

20대 여성 정상교합자에서 임상치관의 순·설측 경사도와 근·원심 경사도에 관한 연구

조 흥 규

광주보건대학교 치기공과

A Study on Clinical Crown Angulation and Inclination of Females in the Twenties with Normal Occlusion

Hong-Kyu Cho

Dept. of Dental Lab. Technology, Gwangju Health University

[Abstract]

Purpose: This study is to present a standard value for clinical crown angulation and inclination required in laboratory process and see if the value can be used for actual laboratory process.

Methods: In order to find out a standard value for clinical crown angulation and inclination, this study made a study model of normal occlusion of 21 females in twenties. The clinical crown angulation and inclination of both six-maxillary and six-mandibular anterior teeth are measured by Set-up Model Checker. From the measured value above, the mean and standard deviation of the twelve teeth are obtained, and then the mean of the teeth between right and left side is calculated.

Results: Each clinical crown angulation of maxillary central incisor, lateral incisor, and canine is like this; $1.0^\circ \pm 1.3^\circ$, $3.0^\circ \pm 1.3^\circ$, and $5.0^\circ \pm 1.4^\circ$. In case of mandibular, each degree is like this; $0.6^\circ \pm 1.1^\circ$, $1.5^\circ \pm 1.1^\circ$, and $4.1^\circ \pm 1.1^\circ$. Each clinical crown inclination of maxillary central incisor, lateral incisor, and canine is like this; $6.1^\circ \pm 1.8^\circ$, $4.5^\circ \pm 1.9^\circ$, and $-6.2^\circ \pm 1.4^\circ$. In case of mandibular, each degree is like this; $0.3^\circ \pm 1.5^\circ$, $0.3^\circ \pm 1.8^\circ$, and $-7.5^\circ \pm 1.8^\circ$.

Conclusion: As the result, the mean value for clinical crown angulation and inclination can be referred to actual laboratory process. However, the mean value is different from those of the precedent study and an unsatisfied one for adopting the standard value.

○Key words : crown angulation, crown inclination, Set-up Model Checker

* 본 연구는 2012년도 광주보건대학교 교내연구비의 지원(No. 3012030)에 의해서 이루어진 논문임.

교신저자	성명	조 흥 규	전화	010-3623-2875	E-mail	hkcho@ghu.ac.kr	
	주소	광주광역시 광산구 북문대로 419번길 73					
접수일	2013. 10. 24		수정일	2013. 11. 27		확정일	2013. 12. 17

I. 서론

교정치료 전·후 치아위치 비교는 교정의사에게 매우 중요하게 다뤄지고 있다. 이를 위한 여러 자료들 중에 환자의 구강석고모형은 오래전부터 가장 유용하게 많이 이용되어 왔고, 모형에서 여러 항목들이 측정되어 비교되었다. 특히 치아의 순·설측 경사도와 근·원심 경사도는 변위의 정도를 판단하는 항목으로 많이 사용되어왔고(김선주 등, 2004; 안병석, 2001; 남궁희 등, 1995), 올바른 경사도는 기능교합의 필수적이며 치료 후 재발을 최소화할 수 있다(Roth, 1976; Roth, 1973).

정상교합에서 모든 치아는 독자적인 순·설측, 근·원심 치관 경사도를 갖는다는 Andrews의 주장(Andrews, 1972) 이래로 치관 경사도는 많은 국내외 선학들의 연구 대상이 되어왔다. 국내에서도 정상교합자를 대상으로 치관 경사도에 관한 연구가 발표되었고(이신재 등, 2005; 김종성 등, 1992; 정돈영 등, 1986), 치관 경사도를 측정하는 방법론적 연구들도 제시되어 왔으며(엄상훈, 2005), 또한 bracket를 개발하기 위한 경사도 측정(장영일 등, 2000; 이원유 등, 1998)들이 있다. 그러나 이들의 대부분의 경사도 측정은 치료의 관점에서 접근한 연구들로 장치 제작을 위한 기공의 관점으로 접근한 발표는 전무한 실정이다.

