

# 한국 성인 유치악자의 하악 치열궁에 관한 조사

경희대학교 치과대학 보철학교실

김일한 · 최대균

## 목 차

- I. 서 론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

보철치료를 성공적으로 이끌기 위해서는 구강 내 상황에 맞는 치료계획, 적절한 치아삭제, 명확한 인상 그리고 기능적, 심미적으로 만족스러운 보철물과 장기간의 follow-up등이 필요하다는 것은 주지의 사실이다. 그 중 명확한 인상 채득은 적절한 tray의 선택, 적절한 인상재의 선택 및 혼합, 환자의 구강 상태, 술자의 능력 등에 의해 좌우된다.

적절한 tray의 선택은 인상채득의 상태에 많은 영향을 미치지만, 한국에서 사용되는 tray의 대부분이 서양인의 통계조사에 의한 것이거나 그것을 모방한 것이므로 실제로 적절한 tray를

선택한다는 것이 그렇게 용이한 것만은 아니다.<sup>1)</sup>

적절한 tray의 요구조건은 원하는 부위를 충분히 덮고, 치아나 연조직 등의 해부학적인 구조물과 tray내면 또는 border사이에 적당량의 인상재가 위치할 공간을 제공하며, 경화된 인상재를 견고하게 유지시켜 이탈되는 것을 방지해야 한다.<sup>2,3)</sup> 인상재의 두께는 치열궁 및 악궁의 형태와 tray의 형태간의 차이에 의한 것이며, 악궁의 형태와 유사한 형태를 갖는 tray일수록 균일한 인상재의 두께를 보장하고, 다수의 연구<sup>4-10)</sup>에 의해 탄성인상재와 수경성 인상재의 두께가 인상의 정확성에 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 또한, 송등<sup>1)</sup>은 한국 성인에 대한 기성 tray의 적합도에 관한 연구에서 외국인의 통계에 의해 제작된 기성 tray는 한국인의 치열궁과 악궁에 적합하지 않다고 하였다.

치열궁의 형태는 Bonwill<sup>11)</sup>, Hawley<sup>12)</sup> 등에 의해 기하학적으로 묘사된 이래 많은 학자들에 의해 자연적인 치열궁 형태를 대표할 수 있는 모양 및 함수식이 연구되었다. 초기에는 단순히 U형, V형, O형, 말굽형, 구면형등 악궁의 형태학적 특성<sup>13,14)</sup>만을 묘사하였으나, 그후 수학적 함수식의 연구가 이루어져 원<sup>15,16)</sup>, 포물선<sup>17,18)</sup>, 타원<sup>19)</sup>, 현수선<sup>20)</sup>, 입방포물선, cubic spline함수<sup>21)</sup> 및

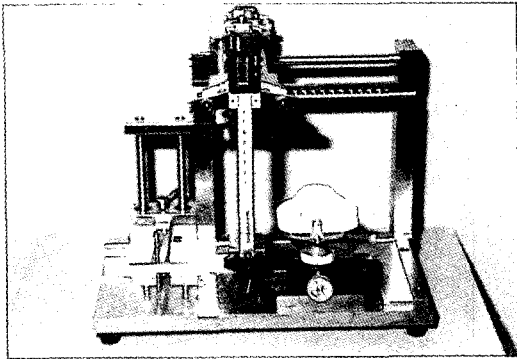


Fig. 1. The three dimensional measuring device.

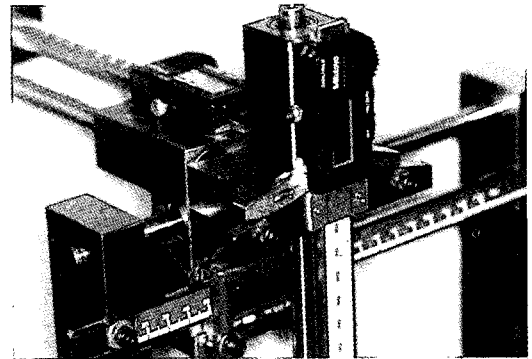


Fig. 2. 2 Digital verniercalipers and 1 Digital Depth gauge.

conic section<sup>22)</sup> 등의 연구가 진행되었으며, 최근에는 Felton등<sup>23)</sup>이 4차 다항식을 사용하였고, Raberin등<sup>24)</sup>은 6차 다항식을 사용하여 5가지 하악 치열궁 형태를 제시하였다. 한국인의 악궁과 치열궁 형태는 서양인과 비교할 때 서로 차이점이 있으며<sup>25,26)</sup>, 크기에 있어서도 한국인이 서양인에 비해 견치간 거리, 구치간 거리가 큰 것으로 알려져 있다<sup>13,27,28)</sup>.

이처럼 선학들에 의해 악궁과 치열궁의 형태 및 크기와 인상재의 두께가 인상의 정확성에 미치는 영향에 관한 많은 연구가 보고되었지만, 임상에서 쉽게 사용할 수 있으며, tray의 제작을 고려한 단순화된 악궁 및 치열궁의 형태와 크기의 분류에 대한 연구가 부족한 실정이다. 이에 한국 성인의 하악 치열궁을 연구 조사하여 그 형태와 크기를 분류하는 단순화된 방법을 제시하고, 통계조사에 의해 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

연구대상으로서는 K대학교 재학생으로서 심미적으로 특별한 기형이 없으며, 교정 치료의 경험이 없고, 과잉치나 심한 마모치 및 배열 이상이나 위치 이상이 없으며, 제3대구치를 제외한

치아의 결손이 없는 19세부터 29세(평균 연령 23.62세)까지의 성인 남자 138명과 17세부터 28세(평균 연령 21.66세)까지의 여자 87명, 총 225명(평균 연령 22.85세)을 그 대상으로 하였다.

