

중심위 교합채득 방법에 따른 하악과두의 상대적 위치와 재현도 비교에 관한 연구

문홍엽¹⁾ · 황현식²⁾

I. 서 론

1899년 Angle이 교정학 분야에서 교합관계에 대하여 처음 기술한 이후¹⁾ 교합에 관한 수 많은 연구들이 이어져 오고 있다. 과거에는 교정 진단과 치료시 상악 치아가 맞물려 있는 중심교합위 상태 즉 정적 교합(static occlusion) 상태에서만 교합관계나 악골관계를 고려하였으나^{1,2)} 최근 교합장애에 의해 악관절 기능 이상이 유발될 수 있고³⁻¹⁰⁾, 교정치료후의 안정성에도 영향을 준다는 사실이 밝혀지면서¹¹⁻¹³⁾ 기능교합(functional occlusion)의 중요성이 강조되기 시작하였다.

이러한 기능교합을 이루기 위해서는 치열에서 안정된 교합관계를 가지고, 치아가 최대교합위에 위치했을 때 하악과두 또한 관절와와 관절원판에 대해 생리적으로 안정된 위치를 차지해야 한다.^{2,14-16)} 근전도 연구 결과에서도 치아가 최대교합위에 있고 이와 동시에 하악과두가 중심위에 있을 때, 저작근의 불필요한 활성이 없다는 것이^{17,18)} 밝혀진 바 있다.

Ricketts¹⁹⁾, Thompson²⁰⁾, Ingervall²¹⁾ 등은 교정치료 시의 목표를 측두하악 관절에 두어야 한다고 주장한 바 있으며, Roth¹⁶⁾, Parker²²⁾, Williamson^{2,23)}, Hamilton²⁴⁾, Wood²⁵⁾ 등도 교정치료 시작시 중심교합위(Centric Occlusion)가 아닌

중심위(Centric Relation)에서 진단이 되어야 한다고 주장한 바 있다.

중심위란 용어는 치의학 분야에서 오래전부터 사용되어 왔으나 중심위에 대한 정의가 학자마다 다양하며 따라서 이를 채득하는 방법도 자유연하법²⁶⁾, chin-point guidance²⁷⁾, 술자에 의한 forceful guidance 방법²⁸⁾, anterior jig나 교합판을 이용하는 방법^{28,29)}, Dawson의 양수 조작법과 편수 조작법³⁰⁾, leaf gauge의 이용법^{31,32)}, myo-monitor를 이용하는 방법^{33,34)}, 하악운동 궤적 분석기를 이용하는 방법^{35,36)} 등 많은 방법들이 소개되고 있어 아직도 논란의 대상이 되고 있는 실정이다.^{16,37,38)}

이러한 중심위 채득 방법에 따라 하악과두 위치는 다르게 나타날 수 있으므로 이들에 대한 비교 연구가 필요한 바 Kantor³⁹⁾, Strohaber²⁸⁾ 등이 여러 중심위 채득 방법에 따른 차이에 대해 연구를 시행하였으나 하악과두 상에서가 아닌 치열에서의 연구였고, Hoffman 등⁴⁰⁾도 중심위와 중심교합위에서 하악과두의 위치에 관하여 연구한 바 있으나 이 또한 chin point guidance 한 가지 방법에 의해서만 연구가 시행되었다. 또 최근 Alexander 등⁴¹⁾도 교합기와 자기공명 영상을 사용하여 중심위시 하악과두 위치에 관하여 연구하였으나 중심위 채득 방법이 leaf gauge 방법 뿐 이어서 하악과두 상에서 중심위 채득 방법간의 차이에 대해서는 연구가 부족한 실정이다.

이에 저자는 여러 중심위 교합채득 방법 중 임상적으로 비교적 널리 사용되고 있는 leaf gauge

접수일자 : 10월 1일

¹⁾전남대학교 치과대학 치과교정학교실, 전공의

²⁾전남대학교 치과대학 치과교정학교실, 조교수

방법, Dawson 방법과 myomonitor 방법을 택하여, 중심위 교합채득 방법에 따른 하악과두의 상대적 위치, 중심위로부터 중심교합위까지 과두간 거리, 재현도 등을 비교하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

전남대학교 치과대학에 재학 중인 학생 중 다음의 조건에 해당하는 자를 본 연구의 대상으로 선정하였다.

- 1) 중심교합위에서 판단시 앵글씨 I급 구치와 견치 관계를 가진 경우
- 2) 치아 상실이나 보철치료의 경력이 없는 경우
- 3) 교합에 영향을 줄 정도로 큰 수복물이 없는 경우
- 4) 악관절을 포함한 악구강계 조직에 동통이 없는 경우
- 5) 교합조정을 시행하지 않은 경우

선정 결과 23 - 25세 사이의 남자 15명이 본 연구의 대상으로 사용되었다.

2. 연구방법

1) 중심위 교합기록 채득

각 연구 대상자에서 leaf gauge, Dawson, myomonitor 등 세 가지 방법을 사용하여 한 방법당 4회씩 총 12회의 중심위 교합기록을 채득하였다. 이때 술자 간에 나타날 수 있는 오차를 없애기 위하여 모든 교합기록은 저자에 의해서만 채득되었으며 각 교합기록은 이전 채득시의 고유감각의 영향을 배제하기 위하여 최소 하루 이상 간격으로 채득하였다.

