



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2010년 2월
석사학위논문

2010년 2월

석사학위논문

체크바이트와 반조절성 교합기를 이용한 과로경사각 측정

체크바이트와 반조절성 교합기를 이용한 과로경사각 측정

조선대학교 대학원

치 의 학 과

이 경 제

이
경
제

체크바이트와 반조절성 교합기를 이용한 과로경사각 측정

A Measurement of
Condylar Guidance Angle by Using of Check Bite and
Semi-adjustable Articulator

2010년 2월 25일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

이 경 제

체크바이트와 반조절성 교합기를
이용한 과로경사각 측정

지도교수 강 동 완

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함

2009년 10월 일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

이 경 제

이경제의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교 수 윤 창 룩 인

위 원 조선대학교 교 수 김 희 중 인

위 원 조선대학교 교 수 강 동 완 인

2009년 11월 30일

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT	v
I. 서론	2
II. 연구 재료 및 방법	10
III. 연구성적	11
IV. 총괄 및 고안	15
V. 결론	16
참고문헌	17

표 목 차

Table I . Participants in this study	3
Table II. Sagittal condylar Inclination	9
Table III. Lateral condylar Inclinations	9
Table IV. Thickness of wax bite at eccentric movement	10
Table V. Comparison the results between the different examiners	11

도 목 차

Fig. 1. Alginate impression(A) and working cast(B).	5
Fig. 2. Face bow transfer by using of KaVo Facebow.	5
Fig. 3. Mounting of the working casts on the articulator.	6
Fig. 4. Check bite registration. Left lateral check bite(A), protrusive check bite(B), right lateral check bite(C).	6
Fig. 5. Registrature of check bites. Left lateral check bite(A), protrusive check bite(B), right lateral check bite(C).	6
Fig. 6. Adjustment of the condylar guidance angles. Left sagittal condylar angle adjustment(A), Right sagittal condylar angle adjustment(B), Protrusive sagittal condylar angle adjustment(C).	7
Fig. 7. Measurement of Christensen phenomenon of eccentric movement. Depth gauge(A), cutting line of wax bite(blue line), indentation of distopalatal cusp tip of maxillary 1st molar(white arrow).	8

ABSTRACT

A Measurement of Condylar Guidance Angle by Using of Check Bite and Semi-adjustable Articulator

Lee, Kyoung-Je, D.D.S.

Advisor : Prof. Kang, Dong-Wan , D.D.S., M.S.D., Ph. D.

Department of Dentistry,

Graduate School of Chosun University

An Articulator is a device that can imitate inferior half of face and reproduce mandibular movement, so it can use in diagnosis, decision of treatment plan and education of occlusal theory and moreover induce functionally mandibular movement to make physical occlusal surface which is in accord with mandibular movement. Purpose of this study is to find out a adequate basis for applicating these articulators, presently used for clinical education for Korean. 50 Korean adults (30 males, 20 females), aged between 24 to 36, were selected for this study. A pair of both maxillary and mandibular models were made for this examine. These models were mounted to KaVo PROTAR Evo 7 semi-adjustable articulators by using face-bow transfer, and then sagittal condylar inclination, lateral condylar inclination, and thickness of wax bite of protrusion and lateral movement were measured. 9 times of bite was registrated per each participants by 3 different practioner who are used handling the semi-adjustable articulator and check bite method. 1. Mean sagittal condylar inclination for KaVo PROTAR Evo 7 semi-adjustable articulator was 33.7° ($\pm 13.5^{\circ}$) in men group and 33.4° ($\pm 12.1^{\circ}$) in women group. Statistically, no difference was found between men and women or left and right side.

2. Mean lateral condylar inclination was $13.8^{\circ} (\pm 1.6^{\circ})$ in men group and $13.6^{\circ} (\pm 1.2^{\circ})$ in women group. Statistically, no difference was found between men and women or left and right side. 3. Mean thickness of wax plate of balancing side was in between 1.9 mm and 2.35 mm. There's no statistical difference between men and women, but men group demonstrated relatively larger thickness of wax plate. 4. Statistically, there were significant differences between the results which obtained by different examiners.

I. 서 론

교합기는 두개의 하방 1/2을 기계적으로 구강 외로 모방하여 상하악의 위치 관계와 하악 운동을 재현하는 기계로서 교합 관계의 3차원적인 모습을 보여주기 때문에 교합 이론의 교육에 이용되고 진단과 치료계획을 세우는데도 도움을 주며 필요시에는 기능적 하악운동을 유도하여 하악운동과 조화되는 생리적인 교합면을 제작하는데 유용한 도구이다¹⁾. 교합기는 용도에 따라 비조절성 교합기, 반조절성 교합기, 완전조절성 교합기로 나누어지는데, 그 중 반조절성 교합기는 재현성은 낮지만 과로 재현이 양호하고 실용성이 우수하기 때문에 적절히 잘 사용된다면 비교적 교합장애가 작은 보철물을 제작 할 수 있다²⁾. 이러한 반조절성 교합기를 사용하기 위해서는 상하악 치열모형을 사람의 두개에 대한 공간적 위치관계로 고정시키고 하악의 운동을 재현시키는 과정이 필수적이며 이를 위해서 안궁이전과 과로각의 조절이 필요하다³⁾.

안궁이전 시에는 상악 모형은 2개의 후방기준점과 1개의 전방기준점으로 이루어지는 기준면에 대한 공간적 위치로 옮겨지며 전방기준점으로 위치에 따라 Frankfort horizontal plane(FH plane), Camper's plane 그리고 이 둘의 평균점을 이용하는 Axis plane 등이 활용되고⁴⁾, 그 중 Camper's plane은 FH plane에 비해 약 12° 전방으로 기울어져 있는 것으로 알려져 있고 이는 무치악 환자의 교합평면 설정에 유리하다.