### 2. 모형의 제작 및 교합 평면의 표준화

연구용 모형 제작을 위하여, 기성 tray(오성 tray사 제작)를 사용하였으며 인상재로는 비가역성 수성 콜로이드(Aroma Fine DFII, alginate, G-C. Co., Japan) 인상재를 이용하여 통법에 의하여 인상을 채득하였으며, 제3형 경석고(New plastone, G-C. Co., Japan)를 진공 혼합하여 제작하였다.

### 3. 계측기

연구 모형의 계측에 이용된 계측기(Fig. 1, 2)는 0.01mm까지 계측 가능한 2개의 Digital vernier caliper(Mitutoyo Co., Japan)와 Digital depth gauge(Mitutoyo Co., Japan)를 이용하여 3차원 계측이 가능하도록 특별히 제작하였다. 기준평면을 결정하기 위해 기준평면결정판을 부착하여 일정한 기준평면상에서 모든 계측이 가능하도록 하였고, 모형을 기온 surveyor(Ney parallometer)의 adjustable table로 고정시켜 기준평면에 일치하게 하였다. 계측기의 기저부와 기준평

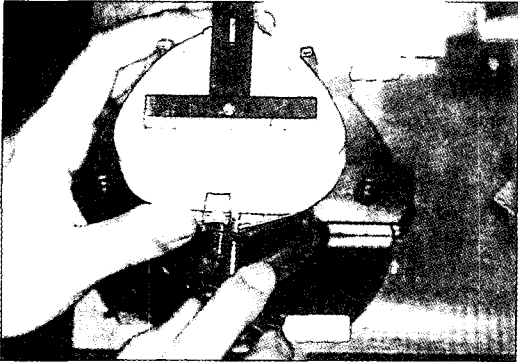


Fig. 3. The establishment of standard occlusal plane.

면결정판은 0.01mm의 오차범위 내에서 평행을 유지하도록 되어 있으며, 모형의 midline을 표시하기 위한 pin은 기준평면결정판에 수직이 되도록 제작하였다.

#### 4. 기준평면과 기준선의 결정

모형 계측의 표준화를 위하여 계측기의 기저부와 평행을 유지하는 T자형 기준평면결정판의 작은 창을 통하여 좌우 중절치의 사이가 창의 중앙에 위치하도록 하고, 기준평면결정판 끝에 그려진 자를 이용하여 좌우의 제2대구치가 전후좌우 적으로 동일한 위치에 놓이도록 하여 기준선을 결정하였다. 그 후 기준평면결정판이 중절치와 좌우의 제2대구치에 닿도록 adjustable table을 고정시킴으로써 형성되는 평면을 기준교합평면으로 설정하였다(Fig. 3). 기준평면을 결정한 후 모형의 midline을 결정하는 pin을 내려 모형에 연필로 표시하고, 이 점과 양중절치 사이의 중앙점을 연결한 가상의 선분을 기준선으로 하였다(Fig. 4).

#### 5. 기준점의 표시

다음과 같은 해부학적 기준점을 모형 상에 표시하였다(Fig. 5.).

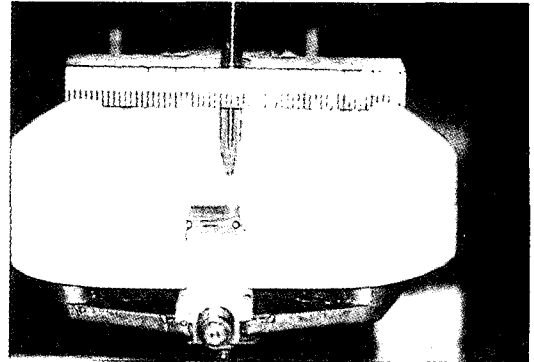


Fig. 4. The establishment of standard axis.

좌우 중절치 절연의 중앙점.

좌우 견치의 교두정

좌우 제1대구치의 근심협측교두정

좌우 제2대구치의 원심협측교두정

간혹 치아의 경미한 교모가 있을 경우, 교두정을 중심으로 근원심의 절단부 및 협설의 교두사면의 장축으로써 본래의 교두정의 위치를 추정하여 표시하였다.

#### 6. 계측 항목 및 계측 방법

3차원 계측기를 이용하여 모든 기준점의 X, Y, Z 좌표를 컴퓨터(AutoCAD Release 12, Autodesk inc., IBM compatible 486DX2)에 입력하여 다음과 같은 항목을 선계측하고(Fig. 5.), 각도와 계측 항목간 비율을 산출하였다(Fig. 6.).

선계측 항목

- 1) 견치 고경(CH) : 좌우 중절치 사이의 중앙점에서 좌우 견치교두정을 이은선과 기준선이 만나는 점까지의 거리
- 2) 제2대구치 고경(M2H) : 좌우 중절치 사이의 중앙점에서 좌우 제2대구치 원심협측교두정을 이은선과 기준선이 만나는 점까지의 거리
- 3) 견치 폭경(CW) : 좌우 견치교두정간의 거리
- 4) 제1대구치간 폭경(M1W) : 좌우 제1대구치 근