A. Leaf gauge 방법^{31,32)}

대상자를 직립 상태로 위치시키고 긴장을 풀

도록 지시한 후 상하악 전치 사이에 leaf gauge의 leaf를 몇 장 위치시킨 후 구치로 다물도록 지시하였다. leaf 수를 적절히 가감하여 구치가 접촉하는 지점에서 3장의 leaf를 더 추가시켜 구치부가 이개될 수 있도록 하였다. 이때 대상자의 둘째 셋째 넷째 손가락을 측두근 부위에, 엄지 손가락을 교근 부위에 각각 위치시키게 한 후 교근 부위는 수축되지 않고 측두근만 수축되는 범위내에서 다물도록 지시하였다(Fig. 1, A). 구치부 접촉이 나타나지 않은 채 5분간 이 과정이 잘 이행되면 이 상태를 중심위로 인정하고 58°C 온도의 water bath (Teledyne Hanau, Buffalo, USA) 안에서 1분간 가열한 Delar bite registration wax(Delar Corp., USA)를 상하악 구치 사이에 위치시키고 위에서 연습한 대로 다물도록 지시하였고, 3-way syringe로 식힌 후 구강에서 제거하여 냉소에 보관하였다. 이때 bite wax는 모형 상에서 치열에 적합한 크기로 미리 준비하여 교합기록 채득시 측방에서 뺨에 의해 변형이 되는 것을 방지하였다.

B. Dawson 방법^{30,38)}

대상자를 수평으로 위치시키고 편안한 자세를 취하게 한 후 대상자의 두부 후방에서 술자의 복부로 대상자의 두부를 고정하였다. 술자의 양 소지(little finger)를 하악각 하연에, 엄지와 소지 이외의 나머지 손가락은 하악 하연에 위치시키고, 엄지는 턱(symphysis) 부위에 위치시킨 후 하악을 조금씩 가볍게 움직여서 호를 그리듯 개폐구시켜 종말 접변위가 유도되면, 엄지 손가락은 후하방으로 나머지 손가락은 상방으로 힘을 가하여 유도된 과두축을 고정시킨다(Fig. 1, B). 이 상태에서 역시 water bath안에서 가열한 Delar bite registration wax를 leaf gauge 방법과 동일하게 조작한 후 하악을 유도한 대로 다물게 하여 중심위 교합기록을 채득하였다.

C. myomonitor 방법(myocentric position)^{33,34)}
myomonitor (Myotronics Research Inc., Seattle, USA)를 제작한 제조사의 지시대로 myotrode (Myotronics Research Inc., Seattle, USA)

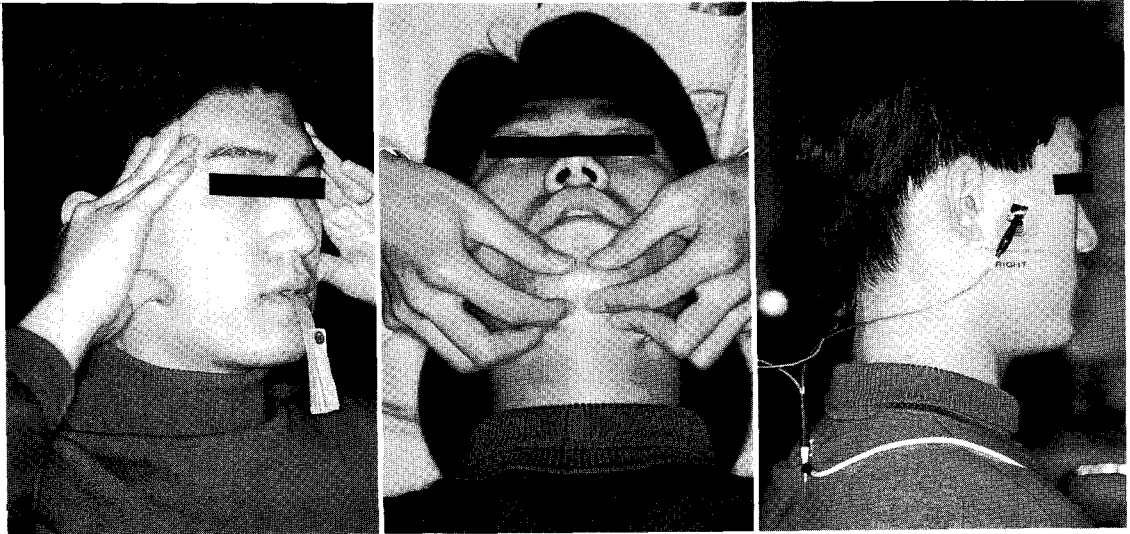


Fig. 1. Three centric relation taking methods used in this study
 A, leaf gauge method B, Dawson method C, myomonitor method

를 목의 hair line 하방 중앙부와 외이도 전방의 좌우측 하악절흔(mandibular notch) 상방에 부착하고 plastic syringe를 이용해 myogel (Myotronics Research Inc., Seattle, USA)을 myotrode와 피부 사이에 주입하였다. myomonitor의 cable을 환자의 좌우측과 목 뒤의 myotrode에 clip을 이용 연결한 후 균형 조절기 (balance control)로 좌우 강도가 동일하도록 조절하고 강도를 점차 증가시켜 하악의 불수의적인 운동을 유발시켰다(Fig. 1, C). 이때 강도는 상하악 치아 사이에 접촉이 발생되지 않는 범위에서 하악이 약 1mm 거상되도록 조절하였다. 그 후 매 15분마다 myomonitor의 강도를 검사하여 치아접촉이 발생한 경우는 강도를 낮추어 주었다. 최소 45분간 자극을 가한 후 코와 턱에 점을 표시하고 vernier calipers (Mitutoyo, Japan)를 사용하여 안정위시 수직거리를 반복 측정하였다. 반복된 측정에서 같은 거리가 얻어지면 이 위치를 생리적 안정위로 인정하고 myoprint liquid와 powder (Myotronics Research Inc., Seattle, USA)를 약 1:1.5로 혼합하여 하악 구치부에 위치시키고 안정위를 취하게 한 후 myomonitor의 강도를

치아접촉 발생 직전 수준까지 증가시켜 상하악 치아의 관계가 myoprint에 기록되게 하였다. 교합기록은 5분간의 경화 시간을 부여한 후, 구강에서 제거하고 냉소에 보관하였다.