최근 투명교정장치(Kim & Echarri, 2007) 또는 설측 교정(Fujita, 1982; Kurz et al, 1982; Fujita, 1979)과 같은 심미적인 교정치료 술식이 많이 이용되고 있어 기공 과정에서 Set-up이 필수적으로 요구되고 있다. Invisalign®(Align Technology, Santa Clara, Calif, USA)과 같이 컴퓨터 프로그램을 이용하여 장치를 제작하기도 하나(Chenin et al, 2003) 아직 일선 기공소에서는 장치를 제작하기 위해 석고모형에서 수작업으로 Set-up을 시행하고 있다(Kim et al, 2000). 특히 전치부의 경미한 재발을 치료하기 위해 전치부만 Set-up하여 투명교정 장치를 제작하는 경우가 많은데, 수작업으로 제작하는 것은 치아의 이동량과 최종형태를 계량화하는 것이 근본적

으로 어려워(박병준, 2010) 기공사의 경험에 의존하여 Set-up 하는 경우가 있다(배기선 과 손우성, 2005). 따라서 측정방법부터 수작업이면서 기공과정에 적용시킬 수 있는 치아의 경사도 표준수치들이 요구되고 있다.

이에 일선 기공소에서 Set-up과정을 수행할 때 쉽게 적용할 수 있도록 Set-up Model Checker(IV-Tech, Korea)를 이용하여 전치부의 순·설측, 근·원심 치관 경사도를 정상교합자에서 측정하여 제시하고, 앞선 연구들의 결과들과 비교하여 Set-up 실제 과정에서 표준치로 채택 될 수 있는 가능성을 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

광주보건대학교 치기공과에 재학하는 여학생 중 교정치료 경험이 있더라도 또는 구치부 보철치료가 있더라도 상·하악 6전치는 자연치로 정상교합이라고 판단되는 21명을 선정하였다. 연구대상자의 평균연령은 21±1.4이었으며, 3년의 기간 동안에 선정하였다.

2. 연구방법

1) 인상 채득 및 연구모형 제작

선정된 정상교합자의 상·하악을 기성품 tray를 사용하여 alginate 인상재로 인상 채득한 다음 백석고를 주입하였다. 인상재로부터 석고모형을 분리하였고, 통상의 연구모형 제작 방법으로 21쌍의 상·하악 수평모형을 제작하였다.

2) 치관경사도 측정

연구모형을 국소의치의 surveyor에 고정한 다음 undercut gauge를 장착한 수직축을 상하로 움직여 수평 경사(zero tilting)를 조절한다. 이때 중절치 절단면과 좌우 제1대구치의 가장 높은 교두정, 3점을 기준으로 교합평면을 설정하였다(Fig. 1).

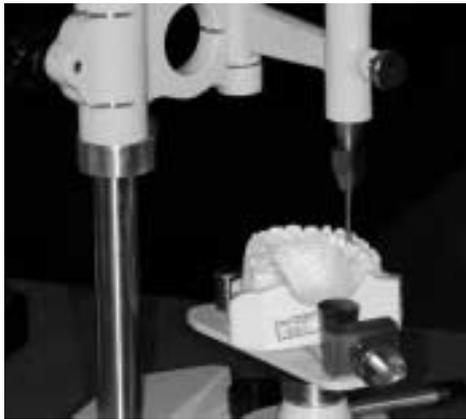


Fig. 1. Zero tilting study model using the surveyor

계측항목으로 순·설측 경사도와 근·원심 경사도를 선정하였다. 근·원심 경사도에서 교합면에 내린 수선에 대해 Andrews의 FACC(Facial Axis of Clinical Crown)의 치관부가 근심 쪽에 위치하면 양(+값)으로 원심 쪽에 위치하면 음(-)값으로 설정하였고(Fig. 2), 순·설측 경사도

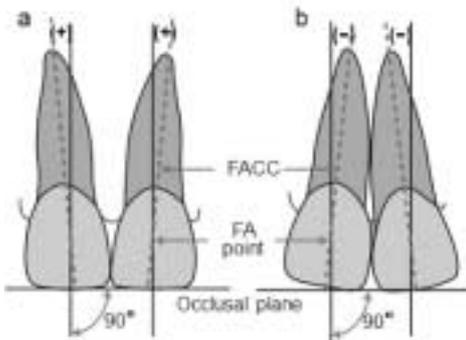


Fig. 2. Crown angulation is determined by the resulting angle between a line 90 degrees to the occlusal plane and a long axis of the clinical crown, a, positive angulation; b, negative angulation

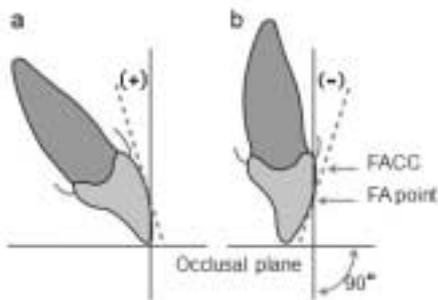


Fig. 3. Crown inclination is determined by the resulting angle between a line 90 degrees to the occlusal plane and a line tangent to the middle of the labial or buccal clinical crown, a, positive inclination; b, negative inclination

에서 교합면에 내린 수선에 대해 FACC의 치관부가 순측 쪽에 위치하면 양(+값)으로 설측 쪽에 위치하면 음(-)값으로 설정하였다(Fig. 3).