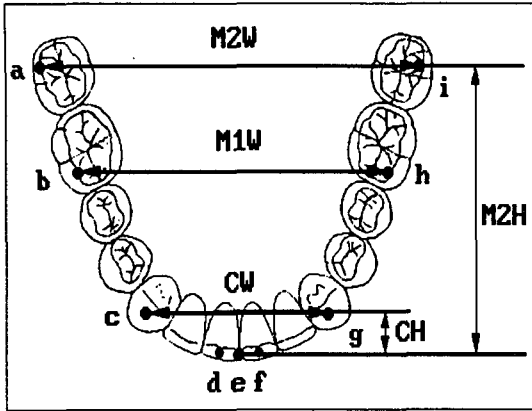


Fig. 5. The landmarks and linear measurement used in this study.

a, i: distobuccal cusp tip of left and right 2nd molar., b, h: mesiobuccal cusp tip of left and right 1st molar., c, g: cusp tip of left and right canine., d, f: midpoint of incisal edge of left and right central incisor., e: contact point between central incisors., CW: intercanine width.(c to g), M1W: inter-first molar width.(b to h), M2W: inter-second molar width.(a to i), CH: canine height.(e to c-g plane), M2H: second molar height.(e to a-i plane)

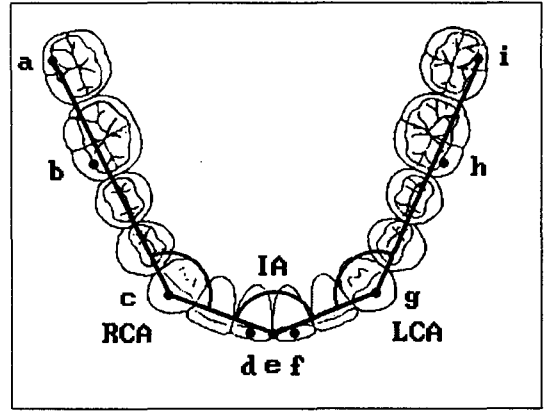


Fig. 6. The angular measurement.

a, i: distobuccal cusp tip of left and right 2nd molar., b, h: mesiobuccal cusp tip of left and right 1st molar., c, g: cusp tip of left and right canine., d, f: midpoint of incisal edge of left and right central incisor., e: contact point between central incisors., RCA: right canine angle., IA: incisal angle., LCA: left canine angle

#### 심협측교두정간의 거리

- 5) 제2대구치간 폭경(M2W) : 좌우 제2대구치 원 심협측교두정간의 거리

#### 각도

- 1) 좌측 견치각(LCA) :  $\angle egi$
- 2) 우측 견치각(RCA) :  $\angle ace$
- 3) 중절치각(IA) :  $\angle ceg$
- 4) 견치각(CA) : 좌우 견치각의 합의 평균,  
 $(\angle ace + \angle egi) / 2$

#### 계측 항목간 비율

- 1) 중절치각 / 견치각 (IA/CA)
- 2) 제2대구치간 폭경 / 제2대구치 고경 (M2W/M2H)

#### 7. 형태 및 크기의 육안적 분류

하악 치열궁의 형태는 통계에 의한 방법과 육안에 의한 방법으로 각각 분류하여 비교하였다.

계측에서 얻어진 각도를 자료로 유클리안 거리를 사용한 K-평균 군집 분석(K-means clustering method)을 시행하여 전체표본을 3가지의 치열궁 형태로 나누었고, Blind method를 이용하여 임상경력 3년의 3명의 치과외사가 제작된 연구모형의 치열궁의 형태를 각각 3회씩 육안으로 분류하여 그 결과를 통계처리 하였다.

치열궁의 크기는 비가역성 수성 콜로이드의 두께가 3-8mm가 적절하다는 보고<sup>9,30)</sup>를 기초로하여 전체표본을 제2대구치간 폭경과 고경으로 각각 분류하였다.

### III. 연구성적

#### 1. 선계측 항목

선계측 항목의 계측치와 각도, 계측 항목간 비율은 Table 1.에 제시하였다.

- 1) 견치 고경 : 좌우 중절치 사이의 중앙점에서

**Table 1.** Linear and angle measurements and 2-ratio in mandibular dental arch. (unit: mm, °)

measurement	sex	male	female	t-test	total
	CH	mean (S.D)	5.34 (1.18)	4.95 (1.12)	*
M2H	mean (S.D)	40.19 (2.54)	39.21 (2.15)	**	39.81 (2.44)
CW	mean (S.D)	27.41 (1.78)	26.67 (1.73)	**	27.16 (1.78)
M1W	mean (S.D)	47.72 (2.65)	45.70 (2.19)	**	46.93 (2.67)
M2W	mean (S.D)	57.24 (2.73)	54.32 (2.54)	**	56.09 (3.01)
IA	mean (S.D)	137.54 (8.98)	139.54 (8.42)	-	138.32 (8.80)
CA	mean (S.D)	134.48 (5.45)	132.17 (5.15)	**	133.57 (5.44)
IA/CA	mean (S.D)	1.03 (0.11)	1.06 (0.10)	*	1.04 (0.11)
M2W/M2H	mean (S.D)	1.43 (0.11)	1.39 (0.09)	**	1.41 (0.11)

CH : canine height., M2H : second molar height., CW : intercanine width., M1W : inter-first molar width., M2W : inter-second molar width., IA : incisal angle., CA : canine angle., IA/CA : incisal angle/canine angle., M2W/M2H : inter-second molar width/second molar height.

\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.05$

\*\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.01$

좌우측 견치교두정을 이은선과 기준선이 만나는 점까지의 거리는 남자 5.34mm, 여자 4.95mm, 전체 평균은 5.19mm(S.D. 1.17mm)였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.05$ ).