2) 교합기 부착

Alginate (Alginoplast, Bayer, Holland) 인상재를 사용하여 상악 1회, 하악 12회의 인상을 채득한 후, 즉시 경석고 (Plastone, GC, Japan)를 부어 모형틀을 제작하였다.

상악 인상 채득 시에는 Williamson impression tray (GL 1762, Great Lake)를 사용하였으며 인상재가 경화된 후 Williamson jig (GL 1759, Great Lake)와 Williamson modified facebow (GL 1772, Great Lake)를 Williamson tray에 순차적으로 부착시켜 두개골에 대한 상악골의 위치를 채득하였다. 채득된 facebow를 이용하여 상악모형을, 중심위 교합기록을 이용하여 12개의 하악모형을 각각 SAM 2 교합기 (ART 200, Great Lake, USA)에 부착하였다.

3) 중심위시 과두위치의 검사 및 기록

교합기에서 분리한 상악 모형과 condylar graph (MPI 120, München, Germany)를 MPI (Mandibular Position Indicator, MPI 200, Great Lake, USA)에 부착시킨 후 상하악 모형을 중심교합위로 위치시키고 교합지를 사용하여 중심교합위시 과두위치를, MPI의 바늘로 중심위시의 과두위치를 condylar graph상에 각각 표시하였다.

condylar graph상에 표시된 중심교합위 위치를 기준으로 하여 중심위까지의 전후방 수직거리와 상하방 수직거리를 vernier calipers를 사용하여 0.05mm 단위로 계측하였으며 한편 MPI에 포함된 gauge arm을 slot으로 위치시켜 과두의 측방 이동거리를 0.01mm 단위로 읽은 후 그 방향과 함께 기록하였다. 이때 중심교합위 과두위치를 기준으로 중심위로의 방향은 MPI manual에 의거하여 다음과 같이 표시하였다.

- 중심위시 과두가 중심교합위의 과두에 비하여 전방에 위치한 경우 : Δx (+)
- 중심위시 과두가 중심교합위의 과두에 비하여 후방에 위치한 경우 : Δx (-)
- 중심위시 과두가 중심교합위의 과두에 비하여 상방에 위치한 경우 : Δz (-)
- 중심위시 과두가 중심교합위의 과두에 비하여 하방에 위치한 경우 : Δz (+)
- 중심위시 과두가 중심교합위시 과두에 비하여 우측방에 위치한 경우 : Δy (-)
- 중심위시 과두가 중심교합위시 과두에 비하여 좌측방에 위치한 경우 : Δy (+)

4) 통계 및 분석

측정된 계측치를 이용하여 방법별 및 채득시기별로 평균 및 표준편차를 구하였으며, 중심교합위에 대한 중심위시 상대적 과두위치를 쉽게 파악하기 위하여 전후방, 상하방 거리 계측치의 좌우 평균값을 측정시기별로 시상평면에 점으로 표시하여 보았다. 또한 중심교합위를 기준으로

중심위의 상대적 위치 양상에 있어 세 방법간에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 SAS 프로그램을 이용하여 one-way ANOVA와 Tukey grouping을 시행하였다.

한편 중심교합위시 과두위치와 각 방법에 따른 중심위시 과두위치간의 거리를 비교하고자 아래와 같이 3차원 공간상의 직선거리를 좌우 각각 산출하였다.

중심교합위시와 중심위시의 과두간 직선 거리(D)
$$D = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta z)^2 + (\Delta y)^2}$$

한편 각 방법에 의한 중심교합위시와 중심위시 과두간 거리에 세 방법사이에 유의한 차이가 존재하는지 알아보기 위해 각 방법별로 평균과 표준편차를 구한 후 't' 검정을 시행하였다.

또한 4회 측정에 따른 재현도를 비교하기 위하여 각 대상자마다 전후방, 상하방, 측방 별로 4회 측정치의 평균을 구한 후 이 평균치에서의 평균변위량 (average deviation)을 구하였고, 각 방향에서 세 방법간에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 't' 검정을 시행하였다.

III. 연구성적

1. 중심위시 과두의 상대적 위치 양상

MPI에서 측정된 각 계측치의 평균 및 표준편차를 방법별 및 측정시기별로 계산하였다(Table 1).

아울러 전후방 및 상하방 거리 계측치의 좌우 평균값을 측정시기별로 시상평면에 점으로 표시한 결과, 전후방향을 비교시 Dawson 방법이 myomonitor 방법에 비하여 약간 후방에 위치하였고, 상하방향을 비교시 myomonitor 방법은 하방에, leaf gauge 방법과 Dawson 방법은 상방에 위치하였다(Fig. 2).

