 의한 보고등

많은 연구가 보고되었다. 그러나 이러한 연구는 대부분 유치악자에 대한 연구이며, 유치악 운동에 대한 연구가 계속됨에 따라 여러가지 문제가 밝혀지고 있지만 무치악에 관계된 연구는 총의치의 중심위 결정을 위한 접변개폐측의 문제와 관련된 비교적 단순한 방법으로 측정이 행해지고 있으며 유치악의 경우와 같이 운동범위등의 운동론적 입장으로 본 정밀한 측정방법으로 된 연구는 거의 보이지 않는다.

이러한 상황은 무치악 운동의 측정이 대단히 어렵고 오차를 수반하는 것에 기인한다고 생각한다. 그러나 임상에서 상하악운동에 대한 고도의 지식을 필요로 하는 총의치학 입장에서 보면 충분히 연구할만한 과제로 생각되어 저자는 무치악자를 대상으로 Gothic Arch가 무치악자에 무리없이 사용할 수 있는 점에 착안하여 결정된 교합고경하에서 중심위로부터 일정한 단계로 하악전방운동시 과두의 이동양상을 Accurad-200 (Denar Co. U.S.A.)을 이용하여 Weinberg^{12,13,14}와 Donovan¹⁵에 의한 악관절 규격사진을 촬영하고 배¹¹등의 방법을 이용하여 컴퓨터로 분석한 결과, 하악전방운동시의 과두의 운동양상에 대한 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 연구방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 본 대학 부속치과병원에 내원한 무치악 환자중 저작계에 이상이 없고 악관절에 병력을 갖고 있지않는 19명을 선정하였다. 선정된 무치악 환자는 여자 12명, 남자 7명, 42 - 78세로 6개월에서 22년동안 의치를 장착하고 있었고 그 환자의 양측 악관절 38개를 대상으로 하였다.

B. 연구방법

1. Gothic Arch Tracing

총의치 장착후 최소 6개월 동안 임상적으로

별지장없이 의치를 장착하고 있는 환자의 구강을 총의치용 트레이를 이용해 알지네이트로 인상채득후 IVOCLAR 회사의 SR-IVOLEN tray resin으로 기초상을 제작한 후 현재 장착하고 있는 의치와 동일한 수직 및 수평적 관계로 기록한 후 교합기에 장착시켜(Fig. 1) 결정된 수직적, 수평적 악간 관계에서 TAKAMIYA DENTAL MFG Co.사의 GOTHIC ARCH TRACER의 묘기판을 하악 치조제 위치 및 악제 형태, 안모등의 형태학적 요소로 결정된 기존의 교합평면과 수평이 되게 상악기초상에 부착하고 묘기침은 결정된 수직관계로 하악기초상의 하악 제1대구치 부위

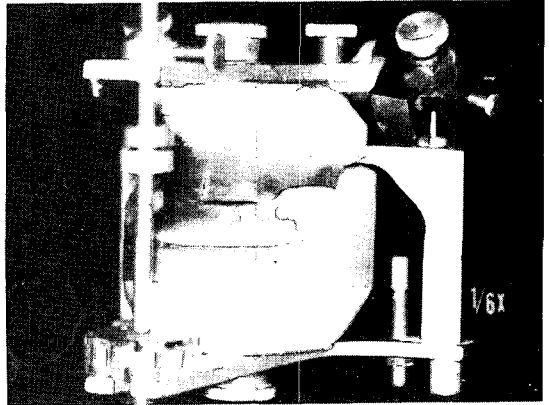


Fig. 1. The maxillary and mandibular trial record bases and occlusion rims are mounted in preparation for the attachment of the Gothic arch tracer.



Fig. 2. A lateral view of the mounted Gothic arch tracer illustrating the position of the recording plate and stylus.

에 부착하였다(Fig. 2,3). 이와같이 제작된 GOTHIC ARCH TRACER를 환자 구강에 장착하여 충분한 전후방 및 좌우측방 운동을 연습시킨 후 GOTHIC ARCH TRACING을 시행하여(Fig. 4) 묘기된 GOTHIC ARCH APEX를 기시점으로 하여(Fig. 5) 1.5 mm 간격으로 묘기칩 직경과 같은 1 mm의 구멍을 6개 형성한 투명 아크릴판(Fig. 6)을 전방운동때 묘기된 묘기선을 따라 상악묘기판에 부착하였다(Fig. 7).

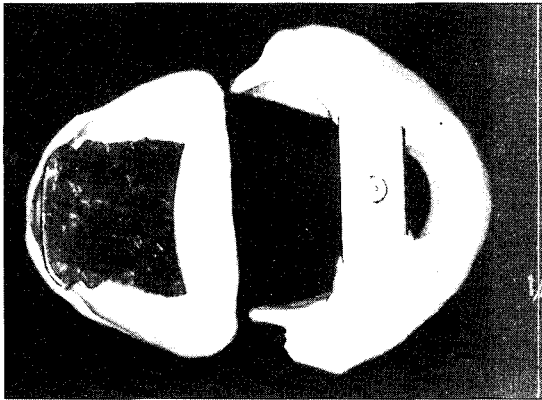


Fig. 3. The maxillary and mandibular acrylic resin record base and the attached Gothic arch tracer.

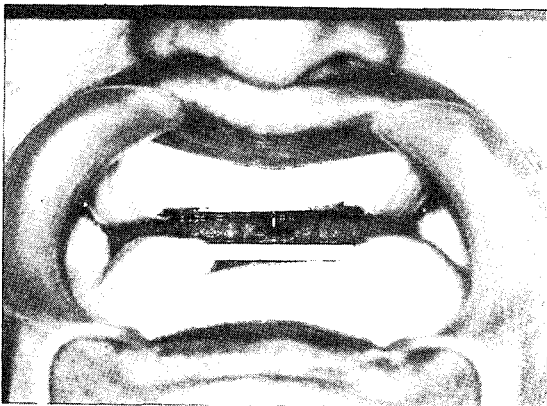


Fig. 4. The patient has moved into an anterior, a posterior, a right and a left lateral excursion while maintaining the contact of the recording stylus on the maxillary recording plate.

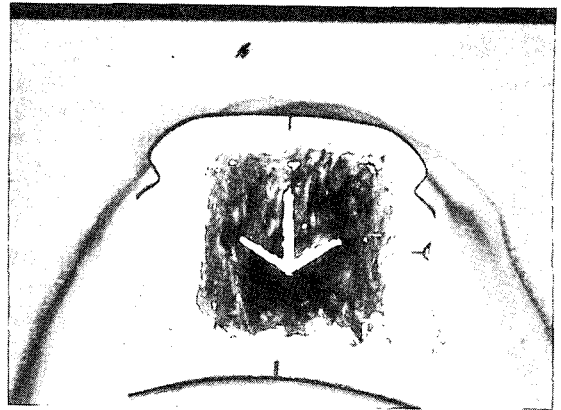


Fig. 5. The Gothic arch tracing.

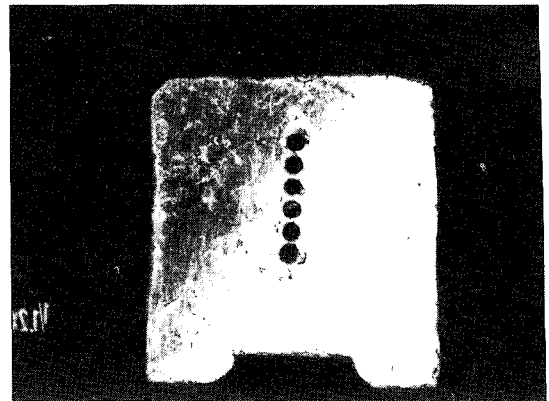


Fig. 6. The clear acrylic plate in which was made holes with 1 mm in diameter at an interval of 1.5 mm.