상·하악의 견치에서 반대측 견치까지 즉 6전치의 각 치아에 FACC를 연필로 표시한 다음 치관경사도를 측정하기 위해 Set-up Model Checker를 연구모형에 접근시킨다. 이 때 Set-up Model Checker에 달린 3개의 탐침 중 중간 탐침이 임상치관의 2등분 점(FA point)의 높이가 되도록 조절한 다음 상부 및 하부 탐침을 FACC 선에 접촉시킨다(배기선 과 손우성, 2005). 접촉 후 Set-up Model Checker의 측면에 순·설측 경사도 수치(Fig. 4), 정면에 근·원심 경사도 수치(Fig. 5)를 각각 측정하여 기록하였다.

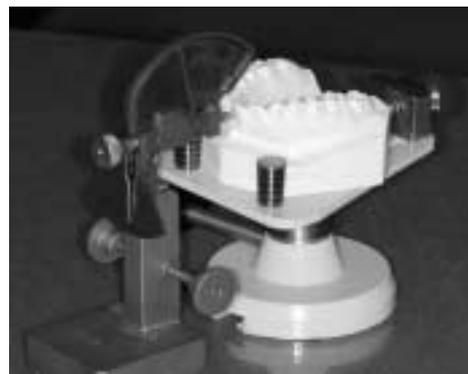


Fig. 4. Measuring crown inclination using the Set-up Model Checker

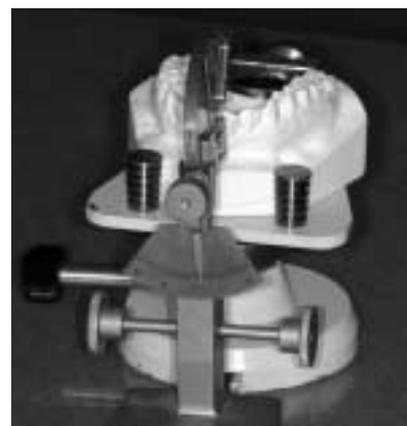


Fig. 5. Measuring crown angulation using the Set-up model Checker

III. 결 과

1. 임상치관익근·원심 경사도

정상교합으로 판단된 21쌍의 연구모형을 대상으로 Set-up Model Checker를 이용하여 상·하악 6전치의 근·원심 경사도를 측정된 결과이다. 상악 우측 전치부의 근·원심 경사도는 중절치에서 0°~3°, 측절치에서 1°~5° 그리고 견치에서 3°~5°의 범주에서 각각 수치를 나타냈고, 상악 좌측 전치부의 근·원심 경사도는 중절치에서 -2°~3°, 측절치에서 1°~5° 그리고 견치에서 3°~8°의 범주에서 각각 수치를 나타냈다(Table 1). 하악 우측의 전치부 근·원심 경사도는 중절치에서 -1°~2°, 측절치에서 -2°~3° 그리고 견치에서 2°~5°의 범주에서 각각 수치를

나타냈고, 하악 좌측 전치부 근·원심 경사도는 중절치에서 -1°~3°, 측절치에서 1°~3° 그리고 견치에서 3°~7°의 범주에서 각각 수치를 나타냈다(Table 2).

상악에 존재하는 좌·우측 전치부의 근·원심 경사도를 각각 평균과 표준편차를 산출한 다음, 다시 좌·우측의 치아들 값을 통합하여 각각 평균과 표준편차를 구한 결과, 중절치에서 1.0±1.3, 측절치에서 3.0±1.3 그리고 견치에서 5.0±1.4의 각도를 각각 나타냈다. 하악에 존재하는 좌·우측 전치부의 근·원심 경사도를 각각 평균과 표준편차를 산출한 다음, 다시 좌·우측의 치아들 값을 통합하여 각각 평균과 표준편차를 구한 결과, 중절치에서 0.6±1.1, 측절치에서 1.5±1.1 그리고 견치에서 4.1±1.1의 각도를 각각 나타냈다(Table 3).