- 2) 제2대구치 교경 : 좌우 중절치 사이의 중앙점에서 좌우 제2대구치 원심협측교두정을 이은선과 기준선이 만나는 점까지의 거리는 남자 40.19mm, 여자 39.21mm, 전체 평균은 39.81mm(S.D. 2.44mm)였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).
- 3) 견치간 폭경 : 좌우 견치 교두정간의 거리는 남자 27.41mm, 여자 26.77mm, 전체 평균은 27.16mm(S.D. 1.78mm)였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).
- 4) 제1대구치간 폭경 : 좌우 제1대구치 근심협측교두정간의 거리는 남자 47.72mm, 여자 45.70mm, 전체 평균은 46.93mm(S.D. 2.67mm)였으며 남녀성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).
- 5) 제2대구치간 폭경 : 좌우 제2대구치 원심협측교두정간의 거리는 남자 57.24mm, 여자 54.32mm, 전체 평균은 56.09mm(S.D. 3.01mm)였으며

남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).

## 2. 각도

- 1) 중절치각 : 중절치각은 남자 137.54°, 여자 139.54°, 전체 평균은 138.32°(S.D. 8.8°)였으며 남녀성별에 따른 유의차가 없었다.
- 2) 견치각의 평균 : 견치각은 남자 134.48°, 여자 132.17°, 전체 평균은 133.57°(S.D. 5.44°)였으며 남녀성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).

## 3. 계측 항목간 비율

- 1) 중절치각 / 좌우 견치각의 평균 : 중절치각/견치각은 남자 1.03, 여자 1.06, 전체 평균은 1.04(S.D. 0.11)였으며 남녀성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.05$ ).
- 2) 제2대구치간 폭경 / 제2대구치 교경 : 제2대구치간 폭경 / 교경은 남자 1.43, 여자 1.39, 전체 평균은 1.41(S.D. 0.11)였으며 남녀성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).

**Table 2.** Linear and angle measurements in each three arch shape.(unit: mm, ° )

measurement	shape	V shape mean (S.D.)	U shape mean (S.D.)	O shape mean (S.D.)
	significant			
CH	**	6.74 (0.84)	3.36 (0.67)	5.25 (0.71)
M2H	**	40.07 (2.61)	38.5 (2.29)	40.03 (2.36)
CW	**	25.76 (1.65)	27.68 (2.04)	27.34 (1.62)
M1W	**	45.97 (2.06)	46.17 (2.9)	47.28 (2.66)
M2W	-	55.43 (2.60)	55.67 (3.16)	56.32 (3.04)
IA	**	124.88 (4.23)	152.76 (4.58)	138.03 (4.66)
CA	**	141.64 (3.23)	125.35 (3.34)	133.66 (3.21)
IA/CA	**	0.88 (0.05)	1.22 (0.07)	1.03 (0.05)
M2W/M2H	-	1.39 (0.11)	1.45 (1.0)	1.41 (0.11)

CH : canine height., M2H : second molar height., CW : intercanine width., M1W : inter-first molar width., M2W : inter-second molar width., IA : incisal angle., CA : canine angle., IA/CA : incisal angle/canine angle., M2W/M2H : inter-second molar width/second molar height.

\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.05$

\*\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.01$

**Table 3.** Multiple comparison by Bonferroni's method at the level of  $0 < p \leq 0.05$

	V shape	U shape	O shape
V shape		M2H, CW, CH, IA, CA, IA/CA	M1W, CW, CH, IA, CA, IA/CA
U shape	M2H, CW, CH, IA, CA, IA/CA		M1W, M2H, CH, IA, CA, IA/CA
O shape	M1W, CW, CH, IA, CA, IA/CA	M1W, M2H, CH, IA, CA, IA/CA	

CH : canine height., M2H : second molar height., CW : intercanine width., M1W : inter-first molar width., M2W : inter-second molar width., IA : incisal angle., CA : canine angle., IA/CA : incisal angle/canine angle.

**Table 4.** Various MANOVA for the arch shape.

statistic	significant ( $0 < p \leq 0.01$ )
Wilk's Lambda	0
Pillai's Trace	0
Hotelling-Lawley Trace	0
Roy's Greatest Root	0