2. 촬영장치 및 촬영방법

촬영조건을 규격화하기 위하여 Accurad-200 (DENAR Co.)를 사용했으며 촬영방법으로 피검자는 직립상태에서 정면을 바라보게하고 외이공상연과 안와의 최저점을 연결한 선인 FRANK-FORT HORIZONTAL PLANE이 지면과 수평으로 되게 한 후 두부를 고정하기 위해 양쪽 외이도에 Accurad-200의 EAR ROD를 삽입하고 전방은 NASION ALIGNER로 고정하였다. 촬영은 관전압 60Kvp, 관전류 10mA, 조사시간 3-5초로하고 필름은 KONICA Ax로 했으며, LANEX RARE EA-

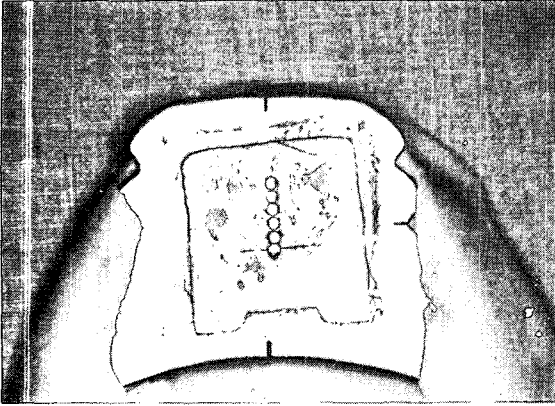


Fig. 7. The Gothic arch tracing and the attached clear acrylic in which was made holes with 1 mm in diameter at an interval of 1.5 mm



Fig. 8. ACCURED-200(DENAR Co.)

RTH 증감지가 내면에 부착된 CASSETTE에 넣어 사용했다. 그리고 중심방사선 조사 각도는 수직각 25°, 수평각 0°로 하고 경두개 측사위(Transcranial projection)로 촬영하였다(Fig. 8). 악관절 X-선 사진상에서 기준평면인 관절용기와 익고실열을 연결한 Plane과 F.H. Plane사이의 차이를 얻기위하여 모든 피검자를 동일한 조건하에서 측두부 X-선 규격사진을 촬영하였다.

3. 촬영악위

피검자는 1.5mm 간격으로 직경 1mm의 구멍을

형성한 투명 아크릴판을 이용하여 중심위에서부터 전방위 7.5mm까지 전방이동간격을 1.5mm로 하여 총 6회 촬영하였다(Fig. 9).

4. 분석방법

1) 컴퓨터 입력

각각의 위치에서 촬영된 편측의 악관절 X-선 사진에 대해서 아세테이트 투사지(RMO Co. U. S.A.)로 트레이싱하였다(Fig. 10). 과두의 최전연, 최상연, 최후연을 지나는 접선의 접점에서 접선에 수직으로 내린선들이 교차한 점을 과두의 중심점(O)으로 표시하고 과두의 회전운동양상을 기록하기 위해서 과두의 최상점과 과두의 중심점을 연결한 선을 따라 중심점 하방 5mm에 한 점(O')을 더 표시하였다(Fig. 11). 이것을 디지털타이저(WACOM Co.)위에 올려놓고 중심위에서의 관절와의 형태를 입력한 뒤 과두의 중심점(O)과 5mm거리의 점(O')를 연속하여 입력하였다. 이 연구를 위하여 사용된 디지털타이저의 정확도는 배¹³등이 10mm의 두점을 연속 50회 계측하여 평균 9.9991mm 와 표준편차 0.0603mm의 정확도를 검증하여 저자는 이 디지털타이저를 이용하였다.

2) Computer operated superimposition method에 의한 분석

디지털타이저로 입력한 수치를 이용해 과두가 이동한 위치, 방향, 거리를 산출함과 동시에 컴퓨터그래픽으로 나타내도록 하였다(Fig 12). 또한 시상과로각과 과절용기 경사도를 디지털타이저를 이용해 계측하였다. 계측시 관절용기-익고실열 Plane을 기준선으로 하여 X-선 악관절사진을 아세테이트 투사지에 트레이싱한 후 X-선 측두부 사진에서 관절용기-익고실열Plane과 F.H. Plane 사이의 각을 계측하여 동일 피검자에서 각각의 차이를 관절용기-익고실열 Plane에 더하여 최종 기준선을 F.H. Plane으로 나타낼 수 있도록 하였다. 트레이싱된 것은 컴퓨터에 입력한 후 제작된 프로그램을 이용하여 그래픽으로 나타내고 과두가 이동하는 상태를 중심위에서부터 과두가 전

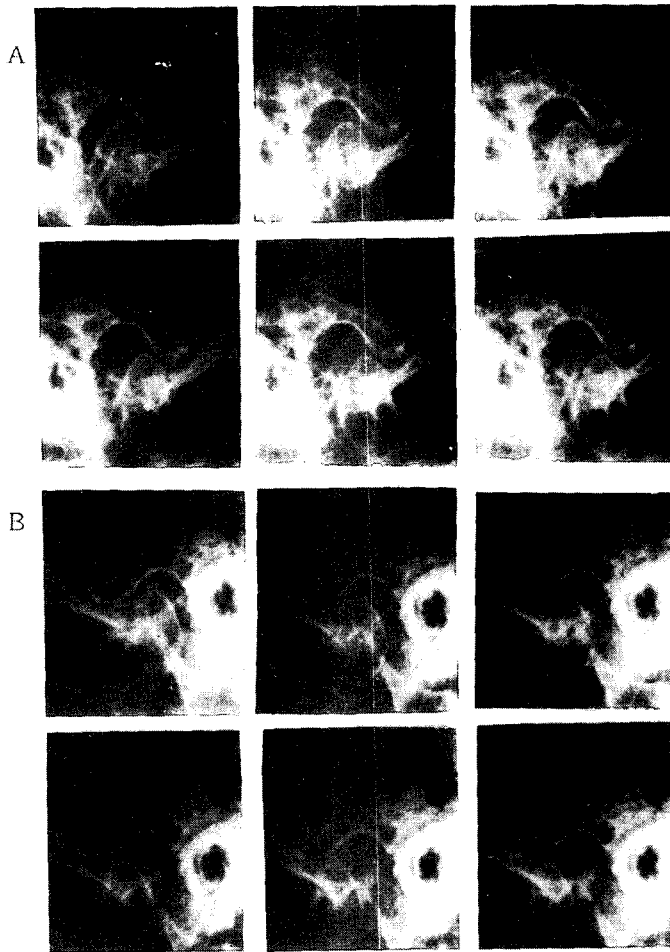


Fig. 9. Transcranial projection Rediograph
 A : Centric Relation~Protrusion(7.5 mm) on Rt. TMJ
 B : Centric Relation~Protrusion(7.5 mm) on Lt. TMJ