각 방법간의 중심교합위에 대한 중심위시 하악 과두의 상대적 위치 양상의 통계적 유의차를 알아보기 위해 Tukey grouping과 one-way ANOVA를 시행한 결과, 전후 방향에서는 myomonitor 방법이 Dawson 방법에 비하여 유의성 있게 전방에 위치한 것으로, 상하 방향에서는 leaf

Table 1. MPI means and standard deviations of centric relation relative to centric occlusion for leaf gauge, Dawson, and myomonitor methods

plane statistics	Leaf Gauge				Dawson				Myomonitor			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Δx Mean	0.023	0.210	0.330	0.100	-0.220	-0.070	-0.170	-0.293	0.143	0.156	0.293	0.207
Right SD	0.511	0.430	0.851	0.794	0.842	0.829	0.442	0.423	1.263	1.211	0.949	0.962
Δx Mean	-0.087	0.050	0.067	0.070	-0.567	0.083	-0.167	-0.213	-0.013	0.537	0.343	0.320
Left SD	0.656	0.606	0.783	0.591	0.560	0.764	0.362	0.635	0.966	1.025	0.846	0.965
Δz Mean	-0.387	-0.300	-0.367	-0.473	-0.100	-0.290	0.050	-0.070	1.783	1.763	1.643	1.463
Right SD	0.757	0.545	1.047	0.934	0.999	0.876	0.779	0.785	1.442	1.387	1.448	1.240
Δz Mean	-0.260	-0.293	-0.387	-0.160	-0.167	-0.460	-0.073	0.187	1.683	1.863	1.443	1.483
Left SD	0.777	0.658	1.082	0.984	1.024	0.788	0.551	0.890	1.517	1.200	1.384	1.165
Δy Mean	0.101	0.119	0.063	-0.087	-0.161	0.032	-0.104	0.117	-0.079	0.111	0.120	-0.037
SD	0.374	0.480	0.405	0.331	0.493	0.429	0.382	0.455	0.631	0.512	0.442	0.344

SD, standard deviation

Values are MPI measurements(mm).

T₁, 1st experimental results T₂, 2nd experimental results

T₃, 3rd experimental results T₄, 4th experimental results

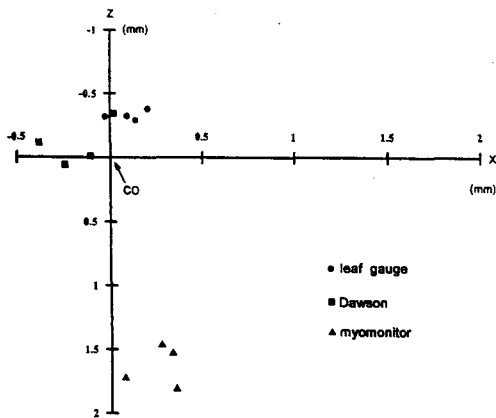


Fig. 2. Loci of centric relation positions relative to centric occlusion position. The intersection of the axes represents centric occlusion. Dots represent the mean of 15 records averaged on the left and right sides for each of the 4 experiments

gauge 방법과 Dawson 방법이 myomonitor 방법에 비하여 유의성있게 상방에 위치하는 것으로 나타났다(Table 2).

2. 중심교합위에서 중심위까지의 과두간 거리의 차이 (Fig. 3, Table 3)

중심교합위에서 중심위까지 과두간 거리의 차이를 알아보기 위하여, 중심교합위에서 중심위까지 직선거리를 전후방, 상하방, 측방 계측치를 이용하여 산출한 바 myomonitor 방법에서 가장 거리가 큰 것으로 나타났다. 또한 각 방법간에 유의한 차이가 나타나는지 알아 보기위하여 't' 검정을 시행한 결과 leaf gauge 방법과 myomonitor 방법 사이에서와 Dawson 방법과 myomonitor 방법 사이의 비교에서 유의한 차이가 나타났다.

3. 재현도의 비교 (Fig. 4, Table 4)

4회 측정에 따른 재현도를 알아보기 위해서 average deviation을 구하고 이를 비교해 본 결과 전후방, 상하방 및 측방 모두에서 leaf gauge 방법이 재현도가 높았고 myomonitor 방법은 재현도가 다른 방법에 비해 낮았다.

Table 2. Comparison of condylar position in centric relation relative to centric occlusion among leaf gauge, Dawson and myomonitor methods

Direction	Method	Mean	SD	Tukey's*	ANOVA	
					F value	P value
ΔX right	Leaf gauge	0.166	0.664	AB	3.92	0.0230
	Dawson	-0.188	0.654	A		
	Myomonitor	0.323	1.045	B		
ΔX left	Leaf gauge	0.025	0.649	AB	5.97	0.0033
	Dawson	-0.213	0.634	A		
	Myomonitor	0.297	0.969	B		
ΔZ right	Leaf gauge	-0.398	0.830	A	46.45	0.0001
	Dawson	-0.053	0.856	A		
	Myomonitor	1.633	1.352	B		
ΔZ left	Leaf gauge	-0.275	0.865	A	38.30	0.0001
	Dawson	-0.128	0.843	A		
	Myomonitor	1.618	1.301	B		
ΔY	Leaf gauge	0.049	0.399	A	0.35	0.7066
	Dawson	-0.029	0.440	A		
	Myomonitor	0.028	0.489	A		

*Same initial between methods indicates that it is not significantly different by Tukey's grouping.
SD, standard deviation

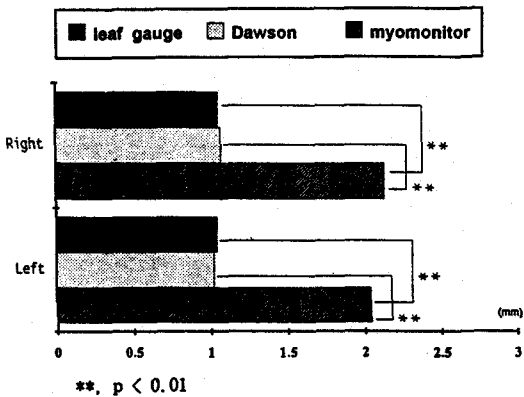


Fig. 3. Comparison of the amount of calculated distance from condyle position of centric occlusion to that of centric relation on right and left condyles among leaf gauge, Dawson and myomonitor methods

