

안면골격 형태와 중심교합위-중심위 변위간의 상관성에 관한 연구

조진영¹⁾ · 이영준²⁾ · 박영국³⁾ · 정규림⁴⁾

이 연구는 각 유형의 부정교합과 중심교합위-중심위 변위량 간의 상호관련성을 구명하기 위하여 시행되었다. 각 부정교합자 군에서 중심교합위-중심위 변위를 3차원적으로 비교 평가하고, 각 안면골격 형태의 특징에 따른 변위량의 차이 유무를 분석하고, 각 유형의 부정교합 골격형태에서 중심교합위-중심위 변위와 두개안면골격 계측요소 간의 상관성을 검정하였다.

242명의 부정교합자를 대상으로 중심교합위 상태에서 얻어진 측모두부X선규격사진을 계측하고 이들을 수평적, 수직적 관계에 의하여 9군으로 분류하였다. 또한 이들로부터 중심위와 중심교합위에서의 교합기록을 채득하고 face-bow로 안궁이전을 한 뒤 석고모형을 교합기에 중심위 상태로 탑재하였다. CPI를 이용하여 중심위와 중심교합위의 하악과두위치를 측정하고 이들과 각 군의 측모두부X선규격사진 계측치와의 상관성을 검정하기 위하여 통계처리한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 중심교합위-중심위 변위의 양과 방향에서 좌측과 우측은 증등도의 상관관계를 보였으며 전후방보다는 상하변위의 좌·우측 상관성이 다소 높았다.
2. II급 부정교합군이 I급과 III급 부정교합군에 비해 좌우측간의 중심교합위-중심위 변위가 높은 상관관계를 보였다.
3. 각 부정교합군에서의 중심교합위-중심위 변위 유형은 유의한 차이가 없었다.
4. 중심교합위 상태의 측모두부X선규격사진상에서의 안면골격의 형태요소와 중심교합위-중심위 변위간에는 상관성이 적었다.
5. II급 brachyfacial skeleton과 III급 mesofacial skeleton의 일부 계측치에서 CPI 수치를 예측할 수 있는 항목들이 나타났다.

중심교합위-중심위 변위의 양과 방향은 특정한 안면형태요소와는 무관하며 하악과두의 위치변이는 부정교합양태나 안면골격형태와 관계없이 발현되었다.

(주요단어 : 중심교합위-중심위 변위, 안면골격형태)

I. 서 론

교정치료의 목표는 안모 심미성의 회복, 적절한 구

치관계와 치아배열의 획득, 기능교합의 달성, 치료후의 안정성 유지, 치아주위조직과 측두하악관절 건강의 회복 및 유지에 있다.¹⁾ 이러한 목표를 이루기 위해 정확한 진단, 치료계획 및 정교한 기계적 교정치료와 보정술이 이루어져야 한다. 진단에 있어서 기존의 방법은 중심교합위에서 얻어진 석고모형, 측모두부X선규격사진계측 및 구내 안모사진과 같은 정적인 자료

1) 경희대학교 치과대학 교정학교실, 전공의
2) 경희대학교 치과대학 교정학교실, 임상조교수
3) 경희대학교 치과대학 교정학교실, 부교수
4) 경희대학교 치과대학 교정학교실, 교수

에 의하여 이루어져 왔다. 교정진단에서 일반적으로 이용되는 대부분의 분석법들은 중심교합(CO; Centric Occlusion)상태에서 얻어진 측모두부X선규격사진계측에 의한 통계적 기준치를 이용하므로써 중심교합위-중심위 변위(CO-CR discrepancy)가 큰 경우, 기능적 하악골 전위의 양태를 정확하게 해명하지 못하는 결함을 가진다. 또한 치아의 교합장애에 의하여 유발된 하악골 편위를 기준으로 진단과 치료가 이루어지므로써 교정치료 후 작업측과 비작업측 치아들의 교합간섭, 마모, 재귀등과 같은 악구강계의 기능 이상을 유발시킨다. Ricketts²는 특히 II급 부정교합의 진단에서 이러한 오류가 많음을 지적한 바 있다.

부정교합자의 진단과 치료시 Roth¹, Slavicek³, Williamson⁴ 등은 기능교합의 개념을 교정학에 도입하여 정적 교합상태(static occlusion)와 더불어 동적 기능교합상태(dynamic occlusion, functional occlusion)에서 부정교합을 평가, 분석하므로써 치료목표를 설정해야 한다고 하였다. 또한 Aubrey⁵는 교정치료는 치아교합에 관절을 적합시키는 것이 아니라 생리적 관절운동에 적합하게 치아를 배열하는 것이라고 하였고, Timm⁶은 중심위로 교합기에 탑재(mounting)된 모형 상에서의 진단만이 악관절 운동생리에 근거한 교정치료를 가능하게 한다고 지적하고 교정치료에서 악관절과 조화를 이룬 치아교합의 중요성을 강조하였다.

하악 과두의 위치를 평가하기 위하여 Mongini⁷, Ismail⁸, Weinberg^{9,10,11}, Williams¹² 등은 여러 가지 기법의 방사선 사진을 이용하였으나, Aquilino¹³, Pullinger^{14,15}, Giradot¹⁶ 등은 측두하악관절의 해부학적 구조와 관련하여 방사선사진의 신뢰도에 의문을 제기하였다.

기계적 방법에 의한 하악과두의 위치판정으로서 1952년 Sears¹⁷가 최초로 교합기에 탑재된 모형을 이용한 "Condyle migration recorder"라는 장치를 사용한 이후 Posselt¹⁸는 접촉점, Bennett 운동의 방향과 크기, 과두로의 다양성을 검사하기 위해 gnathothesiometer를, Long¹⁹은 과두의 접변운동축(hinge axis)을 설정하고 중말접변운동위와 중심위체득의 정확성을 검정하기 위해 Buhnergraph를 사용하였으나 Buhnergraph는 과두의 위치 변화를 횡단면에서는 평가할 수 없는 단점을 가진다. Williamson²⁰은 여러 가지 악간관계기록법에 의하여 유발될 수 있는 과두위치의 변이 비교를 위하여 Veri-Check (Denar Co., Anaheim, CA.)를 사용하였고, Roth¹는 Panadent 교

합기와 CPI를, Slavicek³은 SAM 교합기와 MPI를 이용하였다.

중심위 상태의 골격을 평가하는 방법으로써 Wood²¹는 Whip-mix 교합기에 탑재된 모형과 shadowgraph technique에 의한 "centrically related cephalometrics"의 사용을 추천하였고, Slavicek^{3,22}은 교합기에 탑재된 모형으로부터 얻어진 중심교합위-중심위 변위를 이용하여 중심교합위상태에서 얻어진 측모두부X선규격사진을 중심위로 전환하는 기법을 개발하였고, 이 방법은 Corbett과 Williams³⁹에 의해 개선되었다. 이러한 중심위 전환기법을 이용하여 Williamson²³은 I급과 II급 부정교합자를 대상으로 "centric cephalometric technique"에 의해 중심위-중심교합위간의 측모두부X선규격사진 계측치를 비교한 연구에서 과두위치의 차이를 측정하고 특히 II급부정교합자에서 큰 차이를 보였음을 보고하였다.