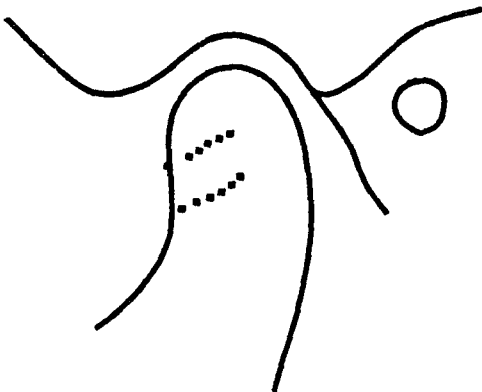


Fig. 10. Traced TM joint

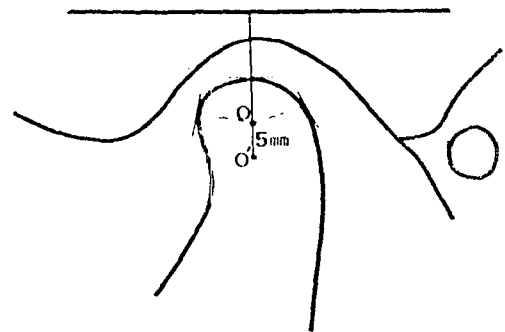


Fig. 11. Marked centric point

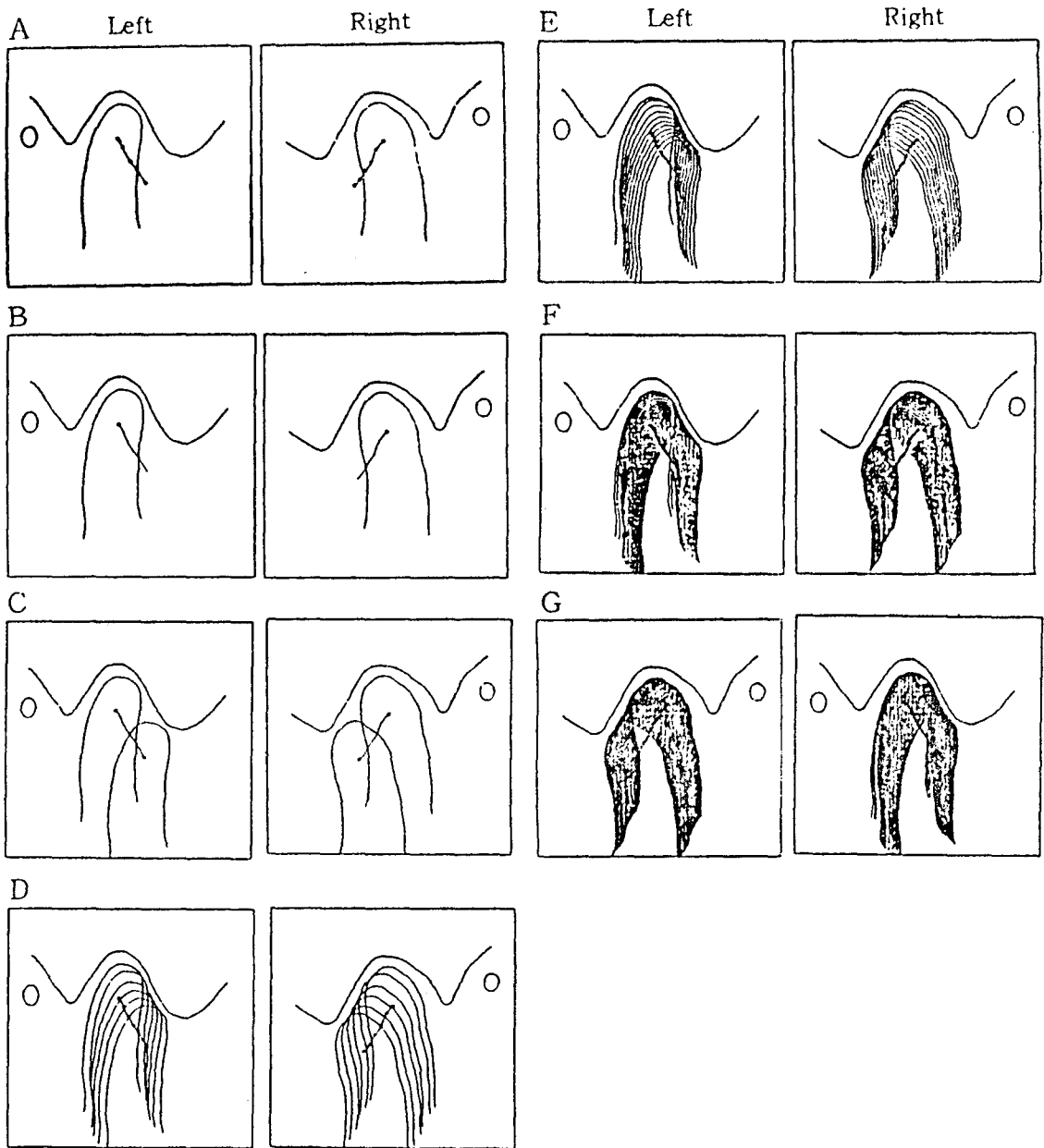


Fig. 12. Computer graphics

- A. initial image of program
- B. condyle in centric relation and condylar path
- C. condyle in centric relation and edge to edge bite condyle in protrusive movement(7.5 mm)
- D. sequential image of condyle in protrusive movement(0.1 mm interval)
- E. sequential image of condyle in protrusive movement(0.5 mm interval)
- F. sequential image of condyle in protrusive movement(0.2 mm interval)
- G. sequential image of condyle in protrusive movement(0.1 mm interval)

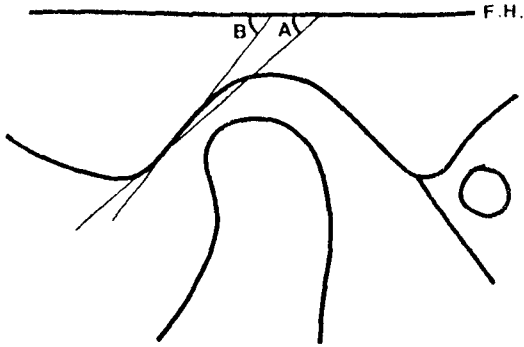


Fig. 13. The Slope of articular eminence

방이동한 수평거리를 각각 1mm, 0.5mm, 0.2mm, 0.1mm로 분할 이동하도록 하여 정적인 상태의 과두를 동적인 상태로 나타냈다. 과두가 이동하는 상태의 모습을 단계별로 나누어 분석한 뒤 전체적인 시상 과로 경사도를 측정하였으며, 관절염기 경사도는 Angel의 방법에 의한 관절염기의 최저점과 관절와의 최고점을 연결한 선과 F. H. Plane사이의 각과 Lawther의 방법에 의한 과절염기의 경사면중 직선적인 부분을 연결한 선과 F.H. Plane사이의 각을 측정하였다. 과로운동로에서 변곡된 위치를 측정하여 이를 F.H. Plane상에서 수평이동거리로 나타냈다. 과두가 이동하는 모습은 과두내 두점을 선정하여 전방운동시에 수평이동외에도 회전운동을 함께 하도록 하여 정확한 이동양상을 얻도록 하였다.

III. 연구 성적

1. 관절염기 경사도 및 시상 과로 경사도

1) 관절염기 경사도

Angel의 방법(Fig. 13 $\angle A$)에 의한 좌측 관절염기 경사도는 평균 36.73° 였고 최고치는 50.58° , 최소치는 26.24° 였으며, 표준편차는 6.30° 였다. 우측관절염기 경사도는 평균 37.82° 였고, 최고치는 58.73° , 최소치는 26.64° 였으며, 표준편차는 8.50° 였다. 좌우측의 평균치는 37.28° 였고 표준편차는 7.40° 였다.

Lawther에 방법(Fig. 13 $\angle B$)에 의한 관절염

기 경사도는 좌측평균은 49.39° 였고 최고치는 60.43° , 최소치는 40.33° 였으며 표준편차는 5.94° 였다. 우측 관절염기 경사도의 평균은 49.94° 였고 최고치는 68.81° , 최소치는 35.26° 였고 표준편차는 8.88° 였다(Table 1, 2).

2) 시상과로 경사도

좌측 과로각의 평균은 28.12° 였고 최고치는 54.32° , 최소치는 18.46° 였으며, 표준편차는 6.99° 였다. 우측 과로각의 평균은 29.97° , 최고치는 52.73° , 최소치는 19.27° 였으며, 표준편차는 8.46° 였다. 좌우측 평균치는 29.05° 였으며 표준편차는 7.73° 였다. 좌우측 간의 각도에 대한 t-검정을 실시한 바 $P > 0.05$ 로 유의차가 없는 것으로 나타났다(Table 1, 2).

2. 관절와 고경

좌우측 평균치는 8.14mm 였고 표준편차는 1.10mm 로 좌측이 8.09mm 표준편차 0.83mm , 우측이 8.18mm 표준편차 1.36mm 였으며 최소치는 좌측이 6.50mm 우측이 5.82mm 최고치는 좌측이 10.06mm 우측이 11.76mm 로 나타났고, $P > 0.05$ 로 좌우측 유의차는 없는 것으로 나타났다(Table 1, 2).