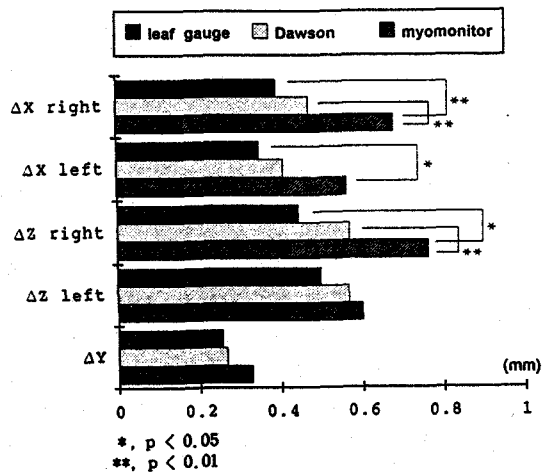


Fig. 4. Comparison of relative reproducibility (mean average deviation) among three methods

Table 3. The distance from centric occlusion to centric relation in three dimensional space determined by squaring each distance measurement and taking the square root

trial	method		Dawson		Myomonitor	
	right	left	right	left	right	left
T1	0.963	1.021	1.291	1.205	2.323	1.898
T2	0.814	0.961	1.205	1.124	2.340	1.814
T3	1.274	1.245	0.840	0.694	1.991	2.250
T4	1.174	0.952	0.966	1.043	1.895	2.206
mean	1.056	1.044	1.075	1.026	2.137	2.042
SD	0.567	0.559	0.466	0.550	1.198	1.161

SD, standard deviation

Values are calculated distance from condyle position of centric occlusion to that of centric relation(mm).

Table 4. Mean and standard deviation of average deviation in three methods on each direction

direction	Leaf Gauge	Dawson	Myomonitor
	(Mean ± SD)	(Mean ± SD)	(Mean ± SD)
Δ X right	0.393 ± 0.197	0.472 ± 0.190	0.681 ± 0.306
Δ X left	0.349 ± 0.203	0.409 ± 0.237	0.564 ± 0.297
Δ Z right	0.444 ± 0.218	0.569 ± 0.253	0.763 ± 0.317
Δ Z left	0.498 ± 0.269	0.567 ± 0.263	0.600 ± 0.233
Δ Y	0.256 ± 0.091	0.267 ± 0.147	0.328 ± 0.140

SD, standard deviation

Values are average deviation(mm).

전후방, 상하방, 측방에서 각 방법간에 't' 검정을 시행하여 본 결과 측방에서는 세 방법 사이의 재현도에 차이가 없었으나, 전반적으로 전후방에서 leaf gauge 방법과 myomonitor 방법 사이, Dawson 방법과 myomonitor 방법 사이에, 그리고 상하방에서는 leaf gauge 방법과 myomonitor 방법 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

IV. 총괄 및 고찰

교정치료후 기능교합의 중요성에 대하여 많은 선학들의 주장이 있어왔다^{3,11,16,21,23-25)}. 이러한 기

능교합을 이루기 위해서는 중심교합위시 하악과두가 중심위와 일치되어야 한다고 주장이 되고 있다^{16,21,23-25)}. 중심위란 용어는 치의학에서는 이미 오래 전부터 사용되어 오는 용어이다. 초기에 중심위는 악관절내의 인대에 의해 결정되는 최후방위⁴²⁾로 설정되었으며 비교적 재현이 용이하여 보철치료시⁴³⁾ 유용하게 사용되어 왔다. 그러나, Boucher와 Jacoby⁴⁴⁾는 저작근을 마비시켰을 때 하악의 한계운동이 후방으로 더 연장 가능함을 발견하였고 이를 근거로 최후방위가 "근육으로 결정되는 위치"라고 주장하였다. 이러한 발견으로 중심위의 유지에는 인대 뿐만 아니라 악관절에 관여하는 근육의 정상적인 긴장도가 필요

함을 알게 되면서^{45,46)} 중심위의 정의 즉 중심위시 하악과두 위치에 대한 다양한 의견들이 주장되기 시작하였다.

역사적으로 관절와내 하악과두 위치는 후방^{26,56)}에서 상방⁵⁷⁾, 전방과 상방^{50,58)}등으로 변화되는 경향을 보이고 있지만 지금까지도 중심위의 정의나 바람직한 하악과두 위치가 논란의 대상이 되고 있다. 이러한 중심위의 다양성에도 불구하고 임상가들은 각각 저마다의 중심위를 치료 위치와 기준위치로 인정하고 있는^{44,59,60)} 실정이라서 이들에 대한 비교연구가 필요하여 본 연구를 시행하였다.

Williamson^{3,23)}, Williamson등⁵³⁾, Hamilton²⁴⁾ 등은 중심위 평가시 교합기 부착방법이 바람직함을 주장한 바 있고 Roth¹⁶⁾, Parker²²⁾등도 모형을 교합기에 중심위로 부착시킨 후의 평가가 진단과 치료계획 설정에 유용하다고 한 바 있으며, 최근 Alexander등⁴¹⁾의 연구에 의하면 교합기를 이용한 중심교합위와 중심위에 대한 연구가 자기공명 영상을 이용한 연구와 비교시 통계학적으로 신뢰성이 있다는 것이 밝혀져 본 연구에서는 중심위 교합을 채택하여 교합기에 부착하는 방법을 택하였다.