Table 1. Results from measuring crown angulation of maxillary arch

Crown angulation(°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Right side arch																					
central incisor	2	0	0	3	2	1	1	2	3	0	3	0	0	2	0	0	2	0	2	1	1
lateral incisor	5	4	3	4	5	2	3	3	5	5	4	3	2	2	1	2	2	2	5	4	1
canine	6	7	4	5	6	3	4	5	8	7	6	5	3	5	5	4	3	3	6	6	3
Left side arch																					
central incisor	2	0	2	2	3	0	-1	0	2	2	3	-1	0	0	1	1	3	0	-1	-2	0
lateral incisor	3	3	3	3	5	2	1	4	5	4	5	2	2	1	3	2	4	3	1	2	2
canine	5	4	7	4	7	6	3	8	7	5	7	5	4	4	5	3	5	4	4	4	5

Table 2. Results from measuring crown angulation of mandibular arch

Crown angulation(°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Right side arch																					
central incisor	2	1	1	2	-1	0	0	2	-1	-1	1	1	-1	-1	0	0	1	1	-1	1	0
lateral incisor	2	2	3	2	0	2	1	1	-1	0	0	2	3	1	1	2	2	0	-2	1	1
canine	4	5	4	3	3	4	5	5	2	4	5	3	5	3	4	5	3	3	2	3	3
Left side arch																					
central incisor	2	0	2	1	0	1	0	1	1	1	2	2	3	-1	2	0	-1	-1	-1	2	2
lateral incisor	2	3	2	0	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	3	1	1	1	1	3	3
canine	5	7	5	3	6	4	4	6	4	4	6	6	4	4	6	3	4	3	3	5	4

Table 3. Statal analysis of crown angulation on maxillary and mandibular arch

Crown angulation(°)	Right side(n=21)	Left side(n=21)	Total*(n=42)
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
Maxillary arch			
central incisor	1.2 ± 1.1	0.8 ± 1.4	1.0 ± 1.3
lateral incisor	3.2 ± 1.3	2.9 ± 1.2	3.0 ± 1.3
canine	5.0 ± 1.5	5.0 ± 1.4	5.0 ± 1.4
Mandibular arch			
central incisor	0.3 ± 1.0	0.9 ± 1.2	0.6 ± 1.1
lateral incisor	1.1 ± 1.2	2.0 ± 1.0	1.5 ± 1.1
canine	3.7 ± 1.0	4.6 ± 1.2	4.1 ± 1.1

*Total is average value of right side values and left side values

2. 임상치관의 순·설측 경사도

정상교합으로 판단된 21쌍의 연구모형을 대상으로 Set-up Model Checker를 이용하여 상·하악 6전치의 순·설측 경사도를 측정된 결과이다. 상악 우측 전치부의 순·설측 경사도는 중절치에서 3°~9°, 측절치에서 2°~8° 그리고 견치에서 -5°~-9°의 범주에서 각각 수치를 나타냈고, 상악 좌측 전치부의 순·설측 경사도는 중절치에서 4°~10°, 측절치에서 2°~8° 그리고 견치에서 -2°~-8°의 범주에서 각각 수치를 나타냈다(Table 4). 하악 우측의 전치부 순·설측 경사도는 중절치에서 -3°~2°, 측절치에서 -3°~3° 그리고 견치에서 -5°~10°의 범주에서 각각 수치를 나타냈고, 하악 좌측 전치부 순·설측 경사도는 중절치에서 -3°~2°, 측절치에서 -3°~4° 그리고

견치에서 -4°~-11°의 범주에서 각각 수치를 나타냈다(Table 5).

상악에 존재하는 6전치의 순·설측 경사도를 각각 평균과 표준편차를 산출한 다음, 다시 좌·우측의 치아들 값을 통합하여 각각 평균과 표준편차를 구한 결과, 중절치에서 6.1±1.8, 측절치에서 4.5±1.9 그리고 견치에서 -6.2±1.4의 각도를 각각 나타냈다. 하악에 존재하는 6전치의 순·설측 경사도를 각각 평균과 표준편차를 산출한 다음, 다시 좌·우측의 치아들 값을 통합하여 각각 평균과 표준편차를 구한 결과, 중절치에서 0.3±1.5, 측절치에서 0.3±1.8 그리고 견치에서 -7.5±1.8의 각도를 각각 나타냈다(Table 6).