이와 같이 중심위 상태에서의 진단의 중요성이 부각되고는 있으나 중심위 상태의 측모두부X선규격사진을 촬영하는 것은 초기진단과정에서는 피검자의 고유수용기 반응(proprioceptive reflex)으로 인하여 기술적으로 거의 불가능하며 또한 보편성과 단순성을 추구하는 치료 의학적 관점에서 비경제적이다.

부정교합의 유형과 관련하여 짧은 후안면 고경과 짧은 하악지, 큰 하악평면각, 큰 안상각(saddle angle), 짧은 하악체장(corpus length)을 보이는 II급 부정교합자에서 중심교합위-중심위 변위가 클 것으로 추정되어 왔다. 그럼에도 불구하고 측모두부X선규격사진 상에서 중심위 전환 전후 또는 교합안정장치 사용 전후 골격변화에 대한 연구는 많으나 안면골격형태와 중심교합위-중심위 변위 간의 상관성에 대한 연구는 희소하다. 따라서 이 연구는 상기 가설 하에서 측모두부X선규격사진 상의 특정한 골격유형과 중심교합위-중심위 변위 간의 상관성을 구명하기 위하여 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

이 연구는 경희대학교 교정과에 내원한 환자 중 무작위로 선정된 242명의 부정교합환자를 대상으로 하였으며 상하악의 전후방 관계인 ANB를 기준으로 I급, II급, III급 부정교합으로 분류하고, 이들을 각각 Ricketts의 Vertical Index를 기준으로 Dolicho-, Meso-

Table 1. Number, sex and age distribution of each malocclusion group.

		NUMBER			AGE (year)		
		Male	Female	Total	Mean	Min.	Max.
Class I	Meso	43	15	28	16	12	28
	Dolicho	20	10	10	16	12	28
	Brachy	39	18	21	15	10	27
Class II	Meso	10	4	6	12	11	20
	Dolicho	28	9	19	17	10	27
	Brachy	20	12	8	15	10	27
Class III	Meso	54	22	32	15	10	27
	Dolicho	3	2	1	19	14	24
	Brachy	25	9	16	14	10	24
Total		242	101	141	15.44 ± 5(S.D.)		

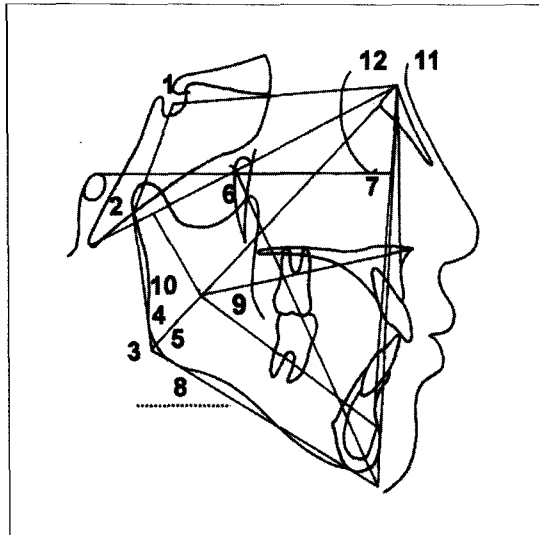


Fig. 1. Angular measurements (°)

1. Saddle angle : Na-S-Ar가 이루는 각
2. Articulare angle : S-Ar-Go이 이루는 각
3. Gonial angle : Ar-Go-Me이 이루는 각
4. Upper gonial angle : Na-Go-Ar이 이루는 각
5. Lower gonial angle : Na-Go-Me이 이루는 각
6. Facial axis : Facial axis와 Na-Ba이 이루는 각
7. Facial depth : Facial plane과 FH가 이루는 각
8. FMA : Frankfort mandibular plane angle
9. Lower facial height : ANS-Xi-PM이 이루는 각
10. Mandibular Arc : Corpus axis와 condylar axis가 이루는 각
11. SNA : S-Na-A가 이루는 각도
12. SNB : S-Na-A가 이루는 각도
13. SNA-Mandibular plane : SNa과 하악평면이 이루는 각

-Brachyfacial pattern으로 세분하여 총 9개의 군으로 분류하였다. 표본은 101명의 남성과 141의 여성으로 총 242명 이었으며 이들 남녀의 평균연령은 15.4세 이었다(Table 1참조).

나. 연구방법

모든 피검자에서 중심교합위 상태의 측모두부X선 규격사진을 촬영하였고 중심위와 중심교합위에서 교합기록을 채득(bite registration)하고 face-bow(Panadent Co. USA)로 안궁이전(face-bow transfer)을 한 뒤, 여기서 얻어진 중심위교합기록과 채득된 face-bow를 가지고 석고모형을 Panadent 교합기에 중심위 상태로 탑재하였다. CPI(Condylar position indicator, Panadent Co. USA)를 이용하여 하악과두의 위치를 측정하고 각 환자의 측모두부X선규격사진을 측정 후 통계처리 하였다.

1) 측모두부X선규격사진 촬영 및 측정

두부X선규격사진 촬영 장치(CX-90SP., AS-AHI Co., Japan)를 사용하여 target-film distance 12cm, 관전류 10mA, 관전압 56-62Kvp, 노출시간 0.4초의 촬영 조건으로 중심교합위에서 측모두부X선규격사진을 촬영하였다. 측모두부X선규격사진 위에 0.003인치 두께의 아세테이트 투사지(Rocky Mountain Co., USA)를 사용하여 투사도를 그린 후 각도와 길이 항목을 측정하고, 비율 항목을 계산하였다. 각각의 측정항목은 Fig. 1, 2, 3과 같다.

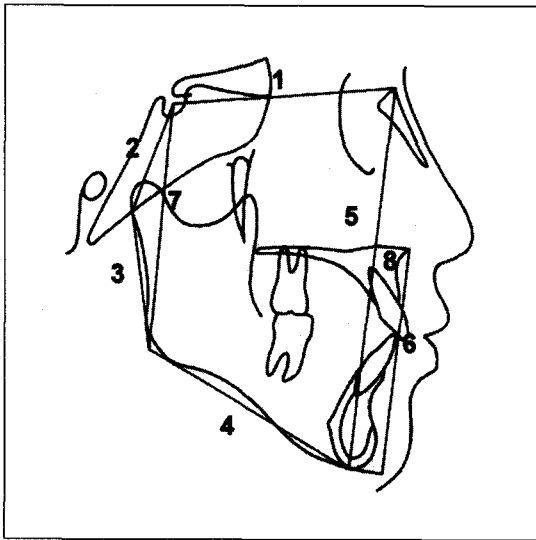


Fig. 2. Linear measurements (mm)

1. Anterior cranial base length (ACBL)
2. Posterior cranial base length (PCBL)
3. Ramal height (RH)
4. Mandibular body length
5. Anterior facial height (Ant.FH)
6. Lower anterior facial height (Lower FH)
7. Posterior facial height (Post. FH)
8. Convexity of point A
9. Overjet
10. Overbite

2) 중심교합위와 중심위 교합기록의 채득

중심교합위 교합기록은 pink dental wax(10X wax, Moyco Industries Inc. USA) 한 장 두께로 채득하였다. 환자에게 따뜻한 물에 연화된 wax가 천공될 때까지 최대교두감합위 상태로 물도록 지시하였다.