과로각 조절 방법에는 체크바이트 법, 판토그래프 법, 직접 분석법, 추잉 법이 있고 그 중 체크바이트 법이 널리 사용되고 있는 방법이다. Christensen⁵⁾은 하악골의 전방운동 시 균형축이 이개되는 크리스텐센 현상을 발견하였고, 왁스 바이트를 이용한 체크바이트 법이라는 방법을 개발하였고, Hanau에 의해 보급된 이래, 요즘에도 임상에 실용적인 과로 측정법으로 널리 사용되고 있는 술식이다.

그러나 임상에서 환자마다 안궁이전과 과로각측정을 해야하는 번거로움을 피하기 위해 평균치로 마운팅을 하고 평균적인 과로경사각을 미리 설정한다면 간편하고 신속한 진료가 가능하고 이에 의해 발생하는 오차는 진료실에서 간단한 조정만으로도 수정이 가능하다⁴⁾.

한편 체크바이트 법은 크리스텐센 현상을 이용한 것으로 하악의 편심위 운동 시의 균형축의 이개량을 바탕으로 과로각을 조절하는 방법인데 이 때 왁스 바이트 가 많이 사용되지만 이 왁스 바이트의 평균적인 두께에 대한 표준화에 대한 언급은 없었다.

이에 본 연구에서는 체크바이트 법과 KaVo PROTAR Evo 7 반조절성 교합기를 사

용하여 Camper's plane을 기준으로 했을 때 술자에 따른 건강한 성인의 평균적인 과로 경사각과 전방, 측방 체크바이트의 균형측이개량을 측정하여 교합기 사용 시 설정하는 평균과로각의 남녀에 따른 차이와 전방 및 측방 운동 시 이개량을 구하고자 하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구 재료

1) 연구 대상

조선대학교 치과병원 임상시험 심사위원회의 심의를 거쳐 임상시험 참여동의서에 서명한 교정치료의 경험이 없고, 제 3대구치를 제외한 치아의 결손이 없고, 교합평면의 변화를 수반한 광범위한 수복이 없으며, 악관절 질환이 없는 24세에서 36세 사이의 건강한 젊은 성인 남녀(남 30명, 여 20명)를 대상으로 하였다(Table. 1).

Table I. Participants in this study

	Number	Mean age (years)
Male	30	26.3
Female	20	25.7
Total	50	26.1

2) 작업모형과 교합인기재의 준비

알지네이트 인상재(Aroma Fine DF III Normaml Set, GC Corp. Tokyo, Japan)와 금속재질의 기성트레이를 사용하여 상하악에 대한 인상을 채득하였고 경석고(GC Fujirock EP, Tokyo, Japan)를 이용하여 작업모형이 제작되었다. 제작된 작업모형의 상악 전치 절단면과 협측교두 외방 5mm로 파라핀 왁스판 (ANUTEX, Associated dental products LTD., Swindon, England)을 절단하였고 각각의 환자마다 27개를 준비하였다. 전방 체크바이트용 왁스판에서는 전치부틀, 좌우측 측방 체크바이트용 왁스판에서는 작업측 방향의 견치부위를 잘라내어 각각의 운동중착점으로 유도되었는가를 확인하고 가장 얇은 두께로 체크바이트가 채득될 수 있도록 하였다(Fig. 1).

3) 작업모형의 교합기 부착

상악골에 대한 상악모델의 위치 재현을 위해 교합기 제조사에서 추천하는 안궁(KaVo face bow ARCUS, KaVo, Biberach, Germany)을 이용하여 후방 기준점은 외이공을

이용하는 arbitrary hinge axis, 전방 기준점은 subnasal point를 이용하는 Camper's plane을 기준으로 안궁이전을 시행하였으며(Fig. 2), 교합기 제조사의 지시대로 상악 모형을 반조절성 교합기 (KaVo PROTAR Evo 7, KaVo, Biberach, Germany) 교합기에 마운팅하고 하악 모형은 최대 접촉점을 갖는 최대교두감합위로 상악 모형에 부착하였다(Fig. 3).

2. 연구 방법

1) 체크바이트 채득

본 연구에서는 술자에 따른 교합채득의 오차를 배제하기 위해 교합기 조작에 능숙한 3명의 술자가 한 피검자에 대해 각각 3회의 체크바이트를 채득하여 그 평균치를 소수점 첫째 자리에서 반올림한 수치를 통계에 사용하였다. 체크바이트 채득을 위해서 치과용 진료대에 똑바로 앉은 자세에서 10분간의 반복 교육을 시행하였다. 전방 체크바이트용 왁스판에는 후방에, 측방 체크바이트용 왁스판에는 균형측에 연화된 알루 왁스 (Alu wax, Aluwax dental products company, Allendale, USA)를 5mm의 두께로 첨가하고 각각의 대상에 대해 3명의 술자가 전방 및 측방의 체크바이트를 측정하였다 (Fig. 4, 5).

상악 작업모형에 왁스 바이트를 눌러 덮어 상악치열의 압흔을 채득한 후 피검자의 상악 치열에 맞도록 위치시킨 후 절단교합이 되도록 하악을 전방이동시킨 상태에서 체크바이트를 채득하였다. 같은 방법으로 좌측의 상하악 견치의 교두정이 닿도록 왁스 바이트를 물도록 하고 같은 작업을 우측도 시행한다.

2) 전방 및 측방 시상과로 경사각의 측정

채득된 체크바이트를 이용하여 교합기 제조사의 지시에 따른 방법으로 각각의 환자의 시상 전방과로경사각과 시상측방과로 경사각을 측정하였다(Fig.6).