Table 4. Results from measuring crown inclination of maxillary arch

Crown inclination(°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Right side arch																					
central incisor	9	8	8	5	5	6	9	5	4	8	4	7	4	7	3	5	3	5	7	5	6
lateral incisor	8	7	5	3	3	4	7	4	2	6	3	7	3	6	2	3	2	2	5	4	5
canine	-7	-7	-5	-8	-6	-5	-6	-6	-8	-6	-7	-5	-6	-7	-5	-5	-5	-6	-9	-5	-6
Left side arch																					
central incisor	8	8	9	4	5	7	10	6	4	9	5	8	5	6	4	5	4	4	8	6	6
lateral incisor	6	6	7	3	3	6	8	5	2	7	3	6	5	5	3	3	2	2	6	7	5
canine	-8	-5	-4	-7	-8	-7	-5	-5	-7	-7	-8	-6	-5	-8	-4	-4	-6	-6	-8	-2	-8

Table 5. Results from measuring crown inclination of mandibular arch

Crown inclination(°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Right side arch																					
central incisor	2	-2	1	2	1	-1	-1	2	1	2	-2	1	-1	-1	-3	2	1	-1	2	1	2
lateral incisor	2	-1	-1	3	1	-2	-1	1	2	2	-3	0	0	0	-1	1	-1	-2	-1	2	1
canine	-6	-8	-9	-6	-7	-10	-7	-10	-6	-5	-10	-7	-7	-6	-10	-7	-8	-10	-10	-5	-7
Left side arch																					
central incisor	1	-1	1	2	-1	-2	1	1	2	1	-2	1	0	0	-3	1	1	-2	1	2	8
lateral incisor	2	0	-1	3	1	-3	2	3	3	2	4	1	1	-1	-2	2	0	-3	0	3	1
canine	-5	-8	-8	-6	-6	-9	-6	-10	-5	-4	-11	-6	-8	-9	-9	-7	-9	-9	-8	-5	-6

Table 6. Statical analysis of crown inclination on maxillary and mandibular arch

Crown inclination(°)	Right side(n=21)	Left side(n=21)	Total*(n=42)
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
Maxillary arch			
central incisor	5.9 ± 1.8	6.2 ± 1.9	6.1 ± 1.8
lateral incisor	4.3 ± 1.9	4.7 ± 1.8	4.5 ± 1.9
canine	-6.2 ± 1.1	-6.1 ± 1.7	-6.2 ± 1.4
Mandibular arch			
central incisor	0.4 ± 1.6	0.3 ± 1.5	0.3 ± 1.5
lateral incisor	0.1 ± 1.6	0.5 ± 2.1	0.3 ± 1.8
canine	-7.7 ± 1.7	-7.3 ± 1.9	-7.5 ± 1.8

*Total is average value of right side values and left side values

IV. 고찰

치관 경사도는 치아의 식립 위치, 순·협측 치관 외형의 굴곡, 교합평면 그리고 치근장축과 치관장축이 이루는 각도 등 개인의 해부학적 변수에 의해 변화된다(Creekmore, 1979). 또한 동일한 연구대상자의 동일치아 임에도 불구하고 측정자에 따라(이신재 등, 2005), 측정 방법인 수작업과 3차원 디지털에 따라(엄상운, 2005) 또는 수작업 중에서도 어떤 측정도구를 이용하여 측정하느냐에 따라 차이를 보여주고 있다. 특히 정상교합자를 대상으로 상악 중절치의 근·원심 경사도는 순·설측 경사도에 비해 측정자간 신뢰성이 비교적 더 높은 상황에서(이신재, 1979) 여러 연구자 결과에서 최고 5°에서 최저

1.0°의 수치를 보여주는 것(엄상운, 2005)과 같이 큰 차이를 나타냈다. 이는 실험대상에서 남녀 또는 연령대를 확실히 구분하지 않고 선정하여 나타난 결과로서 실제 교정 기공의 과정으로 필요한 set-up 시 표준 수치로 적용하기에 혼란을 야기하고 있다.

일선 교정기공 과정에서 set-up은 디지털방식으로 컴퓨터프로그램(김형수 등, 2003; Chenin et al, 2003)을 사용하기도 하지만 대부분 수작업에 의해 이루어지고 있다. 초기에는 tooth positioner 장치 제작을 위해 전악을 시행하였으나(Kim and Park, 2000; Knierim, 1975) 근래에는 투명교정장치 등을 위해 악궁의 일부분만 시행하는 경우가 많아졌다. 또한 교정치료 후 전치부의 재발이 발생한 경우에 치료목적으로 6전치 일부만 set-up하는

경우도 자주 접하게 된다. 따라서 실제 기공과정에 적용할 수 있도록 치아경사도의 수치가 요구되고 있다. 이에 기공과정에 손쉽게 적용할 수 있도록 수작업 측정방법을 이용하고(김선주 등, 2004), 심미성을 매우 중요시하는 20대 연령층의 여성을 대상으로 치관 경사도를 측정하여 set-up 시 표준 수치로 사용 할 수 있는 가능성을 목적으로 연구하였다.