3. 과두의 이동양상

38개의 악관절중에서 전방운동시 과두가 이동한 양상을 오목형, "S"자형, 역"S"자형, 볼록형의 4가지 양상으로 분류할 수 있었다(Fig. 14). 좌측의 과두가 이동한 곡선의 양상은 오목형 9명, "S"자형 4명, 역"S"자형 4명, 볼록형 2명이었으며, 우측의 과두가 이동한 곡선의 양상은 "S"자형 9명, 오목형 6명, 역"S"자형 2명, 볼록형 2명이었다. 좌우측 관절 전체에서 이동양상은 오목형(39.5%), "S"자형(34.2%), 역"S"자형(15.8%), 볼록형(10.5%)순이었다(Table 3).

4. 하악전방운동시 과로변곡점의 수평이동거리

Table 1. The Patient Material

Case No.	Eminence slope (By Angel's method) (degree)		Eminence slope (By Lawther's method) (degree)		Sagittal Condylar Path (degree)		Fossa Height (millimeter)	
	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left
1	35.01	31.49	47.43	43.27	29.36	23.40	7.93	7.45
2	31.81	29.17	35.26	41.61	22.68	19.53	5.82	6.93
3	26.64	26.24	37.64	46.18	19.49	18.46	6.52	7.64
4	37.63	33.07	51.41	40.33	27.61	26.51	8.01	6.50
5	27.29	41.34	40.02	50.99	21.61	33.51	6.78	7.78
6	43.84	50.58	53.18	57.86	35.54	44.32	8.61	9.16
7	43.87	36.35	55.43	51.85	34.33	30.20	8.98	8.39
8	49.75	45.68	61.56	60.43	40.61	37.56	9.78	10.06
9	38.19	36.82	51.95	46.78	32.65	26.68	8.26	7.65
10	41.67	32.53	50.56	44.09	37.79	23.82	7.81	7.58
11	35.26	41.71	49.66	54.38	30.79	35.23	8.17	8.45
12	36.42	30.36	49.76	44.05	31.17	22.35	8.63	7.65
13	43.07	46.65	52.98	59.26	33.17	39.37	7.96	9.23
14	58.73	34.82	68.81	48.21	51.73	29.21	11.76	7.96
15	45.79	36.32	65.78	54.27	27.88	26.58	10.08	8.49
16	29.28	36.62	44.72	49.75	22.62	24.07	7.92	8.29
17	37.73	31.87	47.52	44.09	30.82	24.34	7.32	8.02
18	27.84	37.38	40.43	55.40	19.30	26.94	6.86	8.56
19	28.70	38.84	44.74	50.58	19.27	22.23	8.17	7.85

Table 2. Statistical summary of the patient material

Measurement	Lt.Rt Both	No of Case	Mean	S.D.	Range	Difference at 5% level
Eminence slope (By Angel's method) (degree)	Lt	19	36.73	6.30	26.24~50.58	non-significant
	Rt	19	37.82	8.50	26.64~58.73	
	Both	38	37.28	7.40	26.04~58.73	
Eminence slope (By Lawther's method) (degree)	Lt	19	49.39	5.94	40.33~60.43	non-significant
	Rt	19	49.94	8.88	35.26~68.81	
	Both	38	49.67	7.41	35.26~65.81	
Condylar Path (degree)	Lt	19	28.12	6.99	18.46~54.32	non-significant
	Rt	19	29.97	8.46	19.27~52.73	
	Both	38	29.05	7.73	18.46~52.73	
Fossa Height (millimeter)	Lt	19	8.09	0.83	6.50~10.06	non-significant
	Rt	19	8.18	1.36	5.82~11.76	
	Both	38	8.14	1.10	5.82~11.76	

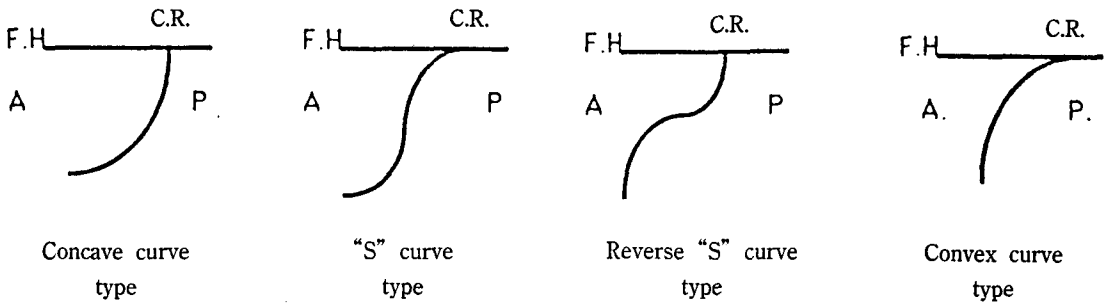


Fig. 14. Patterns of the condylar path in mandibular protrusive movement

Table 3. Patterns of the condylar path in mandibular protrusive movement

Pattern \ Side	Side			
	Right	Left	Both	%
Concave Curve type	6	9	15	39.5
"S" Curve type	9	4	13	34.2
Reverse "S" Curve type	2	4	6	15.8
Convex Curve type	2	2	4	10.5

과로변곡점의 위치를 F.H. Plane 상에 수평거리로 나타낸 그림(Fig. 15)에서 I 점의 평균은 2.74 mm, II 점의 평균은 2.55mm, III 점의 평균은 2.79 mm, IV 점의 평균은 3.34mm였다(Table 4).

Table 4. Horizontal distance of the point of the changed curve of the condylar path during mandibular protrusive movement

	Reverse "S" Curve type	"S" Curve type	Concave Curve type	Convex Curve type
Mean	2.74	2.55	2.79	3.34
S.T.D.	0.52	0.52	1.65	0.93
Range	2.02~3.39	1.79~3.35	1.29~5.10	0.99~4.38

(unit, milli meter)

5. 상관관계

1) Angel의 방법에 의한 관절염기 경사도와 시상과로 경사도의 상관관계

좌측에서 상관계수 $r=0.928$ 이고, $P<0.01$ 으로서 높은 상관성을 인정할 수 있었다. 우측에서

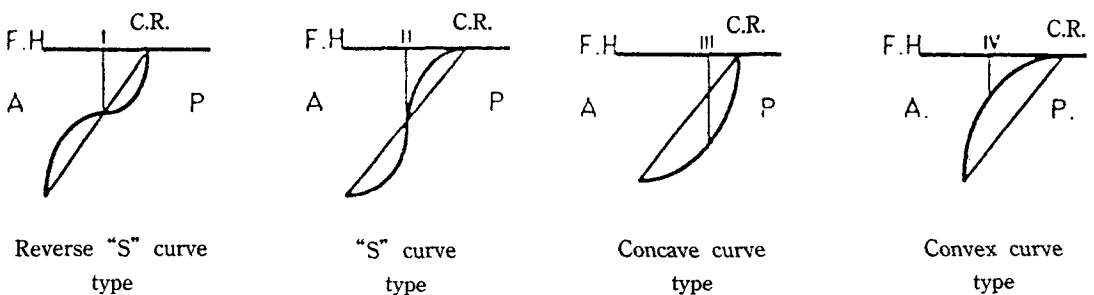


Fig. 15. Horizontal distance of the point of the changed curve of condylar paths during mandibular protrusive movement

Table 5. Correlation analysis for coefficient of the linear equation

		Condylar path		Eminence Slope by the Angle		Eminence Slope by the Lawther		Fossa height	
		right	left	right	left	right	left	right	left
Condylar path	right	1.000							
	left	0.426	1.000						
Eminence slope by the Angel	right	0.933	0.451	1.000					
	left	0.239	0.928	0.292	1.000				
Eminence slope by the Lawther	right	0.808	0.421	0.924	0.326	1.000			
	left	0.211	0.807	0.328	0.873	0.400	1.000		
Fossa height	right	0.773	0.332	0.851	0.276	0.951	0.363	1.000	
	left	0.307	0.723	0.387	0.766	0.416	0.927	0.374	1.000

상관계수 $r=0.933$ 이고, $P<0.01$ 으로서 높은 상관성을 인정할 수 있었다(Table 5).

상관계수 $r=0.951$ 이며, $P<0.01$ 으로서 높은 상관성을 인정할 수 있었다(Table 5).