상하악 모형이 부착된 교합기의 잠금장치를 풀고 상대(upper frame)와 하대(lower frame)를 분리한 다음, 상대의 양쪽 시상과로각(CE)을 -30° 로, 측방 과로각을 가장 개방된 위치(30° 이상)로 조정된 후, 전방 바이트를 하악의 교합면에 적합시키고 상악 모형이 부착된 상대를 전방 바이트에 일치하도록 안착시켰다. 교합기의 좌우측 condylar housing을 과두가 상벽에 닿을 때까지 과도한 압력 없이 회전시켜 좌우측 시상과로각을

연었다. 시상과로각이 결정되면 시상과로각 잠금장치를 잠그고 좌측의 과두가 condylar housing의 내벽에 닿을 때 까지 교합기를 조절하여 좌측의 측방과로각을 결정한다. 같은 방법으로 우측 측방과로각을 채득한다.

3) 편심위 운동 시 이개량의 측정

전방과 측방의 체크바이트에서 후방과 균형측의 이개량을 측정하기 위해 왁스 바이트를 상악 제 1대구치의 원심 협측 교두에서 원심 설측 교두를 잇는 선상에서 잘라내고 상악 제1대구치의 원심 설측 교두의 압흔에서 대합치 압흔까지의 거리 중 가장 가까운 거리를 Metal gauge(Caliper Iwanson (4894), Schwert. Seitingen, Germany)를 이용하여 측정하였다 (Fig.7).



Fig. 1. Alginate impression(A) and working cast(B).

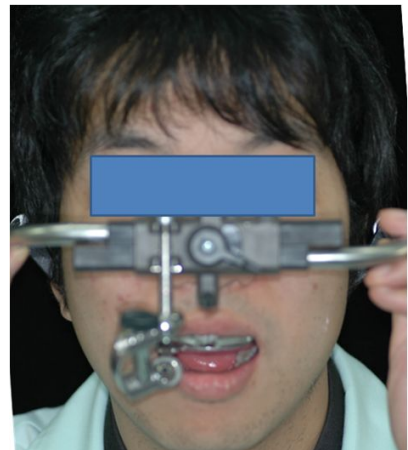


Fig. 2. Face bow transfer by using of KaVo Facebow.

4) 술자에 다른 계측 결과 분석

각기 다른 술자에 따른 계측 결과의 차이를 비교하기 위하여 측정 시 마다 3명의 술자가 10분 간격으로 각각 바이트를 채득하였고, 동일한 방법의 바이트 채득이 1주 간격으로 총 3회 이뤄졌다.

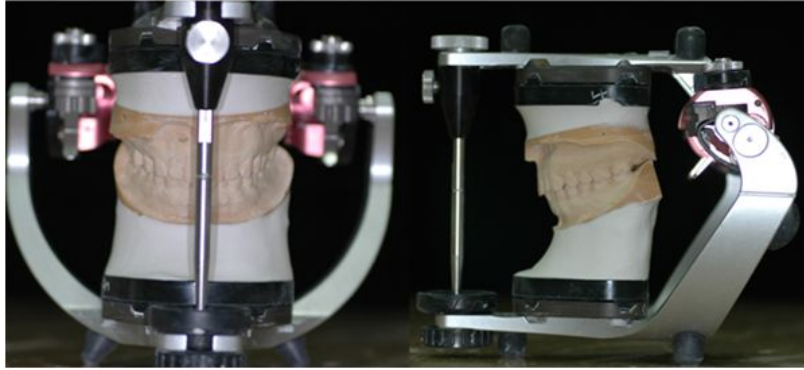


Fig. 3. Mounting of the working casts on the articulator.



Fig. 4. Check bite registration. Left lateral check bite(A), protrusive check bite(B), right lateral check bite(C).



Fig. 5. Registrata of check bites. Left lateral check bite(A), protrusive check bite(B), right lateral check bite(C).