치관 경사도 계측은 3차원 디지털방식으로 3D-CAD/CAM 기법(박병준, 2010)이나 사진촬영 등의 방법(엄상윤, 2005)을 이용하거나 수작업으로 이루어지고 있다. 수작업 시 계측도구는 연구자마다 계측을 위해 개발되었거나(엄상윤, 2005; 정돈영, 1986), 이미 개발되어진 T.A.R.G.(torque angulation reference guide, Ormco Corp., USA)나(권오원과 황해상, 1999; 김영림 등, 1995) Set-up Model Checker가 이용되었다(배기선과 손우성, 2005; 이신재 등, 2005; 김선주 등, 2004). Set-up Model Checker은 모형에 특별한 처리를 하지 않고도 근·원심 경사도와 순·설측 경사도를 동시에 계측할 수 있으며, 사용이 쉽고, 편리한 것으로 알려져 있다(김선주, 2004). 특히 측정에 이용되는 것뿐만 아니라 실제 set-up과정에 손쉽게 사용될 수 있어 본 연구에서도 Set-up Model Checker를 이용하여 계측하게 되었다.

치관의 경사도는 선학의 연구 결과에서부터 본 연구까지도 상당한 차이를 보여주고 있다. 특히 상악의 순·설측 경사도는 많게는 7° 이상 차이를 보였듯이 치아의 순·설측 경사도의 표준치를 가늠하기는 매우 어려웠다. 그러나 상악 중절치에서 견치로 갈수록 순·설측 경사도가 낮아져 (-)값을 향하는 공통적인 추세는 동일하였다(Table 8). 이런 큰 차이는 측정방법에서 오는 가장 큰 요인으로 생각된다. 기준인 교합평면을 설정할 때 3점의 기준점 중 전방기준점의 높낮이는 순·설측 경사도에 지대한 영향을 미칠 것으로 사료된다. 또한 이신재 등(2004)이 지적하였듯이 동일한 치아임에도 치아 순측면에 FA point를 설정한 다음 상·하의 어느 정도의 위치에서 각도를 측정하느냐에 따라 달라 질 것으로 생각된다. 이에 반해 근·원심경사도는 순·설측 경사도에 비해 차이가 작았음을 보였고, 역시 교합평면의 기준점 중 후방 기준점 2점의

높낮이에 따라서 좌우로 경사진 평면이 설정됨으로 경사도에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 그러나 좌우의 경사진 평면으로 인한 오차는 측정 시 좌측치아와 우측치아를 측정하여 평균값으로 산정하면 상쇄될 것으로 생각된다.

연구 대상의 연령대, 수 그리고 측정방법 등이 다른 많은 선학들의 연구들 중에 이신재 등(2005)의 연구는 비슷한 연령대의 여성을 대상으로 동일한 계측도구를 사용하여 본 연구와 비교의 대상으로 가장 적절 할 것이다. 두 연구 결과에 의하면 상·하악 전치군의 근·원심 경사도는 상이한 결과지만 중절치에서 견치로 갈수록 각도가 커지는 것으로 비슷한 추세를 보였다. 이는 기준면의 설정의 차이로 근·원심 경사도의 측정값에서 차이가 나는 것으로 생각된다. 순·설측 경사도는 이신재 등(2005)의 연구에서 상악 중절치 13.6°, 측절치 10.5° 그리고 견치 1.6°로 본 연구의 6.1°, 4.5°, -6.2°와 매우 현격한 차이를 보였다. 그러나 수치로는 많은 차이를 보이지만 치아들 간의 차이 값은 유사한 경향을 나타냈음을 알 수 있다. 이 역시 기준면의 차이로 기인 된 것으로 생각된다. 이에 반해 하악 전치군의 순·설측 경사도는 거의 차이를 보이지 않았다. 한국인에 있어서 서양인에 비해 상악 전치의 순측면이 더 발육되어 있다(이원유 등, 1998)는 것으로 하악 치아군들은 순측면의 발육정도가 상악 전치군에서 보다 덜하며, 치아의 크기가 상대적으로 작아 계측의 변수가 적게 나타날 것으로 판단된다(Table 7, 8).