2) Lawther의 방법에 의한 관절용기 경사도와 시상과로 경사도의 상관관계

좌측에서 상관계수 $r=0.807$ 이며, $P<0.01$ 으로서 비교적 높은 상관성을 인정할 수 있었다. 우측에서 상관계수 $r=0.808$ 이며, $p<0.01$ 으로서 비교적 높은 상관성을 인정할 수 있었다(Table 5).

3) 관절와의 고경과 시상과로 경사도의 상관관계

좌측에서 상관계수 $r=0.723$ 이며, $P<0.01$ 으로서 상관성을 인정할 수 있었다. 우측에서 상관계수 $r=0.773$ 이며, $P<0.01$ 으로서 상관성을 인정할 수 있었다(Table 5).

4) Angel방법에 의한 관절용기 경사도와 관절와 높이와의 상관관계

좌측에서 상관계수 $r=0.766$ 이며, $P<0.01$ 으로서 상관성을 인정할 수 있었다. 우측에서 상관계수 $r=0.851$ 이며, $p<0.01$ 으로서 상관성을 인정할 수 있었다(Table 5).

5) Lawther방법에 따른 관절용기 경사도와 관절와의 고경과의 상관관계

좌측에서 상관계수 $r=0.927$ 이며, $P<0.01$ 으로서 높은 상관성을 인정할 수 있었다. 우측에서

IV. 총괄 및 고안

저작계는 기본적으로 저작, 연하, 발음을 담당하는 신체의 기능적인 단위로서 저작계의 구성 요소는 미각이나 호흡에도 중요한 역할을 한다.¹⁾ 이부분은 골, 관절, 인대, 치아, 근육등으로 구성되어 있으며 대단히 복잡하며 고도로 정밀한 단위이다.^{1,16,17)}

저작계와 교합에 대한 연구는 치의학분야에서 관심의 대상이 되어 왔으며 두개하악관절의 해부학적 형태, 기능해부학, 관절와에 대한 과두의 상호관계에 관한 생체역학은 교합관계의 진단 및 치료, 보철수복, 악관절의 기능 이상을 진단 및 치료하는 데 있어서 매우 중요하다고 보고되고 있다.^{1,17)}

두개하악관절의 형태는 개인에 따라 차이가 많으므로 하악의 기능운동시 하악위를 분류하거나 범위를 정하는것은 곤란하다고 하였으며,¹⁸⁾ Weinberg^{12,13,14)}는 X-선 사진에서 관절와의 상방부와 전방부는 다른 골 부분과 중첩되지 않기 때문에 과두의 위치를 결정하는 경우에 관절와의 상방부와 전방부를 이용하는 것이 좋다고 하였으며 Bessette¹⁹⁾도 같은 주장을 하였다. Mikhail²⁰⁾은 치과의 광범위한 치료치료에 있어서 좌우측 관절강의 전방부와 후방부 크기를 동일하게 회복

시켜 주는 것은 매우 중요하였다.

두개하악관절은 복잡한 활막구조로 특징은 저작으로 상하악 치아가 교합상태가 될때마다 저작을 가능하게 하는 근육에 의한 힘과 구조적으로 고정된 부위에서 끝난다.¹¹⁷⁾ 치아의 골격학적인 배열로 인해 하악운동의 최종점은 두개하악관절의 활동과는 별개의 것이다. 그러므로 근활동에 의한 두개하악관절에서의 힘과운동은 최대 폐구위를 고정시키고, 결정하는 골격학적 한계에 의한 기능적 제한을 받는다.¹¹⁷⁾

하악의 전방운동은 상관절강내에서 과두와 관절원판이 관절융기를 따라 전진하는 것에 의해 발생하며,^{20,21)} 운동중에 과로가 나타내는 운동로를 시상 과로 라 부르고 이것은 대부분 안이평면에 대해서 전하방으로 하는 것을 그 특징으로 하고 있다.^{22,23)} 과로는 하악운동시 조절요소이며 각개인에 있어서 독특하며 다양한 하악운동시 과두가 운동한 궤적으로 bony fossae, 하악운동에 관여하는 근육들의 tone과 근육들을 움직이는 신경조절, 부착된 인대들의 제한, 관절원판의 형태 및 운동에 의해 결정된다고 하였다.²⁴⁾

과로에 관해서는 Walker²³⁾ Christensen²²⁾ 등 많은 학자들에 의해 연구된 바 있으며 특히 Christensen²²⁾은 무치악 환자에서 전방운동시 시상과로는 의치의 안전성에 영향을 미친다고 연구보고 하였다.

과로와 관절융기의 해부학적 형태의 상호관계에 대한 보고에서 Luce²⁵⁾, Angel³⁾, Craddock^{4,26)}, Lundberg⁵⁾, Stallard와 Stuart²¹⁾, Corbett⁶⁾, Ingerval⁸⁾, 이⁹⁾ 등은 전방운동시 과로는 관절융기의 후면 외형과 일치한다고 하였으나 Rees²⁷⁾, Jankelson²⁸⁾, McLeran²⁹⁾ 등은 전방운동시 과로는 관절융기의 후면의 외형과 일치하지 않는다고 하였다, 한편 관절와의 고경과 관절융기 경사도 그리고 과로의 상호관계에 대해서 Lundberg⁵⁾, 이⁹⁾ 등은 관절와의 고경이 큰 경우에 관절융기 경사도는 크다고 하였고 Ingerval⁸⁾은 관절와의 고경이 큰 경우에는 과로 경사도도 크다고 하였다.

본 연구의 대상자는 무치악자이므로 각각의 하악위와 일치되는 교합위와 교합고경을 정확히 재현하기 위해 수년 내지 최소 6개월간 별 지장

없이 사용한 총의치 교합위 관계를 임상적 종합판정에 의해 양호하다고 추측될 경우 그때의 교합고경 및 교합평면을 참고하여 Gothic Arch Tracer를 장착하였다. Gothic Arch Tracer로 무치악 운동의 측정시 기초상의 동요로 인한 측정오차를 고려해 Gothic Arch Tracer의 기초상의 안정에도 중점을 두어 계속하였다. 시상과로 경사도, 이동형태 및 이동거리를 측정하기 위해 중심위부터 1.5mm 간격으로 6번 연속촬영한 악관절 X-선 사진을 아세테이트 투사지에 traicing하여 중심위 교합위에서의 과두와 1.5mm간격으로 전방이동된 과두의 중심점은 과두의 최전연, 최상연, 최후연을 지나는 각각의 접선의 접점에서 접선에 수직으로 내린선들이 교차한점을 중심으로 표시하고 이를 condylar axis dot로하여 중심점이동을 tracing한 후 디지털이저를 이용해 컴퓨터에 입력시켜 과로각도를 계속하였다. 이는 Donovan¹⁵⁾의 경우와 같이 각 피검자간의 과두의 형태나 크기의 차이를 고려하지않고 과두간의 회전축을 결정하는데 있어 동일한 조건하에서 과두의 위치관계를 비교 검토할 수 있기 때문이다. 그리고 제작된 프로그램을 이용해 그래픽으로 나타내어 과두가 이동하는 상태를 중심위에서 부터 이동된 수평거리를 1mm, 0.5mm, 0.2mm, 0.1mm 분할이동하도록하여 정적인 상태의 과두를 동적인 상태로 비교하였다.

1. 관절융기 경사도

Angel에 의한 방법을 이용한 유치악자 연구로는 Angel³⁾이 좌우평균 37.03°, 배¹¹⁾등에 의한 연구에서는 좌측이 36.67°, 우측이 37.85°, McDonough³⁰⁾가 좌우 평균 45.9°로 보고하였다. 무치악자 연구로는 Mottett³¹⁾가 좌우 평균 42.8°, Hedegard와 Lundberg³³⁾는 상악에 즉시의치를 장착한 환자에서 좌우 평균 44°로 보고하였다.