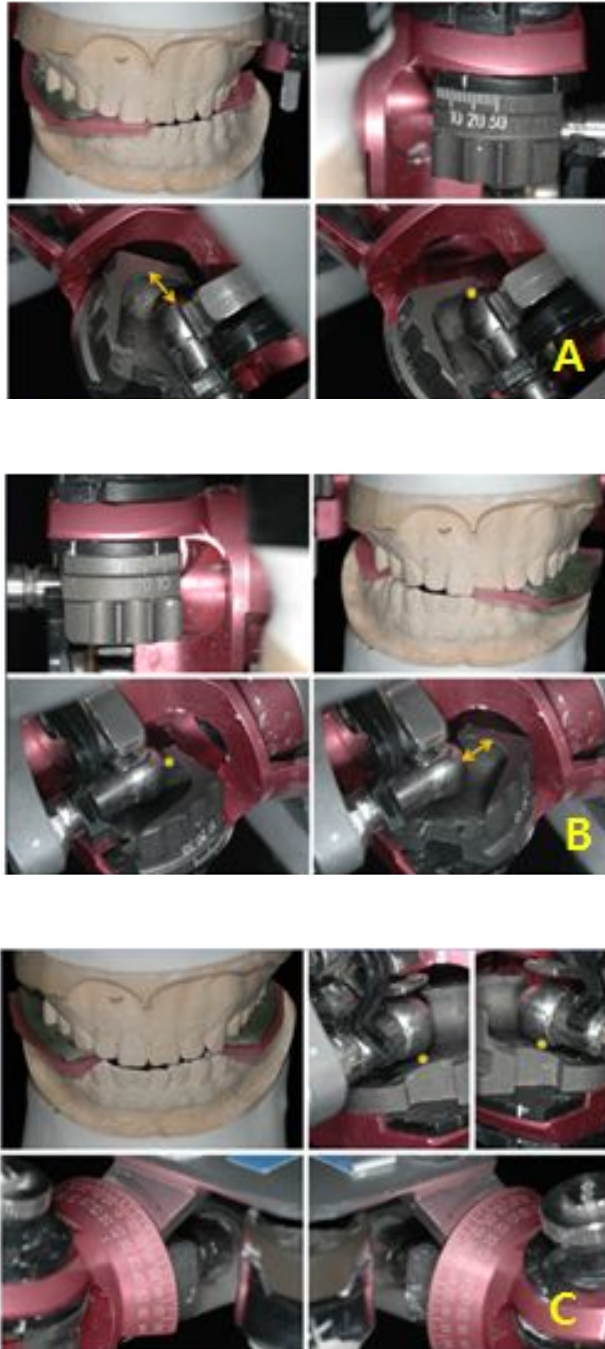


Fig. 6. Adjustment of the condylar guidance angles. Left sagittal condylar angle adjustment (A), Right sagittal condylar angle adjustment (B), Protrusive sagittal condylar angle adjustment (C).

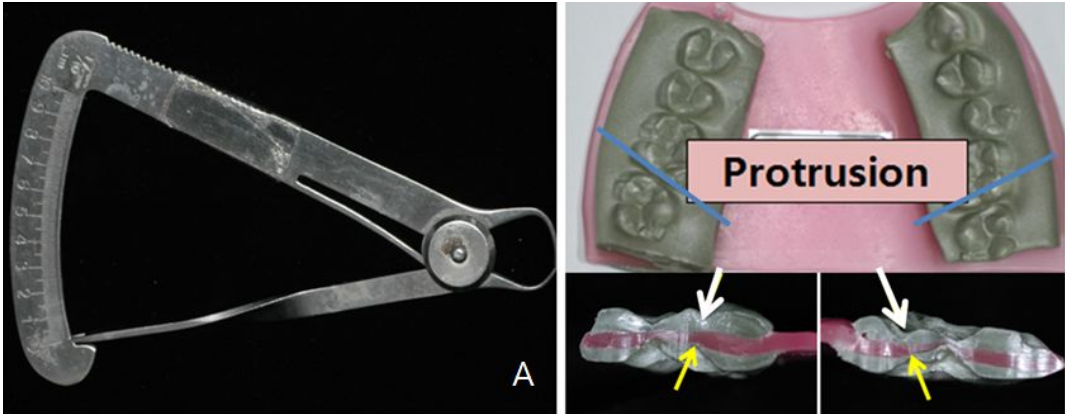


Fig. 7. Measurement of Christensen phenomenon of eccentric movement. Depth gauge(A), cutting line of wax bite(blue line), indentation of distopalatal cusp tip of maxillary 1st molar(white arrow).

3. 통계 처리

평균과 표준편차는 모두 컴퓨터를 이용하여 계산되었고 모든 데이터는 독립표본 t-test 와 one-way ANOVA를 이용하여 통계적으로 분석되었다. 모든 검증은 유의 수준 0.05 수준에서 이뤄졌다.

III. 연구성적

1. 전방시상과로각

전방시상과로각의 경우, 평균은 남자의 경우 좌측이 $33.33^\circ (\pm 13.77^\circ)$, 우측이 $34.10^\circ (\pm 13.16^\circ)$ 였고, 좌우평균치는 $33.72^\circ (\pm 13.50^\circ)$ 였다. 여자의 경우 좌측이 $33.65^\circ (\pm 12.04^\circ)$, 우측이 $33.05^\circ (\pm 12.10^\circ)$ 였고 평균은 $33.35^\circ (\pm 12.10^\circ)$ 였다. 좌우측 간, 남녀 간 유의차는 없었다($P > .05$) (Table II).

Table II. Sagittal condylar Inclination (unit: degree)

	Male	Female	Total
L'SCI	33.33 (± 13.77)	33.65 (± 12.04)	33.46 (± 12.86)
R'SCI	34.10 (± 13.16)	33.05 (± 12.10)	33.68 (± 12.63)
Total	33.72 (± 13.50)	33.35 (± 12.10)	33.68 (± 12.74)

L'SCI = Sagittal condylar inclination of left side

R'SCI = Sagittal condylar inclination of right side

2. 측방과로경사각

측방과로경사각의 경우, 평균은 남자의 경우 좌측이 $13.53^\circ (\pm 1.76^\circ)$ 였고, 우측이 $14.00^\circ (\pm 2.16^\circ)$ 였고, 여자의 경우 좌측이 $12.80^\circ (\pm 11.11^\circ)$, 우측이 $13.55^\circ (\pm 1.30^\circ)$ 였다. 좌우측 간, 남녀 간의 유의차는 없었다($P > .05$) (Table III).

Table III. Lateral condylar Inclinations (unit: degree)

	Male	Female	Total
L'LCI	13.53 (± 1.76)	12.80 (± 1.11)	13.30 (± 1.45)
R'LCI	14.00 (± 2.16)	13.55 (± 1.30)	13.82 (± 1.96)
Total	13.77 (± 1.58)	13.18 (± 1.15)	13.53 (± 1.42)

L'LCI = Lateral condylar inclination of left side

R'LCI = Lateral condylar inclination of right side

3. 균형측이개량

전방운동 시 후방구치부의 이개량은 남자의 경우 좌측이 1.92mm(± 0.43mm), 우측이 2.02mm(± 0.36mm)였고, 여자의 경우 좌측이 1.90mm(± 0.34mm) 우측이 1.81mm(± 0.31mm)였으며, 남녀의 평균은 좌측이 1.91mm(± 0.35mm), 우측이 1.94mm(± 0.27mm)였다.