\* : Multivariate analysis of variance

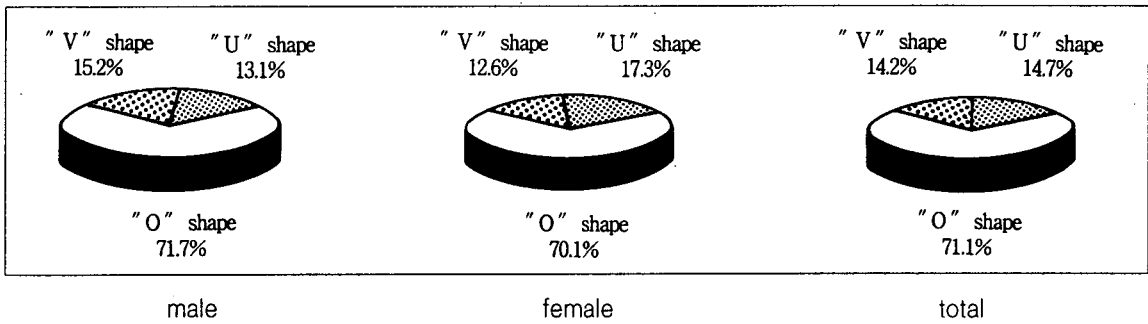
#### 4. 치열궁의 형태와 크기

치열궁의 형태는 전체 표본을 중절치각과 견치각의 비율을 이용하여 3가지로 나눌 수 있었으며 각각을 V형, U형, O형으로 명명하였다. V

형은 견치각이 중절치각보다 큰 치열궁 형태(중절치각의 평균 124.88°, 견치각의 평균 141.64°, 중절치각/견치각의 평균 0.88(S.D. 0.05))를 나타내었고, U형은 중절치각이 견치각보다 큰 형태(중절치각의 평균 152.76°, 견치각의 평균 125.35°, 중절치각/견치각의 평균 1.22(S.D. 0.07))를 나타내었으며, O형은 중절치각과 견치각이 비슷한 형태(중절치각의 평균 138.03°, 견치각의 평균 133.66°, 중절치각/견치각의 평균 1.03(S.D. 0.05))를 나타내었다(Table 2). 각 형태의 선계측 항목 및 각도와 계측 항목간 비율의 평균과 표준편차를 구하였고, ANOVA와 Bonferroni's method에 의한 다중비교의 결과 제2대구치간 폭경과 제2대구치간 폭경/고경의 비율을 제외한 모든 계측항목에서 각 형태간의 유의성

**Table 5.** Distribution of male, female and total samples in each three arch shape.

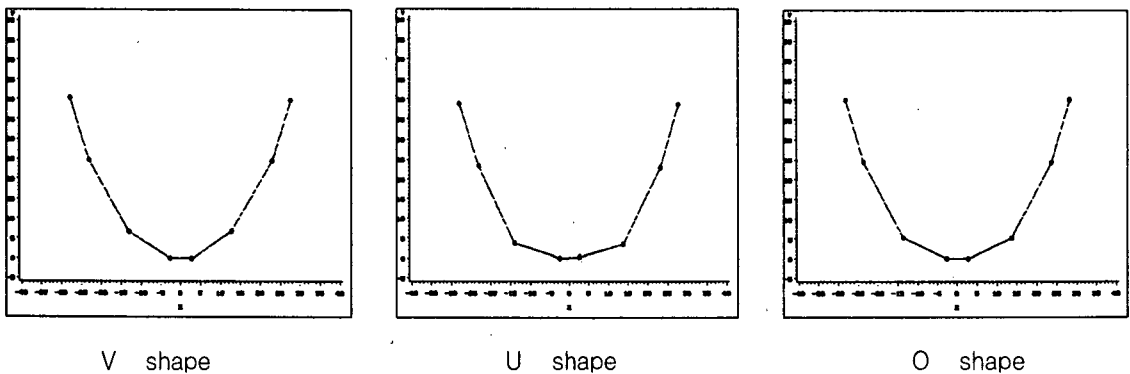
		V shape	U shape	O shape	total
male	number of sample %	21 15.2%	18 13.1%	99 71.7%	138
female	number of sample %	11 12.6%	15 17.3%	61 70.1%	87
total	number of sample %	32 14.2%	33 14.7%	160 71.1%	225



**Fig. 7.** The composition of male, female, and total samples.

**Table 6.** Classified table of eye by statistical classification for three arch shapes.

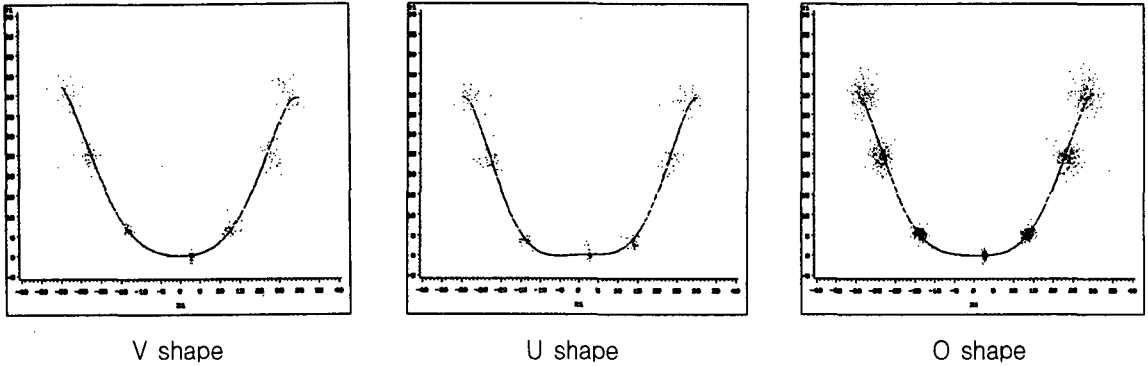
naked eye \ statistical	V shape	U shape	O shape	total
V shape	30 13.3%	3 1.3%	46 20.5%	79 35.1%
U shape	0 0.0%	21 9.3%	9 4.0%	30 13.3%
O shape	2 0.9%	9 4.0%	105 46.7%	116 51.6%
total	32 14.2%	33 14.7%	160 71.1%	225 100%



**Fig. 8.** The 3 kinds of mean polygonal arch shape plotted by mean X, Y corporation.

**Table 7.** Three degree polynomial equation of three arch shapes.

	three degree polynomial equation	R-square
V shape	$y = -6.44 \times 10^{-4} - 4.5 \times 10^{-3}x + 2.55 \times 10^{-2}x^2 + 1.86 \times 10^{-4}x^3$	0.95
U shape	$y = 8.12 \times 10^{-2} + 4.85 \times 10^{-2}x - 5.5 \times 10^{-3}x^2 - 2.85 \times 10^{-4}x^3$	0.95
O shape	$y = -2.36 \times 10^{-2} - 2.66 \times 10^{-2}x + 9.04 \times 10^{-3}x^2 + 2.68 \times 10^{-4}x^3$	0.95



**Fig. 9.** The scatter diagrams of the cusp points of 3 different lower dental arches and 3 mean curves formed by least square means.