본 연구는 계측 대상자에서 선학의 연구에 비해 적은 규모로서 치관 경사도 결과에 유의하지 않은 값으로 산출되었지만 여성에 한정하였고, 20대 연령층을 집중화 시켰다는 의미가 있을 것이다. 그러나 선학들의 연구 결과들과 비교에서 많은 차이를 보여 set-up의 기공과정에 적용할 수 있는 표준 수치로 사용하기에 한계를 보여주고 있다. 특히 수작업 측정 과정에서 Set-up Model Checker를 사용 시 계측단위가 1°로서 정밀한 수치를 인지하기 어려워 결과 값에 영향을 받았을 것으로 생각되어 정확도가 뛰어난 계측장비가 개발 되어야 한다. 따라서 앞으로 더 많은 연구대상자를 선정하여 객관적인 장비를 이용하여 측정된 연구들이 뒤따라야 할 것이다.

Table 7. Comparison of crown angulation between precedent study and author's

Crown angulation(°)	Andrews* (n=120)	이신재 등* (n=120)	엄상윤* (n=15)	백서** (n=81)	장영일 등** (n=155)	Author* (n=42)
Maxillary arch						
central incisor	5	2.1	1.0	1.8	3.4	1.0
lateral incisor	9	6.1	5.2	5.4	4.7	3.0
canine	11	6.5	7.0	6.3	7.3	5.0
Mandibular arch						
central incisor	2	-0.5	-0.1	-1.1	1.5	0.6
lateral incisor	2	-0.6	2.5	0.2	2.4	1.5
canine	5	2.1	2.5	0.7	3.8	4.1

*manual method for measuring the clinical crown angulation

**three-dimensional digitalization method for measuring the clinical crown angulation

Table 8. Comparison of crown inclination between precedent study and author's

Crown inclination(°)	Andrews* (n=120)	이신재 등* (n=120)	엄상윤* (n=15)	백서** (n=81)	장영일 등** (n=155)	Author* (n=42)
Maxillary arch						
central incisor	7	13.6	12.2	9.4	11.3	6.1
lateral incisor	3	10.5	9.8	7.4	9.0	4.5
canine	-7	1.6	-2.3	-6.2	-4.4	-6.2
Mandibular arch						
central incisor	-1	0.2	3.4	1.9	3.2	0.3
lateral incisor	-1	1.5	0.4	-2.0	2.8	0.3
canine	-11	-8.1	-6.5	-6.9	-5.3	-7.5

*manual method for measuring the clinical crown inclination

**three-dimensional digitalization method for measuring the clinical crown inclination

V. 결 론

본 연구는 임상치관 경사도의 수치를 제시하여 set-up 기공과정 시 표준 값으로 사용가능함을 타진하기 위해 시행되었다.

임상치관 경사도의 표준 값을 찾기 위해 20대 여성 정상교합자 21명의 연구모형을 제작하였고, Set-up Model Checker(IV-Tech, Korea)를 사용하여 상·하악 6전치의 근·원심 경사도와 순·설측 경사도를 각각 측정하였다. 측정된 수치로부터 6전치 개개 치아들의 평균과 표준편차를 산출한 다음, 좌·우측의 동명 치아들의 평균을

다시 산출하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 임상치관 근·원심 경사도는 상악 중절치, 측절치 그리고 견치에서 $1.0^\circ \pm 1.3^\circ$, $3.0^\circ \pm 1.3^\circ$ 그리고 $5.0^\circ \pm 1.4^\circ$ 로 각각 나타났고, 하악 중절치, 측절치 그리고 견치에서 $0.6^\circ \pm 1.1^\circ$, $1.5^\circ \pm 1.1^\circ$ 그리고 $4.1^\circ \pm 1.1^\circ$ 로 각각 나타났다.
2. 임상치관 순·설측 경사도는 상악 중절치, 측절치 그리고 견치에서 $6.1^\circ \pm 1.8^\circ$, $4.5^\circ \pm 1.9^\circ$ 그리고 $-6.2^\circ \pm 1.4^\circ$ 로 각각 나타났고, 하악 중절치, 측절치 그리고 견치에서 $0.3^\circ \pm 1.5^\circ$, $0.3^\circ \pm 1.8^\circ$ 그리고 $-7.5^\circ \pm 1.8^\circ$ 로 각각

나타났다.

이상의 결과로 상·하악 전치군의 치관경사도 값이 set-up 시 참고할 수 있도록 제시되었다. 제시된 값은 선행학들의 결과와 상이한 수치로서 표준 값으로 선정되기에 더 진전된 연구가 필요함을 시사하였다.