중심위채득 방법은 Dyer의 "muscle Seated power centric"의 개념을 이용하였다.²⁴ 즉, 중심위 유도방법은 "three finger tripod method"¹를 이용하여 Blue wax(Bite registration wax, DeLar Co., USA)를 60°C의 항온수조에서 연화시켜 3~4장두께로 만들고 three finger tripod법으로 중심위를 유도하여 전치부 교합을 먼저 채득한 후 구치부 폭경으로 연화한 2~3장 두께의 wax로 환자의 근육력을 이용하여 구치부 교합기록을 채득하는 power centric registration 방법에 의해 중심위 교합기록을 얻었다.

중심위개념은 하악과두가 하악와내에서 최전상방에 위치하고 있다는 개념에 근거하여 기록하였다.^{4,24,25}

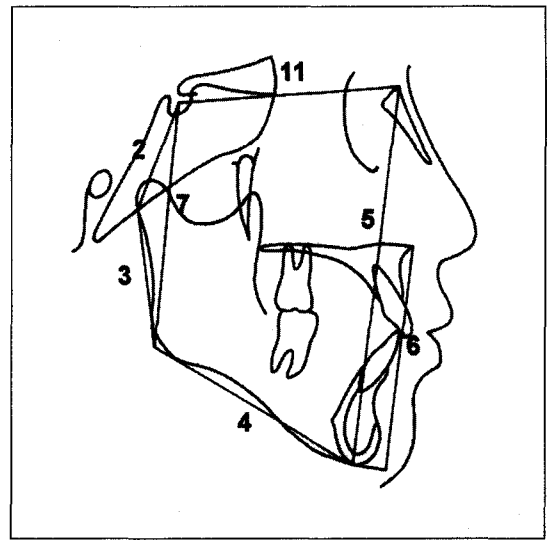


Fig. 3. Ratio measurements

- Ratio PCBL(2) / RH(3)
- Ratio posterior FH(7) / anterior FH(5)
- Ratio lower FH(6) / anterior FH(5)

3) 안궁이전(Face-bow transfer)과 교합기 탑재 (Articulator mounting)

Panadent사의 face-bow를 사용하여 estimated hinge axis에 의한 안궁이전을 시행한 후 이를 이용하여 상악모형을 탑재하였고, 채득된 중심위 교합기록을 사용하여 하악모형을 Panadent 교합기에 탑재하였다.

4) 하악과두의 위치의 측정

교합기에서 상·하악 모형을 분리한 후 CPI에 부착시키고 CPI 기록지(Panadent Co., USA)를 CPI 장치의 좌·우 시상판과 수평판의 3부위에 붙였다. 시상 기록지에서 중심교합위의 위치는 중심위를 기준으로 전후방향은 X축(전방 : +, 후방 : -), 상하방향은 Y축(상방 : +, 하방 : -)으로 표기하고 수평기록지에서 좌우방향은 Z축(우측방 : +, 좌측방 : -)으로 하여 하악과두의 위치를 기록하게 되어 있다. 상하악 모형을 채득된 중심교합위 교합기록상에 교합시킨 후 적색 교합지(Hanel Co., Germany)를 이용하여 중심교합위에서의 하악과두위치를 기록하였고 중심위 교합기록을 이용하여 중심위 상태의 하악과두의 위치를 녹색의 교합지(Hanel Co., Germany)로 기록하였다. 중심위좌표(0,0,0)를 기준으로 중심교합위까지의 거리를 측정하여 중심교합위-중심위 변위는 다음

Table 2. Average CO-CR discrepancy

		AP right		AP left		AP mean		Vert. right		Vert. left		Vert. mean		transverse	
		mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD
CI	M	-0.06	1.16	-0.01	0.97	-0.03	0.94	1.50	1.17	1.47	1.11	1.49	0.95	-0.17	0.51
	D	-0.37	1.06	-0.40	1.38	-0.38	1.08	1.23	0.82	1.46	0.92	1.34	0.82	-0.23	0.73
	B	0.15	1.21	0.24	1.19	0.19	1.04	1.59	1.36	1.64	1.13	1.62	1.06	0.03	0.61
CII	M	0.14	1.23	0.02	1.41	0.08	1.22	1.86	1.34	1.98	1.18	1.92	1.15	-0.14	0.53
	D	0.18	1.55	0.09	0.93	0.14	1.16	1.93	1.59	1.86	1.39	1.90	0.59	0.00	1.34
	B	0.69	1.30	0.07	1.00	0.38	1.09	1.16	1.30	1.37	1.23	1.26	1.20	0.05	0.48
CIII	M	-0.33	0.99	-0.22	1.13	-0.28	0.87	1.61	1.11	1.57	1.16	1.59	1.01	0.06	0.38
	D	-0.93	0.64	-0.93	0.70	-0.93	0.65	2.93	0.95	2.40	0.50	2.67	0.68	0.30	0.27
	B	-0.20	0.89	-0.19	0.98	-0.20	0.80	1.56	1.23	1.57	1.06	1.57	1.07	0.00	0.45
Total		-0.08	1.11	-0.06	1.08	-0.11	0.90	1.71	1.21	1.70	1.08	1.71	0.95	-0.01	-0.95

과 같이 표시하였다.

IX : 전방편위(+), 후방편위(-)

AY : 상방편위(-), 하방편위(+)

AZ : 우측방편위 (+), 좌측방편위(-)

기록된 CPI 기록지는 light Scale lupe(Peak Co., USA)를 사용하여 1/10mm까지 측정하였다.

5) 통계 및 분석

하악과두에서 전후방적, 수직적 중심교합위-중심위 변위량에 대하여 좌측과 우측 변위량간의 상관성을 검정하기 위해 Pearson 적률상관분석(Pearson correlation analysis)을 시행하였다.

3차원적인 하악과두위치, 즉 전후방적, 수직적, 횡적 중심교합위-중심위 변위가 각 군간에 유의한 차이가 있는 지를 알아보기 위해 분산분석(one way ANOVA)을 시행하였다. 또한 전체 표본 및 각 군에서의 중심교합위-중심위 변위와 두개안면골격의 형태요소간의 상관성 검정을 위해 다중회귀분석(Multiple regression analysis)을 시행하였다.

III. 연구 성적

1. 중심교합위에서의 하악과두위치

각 군에서의 평균 중심교합위-중심위 변위량은 table 2와 같았다. I 급과 III급 부정교합군에서 과두의 중심교합위-중심위 변위 빈도는 전하방 변위보다

후하방 변위가 많았다. II급 부정교합군에서는 전하방 변위와 후하방 변위의 발생빈도가 비슷하게 발생되었다.(Fig. 4~12)

2. 좌·우측 중심교합위-중심위 변위간의 상관성

좌·우측 중심교합위-중심위 변위간의 상관성을 알아보기 위해 Pearson 상관분석을 시행한 결과 Pearson 상관계수가 I 급이나 III급 부정교합에서는 0.3~0.5 정도를 보인 반면 II급에서는 0.7~0.8의 분포로 높게 나타나므로써 II급 부정교합자군에서 I 급이나 III급 부정교합군에 비해 좌·우측 중심교합위-중심위 변위량간에 dolicho, meso, brachyfacial pattern 모두에서 높은 상관관계를 보였다. 이는 II급 부정교합군에서 다른 부정교합군에 비해 좌측과 우측의 중심교합위-중심위 변위가 비교적 대칭적으로 발생한다는 것을 표현한다. 전체 표본에서 전후방적 중심교합위-중심위 변위량의 좌·우측 상관계수는 0.588이었고, 수직적 중심교합위-중심위 변위량의 좌·우측 상관계수는 0.624였다(Table 3).