Lawther에 의한 방법을 이용한 유치악 연구로는 이⁹⁾가 좌측 58.43°, 우측 57.50°, 배¹¹⁾등은 좌측 50.44°, 우측 50.45°, Rickett³³⁾는 좌우 평균 54°, Costas³⁴⁾등은 좌우 평균 51°로 보고하였다. 무치악자연구로는 Costas³⁴⁾가 56°로 보고하였다. 본

연구에서 Angel에 의한 방법으로 측정한 관절염기 경사도는 좌측 평균 36.73°, 우측평균 37.82°, Lawther에 의한 방법으로는 좌측평균 49.39°, 우측평균 49.94°로서 좌우측간의 과로염기 경사도는(Table 2) 유의성의 차이를 인정할 수 없었으며, 좌우측의 각도는 거의 유사하다고 사료되어 이들의 해부학적 형태의 대칭성이 인정되었다. Costas³⁴⁾ 보고에 의하면 무치악자는 유치악자보다 크게 나타나는 반면, 본 연구 결과 배¹¹⁾ 등에 의한 연구결과와 비교해보면 유치악자와 무치악자간에 뚜렷한 차이가 없었다. 이에 반해 이⁹⁾ 등에 의한 연구결과와 비교해 보면 본 연구결과에 나타난 무치악자 과로염기 경사도가 상대적으로 작게 나타났다. 이는 피검자의 선택과 관계가 있는 듯하며 또한 한 피검자에 대한 종적인 연구가 아니기 때문에 피검자의 다양성이 작용한 것으로 생각된다. 무치악자간에도 서양인에서 측정한 수치보다 작게 나타난 것으로 보아 인종간의 다양성도 존재할 것으로 생각되어 이 부분에 대해서는 종적인 연구와 함께 인종간의 비교연구도 필요하다고 사료된다.

2. 시상과로 경사도

시상과로 경사도는 개인에 따라 그차가 크고 Aull³⁵⁾의 연구에 의하면 66°에서 최소 15°이며 그 평균치는 좌측에서 37.7°, 우측에 36.6°로 보고하였고 2%의 증례만이 좌우동일한 시상과로 경사도를 나타낸다고 하였다. 정상적인 악관절을 갖는 환자는 하악을 전방으로 이동시킬 때는 오른쪽과 왼쪽 과두의 경사의 차이가 2~5° 이상은 되지 않으며 비록 20° 이상의 차이가 있을 수도 있기는 하지만 10° 이상의 차이는 모형을 교합기에 부착하는 동안 잘못이 있었는지를 의심해보고 과정을 다시 검토해 보아야 한다고 했다¹⁷⁾. 유치악자 연구로는 Posselt와 Nevstedt³⁶⁾가 구내법에 의하여 교합기에서 좌우평균 40°로 측정보고하였고, checkbite법에 의한 교합기에서 권³⁷⁾ 등은 좌우평균 35.18°였고 Lundeen³⁸⁾은 Lee Pantograph System을 이용하여 좌우 평균 45°, Gnathograph를 이용하여 측정한 Isaacson³⁹⁾은 좌

우평균 36°, 측두부 X-선 규격사진에서 Nevakari⁴⁰⁾는 좌우평균 45°, 이⁹⁾는 좌측 47.4°, 우측 45.03°로 보고하였으며, 악관절 규격사진을 이용한 배¹¹⁾ 등은 좌측 37.36°, 우측 36.47°로 보고하였다. 측두부 X-선 사진을 이용한 무치악자들에 대한 보고는 Miyake등⁴¹⁾은 Check bite법을 이용하여 좌측 21.8°, 우측 22.4°, Nakajima⁴²⁾에 의하면 좌측 28°, 우측 30°로 보고하였다. Flush Apparatus를 이용한 Suetsugu⁴³⁾ 연구에서는 좌우 평균 27.2°로 보고하였다. 본 연구에서 측정한 시상과로 경사도는 좌우평균 29.05°, 좌측 28.12°, 우측 29.97°로 유치악을 대상으로한 연구결과 보다는 낮게 나타났고, 무치악자들에 대한 측정결과와는 유사한 측정치를 보였다. Olsson과 Posselt⁴⁴⁾는 시상과로·경사도는 교합평면, 안이평면, Camper Plane, Nasion-Sella Plane 과 같은 기준평면과 이루는 각도로서 측정되며 각 기준평면에 따라 각도가 달라진다고 보고하였다. Posselt와 Nevstedt³⁶⁾가 구내법에 의해 교합기상에서 측정한 시상과로 경사도는 40°였으며, Nevekari⁴⁰⁾가 측두부 X-선 규격사진에서 측정한 시상과로 경사도는 45°였다고 보고하였다. Agerberg와 Carlsson⁴⁵⁾은 구내법에 의하여 측정한 시상과로 경사도는 방사선상에 의하며 측정한 시상과로 경사도 보다는 작다고 하였으며, Carlsson과 Astrand⁴⁶⁾, Agerberg와 Carlsson⁴⁵⁾에 의하면 구내법에 의한 동일 무치악 또는 유치악 피검자의 전방위기록을 서로 다른 술자에 의하여 각기 여러개를 얻어 교합기상에서 측정한 시상과로 경사도를 상호비교한 결과 동일 무치악 또는 유치악 피검자에서도 그 차이가 컸다고 보고하였다. 묘기과로는 곡선과로이기 때문에 Check bite 법으로 기록하면 실제과로 경사도와 차이가 있겠지만 임상적으로 지장을 초래하는 경우가 적어 통상 이용되어왔고 총의치 환자에 대해 Pantograph를 사용하여 과로를 묘기할 경우 Pantograph를 구강내에 고정하는 것이 곤란하기 때문에 묘기시 이동되어 기록시 오차가 생기기 쉬우며 악관절의 구조가 HANGING ATTACHMENT로 되어 있기 때문에 무치악의 경우 하악 묘기장치를 부착하여 묘기할 경우 조직 피압축성이 측정치에 포함되어 있

을 가능성이 높아 파로의 크기가 다르게 나타날 수 있을 것으로 생각된다. 본 저자의 경우처럼 Gothic Arch Tracer를 전방이동시킬 때도 묘기침으로부터 양 과두거리의 차이와 수직고경 차이에 따라 관절부에서 회전이 일어날 때 회전거리의 차로 측정치에 어느정도 오차가 있을 것으로 추측되어 무치악자에 대한 시상과로 경사도를 측정하는 데 보다 개선된 측정방법 및 장치에 대한 연구가 더 필요할 것으로 사료된다. 시상과로 경사도의 범위에 대하여 Posselt²²⁾는 시상과로 경사도는 개인차가 심하며 대략 60°의 범위내에 있다고 보고하였으며, Nevakari⁴⁰⁾는 피검자 40명 중 95%가 28~62°의 범위내에 있다고 주장하였으며 Lundeen³⁸⁾은 피검자 163명 중 80%가 30~60° 범위내에 있었다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 피검자 19명 중 95%가 20~40° 범위내로 나타났다. 좌우측 시상과로 경사간의 유의성에 대하여 Agerberg와 Carlsson⁴⁵⁾은 구내법에 의하여 측정한 시상과로 경사도는 좌우측이 큰 차이를 보였으나 방사선상에서 측정한 시상과로 경사도는 양측이 거의 일치한다고 주장하였다. 본 연구에서도 좌우측 시상과로 경사간의 상호 유의성이 없는 것으로 나타나 Agerberg와 Carlsson⁴⁵⁾ 연구결과와 일치하였다.

3. 관절와의 고경

본 연구에서 측정한 관절와의 고경은 좌측 8.09mm 우측 8.18mm로서 Costas³⁴⁾의 무치악자 좌우평균 8.12mm 와는 유사한 결과를 나타냈으며 유치악자 연구로는 이⁹⁾등의 6.23mm, McLeran²⁹⁾의 6.3mm Lawther⁴⁷⁾의 7.02mm보다는 크게 나타났다. 이와같은 연구결과들로 부터 무치악자가 유치악자보다 관절와의 고경이 반드시 낮다고 추측하기는 어렵다. 이는 촬영법과 촬영각도, 피검자의 선택, 인종간의 차이에 기인된 것으로 사료된다.