측방운동 시 균형측의 이개량은 좌측이 2.32mm(± 0.49mm), 우측이 2.35mm(± 0.33mm)였고, 여자의 경우 좌측이 2.23mm(± 0.29mm) 우측이 2.20mm(± 0.25mm)였으며 남녀의 평균은 좌측이 2.28mm(± 0.34mm), 우측이 2.29mm(± 0.25mm)였다.

좌우측 간, 남녀 간의 통계적인 유의성은 없었으며 남자의 경우, 그리고 측방운동 시 다소 큰 이개량을 보였다($P > .05$) (Table IV).

Table IV. Thickness of wax bite at eccentric movement (unit: mm)

		Male	Female	Total
Anterior	Left	1.92 (±0.43)	1.90 (±0.34)	1.91 (±0.35)
	Right	2.02 (±0.36)	1.81 (±0.31)	1.94 (±0.27)
Lateral	Left	2.32 (±0.49)	2.23 (±0.29)	2.28 (±0.34)
	Right	2.35 (±0.33)	2.20 (±0.25)	2.29 (±0.29)

The thickness were measured by recording the closest distance from the notch of the distopalatal cusp of maxillary first molar to the notch of the opposing tooth.

4. 술자에 따른 계측치의 차이

서로 다른 술자에 따른 각 계측치의 차이는 Table V와 같았다. 술자 1에서는 과로 유도각이 비교적 높게 측정되었으나 술자 2에서는 비교적 낮게 나타났다. 반면 편심위 운동 시 균형측의 이개량은 술자 1에서 비교적 낮게 나타났으며 술자 3에서는 비교적 높게 나타났다. 3명의 각기 다른 술자에 따른 과로각 측정 및 균형측 이개량 측정에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($P < 0.05$) (Table V).

Table V. Comparison the results between the different examiners

	Examiner 1	Examiner 2	Examiner 3
L'SCI	36.12 (\pm 13.78)	32.75 (\pm 13.97)	31.51 (\pm 12.98)
R'SCI	35.30 (\pm 13.50)	32.87 (\pm 14.32)	32.87 (\pm 14.00)
L'LCI	14.01 (\pm 2.43)	13.36 (\pm 2.50)	14.07 (\pm 3.12)
R'LCI	14.17 (\pm 3.02)	13.98 (\pm 3.43)	13.31 (\pm 3.60)
P'TWB	1.78 (\pm 0.31)	2.00 (\pm 0.29)	2.01 (\pm 0.25)
L'TWB	2.20 (\pm 0.43)	2.24 (\pm 0.46)	2.40 (\pm 0.40)
R'TWB	2.23 (\pm 0.50)	2.30 (\pm 0.39)	2.35 (\pm 0.47)

The units of L'SCI, R'SCI, L'LCI, R'LCI are 'degree($^{\circ}$)' and P'TWB, L'TWB, R'TWB are 'mm'.

L'SCI = Sagittal condylar inclination of left side

R'SCI = Sagittal condylar inclination of right side

L'LCI = Lateral condylar inclination of left side

R'LCI = Lateral condylar inclination of right side

P'TWB = Thikness of wax plate at protrusive check bite

L'TWB = Thikness of wax plate at left lateral check bite

R'TWB = Thikness of wax plate at right lateral check bite

VI. 총괄 및 고안

하악의 운동에 영향을 미치는 요소는 골격근육계와 정서심리계로 구분할 수 있는데 골격근육계는 상악전치의 설측경사도와 상하악 전치 간의 피개도에 영향을 받고 치과 의사가 인위적으로 조절할 수 있는 전방유도와 측두하악관절의 상태에 영향을 받는 측두하악관절에 후방조절요소로 구성되어 있다. 하악운동의 후방조절요소로서 건강한 사람에게서는 임의적으로 조절할 수 없는 고정된 요소인 악관절의 해부학적 형태와 과로는 보철학에서 매우 중요한 요소로 생각되어져 왔다¹⁾.

교합기는 두개의 하방 1/2을 기계적으로 구강 외로 모방하여 상하악의 위치 관계와 하악 운동을 재현하는 기계로써 수복물의 종류, 임상가의 경험과 선호성 등에 따라 복잡한 교합면의 수복이 필요하다면 정교한 하악운동의 경로를 재현할 수 있는 교합기가 선택되어야 하지만 기구를 정확하게 사용할 수 있느냐의 여부는 여러 가지 하악운동을 적절히 인기하여 교합기를 적절히 조절하는 능력에 달려있다. 이러한 하악의 운동을 재현(reproduction) 또는 흉내(simulation)내기 위하여 교합기를 사용하는 것은 보철치료에 있어 필수적이며, 그 필요성은 Weinberg⁶⁾, Brill⁷⁾ 등에 의해 강조되었다.

The Glossary of Prosthodontic Terms에서는 교합기를 용도에 따라 4종류로 -1군: 정적인 단일 보철수복물에 사용할 수 있는 단순부착기구로 수직적인 움직임만 가능한 비조절성 교합기, 2군: 수직적 및 수평적 움직임이 가능하나 측두하악관절에 대해 올바른 방향으로 모형을 위치시킬 수 없는 교합기, 3군: 해부학적 평균치를 기계적으로 응용하여 하악의 모든 또는 부분적인 움직임에 대해 과두 경로를 재현해주는 기계장치로 모형에 대해 바른 위치로 위치시킬 수 있으며 arcon 형과 nonarcon형의 두 가지 형태의 반조절성 교합기, 4군: 3차원적의 동적인 기록을 허용하는 교합기로 측두하악관절에 대해 모형을 올바른 방향으로 위치시킬 수 있고 하악의 모든 운동을 재현해 줄 수 있는 완전조절성 교합기- 분류하고 있다⁸⁾. Hobo 등⁹⁾은 치과치료에 있어서 교합기의 선택에 관한 몇 가지 기준을 제시하였는데 대부분의 단순 금관에서는 약 20°의 얇은 과로 경사를 갖는 비조절성 교합기로 충분하다고 하였고 이로 인해 발생하는 작은 오차는 진료실에서 손쉽게 제거할 수 있다고 하였다. 만약 다수의 보철물이나 국소 의치의 경우, 수직고경의 보존이 불필요하고 교합질환이나 immediate side shift(ISS)가 없는 경우 반조절성 교합기를 사용할 수 있다고 하였고 이 경우 과로각의 조절이 필요하다고 하였다. 그리고 전악의 수복이 필요한 경우나 측방운동 시 ISS가 현저한