한편 하악과두 위치를 기록하는 방법으로 SAM 교합기와 MPI⁶⁴⁻⁵⁷⁾, Panadent 교합기와 CPI (Condylar position indicator)⁵⁸⁾, Denar 교합기와 Vericheck^{45,59,60)}, Buhnergraph^{61,62)}등 여러 가지가 있으나 본 연구에서는 교정 임상에서 가장 많이 사용하고 있는 SAM 교합기와 MPI를 이용하였다.

또한 과두축의 정확한 재현을 위한 여러 방법들이 있지만, MPI 상에서 과두축 재현의 오차는 측정 오차의 반 밖에 안되므로 무시할 수 있음이 최근 Korne⁵⁵⁾, Korne등⁶³⁾에 의해 입증된 바 있어, 본 연구에서는 임상에서 흔히 사용하는 arbitrary face bow의 일종인 Williamson modified face bow를 사용하였다.

일반적으로 저작근의 힘을 추가하여 채득하는 중심위의 하악과두 위치가 저작근의 힘이 추가되지 않는 중심위의 그것보다 상방인 것으로 알려져 있으나^{64,65)} 본 연구결과 Dawson 방법의 의

한 중심위시 하악과두 위치와 leaf gauge 방법에 의한 하악과두 위치 사이에는 상하방 위치간에 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다. 또한 통계학적으로 유의성은 없었으나 leaf gauge 방법에 의한 중심위시 하악과두 위치가 Dawson 방법의 그것보다 약간 전방으로 위치되었다. 이는 leaf gauge 방법이 직립상태에서 중심위 교합기록을 채득하는 반면 Dawson 방법은 수평 위치에서 중심위를 채득하는 방법이므로 중력에 의하여 하악이 후방 전위될 수 있고, 측두근의 자연스러운 전상방 힘을 이용하여 채득하는 leaf gauge 방법에 비해서 술자에 의하여 하악에 힘이 가해지는 방법이므로 하악과두를 후방으로 향하게 하는 힘을 발생시킬 수 있는 것으로 추측되었다.

또한 myomonitor를 이용한 방법에서 하악과두 위치가 상대적으로 전하방에 위치되었는데, 저작근의 등장성 수축 (isotonic contraction)을 이용하여 얻는 myocentric position은 하악을 일단 생리적 안정위로 유도한 후 얻게되는 위치이므로 이러한 결과가 얻어졌을 것으로 생각된다.

중심교합위에서 중심위까지 하악과두간 거리를 비교하였을 때 myomonitor 방법에서 그 거리가 가장 크게 나타났다. 이는 leaf gauge 방법이나 Dawson 방법은 중심위 유도시에 하악과두가 관절원판과 관절결절에 의하여 이동에 제약을 받게 되지만, myomonitor를 이용한 방법은 myocentric position으로 중심위를 유도하므로 하악과두가 하방으로 위치되어 더 많은 이동이 가능하기 때문인 것으로 생각되어진다. 그러므로 myomonitor 방법에 의해 결정된 중심위로 치료위치를 설정하여 환자의 중심 교합과 중심위 교합을 일치시키고자 할 때는 보다 숙련된 교합형성이 필요함을 알 수 있었다.

각 방법간의 재현도 비교에서 myomonitor 방법이 가장 재현도가 낮아 Strohaber등²⁸⁾의 연구결과와 일치하였는데, 이는 leaf gauge 방법이나 Dawson 방법은 관절결절에 대하여 하악과두를 능동적으로 위치시키며 또한 약간의 변위는 wedging 효과¹⁴⁾에 의하여 올바른 위치로 수정이 이루어지나 myomonitor 방법은 이러한 기전이 결여된 때문인 것으로 사료된다.

본 연구 결과만으로는 주장되고 있는 여러가지 중심위의 위치와 재현도에 대한 이해가 부족하므로, 이후 보다 많은 중심위 교합채득 방법을 선택하여 보다 광범위하고 지속적인 연구가 필요하리라고 생각된다.

V. 결 론

중심위 교합 채득방법에 따른 하악과두의 상대적 위치 및 재현도를 알아보기 위하여 정상교합을 가지고 있는 성인 15명을 대상으로 leaf gauge, Dawson 방법과 myomonitor를 이용하여 각각 4차례씩 중심위를 유도한 후 SAM 2 교합기와 MPI를 사용하여 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 중심위 교합채득 방법에 따라 하악과두의 위치는 상이한 양상을 나타냈다.
2. leaf gauge방법과 Dawson방법에 의한 중심위시 하악과두 위치는 myomonitor 방법에 의한 하악과두 위치보다 상방에 위치하였고, myomonitor 방법에 의한 하악과두 위치는 상대적으로 전하방이었다.
3. 중심위시 하악과두와 중심교합위시 하악과두 간 거리는 다른 두 방법의 경우 보다 myomonitor 방법의 경우에서 크게 나타났다.
4. 중심위시 교합채득 방법에 따른 재현도를 전후방, 상하방, 측방으로 비교한 결과, 측방에서의 재현도는 세 방법간에 유의한 차이가 나타나지 않았으나 전후방과 상하방에서는 leaf gauge 방법이 높게 myomonitor 방법이 낮게 나타났다.

REFERENCES

1. Angle, E.H. : Classification of malocclusion, Dent. Cosmos, 41 : 248, 1899.
2. Moorrees, C.A. and Grøn, A.M. : Principles of orthodontic diagnosis, Angle Orthod., 36 : 258-262, 1966.
3. Williamson, E.H. : Occlusion and TMJ dysfunction (part 1), J. Clin. Orthod., 15 : 333-350, 1981.