4. 과두이동양상

시상과로는 일반적으로 볼록한 모양이 하방으

로 향한 형태를 하며 이 과로 만곡의 성질은 중심위에 가까운 부분에서는 평평하고 과두가 전진함에 따라 볼록한 형태가 증가한다고 했다⁴⁸⁾. 시상과로가 나타내는 경로는 실로 다양한 것으로 직선에서 3/8 inch 곡선을 이루며⁴⁹⁾ 시상과로가 직선을 나타내는 것은 전 증례중에 8%로 그 외에는 모두 곡선이라고 하였다³⁵⁾. Luce²⁵⁾, Angel³⁾, Beck⁵⁰⁾, Pipko¹⁶⁾등은 시상과로의 양태는 직선형태나 곡선 형태를 보인다고 하였으며 Posselt²⁾는 직선형태보다는 S자형의 가깝다고 하였으나 Berry와 Hofman⁵¹⁾, McLearn²⁹⁾등은 직선이나 곡선형태보다는 Zig-zag형태를 보인다고 하였다. 본 연구에서는 오목형 39.5%, S자형 34.2%, 역S자형 15.8%, 볼록형 10.5% 로 나타났다. 과두의 위치선정방법, 과두의 동요, 기초상의 동요에 의해 오차가 발생할 가능성이 있기 때문에 당연히 어느 정도의 다양성이 있다고 사료되나, 배¹¹⁾등에 의해 보고된 연구 결과와는 유사한 결과를 나타냈다. 이는 무치악의 경우 어느 정도 골부 변화가 있을 것으로 추측되나 골부사이에 관절원판이 개재하기 때문에 골부 변화를 과두이동양상의 변화로 정하기에는 어느정도 문제점도 있다고 생각한다. 그러나 무치악에서 의치를 장착하지 않는 경우 하악과두 중심운동로의 변화로 관절결절부의 마모를 가져올수도 있다고 생각한다.

5. 과로변곡점의 수평이동거리

과로변곡점의 위치를 F.H Plane 상에서 수평이동거리로 나타냈을 때 좌우측 평균 2.92mm, 좌측에서는 3.25mm, 우측에서 2.58mm 전방운동할 때 과두운동로의 변화가 나타났다. 배¹¹⁾등의 연구 결과와 비교하면 우측에서 유사한 것으로 나타나고 좌측에서 약간 크게 나타났고 전체적으로 보면 유사한 것으로 나타났다.

6. 상관관계

- 1) 관절용기 경사도와 시상과로 경사도
Angel방법에 의해 측정된 관절용기 경사도와

시상과로 경사도의 상관관계와 Lawther 방법에 의해 측정된 관절용기 경사도와 시상과로 경사도의 상관관계는 모두 높은 상관성을 인정할 수 있었고 Lawther방법보다 Angel방법에 의한 것이 더 높은 상관관계를 나타냈다. 이상의 결과를 보면 무치악자에서도 관절용기 경사도는 시상과로 경사도에 깊은 영향을 주는 것으로 추정할 수 있으며 Costas³⁴⁾ 등의 연구결과와도 일치한다.

2) 관절와의 고경과 시상과로 경사도

좌측 상관계수 $r=0.723$, 우측 상관계수 $r=0.772$ 로서 비교적 높은 상관성을 보이며 관절와의 고경이 크면 시상과로 경사도도 크다고 추정할 수 있으며 이⁹⁾, Ingervall³⁰⁾의 결과와 일치한다.

3) 관절와의 고경과 관절용기 경사도

Angel의 방법에 따른 관절용기 경사도와 관절와 고경과의 상관관계와 Lawther방법에 따른 관절용기 경사도와 관절와 고경과의 상관관계는 높은 상관성을 보이며 Angel방법에 따른 관절용기 경사도 보다는 Lawther방법에 따른 관절용기 경사도에서 보다 높은 상관관계를 나타냈다. 이는 이⁹⁾와 Lundberg⁶⁾의 결과와 일치하였다.

위의 3가지 상관관계중 관절와의 고경과 관절용기 경사도간의 상관성이 가장 컸으며, 다음이 시상과로 경사도와 관절용기 경사도, 그리고 관절와의 고경과 시상과로 경사도순으로 상관성을 인정할 수 있었다. 이⁹⁾등의 연구에 비해 관절와의 고경과 시상과로 경사도와의 상관관계가 관절와의 고경과 관절용기 경사도 상관관계보다 낮게 나타난 것은 상대적으로 무치악자 시상과로 경사도가 작게 나타났기 때문이다. 그러나 이상의 결과에서 무치악자도 관절용기 경사도, 과로 경사도 및 관절와의 고경간은 이⁹⁾등의 연구결과와 유사하게 나타났고 관절용기 경사도가 큰 경우에는 시상과로 경사도가 크고 관절와의 고경도 크며 반대의 경우도 같게 나타난다는 사실을 추정할 수 있었다.

저자는 본 대학 부속치과병원에 내원한 무치악환자중 저작계에 이상이 없고 악관절에 병력을 갖고 있지 않는 42~78세의 19명을 대상으로 Gothic Arch Tracer를 이용하여 하악위를 결정한 후 Accurad-200(Denal Co, USA)을 이용하여 두 부고정을 하고 경두개 측사위촬영법(Transcranial projection)으로 측두하악관절을 촬영하여 얻어진 X-선 사진을 tracing하여 이것을 컴퓨터에 입력한 후 F.H. Plane에 대한 과로 경사도, 관절용기 경사도, 관절와의 고경, 과두의 이동양상, 과로각의 변화양상을 비교분석하여 이들의 상관관계를 서로 비교 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 관절와의 최고점과 관절용기의 최저점을 연결한 관절용기 경사도는 좌측에서 평균 36.73°, 우측에서 평균 37.82°였고, 좌우측간의 유의차는 인정할 수 없었다($P>0.05$).
2. 시상과로 경사도는 좌측평균 28.12°, 우측평균 29.97°였고, 좌우측간의 유의차는 인정할 수 없었다($P>0.05$).
3. 관절와의 고경은 좌측 평균 8.03mm, 우측평균 8.18mm였고, 좌우측간의 유의차는 인정할 수 없었다($P>0.05$).
4. 하악전방운동시 과로의 이동양상 오목형 39.5%, "S"자형 34.2%, 역"S"자형 15.8%, 볼록형 10.5%순이었다.
5. 과로변곡점 위치를 기준평면상에 나타낸 수평 이동거리는 평균 2.91mm였다.
6. 관절용기 경사도, 과로 경사도 및 관절와의 고경 3자간의 상관관계는 높은 것으로 나타났다($P<0.01$).

Reference

1. Okeson J.P. : Fundamentals of occlusion and temporomandibular disorders. 2nd ed., C.V.Mosby Co., 1989
2. Posselt, U.L. : Physiology of occlusion and rehabilitation, 2nd ed. Blackwell Scientific Publica-