경우에는 hinge axis transfer와 판토프레프나 3차원적 약간관계 기록을 동반한 완전 조절성 교합기의 사용을 추천하였다. 그러나 어떤 경우에도 작은 크기의 비조절성의 접 변형 교합기의 사용은 추천하지 않았다.

1973년 Bellanti¹⁰⁾ 등은 반조절성 교합기와 완전조절성 교합기의 재현성을 비교한 논문에서 반조절성 교합기는 측방운동 시 간섭이나 오차가 발생되므로 과두간 거리의 조절이 가능하고 하악 측방운동시의 ISS를 정확히 재현할 수 있도록 조절 가능한 과로벽을 갖는 교합기의 사용을 추천하였다. 그러나 조작이 복잡하고 가격이 비싸기 때문에 우수한 재현성을 가짐에도 불구하고 일반적으로 보급되지 않고 있는 완전조절성 교합기에 비해 반조절성 교합기는 재현성은 낮지만 과로 재현이 양호하고 실용성이 우수하기 때문에 적절히 잘 사용된다면 비교적 교합장애가 작은 보철물을 제작할 수 있다²⁾.

이러한 반조절성 교합기를 사용함에 있어서 상하악 치열모형을 생체와 같은 위치관계로 고정시키고 하악의 운동을 재현시키는 과정이 필수적이며 이를 위해서 안궁이전과 과로각의 조절이 필요하다³⁾. 이러한 과로각을 교합기에 정확히 재현해주는 것은 보철치료의 성패를 결정짓는 중요한 요소이다. 과로각의 결정에 앞서 모형을 정확히 교합기에 이전시키는 것이 필요한데 이를 위해서 안궁이전(face-bow transfer)이 필수적이다. 기준축인 transverse horizontal axis에 대해 1905년 Champion¹¹⁾이 처음 언급한데 이어 Brotman¹²⁾, Weinberg¹³⁾, Zuckerman¹⁴⁾ 등이 그 중요성에 대해 강조했었고 Wilkie¹⁵⁾는 전방기준점의 중요성에 대해 강조했으며 특히 Gysi⁵⁾, Ow^{16),17)} 등은 Camper's plane을 기준으로 할 것을 추천하였다. 본 연구에서 사용한 KAVO PROTAR Evo 7 교합기는 외이도공의 상연과 비익을 연결하는 평면인 Camper's plane을 기준으로 마운팅하도록 설계되어 있다. 반조절성 교합기에서 안궁이전 시 상악모형은 2개의 후방 기준점과 1개의 전방기준점으로 이루어지는 기준면에 대한 공간적 위치로 옮겨진다. 후방 기준점의 설정은 terminal hinge axis를 구해 생체와 교합기의 개폐축을 정확히 일치시키는 실측법과 후방의 기준점의 위치 차이가 교합기의 과로에 미치는 영향이 적고 임상적으로 무시할 수 있는 오차라고 여겨 평균치(측안와평면상 외이도 상연에서 전방 13mm)를 사용하고 있는 목측법이 있다. 전방기준점의 설정은 세 가지의 방법이 알려져 있는데 첫째, 임상에서 교합기에 장착된 치열모형과 방사선 세팔로 간에 호환성이 있으며, 해부학적으로 재현성이 높아 보철의, 교정의 및 구강외과의가 치료계획을 입안할 때 사용되는 Frankfort horizontal plane(FH plane). 둘째, 비익하점과 외이도 하연을 연결하는 선으로 FH plane보다 약 12° 앞으로 기울어져 있으며 무치악 환자

의 교합평면을 설정하는 데 이용되는 Camper's plane. 그리고 이 둘의 중간위치로 상악 우측 중절치 절연에서 안외방향 43mm의 가상점을 사용하고 FH plane 보다 약 7.5° 앞으로 경사되어 보철적 조작이 용이한 Axis plane 이 있다⁴⁾. Gisy⁵⁾ 는 외이도 공 하연과 비익을 연결하는 평면이 더 교합평면과 평행하다고 하여 안궁이전 시 Camper's plane을 추천하였으며, OW^{16),17)} 등은 중국인을 대상으로 한 세팔로 분석 결과, 중국인의 악안면 구조가 서양인에 비해 상악의 높리와 깊이가 크게 나타나는 인종간 차이를 보였으며, 이로 인해 FH plane을 기준면으로 사용하는 교합기에 상악모형을 부착시 너무 후하방으로 처지는 경향을 보인다고 하였다. 또한 중국인에게서 FH plane이 Camper's plane에 비해 위치의 변동이 심하므로 Camper's plane을 이용할 것을 추천하였다.

평균적인 과로각에 대해 많은 선학들의 연구가 있었는데 Olsson과 Posselt¹⁸⁾는 시상과로각은 교합평면, FH plane, Camper' s plane, Nasion-Sella plane과 같은 기준평면과 이루는 각도로서 계측되며 각 기준평면에 따라 각도가 달라진다고 보고하였다. Camper' s plane을 기준면으로 하여서는 El-Gheriani¹⁹⁾는 우 27.72° , 좌 26.43° , Zamacona²⁰⁾는 우 35.75° , 좌 36.6° , Johnson²¹⁾은 우 31.5° , 좌 32° 로 보고하였다. KaVo PROTAR Evo 7 반조절성 교합기를 사용한 본 연구에서 남녀 간, 좌우간 유의차는 없었는데 이는 Beard 등²²⁾의 연구에서 시상과로각은 남녀 간 유의차가 없었다는 결과와 일치하였다.