4. DeLaat, A., van Steenberghe, D., and Lesaffre, E. : Occlusal relationships and temporomandibular joint dysfunction, Part II. Correlations between occlusal and articular parameters and symptoms of TMJ dysfunction by means of stepwise logistic regression, J. Prosthet. Dent., 55 : 116-121, 1986.
5. Pullinger, A.G., Seligman, D.A., and Gornbein, J.A. : A multiple logistic regression analysis of the risk and odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features, J. Dent. Res., 72 : 968-979, 1993.
6. Perry, H.T. : Mandibular function : an orthodontic responsibility, Am. J. Orthod., 67 : 316-323, 1975.
7. Roth, R.H. : Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationship, Angle Orthod., 43 : 136-153, 1973.
8. Thompson, J.R. : Abnormal function of temporomandibular joints and related musculature ; orthodontic implication, part I, Angle Orthod., 56 : 143-163, 1986.
9. Morawa, A.P., Loos, P.J., and Easton, J. W. : Temporomandibular joint dysfunction in children and adolescent : incidence, diagnosis and treatment, Quintessence int., 11 : 771-777, 1985.
10. Loft, G.H., Reynolds, J.M., Thompson. W.O. and Jennifer Dushku, B.A. : The occurrence of cranio-mandibular symptoms in healthy young adults with and without prior orthodontic treatment, Am. J. Orthod., 96 : 264-265, 1989.
11. Roth, R.H. : The maintenance system and occlusal dynamics, Dent. Clin. North Am., 20 : 761-788, 1976.
12. Parker, W.S. : The significance of clinical evidence, Angle Orthod., 35 : 61-84, 1965.
13. Kaplan, H. : The logic of modern retention procedures, Am. J. Orthod., 93 : 325-340, 1988.
14. Giloboe, D.B. : Centric relation as the treatment position, J. Prosthet. Dent., 50 : 685-689, 1983.
15. Wyatt, W.E. : Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment, Am. J. Orthod., 91 : 493-499, 1987.
16. Roth, R.H., and Rolfs, D.A. : Functional occlusion for the orthodontist (part II), J. Clin. Orthod., 15 : 100-123, 1981.
17. Ramfjord, S.P. : Bruxism ; a clinical and electromyographic study, J. Am. Dent. Assoc., 62 : 21-44,

- 1961.
18. Brill, N., and et al : Influence of occlusal patterns on movements of mandible, *J. Prosthet. Dent.*, 12 : 255 -261, 1962.
 19. Ricketts, R. M. : Clinical implications of the temporomandibular joint, *Am. J. Orthod.*, 52 : 416-439, 1966.
 20. Thompson, J.R. : Differentiation of functional and structural dental malocclusion and its implication to treatment, *Angle Orthod.*, 42 : 252-262, 1972.
 21. Ingervall, B. : Functionally optimal occlusion : The goal of orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 70 : 81-90, 1976.
 22. Parker, W.S. : Centric relation and Centric occlusion ; an orthodontic responsibility, *Am. J. Orthod.*, 74 : 481-500, 1978.
 23. Williamson, E.H. : Occlusion and TMJ dysfunction (part 2), *J. Clin. Orthod.*, 15 : 393-410, 1981.
 24. Hamilton, S.D. : A technique for gnathological study models, *Orthod. Review*, 2 : 14-17, 1988.
 25. Wood, C.R. : Centrally related cephalometrics, *Am. J. Orthod.*, 71 : 156-172, 1977.
 26. Shanahan, T.E.J. : Physiologic jaw relation and occlusion of complete dentures, *J. Prosthet. Dent.*, 5 : 319-324, 1955.
 27. McCollum, B.B. : Function-factors that make mouth and teeth a vital organ, *J. Am. Dent. Assoc.*, 14 : 1261-1271, 1927.
 28. Strohaber, R.A. : A comparison of articular mountings made with centric relation and myocentric position records, *J. Prosthet. Dent.*, 28 : 379-390, 1972.
 29. Lucia, V.O. : A technique for recording centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 14 : 492-499, 1964.
 30. Dawson, P.E. : Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems, St. Louis, 1989, The CV Mosby Co.
 31. Long, J.H. : Locating centric relation with a leaf gauge, *J. Prosthet. Dent.*, 29 : 608-610, 1973.
 32. Williamson, E.H. : Leaf gauge technique (In advances in facial orthopedics and temporomandibular arthrology, p.23-26), Foundation for Advanced Research and Training, Evans, 1986.
 33. Jankelson, R.R. : Neuromuscular dental diagnosis and treatment, Tokyo, 1990, IEA. Inc., chap4.
 34. Jankelson, B. : The myo-monitor ; its use and abuse (I), *Quintessence Int.*, 2 : 47-52, 1978.
 35. Callender, J.M. : Orthodontic application of the mandibular kinesiograph part I, *J. Clin. Orthod.*, 18 : 710-718, 1984.
 36. Callender, J.M. : Orthodontic application of the mandibular kinesiograph part II, *J. Clin. Orthod.*, 18 : 791-805, 1984.
 37. Dawson, P.E. : Centric relation : its effect on occluso-muscular harmony, *Dent. Clin. North Am.*, 23 : 169-180, 1979.
 38. Celenza, F.V. : The theory and clinical management of centric position ; Centric relation and centric relation occlusion, *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, 6 : 63-86, 1984.
 39. Kantor, M.E. : Centric relation recording technique - a comparative investigation, *J. Prosthet. Dent.*, 28 : 593-600, 1972.
 40. Hoffman, P.J., Silverman, S.I., Garfinkel, L. : Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous subjects, *J. Prosthet. Dent.*, 30 : 582-588, 1973.
 41. Alexander, S.R., and et al : Mandibular condyle position : Comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging, *Am. J. Orthod.*, 104 : 230-239, 1993.
 42. Ramfjord, S.P., Ash, M.M. : Occlusion, ed. 3, Philadelphia, 1983, The WB Saunders Co.
 43. Weinberg, L.A. : Temporomandibular function and its effect on concepts of occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 35 : 553-566, 1976.
 44. Boucher, L., and Jacoby, J. : Posterior border movements of the human mandible, *J. Prosthet. Dent.*, 11 : 836-841, 1961.
 45. Calagna, L.J., and et al : Influence of neuromuscular conditioning on centric relation registrations, *J. Prosthet. Dent.*, 30 : 598-604, 1973.
 46. Ramfjord, S.P., and Hiniker, J.J. : Distal displacement of the mandible in adult rhesus monkeys, *J. Prosthet. Dent.*, 16 : 491-502, 1966.
 47. Academy of Denture Prosthodontics : Glossary of prosthodontic terms, *J. Prosthet. Dent.*, 20 : 447-480, 1968.
 48. Crawford, W.A. : Centric relation reappraised, *J. Craniomandib. Pract.*, 2 : 40-45, 1983-1984.
 49. McNeil, C. : The optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice, *Int. J.*