3. 부정교합군간의 중심교합위-중심위 변위차이

분산분석 결과 각 부정교합군간에 전후방적, 수직적, 횡적 중심교합위-중심위 변위의 양과 방향 모두에서 유의한 차이가 없었다(Table 4). 이는 어떠한 특정 부정교합군에서 중심교합위-중심위 변위가 특별한 유형으로 발생한다는 예측이 어렵다는 것을 시사한다.

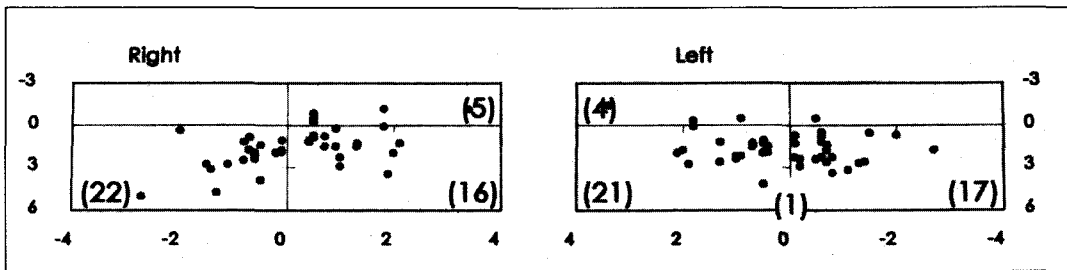


Fig. 4. CPI quadrant distribution in Class I brachyfacial group

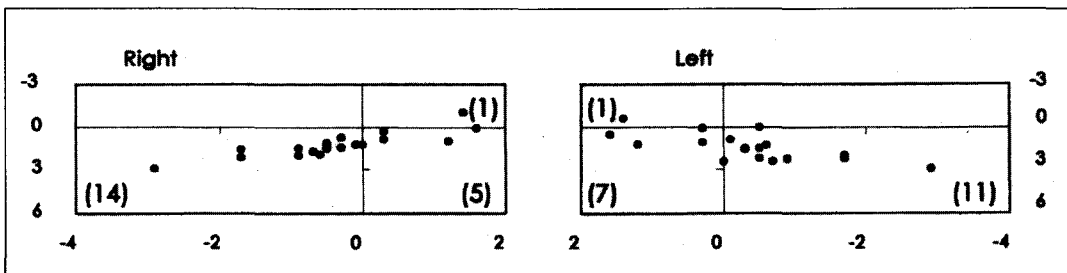


Fig. 5. CPI quadrant distribution in Class I Dolichofacial group

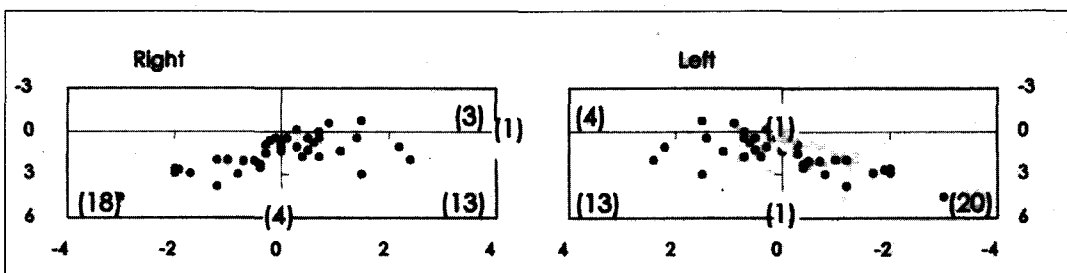


Fig. 6. CPI quadrant distribution in Class I Mesofacial group

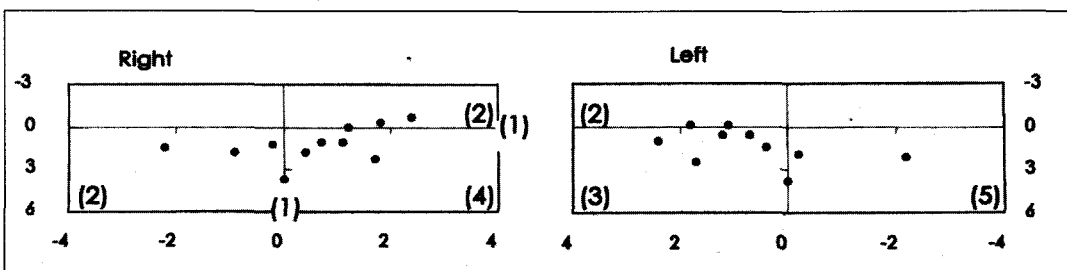


Fig. 7. CPI quadrant distribution in Class II Brachyfacial group

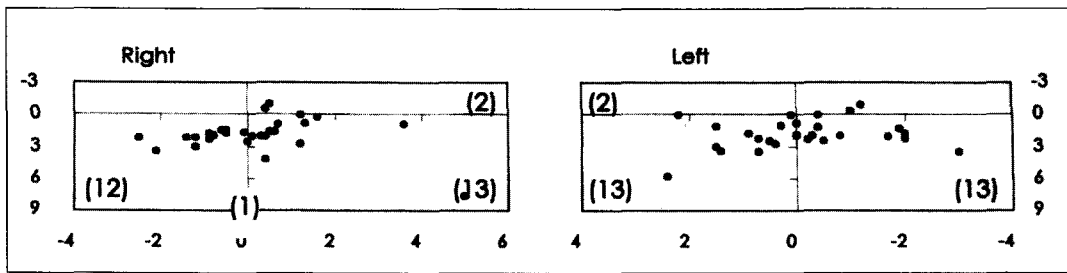


Fig. 8. CPI quadrant distribution in Class II Dolichofacial group

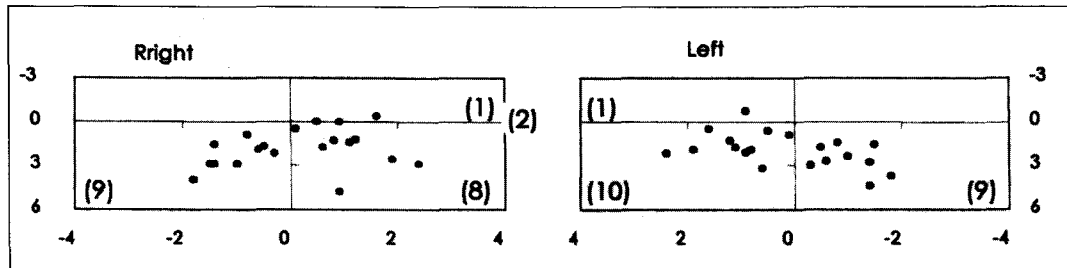


Fig. 9. CPI quadrant distribution in Class II Mesofacial group

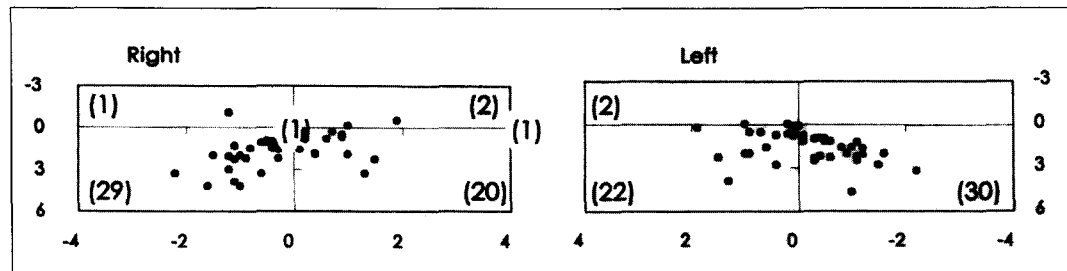


Fig. 10. CPI quadrant distribution in Class III Brachyfacial group

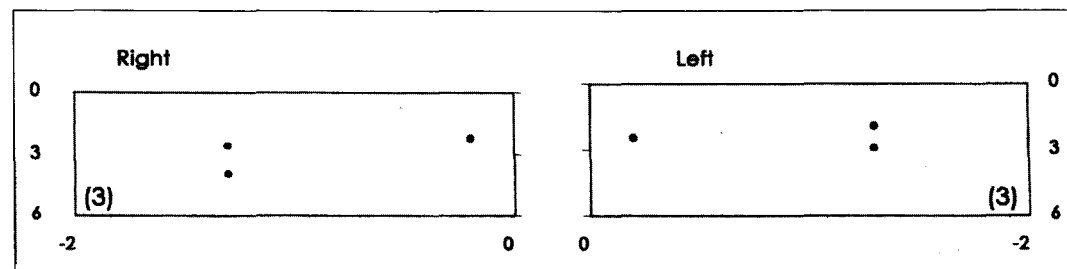


Fig. 11. CPI quadrant distribution in Class III Dolichofacial group

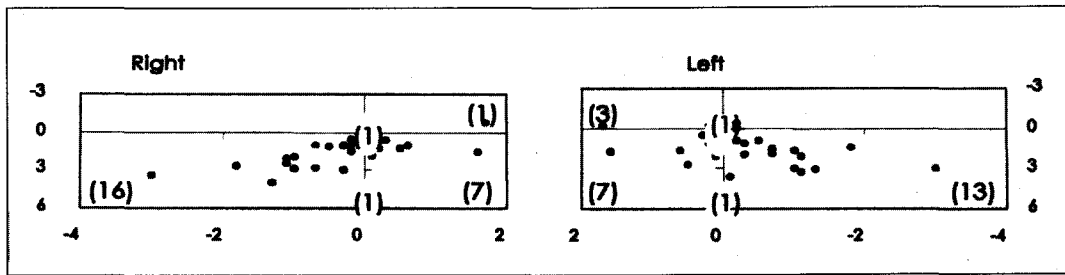


Fig. 12. CPI quadrant distribution in Class III Mesofacial group

Table 3. Pearson Correlation Coefficients for left with right side CPI

		CPI A-P		CPI Vert.	
		r	P	r	P
CI	Brachy	0.487	***	0.441	**
	Dolicho	0.557	*	0.780	***
	Meso	0.561	***	0.394	N/S
CII	Brachy	0.776	**	0.802	**
	Dolicho	0.739	***	0.735	***
	Meso	0.704	***	0.682	***
CIII	Brachy	0.476	***	0.754	***
	Dolicho	—	—	—	—
	Meso	0.336	N/S	0.576	**
Total		0.558	***	0.624	***

*P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001
N/S Non-Significant

4. 측모두부X선규격사진 계측치와 중심교합위-중심위 변위 양·방향간의 상관성

회귀분석에서 안면골격의 형태적 요소로부터 CPI 수치를 예측할 수 있는 회귀식은 다음과 같다.

$$CPI = \alpha + (Variable1 \times \beta 1) + (Variable2 \times \beta 2) \dots$$

β : 회귀계수(regression coefficient),

α : intercept,

Variable : 계측항목

각 부정교합군에서 중심교합위-중심위 변위 유형과 측모두부X선규격사진상의 계측치간에 통계적으로 유의성있는 관계가 보이지 않았다. (Table 5, 6, 7) 단지, II급 brachy군과 III급 meso군의 일부 계측치에서 CPI가 약 55% ($R^2 = 0.55$) 정도 설명될 수 있는 회귀식이 산출되었다.

IV. 총괄 및 고찰