측방과로각의 경우에는 ISS를 조절할 수 있는 교합기에서는 측방과로용의 바이트 기록에 의해서 조절할 때, ISS와 베넷 각을 동시에 조절할 수 없기 때문에 어느 한 요소를 고정해야 한다. 보통은 1973년 Lundeen²³⁾의 연구에서처럼 Progressive side shift(PSS)을 7.5° 에 미리 고정함으로써 ISS를 조절하는 방법을 적용하고 있다. 한편 1982년 Hobo와 Wirth²⁴⁾는 PSS를 약 12° 로 설정해야 한다고 주장하였고 Lundeen의 경우처럼 PSS를 작게 부여하면 ISS가 커지는 결과를 초래하여 실제과로와 달라진다고 비판하였다. 그러나 또 한편 1986년 Beard 등²²⁾의 연구에서는 PSS를 5.15° 로 제시하여 이견을 제시하였다. 시상과로경사각에 대해서는 선학들이 어느 정도의 일치된 결과를 제시하지만 수평과로경사각에 대해서는 이견이 많은 이유는 균형측과두의 운동이 2차원에서 직선상으로 일어나지 않고, ISS, PSS가 연관된 3차원 상의 복합적인 운동이기 때문이다²⁵⁾. 이러한 복잡성 때문에 반조절성 교합기 상에 과로를 재현하는 여러 가지 방법이 등장하는데 평균과로경사각만을 부여하는 형(Hanau Model H),

비작업측 과로경사각만을 조절하는 형(Whipmix), ISS를 조절하는 형(Denar Mark II) 등이 그것이고²⁶⁾ 복잡한 과로를 정확하고 간편한 방법의 개발이 필요하다.

1905년 Christensen²⁷⁾이 발표한 크리스텐센 현상은 총의치의 양측성 균형교합 획득과 간편한 교합기의 과로각 조절법인 체크바이트 법에 이용되고 있는데, Dawson²⁸⁾이 그의 저서에서 표준화 되어 있지 않는 악간관계기록의 문제점에 대해 지적하였는데 본 논문과 같은 데이터가 체크바이트법의 사용 시 왁스 바이트의 두께에 대한 표준화에 이용될 수 있으리라 사료된다.

또한 본 연구에서는 각기 다른 술자에 따른 계측의 오차를 배제하기 위해 반조절성 교합기와 체크바이트 법에 능숙한 3명의 다른 술자가 계측에 참가하였다. Craddock²⁹⁾은 서로 다른 술자에 의한 과로각재현의 정확성에 관한 실험에서 한 환자에 대해 여러 명의 술자에 의해 채득된 기록은 한 명의 술자에 의해 계측된 기록에 비해 일관성이 부족하다고 보고하였다. 본 연구에서도 3명의 각기 다른 술자간에 과로각측정에서 통계적으로 유의할 만한 차이가 있음을 확인할 수 있었으며 이러한 이유로 정확한 과로경사각 측정을 위한 객관화가 필요하다. 그런 면에서 판토프레프는 정확한 과로경사의 재현을 가능케 하는 도구이고^{30,31)}, Santos³²⁾는 판토프레프와 왁스바이트의 정확성에 대해 비교한 실험에서 판토프레프 법이 더 정확하다고 보고하고 있다. 그러나 복잡한 도구가 필요하고 사용법이 복잡해서 실제로 잘 사용되지 않는 판토프레프 법에 비해 왁스바이트를 사용한 체크바이트 법은 편심위 운동 시 교두간섭이 예상되는 5mm 이내에서 채득되면 과로의 재현정밀도는 임상에서 문제가 되지 않을 뿐만 아니라 특별한 장치도 필요 없고 술식도 간단해 하악 운동의 측정법으로 임상에서 많이 사용된다⁴⁾.

본 논문에서 정확한 보철물의 제작을 위해 과로를 교합기에 재현하는 것이 필수적이기에 Camper's plane을 기준으로 안궁이전하고 체크바이트 법을 이용하여 교합이 건전한 건강한 성인남녀의 전방, 측방 과로각의 평균을 구해 교합기 사용 시 참고자료가 될 수 있도록 하였으며, 편심위 운동 시 균형측의 이개량을 측정하였다. 그리고 서로 다른 술자에 의해 얻어진 자료의 분석을 통해 술자에 따른 계측의 오차를 계산하였다. 앞으로도 이러한 자료를 근거로 술자에 따른 체크바이트 차이의 극복방법, 전방 빛 측방 운동 시 이개량과 과두경사도와의 관계 그리고 이개량을 고려하여 체크바이트 채득 시 사용하는 왁스판의 두께를 표준화하는 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

Camper's plane을 기준으로 마운팅하도록 설계된 KaVo PROTAR 반조절성 교합기를 한국인에게 적용함에 있어서 적절한 기준을 설정하고자, 교정치료의 경험이 없고 제 3대구치를 제외한 치아의 결손이 없으며, 교합평면의 변화를 수반한 광범위한 수복이 없고 악관절질환이 없는 남녀 50명을 대상으로 반조절성 교합기를 이용한 전방시상과로각, 측방과로경사각, 편심위 운동 시 균형측의 이개량을 계측하여 통계 처리한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전방시상과로각의 경우, 남자의 경우 $33.7(\pm 13.5)^\circ$ 였고, 여자의 경우 $33.4(\pm 12.1)^\circ$ 였다. 좌우측 간, 남녀 간 유의차는 없었다($P > .05$).
2. 측방과로경사각의 경우, 평균은 남자의 경우 $13.8(\pm 1.6)^\circ$ 였고, 여자의 경우 $13.2^\circ (\pm 1.2)^\circ$ 였다. 좌우측 간, 남녀 간의 유의차는 없었다($P > .05$).
3. 전방, 측방 운동 시 균형측의 이개량은 1.9 ~ 2.35 mm 범위 내에 있었으며 남자에서 여자보다 다소 많은 이개량을 보였다. 그러나 남녀 간, 좌우 간의 유의차는 없었다($P > .05$).
4. 과로유도각, 균형측이개량 모두에서 각기 다른 술자에 의해 얻어진 계측치 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < .05$).