- Periodontics Restorative Dent., 6 : 53-76, 1985.
50. Academy of Denture Prosthodontics : Glossary of prosthodontic terms, J. Prosthet. Dent., 58 : 717-762, 1987.
 51. Myers, M.L. : Centric relation records-Historical review, J. Prosthet. Dent., 47 : 141-145, 1982.
 52. Okeson, J.P. : Fundamentals of occlusion and temporomandibular disorders, St. Louis, The CV Mosby Co, 1985.
 53. Williamson, E.H., Steinke, R.M., Morse, P.K., and Swift, T.R. : Centric relation : A comparison of muscle determined position and operator guidance, Am. J. Orthod., 77 : 133-145, 1980.
 54. Cachiotti, D., and et al : Use of the mandibular position indicator in TMJ disorder diagnosis, J. Dent. Res., (Special Issue, AADR ; Abstract No. 1674) 68 : 391, 1989.
 55. Korne, P. : A comparison between estimated and true hinge axis as a reference for measuring condylar distractions and deflections from centric relation position, Am. J. Orthod., 102 : 193, 1992.
 56. Slavicek, R. : Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning ; part IV Instrumental analysis of mandibular cast using mandibular position indicator, J. Clin. Orthod., 22 : 566-575, 1988.
 57. 문은하, 황현식 : 교정치료후 중심위 교합이상에 관한 임상적 연구, 전남치대 논문집, 4(1) : 93-105, 1992.
 58. 김영복 : 부정교합 환자에서 교합안정장치의 사용이 하악과두의 위치변화에 미치는 영향에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 21(2) : 325-340, 1991.
 59. Shafagh, I., Yoder, J.L., and Thayer, K.E. : Diurnal variance of centric relation position, J. Prosthet. Dent., 34 : 574-582, 1975.
 60. Williamson, E.H., and et al : The influence of three types of positioners on mandibular condyle relationships, J. Clin. Orthod., 18 : 335-341, 1984.
 61. Rosner, D. : Hinge axis translation from retruded contact position to intercuspal position in dentulous subjects in treatment, J. Prosthet. Dent., 48 : 713-718, 1982.
 62. Long, J.H. : Location of terminal hinge axis by intraoral means, J. Prosthet. Dent., 23 : 11-24, 1970.
 63. Wood, D.P. and Korne, P.H. : Estimated and true hinge axis : a comparison of condylar displacement, Angle Orthod., 62 : 167-175, 1992.
 64. Lundeen, H.C. : Centric relation records : the effect of muscle action, J. Prosthet. Dent., 31 : 244-251, 1974.
 65. Teo, C.S., and Wise, M.D. : Comparison of retruded axis articular mountings with and without applied muscular force, Oral Rehabil., 8 : 363-376, 1981.

-ABSTRACT-

RELATIVE POSITION OF MANDIBULAR CONDYLE AND COMPARISON OF REPRODUCIBILITY UTILIZING DIFFERENT CENTRIC RELATION RECORD TAKING METHODS

Heoung-Youp Mun · Hyeon-Shik Hwang

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Chonnam National University

In the past, the jaw and occlusal relationship in centric occlusion were merely considered in case of orthodontic diagnosis and treatment planning. As the fact that functional disturbance of the temporomandibular joint may be caused by occlusal interference was recognized, the importance of functional occlusion and centric relation is emphasized today.

Known the importance of centric relation, there are various opinions about definition of centric relation and its taking methods.

The purpose of this study was to investigate the relative centric condyle position and to compare the reproducibility of the recordings utilizing different centric relation records obtained by different taking methods. The 15 adults with normal occlusion were participated in this study. Every four centric relation records were taken in each of three methods - leaf gauge, Dawson and myomonitor method. Then the relative centric condyle position, the distance between the condylar position in centric occlusion and the position in centric relation and the reproducibility were studied using SAM 2 articulator and mandibular position indicator.

The results were as follows ;

1. The trend of condyle position was different depending on centric relation taking methods.
2. The position of condyle in centric relation by leaf gauge and Dawson methods was superior to that by myomonitor method, and the position by myomonitor method was relatively antero-inferior.
3. The distance between the condylar positions in centric occlusion and the position in centric relation was longest in myomonitor method.
4. The reproducibility had little differences in transverse direction among three methods, while leaf gauge method showed the highest reproducibility and myomonitor method did the lowest reproducibility in antero-posterior and supero-inferior direction.

KOREA J. ORTHOD. 1994 ; 24(4) : 945-956

Key words : Condylar position, Centric relation record