치과학 특히, 보철학적 관점에서 중심위상에서 중심교합위를 설정하는 것은 정설로 받아들여 지고 있다. 이러한 목적을 위해 중심위의 위치를 확인하고 기록하는 것은 중요하다. 진단을 위해 교합기에 중심위상태로 진단용 치아모형을 부착하는 방법을 많은 학자들이 선호 해 왔다.^{1,27,28,29,30,31,32} Okeson은 임상적 치아간섭의 확인을 어렵게 하는 근신경계의 보호 반사를 방지해야 한다는 이유를 들어 교합기사용의 타당성을 언급하였다.³⁰

교정학에서는 이러한 중심위 이론이 철저히 무시 되어 왔다. 그러나 Perry³³는 교정치료의 결과에서 정적인 교합보다 교두, 교두경사, 하악와와 하악과두등이 복합된 기능적 교합의 중요성을 강조하여 저작계

Table 4. ANOVA. Compare CPI data for each group

Dependent Variable	F-value	Prob>F
A-P Right	1.54	0.154(N/S)
A-P Left	1.02	0.418(N/S)
A-P Mean	1.49	0.172(N/S)
Vert. Right	0.84	0.552(N/S)
Vert. Left	0.69	0.677(N/S)
Vert. Mean	0.91	0.502(N/S)
Transverse	1.09	0.370(N/S)

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8$
 H_a : 그룹간에는 차이가 있다.
 $\alpha = 0.05$, Critical value of $F_{7,231}: 2.05$
 채택영역 $F \leq 2.05$, 기각영역 $F > 2.05$

Table 5. Multiple regression analysis in Class I malocclusion

CLASS I			Prob>F	R ²	α	Variable	β	Prob> T	
BRACHY	CPI A-P	Right	—	—	—	—	—	—	
		Left	—	—	—	—	—	—	
		mean	0.039	0.10	9.31	ANS-Me/Na-Me	-16.1	0.039	
	CPI Vertical	Right	—	—	—	—	—	—	
		Left	Articular angle	0.004	0.37	-4.51	Articular angle	0.01	0.144
			Lower gonial angle				Lower gonial angle	-0.12	0.0004
			PCBL/RH				PCBL/RH	4.78	0.013
			ANS-Me / Na-Me				ANS-Me / Na-Me	17.34	0.049
			Overjet				Overjet	-0.06	0.131
		mean	0.023	0.17	1.56	Articular angle	0.02	0.011	
Lower gonial angle				Lower gonial angle	-0.04	0.112			
DOLICHO	CPI A-P	Right	0.032	0.33	-5.19	Upper gonial angle	-0.09	0.069	
			Lower gonial angle	0.11	0.058				
		Left	0.029	0.34	-5.78	ANS-Me / Na-Me	-21.47	0.140	
			Lower gonial angle	0.21	0.009				
		mean	0.017	0.38	-5.05	ANS-Me / Na-Me	-17.32	0.125	
						Lower gonial angle	0.18	0.006	
	CPI Vertical	Right	0.011	0.56	2.83	Convexity of point A	0.09	0.089	
						Lower gonial angle	-0.14	0.002	
						PCBL / RH	2.79	0.034	
						ANS-Me / Na-Me	13.6	0.084	
Left	—	—	—	—	—	—			
mean	—	—	—	—	—	—			
MESO	CPI A-P	Right	0.031	0.12	8.02	Articular angle	-0.05	-0.031	
		Left	0.029	0.17	4.30	Post. FH / Ant. FH	-6.99	0.086	
		mean	—	—	—	—	—	—	
	CPI Vertical	Right	0.012	0.22	-20.05	Saddle angle	0.07	0.038	
						Articular angle	0.082	0.004	
		Left	0.038	0.17	-6.35	Articular angle	0.05	0.031	
						Overbite	0.10	0.074	
		mean	0.011	0.22	-15.29	Saddle angle	0.05	0.071	
						Articular angle	0.07	0.003	