이 나타났으며(Table 2, 3), 다양한 MANOVA에서도 각 치열궁 형태간에 유의성이 있음이 나타났다(Table 4). 전체적으로 O형이 71.1%로 가장 많았으며, U형(14.7%)과 V형(14.2%)은 비슷한 분포를 나타내었다. 남녀 모두 O형이 가장 많았으며, 남자의 경우 V형(15.2%)이, 여자의 경우 U형(17.3%)이 그 다음으로 많은 분포를 나타내었다(Table 5, Fig. 7).

통계에 의한 분류와 육안에 의한 분류간의 차이를 나타내는 분할표는 육안분류에 의한 값중 최빈값을 통계에 의한 분류자료와 비교하여 분할표를 작성하였고(Table 6), 각 치열궁 형태들의 특징을 쉽게 알아볼 수 있도록 기준점의 평균 좌표표를 연결한 선분을 작도하였다(Fig. 8). 구해진 계측점을 이용하여 3가지 치열궁 형태의 회귀 곡선인 3차함수식을 최소제곱법으로 구하고, 결정 계수(R-square)를 구하였다(Table 7). 계측점을 포함한 12개의 교두점들이 회귀곡선으로 설명되는 정도를 보기위해 구한 결정계수는 회귀곡선과 계측점 사이의 거리를 나타내는 것으

로 클수록 적합도가 좋다는 것이고, 이 연구에서는 95%의 적합도를 보여 상당히 높은 적합성을 나타내었다. 각 형태의 산포도 및 최소제곱법으로 구한 치열궁선은 Fig. 9에 제시하였고, O형에 가장 많은 표본이 집중되었다.

치열궁의 크기는 전체 표본을 제2대구치간 폭경과 고경을 이용하여 각각 4가지와 3가지로 분류할 수 있었다. 제2대구치간 폭경을 기준으로 4가지의 크기로 분류하였으며, 그 각각을 size 1(range: 42.24-48.23mm), size 2(range: 48.24-54.23mm), size 3(range: 54.24-60.23mm), size 4(range: 60.24-66.23mm)로 정의하였고, 각 크기의 계측항목 및 각도와 계측항목간의 비율의 평균과 표준편차를 구하고 t-test로 유의성을 검증하였다(Table 8). ANOVA와 Bonferroni's method에 의한 다중비교의 결과 견치고경, 제2대구치 고경, 중절치각, 중절치각/견치각의 비율을 제외한 모든 계측항목에서 각 크기간의 유의성이 있었으며(Table 8, 9), 다양한 MANOVA에서도 각 형태간에 유의성이 있음이 나타났다(Table 10).



**Table 8.** Linear and angle measurements in each four arch size.(classified by M2W)

(unit: mm, °)

measurement	size	size 1	size 2	size 3	size 4
	significant	mean (S.D.)	mean (S.D.)	mean (S.D.)	mean (S.D.)
CH	-	4.31 (1.81)	5.04 (1.33)	5.29 (1.10)	5.04 (0.92)
M2H	-	28.27 (2.65)	39.30 (2.46)	40.07 (2.42)	39.72 (2.31)
CW	**	24.98 (4.68)	26.62 (1.55)	27.28 (1.71)	28.47 (1.64)
M1W	**	42.32 (3.34)	44.76 (1.64)	47.64 (2.30)	49.35 (2.75)
M2W	**	48.05 (0.13)	52.69 (1.09)	57.04 (1.63)	61.52 (1.19)
IA	-	142.65 (10.54)	138.71 (10.31)	137.73 (8.23)	141.01 (7.20)
CA	**	127.49 (4.38)	131.56 (6.06)	134.37 (5.00)	135.04 (4.52)
IA/CA	-	1.12 (0.11)	1.06 (0.13)	1.03 (0.10)	1.05 (0.08)
M2W/M2H	**	1.26 (0.09)	1.35 (0.09)	1.43 (0.09)	1.55 (0.10)

CH : canine height., M2H : second molar height., CW : intercanine width., M1W : inter-first molar width., M2W : inter-second molar width., IA : incisal angle., CA : canine angle., IA/CA : incisal angle/canine angle., M2W/M2H : inter-second molar width/second molar height.

\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.05$

size 1.(M2W) : 42.24-48.23mm

size 3.(M2W) : 54.24-60.23mm

\*\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.01$

size 2.(M2W) : 48.24-54.23mm

size 4.(M2W) : 60.24-66.23mm

**Table 9.** Multiple comparison by Bonferroni's method at the level of  $0 < p \leq 0.05$

	size 1	size 2	size 3	size 4
size 1		M2W	M1W, M2W/M2H, M2W	CW, M1W, M2W, M2W/M2H
size 2	M2W		M1W, M2W, CA, M2W/M2H	CW, M1W, M2W, M2W/M2H
size 3	M1W, M2W/M2H, M2W	M1W, M2W, CA, M2W/M2H		CW, M1W, M2W, M2W/M2H
size 4	CW, M1W, M2W, M2W/M2H	CW, M1W, M2W, M2W/M2H	CW, M1W, M2W, M2W/M2H	

CW : intercanine width., M1W : inter-first molar width., M2W : inter-second molar width., IA : incisal angle., CA : canine angle., M2W/M2H : inter-second molar width/second molar height.