참 고 문 헌

1. 약기능 교합학. 강동완. 조선대학교 치과대학 보철학교실. 1994.
2. 總義齒學 3版. 鄭在憲. 淸海社. 2005.
3. 교합의 이해. 강동완, 부수봉. 도서출판 에코피아. 2009.
4. 顎咬合學 入門. 日本咬合學會, 曹永煥. DaehanNarae Publishing, Inc. 2007.
5. The Gysi Face-Bow (Directions for Use), New York, 1935, The Dentists' Supply Company of New York.
6. Weinberg LA. The occlusal plane and cuspal inclination in relation to incisal-condylar guidance for protrusive excursion. J Prosthet Dent 1959; 9:607-618.
7. Brill N, Schubeler S, Tryde G. Influence of occlusal patterns on movements of the mandible. J Prosthet Dent 1962;12:255-261.
8. 7th Glossary of Prosthodontic Terms 1999 J Prosthet Dent 1999;81:38-110
9. Hobo, Shillingburg HT jr, Whitsett LD, Articulator selection for restorative dentistry, J Prosthet Dent 1976;36:35-43.
10. Bellanti ND. The Significant of articulator capabilities. J Prosthet Dent 1973; 29:269-275.
11. Champion GC. Some graphic records of movements of the mandible in the living subject. Cosmos (Dental) 1905;47:39-42.
12. Brotman DN. Hinge axis. Part II. Geometric significance of the transverse axis. J Prosthet Dent 1960;10:631-636.
13. Weinberg LA. An evaluation of the facebow mounting. J Prosthet Dent 1961;11:32-42.
14. Zuckerman GR. The geometry of the arbitrary hinge axis as it relates to the occlusion. J Prosthet Dent 1982;48:725-733.
15. Wilkie ND. The anterior point of reference. J Prosthet Dent 1979;41:488-496.
16. Ow RK, Djeng SK, Ho CK. The relationships of upper facial proportions and the plane of occlusion to anatomic reference planes. J Prosthet Dent 1989;61:727-733.

17. Ow RK, Djeng SK, Ho CK. Orientation of the plane of occlusion. *J Prosthet Dent* 1990;64:31-36.
18. Olsson A, Posselt U. Relationship of various skull reference line. *J Prosthet Dent* 1961;11:1045-1049.
19. el-Gheriani AS, Winstanley RB. Graphic tracings of condylar paths and measurements of condylar angles. *J Prosthet Dent* 1989;61:77-87.
20. Zamacona JM, Otaduy E, Aranda E. Study of the sagittal condylar path in edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1992;68:314-317.
21. Johnson A, Winstanley RB. Recording sagittal condylar angles using a mandibular facebow. *J Oral Rehabil* 1997;24:904-908.
22. Beard CC, Donaldson K, Clayton JA. A comparison of articulator settings to age and sex. *J Prosthet Dent* 1986;56:551-554.
23. Lundeen HC, Wirth CG. Condylar movement patterns engraved in plastic blocks. *J Prosthet Dent* 1973;30:866-875.
24. Hobo S, Mochizuki S: Study of mandibular movement by means of electronic measuring system. Part II. Existence of J.P.B. value on the nonworking side. *Essentials of Occlusion-Terminology and Illustration*. The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion. Shinheung International Co.,Ltd. 2008.
25. 임상 악기능 교합학. 강동완, 김수관, 정승미. 도서출판 종이. 1999.
26. 기본교합학. 강동완. 조선대학교 치과대학 교합학 교실. 1997.
27. Christensen C. The problem of the bite. *Dent Cosmos* 1905;47:1184-1195.
28. *Functional Occlusion- From TMJ to Smile Design*, 1st Edition. Peter E Dawson. Elsevier Inc., New York, USA. 2007.
29. Craddock, F.W. The accuracy and practical value of records of condyle Path Inclination, *J. Amer Dent Assoc* 1949;38:697-710.
30. Preti G, Scotti RS, Bruscin C. A clinical study of graphic registration of the condylar path inclination. *J Prosthet Dent* 1982;48:461-466.
31. Posselt UP, Franzen G. Registration of the condyle path inclination by

intraoral wax records: variations in three instruments. J Prosthet Dent 1960;10:441-454.

32. Santos Jr. Comparison of condylar guidance setting obtained from a wax record versus an external tracing: a pilot study. J Prosthet Dent 2003;89: 54-59.

저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번	20087258	과 정	석사
성 명	한글: 이 경 제 한문 : 李 京 帝 영문 : Lee Kyoung Je				
주 소	광주광역시 동구 서석동 조선대학교 치과병원 보철과				
연락처	017-635-1998	E-MAIL	lkj1998@naver.com		
논문제목	한글 : 체크바이트와 반조절성 교합기를 이용한 과로경사각 측정 영문 : A Measurement of Condylar Guidance Angle by Using of Check Bite and Semi-adjustable Articulator				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함.
다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의(○) 반대()

2010년 2월 25 일

저작자: 이 경 제 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하