α : 회귀선의 절편, β : 회귀계수, variable : 계측항목, R² : 결정계수

의 기능이상이나 병변을 초래할수 있는 외상성교합을 제거해야 한다고 하였고, Paker³¹는 중심위와 중심교합위 일치여부를 알아보기 위해 환자의 모형을 교합기에 부착해야 한다고 제안하였다. 이후 Roth¹에 이르러 교정치료의 목적이 중심위와 조화를 이루는

중심교합위가 되어 한다고 주장하게 되었다.

방사선 사진을 이용한 하악과두의 위치평가는 방사선 관절상을 얻기위해 사용한 촬영법, 촬영된 상의 해석, 횡단면에서의 하악 과두위치분석의 어려움, tomography에서 촬영단면깊이의 차이, 또한 중심위

Table 6. Multiple regression analysis in Class II malocclusion

CLASS II			Prob>F	R	α	Variable	β	Prob> T
BRACHY	CPI A-P	Right	0.029	0.17	13.3	Saddle angle	-0.10	0.029
		Left	0.049	0.58	-27.85	Overjet	0.17	0.065
		mean	—	—	—	ANS-Me / Na-Me	48.08	0.022
	CPI Vertical	Right	0.037	0.61	-10.11	Saddle angle	0.09	0.136
		Left	0.013	0.56	0.93	Overbite	0.04	0.08
		mean	0.013	0.56	0.84	Overbite	0.06	0.013
		mean	0.013	0.56	0.84	Overbite	0.06	0.013
DOLICHO	CPI A-P	Right	—	—	—	—	—	—
		Left	—	—	—	—	—	—
		mean	—	—	—	—	—	—
	CPI Vertical	Right	0.017	0.20	8.82	Upper gonial angle	-0.15	0.018
		Left	0.033	0.23	-1.21	Saddle angle	0.07	0.085
		mean	0.018	0.20	7.89	Upper gonial angle	-0.14	0.019
		mean	0.018	0.20	7.89	Upper gonial angle	-0.14	0.018
MESO	CPI A-P	Right	—	—	—	—	—	—
		Left	—	—	—	—	—	—
		mean	—	—	—	—	—	—
	CPI Vertical	Right	—	—	—	—	—	—
		Left	—	—	—	—	—	—
		mean	—	—	—	—	—	—

α : 회귀선의 절편, β : 회귀계수, variable : 계측항목, R^2 : 결정계수

가 3차원적이라는 이유로 인해 많은 논쟁의 여지가 있다.^{9,34,35} 하악 과두의 위치판정에 있어서 방사선 사진의 이러한 단점을 보완하기 위해 Posselt¹⁸, Long¹⁹, Hoffman³⁶, Rosner²⁸ 등의 학자들이 교합기에 부착된 모형과 함께 MPI, CPI등과 유사한 기구를 사용하였다.

중심교합위-중심위 변위를 측정하기 위해서는 중심위에 대한 정의가 필요하다. 그러나 이러한 중심위의 위치에 대해서는 많은 논란이 있어왔다. 초기 gnathology 학자들은 "RUM(rear most, upper most)"이라는 용어를 사용하여 하악와내 과두의 최후상방 위치를 주장하였고, 수년전까지 최후방이 거론되어 많은 혼란을 가져왔다. 최근에는 과두의 최전상방위가 중심위로 널리 받아들여 지고 있다. 본 연구에서는 과두와내 과두의 최전상방위의 중심위 개념을 이용한 "Power centric technique"에 의해 중심위기록을 채득하여 중심교합위기록과 비교하였고 true hinge

axis가 아닌 estimated hinge axis가 사용되었다. Wood²⁶에 의하면 estimated hinge axis나 true hinge axis가 모두 재현가능하고 신뢰할 만하다고 하였다.

본 연구에서 242증례 중 199증례에서(약 82%) 중심교합위-중심위 변위가 하방으로 발생되어 Roth^{1,25}, Wood³⁷의 연구결과와 유사하였다. 통계학적 유의성은 없었으나 중심교합위에서의 하악 과두위치는 중심교합위에 비해 I 급과 III급 부정교합군은 후하방 변위가 많고, II급부정교합군에서는 전하방과 후하방 변위가 비슷하게 발현되었다. 이는 I 급과 II급에서 모두 전하방변위보다 후하방 변위가 많이 발생한다는 Utt³⁸의 연구결과와는 II급부정교합군에서 상이 점을 보였다. Schildkraut³⁹, Utt³⁸ 등은 중심교합위-중심위 변위 분석에서 96%의 환자에서 수직적 변위량이 전후방적 변위량보다 크게 나타났다고 하였고, 본 연구에서도 84%의 높은 수치로 수직적 변위량이 크게 나타났다.

Table 7. Multiple regression analysis in Class III malocclusion

CLASS III			Prob>F	R ²	α	Variable	β	Prob> T				
BRACHY	CPI A-P	Right	0.003	0.24	-5.11	Convexity of point A	-0.06	0.085				
						Saddle angle	0.04	0.098				
						Overbite	0.12	0.008				
		Left	—	—	—	—	—	—				
						mean	0.013	0.16	-5.16	Saddle angle	0.04	0.056
						Overbite	0.10	0.023				
	CPI Vertical	Right	0.013	0.16	7.64	Upper gonial angle	-0.09	0.024				
						PCBL / RH	-2.74	0.079				
		Left	0.010	0.20	-0.88	PCBL / RH	-4.15	0.004				
						mean	0.010	0.17	6.97	Upper gonial angle	-0.08	0.027
PCBL / RH	-2.66	0.051										
DOLICHO	CPI A-P	Right	—	—	—	—	—	—				
		Left	—	—	—	—	—	—				
		mean	—	—	—	—	—	—				
	CPI Vertical	Right	—	—	—	—	—	—				
		Left	—	—	—	—	—	—				
		mean	—	—	—	—	—	—				
MESO	CPI A-P	Right	—	—	—	—	—	—				
						Upper gonial angle	-0.04	0.115				
						Overjet	0.19	0.010				
		Left	0.002	0.56	29.77	Post. FH / Ant. FH	6.39	0.124				
						ANS-Me / Na-Me	-57.06	0.0002				
						mean	0.0004	0.57	27.31	Upper gonial angle	-0.05	0.016
	Overjet	0.20	0.0004									
	ANS-Me / Na-Me	-45.23	0.0001									
	CPI Vertical	Right	—	—	—	—	—	—				
						Convexity of point A	0.10	0.149				
						Overjet	-0.12	0.110				
		Left	0.031	0.34	-22.46	ANS-Me / Na-Me	43.50	0.009				
Post. FH / Ant. FH						-7.92	0.113					
mean						0.050	0.30	-2.82	PCBL / RH	-5.51	0.033	
ANS-Me / Na-Me	23.73	0.063										