**Table 10.** Various MANOVA for the arch size.

statistic	significant( $0 < p \leq 0.01$ )
Wilk's Lambda	0
Pillai's Trace	0
Hotelling-Lawley Trace	0
Roy's Greatest Root	0

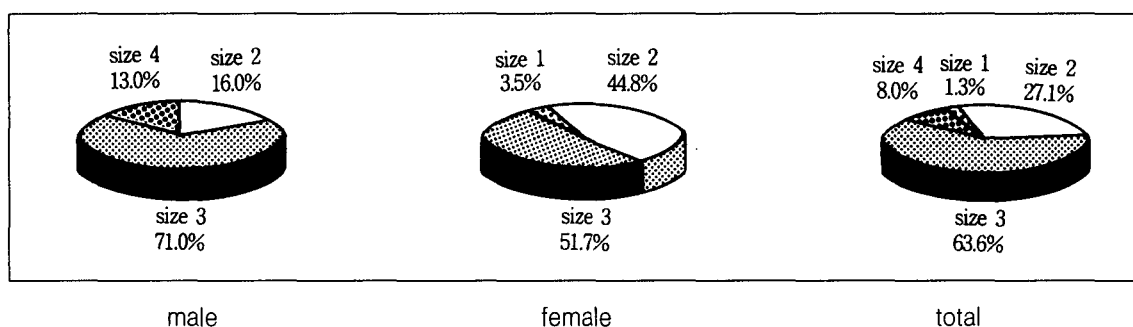
\* : Multivariate analysis of variance

전체적으로 size 2(27.1%)와 size 3(63.6%)가 많았고 size 1(1.3%)과 size 4(8.0%)는 작은 분포를 나타내었다. 남녀 모두 size 3가 가장 많았고, 남자의 경우에는 size 2(16.0%)와 size 4(13.0%)가 비슷한 분포를 보였고, 여자의 경우에는 size 2(44.8%)와 size 3(51.7%)가 비슷한 분포를 보였다(Table 9, Fig 10).

**Table 11.** Distribution of male, female and total samples in each four arch size.

(classified by M2W)

		size 1	size 2	size 3	size 4	total
male	number of sample	0	22	98	18	138
	%	0.0%	16.0%	71.0%	13.0%	
female	number of sample	3	39	45	0	87
	%	3.5%	44.8%	51.7%	0%	
total	number of sample	3	61	143	18	225
	%	1.3%	27.1%	63.6%	8.0%	



**Fig. 10.** The composition of male, female, and total samples.

**Table 12.** Linear and angle measurements in each three arch size. (classified by M2H)

(unit: mm, °)

measurement	size	size 1	size 2	size 3
	significant	mean (S.D.)	mean (S.D.)	mean (S.D.)
CH	**	4.35 (1.53)	5.19 (1.03)	6.27 (0.65)
M2H	**	35.78 (0.09)	39.92 (1.49)	44.28 (0.82)
CW	**	26.11 (2.29)	27.18 (1.63)	28.44 (1.41)
M1W	**	45.79 (2.68)	46.96 (2.58)	48.17 (2.87)
M2W	-	55.48 (3.32)	56.09 (2.99)	56.98 (2.70)
IA	**	143.41 (11.33)	138.22 (8.24)	132.38 (4.77)
CA	-	133.35 (7.48)	133.51 (5.25)	134.41 (3.63)
IA/CA	**	1.08 (0.15)	1.04 (0.10)	0.99 (0.06)
M2W/M2H	**	1.55 (0.09)	1.41 (0.09)	1.29 (0.06)

CH : canine height., M2H : second molar height., CW : intercanine width., M1W : inter-first molar width., M2W : inter-second molar width., IA : incisal angle., CA : canine angle., IA/CA : incisal angle/canine angle., M2W/M2H : inter-second molar width/second molar height.

\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.05$

\*\* ; significant at the level of  $0 < p \leq 0.01$

size 1.(M2H) : 30.81-36.80mm

size 2.(M2H) : 36.81-42.80mm

size 3.(M2H) : 42.81-48.80mm

**Table 13.** Multiple comparison by Bonferroni's method at the level of  $0 < p \leq 0.05$

	size 1	size 2	size 3
size 1		CH, CW, M2H, IA, M2W/M2H	CH, CW, M1W, M2H, IA/CA, M2W/M2H, IA
size 2	CH, CW, M2H, IA, M2W/M2H		CH, CW, M2H, IA, M2W/M2H
size 3	CH, CW, M1W, M2H, IA/CA, M2W/M2H, IA	CH, CW, M2H, IA, M2W/M2H	

CH : canine height., M2H : second molar height., CW : intercanine width., M1W : inter-first molar width., IA : incisal angle., IA/CA : incisal angle/canine angle., M2W/M2H : inter-second molar width/second molar height.

**Table 14.** Various MANOVA\* for the arch size.

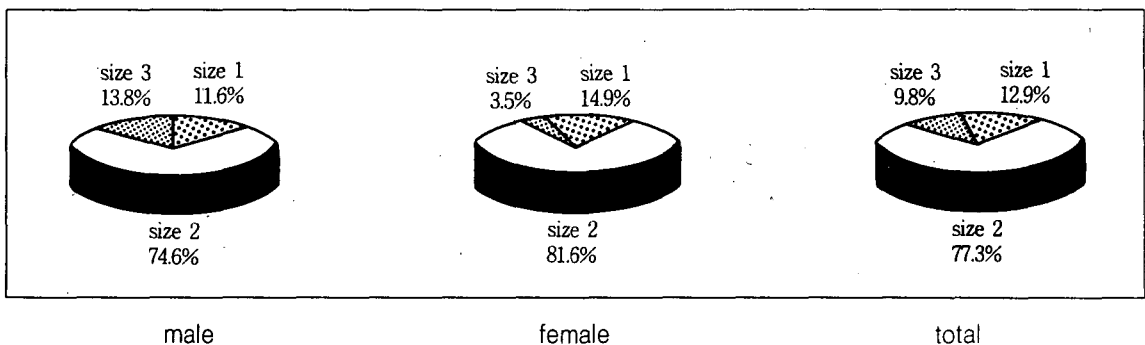
statistic	significant ( $0 < p \leq 0.01$ )
Wilk's Lambda	0
Pillai's Trace	0
Hotelling-Lawley Trace	0
Roy's Greatest Root	0