- tion, Oxford, 121-129, 1968
3. Angel, J.L. : Factors in temporomandibular joint form, American J. of Anatomy, 83 : 223-241, 1948.
 4. Craddock, F.W. : Radiography of that temporomandibular joint, J. Dent. Res., 32 : 302-321, 1953.
 5. Lundberg, M. : Free movements in the temporomandibular joint, Acta Radiol. Suppl., 220 : 38-51, 1963.
 6. Corbett, N.E., DeVincenzo, J.P., Huffer, R.A., Shryock, E.F. : The relation of the condylar path to the articular eminence in mandibular protrusion, Angel Orthodont., 41 : 286-292, 1971.
 7. Kamijo, Y., et al : Anatomical studies of the mandibular movement studies of the vertical movement by the roentgenocephalogram, Bulletin of Tokyo Dental College, 8 : 1-7, 1967.
 8. Ingervall, B. : Range of sagittal movement of the mandibular condyles and inclination of the condyle path in children and adult. Acta Odont. Scand. 30 : 67-87, 1972.
 9. 이정만, 최부병 : 악관절 규격사진에 의한 관절 용기와 과로의 관계에 관한 비교 연구, 경희치대 논문집, 2 : 105-113, 1980
 10. 한만형, 최부병 : 시상과로의 경사도와 양태에 관한 연구, 경희 치대 논문집, 2 : 255-261, 1980
 11. 배일환, 최대균, 박남수 : 하악 전방운동시 과두의 운동궤적에 관한 컴퓨터 분석, 경희치대 논문집, 12 : 613-626, 1990
 12. Weinberg, L.A. : Technique for temporomandibular joint radiographs, J. Prosthet. Dent., 28 : 284-308, 1972
 13. Weinberg, L.A. : Radiographic investigations into temporomandibular joint function, J. Prosthet. dent, 33 : 672-688, 1975
 14. Weinberg, L.A. : An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiographs, J. Prosthet. Dent., 24 : 512-541, 1970
 15. Donovan, R.W., : A method of temporomandibular joint roentgenography for serial and multiple records, J.A.D.A., 40 : 401-409, 1954.
 16. Pipko, D.J. : Evaluation of validity of condyle path curvature, J. Prosthet. Dent., 21 : 626-638, 1969
 17. Ramfjord, S.P. & Ash, M.M. : Occlusion, 2nd ed. m, Philadelphia, Saunders, 68-71, 1971
 18. Granger, E.R., Mount Vernon, N.Y. : Occlusion in TMJ pain, J.A.D.A., 56 : 659-664, 1958
 19. Besette, R.W., Mohl, N.D., Dicosimoll, C.J. : Comparison of result of electromyographic and radiographic examinations in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome, J.A.D.A., 89 : 1358-1364, 1974
 20. Mikhail, M.G. : The validity of TMJ radiographs using the head positioner, J. Prosthet. Dent., 42 : 441-446, 1979
 21. Stallard, H. Stuart, C.E. : Concepts of occlusion, Dent. Clin. North Am., pp. 591-606, 1963
 22. Christensen, L.V., Slabbert, J.C.G. : The concept of sagittal condylar guidance : biological fact of fallacy ?, H. Oral Rehabilitation, 5 : 1-7, 1978
 23. Walker, W.E. : Prosthetic dentistry : The Glenoid fossa : The movements of the mandible : The cusps of the teeth, Dent. Cosmos, 38 : 34-43, 1986
 24. Charles M, Heartwell, Jr and Arthur O. Rahn : Syllabus of Complete Denture. 4th ed., LEA & FEBIGER., 1986
 25. Luce, C.E. : The movements of the lower jaw, Boston Medical and Surgical J., 121 : 8-11, 1989.
 26. Craddock, F.W. : The accuracy and practical value of records of condyle path inclination, J.A.D.A., 38 : 697-710, 1949
 27. Rees, L.A. : The structure and function of the mandibular joint, Brit. Dent. J., 96 : 125-133, 1954
 28. Jankelson, B. : Dental occlusion & the temporomandibular joint, Dent. Clin. North Am., pp. 51-62, 1962
 29. McIeran, J.H., Montgomery, J.C. & Hale, M.L. :

- . A cinefluorographic analysis of the temporomandibular joint, J.A.D.A., 75 : 1394-1401, 1967.
30. McDonough J. : Anthropologic and developmental changes in the bony components of the temporomandibular joint as they relate to age. Washington DC : georgetown University, 1982, Master's thesis.
 31. Moffett BC. : The temporomandibular joint. In : Sharry JJ, ed. Complete denture prosthodontics. 2nd ed. New York : McGraw-Hill Co, 66, 1968.
 32. Hedegard B, Lundberg M. : The temporomandibular joint in patients with immediate upper dentures. Acta. Odontol. Scand. 23 : 163-37, 1965.
 33. Ricketts RM. : Variation of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminography. Am. J. Orthod., 36 : 877-898, 1950
 34. Costas G. Hatjigiorgis, Richard J. Grisius, Robert K. Fenster and Peter A. Neff : A tomographic study of the temporomandibular joint of edentulous patients, J. Prosthet. Dent., 37 : 355-359, 1987
 35. Aull, A.E. : Condylar determinants of occlusal patterns , part I & II, J.Prosthetics. Dent. 15 : 5, 1965
 36. Posselt, Ulf & Nevstedt, P. : Registration of the condyle path inclination by intraoral wax records : Its practical value, J. Prosthet. Dent., 11 : 43-47, 1961.
 37. 권금록, 우이형, 최대균 : 정상 한국인의 하악 전방운동시 시상과로각과 절치로각에 관한 연구, 경희치대논문집, 11 : 509-534, 1989
 38. Lundeen, H.C. : Mandibular movement recordings and articulator adjustments simplified. Dent. Clin. North Am., 23 : 231-241, 1979
 39. Isaacson D. : A clinical study of the condyle path. J. Prosthet. Dent., 9 : 927-935, 1959
 40. Nevakari, K. : Alaleuan toiminnallinen protrusiolike (The functional protruding movements of mandible), Finska tandlaksallsk forhandl, 54 : 94-120, 1958
 41. 三宅 茂樹・豊田 静夫・椿 幸雄 : チェックバイト法により測定した 顎路傾斜角について, 九州歯會誌 32(5) : 719-725, 1979
 42. 中 シ尺 勇 : 下顎運動の補綴學的研究, 無齒顎の運動, 口病誌, 14 : 160-165, 1940(昭14)
 43. 末 次 恒 夫 : マルチフラッシュ装置による無齒顎の前後, 開閉運動 並びに 下顎位 研究, 日本補綴 齒科 學會 雜誌, 5(2) : 131-169, 1961
 44. Olsson, A., Posselt, Ulf : Relationship of various skull reference lines, J. Prosthet. Dent., 11 : 1045-1049, 1961
 45. Agerberg, G.V. & Carlsson, G.E. : Intraoral och rontgenologisk bestamnig Kondylbanelutningen pa betandade individer, Sverugs Tandlakarforbunds Tidning, 61 : 95, 1969(Cited from 12)
 46. Carlsson, G.D. & Astrand, P. : Resistering av kondylbanelutningen medelst intraorala vaxindex hos patienter med totala plattproteser, Svensk Tandlakare, 57 : 615-631, 1964
 47. Lawther, W.L. : Roentgenographic study of the temporomandibular joint using a apical head positioner, Angle Orthodont., 26 : 22-23, 1956.
 48. Niles F. Guithet : occlusion, 2nd ed. Denar Co. 1977
 49. McCollum. B.B.& Stuart, C.E. : A reserch report. Scientific Press, South Pasadena, 1955
 50. Beck, H.O. & Morrison, W.E. : A method for reproduction of movements of the mandible, A research progress report, J. Prosthet. Dent., 12 : 873-883, 1962
 51. Berry, H.M. & Hofman, F.A. : Cineradiographic analysis of temporomandibular joint physiology, J. Prosthet. Dent., 14 : 174-190, 1964

A COMPUTER ANALYSIS ON THE ARTICULAR EMINENCE AND THE CONDYLAR PATH OF THE EDENTULUS PATIENT IN MANDIBULAR PROTRUSIVE MOVEMENT

Yeoun - Soo Lee, Nam - Soo Park, Dae - Gyun Choi

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Kyung Hee University

The objective of this study was to compare the condylar path and the anterior angle of articular fossa and to analyze the pattern of condylar path in edentulous patients.

Nineteen male and female edentulous patients with normal masticatory system ranging in age 42 to 78, without present symptoms and any history of TMJ disturbance were selected for this study.

On the computer analysis on the transcranial radiographs of the TMJ, the angle of slope of articular eminence and condylar path to the Frankfort Horizontal Plane and the height of glenoid fossa was measured respectively, and studied their interrelationship comparatively. Obtained results were as follows.

1. The angle of the slope of articular eminence averaged 37.28 degree. and there was no significant difference between the right and left side.
2. The condylar path angle averaged 29.05 degree and there was no significant difference between the right and left side.
3. The height of the glenoid fossa averaged 8.11 mm and there was no significant difference between the right and left side.
4. The sequence of the frequency of condylar movement patterns were concave curve(39.5%), "S" shape curve(34.2%), reverse "S" shape(15.8%) and convex curve(10.5%).
5. The horizontal distance of the point of the changed curve of the condylar path averaged 2.91 mm.
6. The height of glenoid fossa was highly correlated to the slope of articular eminence and relatively highly correlated to the condylar path and the condylar path was closely correlated to the slope of articular eminence.