α : 회귀선의 절편, β : 회귀계수, variable : 계측항목, R² : 결정계수

II급 부정교합군을 제외한 다른 부정교합군에서는 중심교합위-중심위 변위의 양과 방향에 있어서 좌측과 우측간에 중등도이상의 상관성은 보이지 않았다. II급 부정교합군에서는 좌측과 우측간에 높은 상관관계를 보였다. 이는 II급 부정교합군에서 I급이나

III급부정교합군에 비해 대칭적으로 중심교합위-중심위 변위가 발생한다는 것을 시사한다. Ismail⁸, Hoffman³⁶, Rosner²⁸, Pullinger¹⁵, Utt³⁸와 같은 선학들의 연구에서도 중심교합위-중심위 변위의 양·방향에 있어서 대칭을 보이는 증례는 극히 일부라고 하였다.

Utt³⁸의 보고처럼 이 연구에서도 중심교합위-중심위 변위의 좌측과 우측간의 상관관계는 전후방적 변위보다 수직적 변위에서 높은 상관관계를 보였으나 이것 또한 중등도의 상관성을 보였을 뿐이다.

김⁴⁰은 중심교합위-중심위 변위의 이동방향이 부정교합 및 골격의 유형과 관련이 있다고 하였으나 본 연구의 결과는 환자의 중심교합위-중심위 변위 유형은 환자의 부정교합 양태 및 골격유형과는 무관한 것으로 나타났고 확인하고자 했던 중심교합위 상태의 측모두부X선규격사진상에서의 계측항목, 특히 수직적 계측항목과 중심교합위-중심위 변위의 양, 방향간에는 중등도의 상관성을 가지는 회귀식이 유추되었을 뿐 연관성이 적었다.

그러나 II급 brachyfacial skeleton과 III급 mesofacial skeleton의 일부 계측치에서 CPI 수치를 60%까지 예측할 수 있는 항목들이 있었다. Overbite, overjet, upper gonial angle, lower gonial angle, saddle angle, articular angle, convexity of point A, ANS-Me/Na-Me, PCBL/RH, Posterior FH/anterior FH와 같은 항목이 CPI 수치와 연관성이 있는 것으로 나타났다. 특히 I급 dolichofacial skeleton군에서 convexity of point A, lower gonial angle, PCBL/RH, ANS-Me/Na-Me 항목으로 수직적 중심교합위-중심위 변위의 양과 방향을 56%수준까지 예측할 수 있었고, II급 brachyfacial skeleton군에서 overjet, ANS-Me/Na-Me항목으로 전후방적 중심교합위-중심위 변위를 58%까지, Saddle angle, overbite항목으로 수직적 중심교합위-중심위 변위를 61%까지 예측할 수 있었다. III급 mesofacial skeleton군에서는 Upper gonial angle, overjet, posterior FH/anterior FH, ANS-Me/Na-Me항목으로 전후방적 중심교합위-중심위 변위를 57%까지 예측할 수 있었다. 이것으로 보면 높은 상관성을 가지지는 않지만 위에 열거한 항목들이 어느정도의 설명력을 가지므로 위 항목들이 정상범주에서 많이 벗어나는 증례는 보다 중심교합위-중심위 변위에 대해 주의깊은 관찰이 필요한 것으로 사료된다.

교합안정장치 사용 후의 측모두부X선규격사진을 이용한 연구나, 중심교합위 상태의 측모두부X선규격사진과 CPI수치를 이용하여 중심위로 전환된 두부X선규격사진(centrally related cephalometrics)를 이용한 여러 연구^{39,41,42}에서 중심교합위와 중심위간의 측모두부X선규격사진 계측치간는 통계적으로 유의성있는 차이를 보고하고 있다. 이러한 결과를 토대로

보면 교정환자의 진단에 있어서 중심교합위 상태의 측모두부X선규격사진에 의존한 진단은 부정교합 실체의 파악을 어렵게 한다.

Gnathology 개념에서 병적인 상태로 간주되는 중심교합위-중심위 변위는, PMS개념에서 중심역의 자유성 (freedom of centric)이란 의미로 허용되고 있으나 이러한 중심역의 자유성의 범위도 점차 축소되는 양상이다. 이러한 흐름에서 교정학에서 환자의 진단과 치료에 있어서 무시되어 온 중심교합위-중심위 변위의 확인에 의해 감추어진 골격성 부조화를 노출시키고 이것에 의한 교정학적 진단과 치료는 환자의 기능교합 달성 및 치료후 안정성 유지에 필요한 것으로 사료된다. 이에 임상적으로 느껴지는 부정교합 및 골격의 유형이 중심교합위-중심위 변위량과 연관성이 있을 것이라는 가설하에서 이루어진 본 연구는 이러한 연관성을 검증하지 못하였으므로 부정교합자의 진단에 있어서 두부X선규격사진뿐만 아니라, 교합기를 사용한 분석이 수반되어야 할것으로 사료된다.

V. 결 론

이 연구는 각 유형의 부정교합과 중심교합위-중심위 변위량 간의 상호관련성을 구명하기 위하여 시행되었다. 각 부정교합자 군에서 중심교합위-중심위 변위를 3차원적으로 비교 평가하고, 각 안면골격 형태의 특징에 따른 변위량의 차이 유무를 분석하고, 각 유형의 부정교합 골격형태에서 중심교합위-중심위 변위와 두개안면골격계측요소 간의 상관성을 검정하였다.

242명의 부정교합자를 대상으로 중심교합위 상태에서 얻어진 측모두부X선규격사진을 계측하고 이들을 수평적, 수직적 관계에 의하여 9군으로 분류하였다. 또한 이들로부터 중심위와 중심교합위에서의 교합기록을 채득하고 face-bow로 안궁이전을 한 뒤 석고모형을 교합기에 중심위 상태로 탑재하였다. CPI를 이용하여 중심위와 중심교합위의 하악과두위치를 측정하고 이들과 각 군의 측모두부X선규격사진 계측치와의 상관성을 검정하기 위하여 통계처리 하였다.

1. 중심교합위-중심위 변위의 양과 방향에서 좌측과 우측은 중등도의 상관관계를 보였으며 전후방보다는 상하변위의 좌·우측 상관성이 다소 높았다.
2. II급 부정교합군이 I급과 III급 부정교합군에 비해 좌우측간의 중심교합위-중심위 변위가 높은 상

관관계를 보였다.

3. 각 부정교합군에서의 중심교합위-중심위 변위 유형은 유의한 차이가 없었다.
4. 중심교합위 상태의 측모두부X선규격사진상에서의 안면골격의 형태요소와 중심교합위-중심위 변위 간에는 상관성이 적었다.
5. II급 brachyfacial skeleton과 III급 mesofacial skeleton의 일부 계측치에서 CPI 수치를 예측할 수 있는 항목들이 나타났다.

중심교합위-중심위 변위의 양과 방향은 특정한 안면형태요소와는 무관하며 하악과두의 위치변이는 부정교합양태나 안면골격형태와 관계없이 발현되었다.