REFERENCES

- An BS. Study on the property of normal occlusion after orthodontic treatment. Department of Orthodontics, Graduate School, Dankook University, 2001.
- Andrews LF. The six keys to optimal occlusion. *Am J Orthod*, 62, 296~309, 1972.
- Bae GS, Son WS. Construction of ideal set-up model for lingual orthodontic treatment. *Korean J Orthod*, 35(6), 459~74, 2005.
- Chang YI, Yang WS, Nahm DS, Moon SC. A Study for the development of Korean orthodontic bracket. *Korean J Orthod*, 30(5), 565~578, 2000.
- Chenin DA, Trosien AH, Fong PF, Miller RA, Lee RS. Orthodontic treatment with a series of removable appliances. *J Am Dent Assoc*, 134, 1232~9, 2003.
- Committee of a white paper on malocclusion. A result on study model measurement of Korean adults with normal occlusion. The Korean Association of Orthodontists, a separate-volume, 2000.
- Creekmore TD. On torque. *J Clin Orthod*, 12, 305~310, 1979.
- Eom SY. Comparison between manual and three-dimensional digitalization method for measuring the clinical crown angulation and inclination. Department of Dentistry, The Graduate School, Yonsei University, 2004.
- Jeong DY, Sohn BH, Park YC. A Study of Crown Inclination in Normal Occlusion. *Korean J Orthod*, 16(1), 155~165, 1986.
- Fujita K. New orthodontic treatment with ligual bracket mushroom arch wire apploiance. *Am J Orthod*, 76, 657~675, 1979.
- Fujita K. Multilingual-bracket and mushroom arch wire technique, A clinical report. *Am J Orthod*, 82, 120~140, 1982.
- Kim HS, Ahn JH, Boyd RL. Diagnosis and Treatment of Malocclusion using the Invisalign System. *Korean J Orthod*, 33(1), 21~29, 2003.
- Kim JS, Jin KH, Hong SJ. A Statistical Study of Clinical Inclination in Korean's Naturally Occurring Optical Occlusion. *Korean J Orthod*, 22(3), 715~733, 1992.
- Kim SH, Park YG. Easy wax setup technique for orthodontic diagnosis. *J Clin Orthod*, 34, 140~4, 2000.
- Kim SJ, Park SY, Woo HH, Park EJ, Kim YH, Lee SJ, Moon SC, Baek SH. A Study on the limit of orthodontic treatment. *Korean J Orthod*, 34(2), 165~75, 2004.
- Kim TW, Bae GS, Cho JH. New indirect bonding method for lingual orthodontics. *J Clin Orthod*, 34, 348~50, 2000.
- Kim TW, Echarri P. Clear aligner: an efficient, esthetic, and comfortable option for an adult patient. *World J Orthod*, spring, 8(1), 13~8, 2007.
- Kim YL, Kyung HM, Sung JH. A Study On Morphologic Characteristics of Lingual Surface of Crown and Lingual Archform of Korean Adult with Normal Occlusion. *Korean J Orthod*, 25, 209~221, 1995.
- Knierim RW. A simplified wax set-up technique. *J*

- Clin Orthod, 9, 305~7, 1975.
- Kurz C, Swartz ML, Andreiko C. Lingual orthodontics: A status report, (Part 2) Research and development. J Clin Orthod, 16, 534~544, 1982.
- Kwon OW, Hwang HS. A New Method of Tooth Positioner Fabrication using Modified T.A.R.G. to Measure the Inclination and Angulation of Individual Teeth. Korean J Orthod, 29(2), 137~146, 1999.
- Lee SJ, Ahn SJ, Kim TW. Clinical crown angulation and inclination of normal occlusion in a large Korea sample. Korean J Orthod, 35(5), 331~40, 2005.
- Lee WY, Park YC, Lim KS. A Morphometric Study of Teeth on The Korean Normal Occlusion. Korean J Orthod, 28(4), 601~609, 1998.
- Nam GH, Kim SC, Jin TH. A Study on the Change of Crown Inclination Following Orthodontic Treatment. Journal of Wonkwang Dental Research Institute, 5(1), 111~125, 1995.
- Park BJ. Three-Dimensional movement analysis of the anterior teeth in cases treated with invisible orthodontic appliance. Department of Dentistry, The Graduate School, Seoul National University, 2010.
- Roth RH. Five year clinical evaluation of the Andrews straight-wire appliance. J Clin Orthod, 10, 836~850, 1976.
- Roth RH. The maintenance system and occlusal dynamic. Dent Clin North Am, 20, 761~788, 1976.
- Roth RH. Temporomandibular pain-Dysfunction and occlusal relationships. Angle Orthod, 43, 136~153, 1973.