참고문헌

1. Roth RH : Functional Occlusion for the Orthodontist. JCO. 15:32-51, 1981
2. Ricketts RM : Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. AJO. 41:163-179, 1955
3. Slavicek R : JCO interviews - on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part I. JCO. 22:358-370, 1988
4. Williamson EH : Occlusion and TMJ dysfunction. JCO. 15(3):333-410, 1981
5. Aubrey RB : Occlusal objectives in orthodontic treatment. AJO. 74:162-175, 1978
6. Timm TA, Herremans EL, Ash MM : Occlusion and orthodontics. 70:138-145, 1976
7. Mongini F : The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. J Prosthet Dent. 45:186-98, 1981
8. Ismail YH, Rokni A. Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion. J Prosthet Dent. 43:327-30, 1980
9. Weinberg LA : An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiographs. J Prosthet Dent. 24:512-541, 1970
10. Weinberg LA : Technique for temporomandibular joint radiographs. J Prosthet Dent. 28:284-308, 1972
11. Weinberg LA : Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. J Prosthet Dent. 41: 636-43, 1979
12. Williams BH : Oriented lateral temporomandibular joint laminographs. AO. 53:228-33, 1983
13. Aquilino SA, Matteson SR, Holland GA, Phillips C : Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs. J Prosthet Dent. 53:88-97, 1985
14. Pullinger AG, Hollender L, Solberg WK, Petersson A : A tomographic study of mandibular condylar position in an asymptomatic population. J Prosthet Dent. 53:706-12, 1985
15. Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Petersson A : A Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. AJODO. 91:200-206, 1987
16. Girardot RA. The nature of condylar displacement in patients with temporomandibular pain- dysfunction. Orthod Rev. 1:16-23, 1987
17. Sear VH : Mandibular Condyle Migrations as influenced by tooth occlusion. JADA. 45:179-192, 1952
18. Posselt U : An analyzer for mandibular positions. J Prosthet Dent. 7:365-74, 1957
19. Long JH : Location of terminal hinge axis by intraoral means. J Prosthet Dent. 23:11-24, 1970
20. Williamson EH, Steinke RM, Morse PK, Swift TR : Centric relation : a comparison of muscle- determined position and operator guidance. AJODO. 77:133-45, 1980
21. Wood CR : Centrically related cephalometrics. AJO. 71:156-172, 1977
22. Slavicek R : JCO interviews - on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part IV. JCO. 22:566-575, 1988
23. Williamson EH, Caves SA, Edenfield RJ, Morse PK : Cephalometric analysis : Comparisons between maximum intercuspitation and centric relation. AJO. 74:672-677, 1978
24. Dyer EH : Importance of a stable maxillomandibular relation. J Prosthet Dent. 30:241-251, 1973
25. ROTH RH : Functional Occlusion for the Orthodontist. part 2. JCO. 15:100-123, 1981
26. Wood DP, Korne PH : Estimated and true hinge axis : a comparison of condylar displacements. AO. 62:167-175, 1992
27. Machen DE : Uptake on TMJ litigation - part 1. AJODO. 96:448-9, 1989
28. Rosner D, Goldberg G : Condylar retruded contact position and intercuspal position correlation indentulous patients part 1 : three -dimensional analysis of condylar registrations. J Prosthet Dent. 56:230-7, 1986
29. Slavicek R : JCO interviews - on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part IV. JCO. 22:358-370, 1988
30. Okeson JP : Management of tempromandibular disorders and occlusion. St Louis: CV Mosby 29, 130, 1989
31. Parker WS : Centric relation and centric occlusion- An orthodontic responsibility. AJO. 74: 481-500, 1978
32. Gilboe DB : Centric relation as treatment position. J Prosthet Dent. 53:685-9, 1983

33. Perry HT : Temporomandibular joint and occlusion. AO. 46-284-93, 1976
34. Williamson EH, Wilson CW : Use of a submentovertex analysis for producing TMJ laminographs. AJO. 70:200-207, 1976
35. Pullinger AG, Hollender L, Solberg WK, Guichet D. Tomographic analysis of mandibular position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders. J Prosthet Dent. 55:723-9, 1986
36. Hoffman PJ, Silverman SI, Garfinkel L : Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous patients. J Prosthet Dent. 30:582-588, 1973
37. Wood DP, Elliott RW : Reproducibility of the centric relation bite registration technique. AO. 64:211-221, 1994
38. Utt TW, Meyers CE, Wierzb TF, Hondrum SO : A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation(CR) and centric occlusion (CO) using the mandibular position indicator(MPI). AJO. 107:298-308, 1995
39. Shildkraut M, Wood DP, Hunter WS : The CO-CR discrepancy and its effect on cephalometric measurements. AO. 64(5):333-342, 1994
40. 김영복 : 부정교합환자에서 교합안정장치의 사용이 하악과 두의 위치변화에 미치는 영향에 관한 연구. 대한치과교정학회지. 21(2):325-339, 1991
41. 유기환, 국윤아, 김상철 : 하악과두 전위로 인한 두부방사선 계측의 변화에 관한 연구. 대한치과교정학회지. 21:591-601, 1991
42. 박양수, 김종철, 황현식 : 골격성 III급 부정교합환자에서 중심 위 변위가 두부방사선 계측치에 미치는 영향. 대한치과교정학회지. 26:255-265, 1996

- ABSTRACT -

RELATIONSHIP BETWEEN CO-CR DISCREPANCY AND FACIAL SKELETAL TYPE

Jin-Young Cho, Young-Jun Lee, Young-Guk Park, Kyu-Rhim Chung

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyung Hee University

The present study was performed to prove the relationship between CO-CR discrepancy and facial skeletal type.

In this study, 242 subjects were randomly selected and divided into 9 groups(divided into class I, II, III by ANB and each one divided into dolicho-, brachy-, mesofacial skeleton by Ricketts' vertical index). Lateral cephalometric radiographs with the mandible in centric occlusion were taken and measured and CO and CR bites were registered on all subjects. Diagnostic casts were mounted on Panadent articulator using an estimated face-bow and centric relation bite registration. The amount and direction of CO-CR discrepancy present was recorded using a Condylar Position Indicator(CPI) and a centric occlusion wax bite registration.

CPI measurements and cephalometric measurements were statistically analyzed.

The finding of this study can be summarized as follows :

1. There is little correlation between right and left sides for magnitude or direction of CO-CR discrepancies. The correlation between the magnitude of CO-CR discrepancy of left A-P and right A-P is higher than that of left S-I and right S-I.
2. Correlation of Class II malocclusion group was higher than that of the other groups between the magnitude of CO-CR discrepancy of left CPI and right CPI.
3. There is no difference between the pattern of CO-CR discrepancy of 9 malocclusion groups.
4. There is very little, if any, correlation between Skeletofacial measurements and CO-CR discrepancy.

5. In Class II brachyfacial skeleton and Class III mesofacial skeleton there was Lateral cephalometric measurements by that we predict CPI measurements was detected. That was overbite, overjet, upper gonial angle, lower gonial angle, saddle angle, articular angle, convexity of point A, ANS-Me/Na-Me, PCBL/RH, Posterior FH/anterior FH.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 1-15

※ **Key words** : CO-CR discrepancy, facial skeletal type