\* : Multivariate analysis of variance

**Table 15.** Distribution of male, female and total samples in each three arch size..

(classified by M2H)

		size 1	size 2	size 3	total
male	number of sample	16	103	19	138
	%	11.6%	74.6%	13.8%	
female	number of sample	13	71	3	87
	%	14.9%	81.6%	3.5%	
total	number of sample	29	174	22	225
	%	12.9%	77.3%	9.8%	



**Fig. 11.** The composition of male, female, and total samples.

제2대구치의 고경을 기준으로 3가지의 치열궁 크기로 분류하였으며, 그 각각을 size 1(range: 30.81-36.80mm), size 2(range: 36.81-42.80mm), size 3(range: 42.81-48.80mm)로 정의하였고, 각 크기의 계측항목 및 각도와 계측항목간의 비율을 구하였고, t-test로 유의성을 검증하였다(Table 12). ANOVA와 Bonferroni's method에 의한 다중비교의 결과 제2대구치간 폭경과 견치각을 제외한 모든 계측항목에서 각 크기간의 유의성이 보였으며(Table 12, 13), 다양한 MANOVA에서도 각 형태간에 유의성이 있음이 나타났다(Table 14). 전체적으로 size 2(77.3%)가 가장 많았고 size 1(12.9%)과 size 3(9.8%)는 비슷한 분포를 보였다. 남녀 모두 size 2가 가장 많았고, 남자의 경우 size 1(11.6%)과 size 3(13.8%)가 비슷한 분포를 보였으나, 여자의 경우 size 1(14.9%)이 size 3(3.5%)보다 상당히 많았다(Table 15, Fig. 11).

#### IV. 총괄 및 고안

악궁 및 치열궁의 형태와 부합하는 tray는 명확한 인상의 기본이 되나 국내에서 사용되는 기성 tray의 대부분은 외국인 치열궁의 통계에 의한 것이거나 그것을 모방한 것이므로 한국인의 치열궁에는 적합하지 않아 임상 시술 과정에 상당한 어려움이 있어 왔다. Tray의 형태와 크기는 인상체에 커다란 영향을 미치며 인상재의 두께가 균일하고 인상재가 tray에 견고히 유지될 때 정밀한 인상을 채득할 수 있다.<sup>3,29)</sup> 이상적인 인상재의 두께에 관한 연구로 고무인상재의 경우 Eames등<sup>4)</sup>과 Phillips<sup>5)</sup>는 2mm, Reisbick등<sup>6)</sup>은 2-4mm, Asgar<sup>7)</sup>는 3-4mm, 그리고 Norga<sup>8)</sup>는 1-5mm가 적절하다고 하였으며, 수성 콜로이드 인상재의 경우 Valdehaug등<sup>9)</sup>은 3-4mm의 두께를 유지하는 것보다 5-8mm의 수성 콜로이드 인상재 두께를 유지하는 것이, Rudd등<sup>30)</sup>은 3-6mm의 인상재 두께를 유지하는 것이 이상적이라고 하였다. 송등<sup>1)</sup>은 한국인 치열궁 형태에 대한 기성 tray의 적합도를 알아보기위한 연구에서 상하악 대구치 협측 tray변연에서 인상재의 두께가 작았으며 상악 구개부에서는 크게 나타났다 하였다. 선행들에 의해 다양한 인종의 치열궁 형태와 크기에

대한 연구<sup>31)</sup>가 있었고, 인종과 성별에 따라 성장 패턴과 치열궁의 크기가 다르다고 하였으며<sup>17,32-37)</sup>, 동일한 인종에서도 치열궁의 형태와 크기는 성장시기가 다르고<sup>38)</sup> 두개골의 형태<sup>39)</sup>와 혀<sup>40)</sup>와 주위 근육<sup>19)</sup>에 의한 영향을 많이 받는다고 하였다. 또한 동일한 인종중에서도 치열궁의 형태와 크기에 있어 민족간에 차이가 있다고 하였다.<sup>25)</sup> 치아간 거리 측정에서 한국인의 견치간 폭경, 구치간 폭경이 외국인에 비해 크게 나타났으며 남자가 여자에 비해 크다는 것이 보고되었다.<sup>25,37)</sup> 또한 이것은 남등<sup>27)</sup>이 프랑스인과 비교하여 한국인의 치열궁 폭경이 넓고 고경이 짧다고 한 견해와 일치하였다.

치열궁의 형태는 초기의 기하학적인 묘사 이래, 많은 학자들에 의해 치열궁을 계측하는 방법<sup>41)</sup>과 치열궁형태를 대표할 수 있는 모양 및 함수식<sup>21,22,42)</sup>이 연구되었으며 Robnett<sup>16)</sup>과 Currier<sup>18)</sup>는 각각 segment concept과 mathematical concept을 보고하였다. Scott<sup>14)</sup>와 Engel<sup>20)</sup>은 현수선식으로 Brader<sup>19)</sup>는 타원형으로 Lavelle<sup>32,38,39)</sup>와 Jones등<sup>43)</sup>은 포물선식으로 치열궁의 형태를 설명하였으며, 이외에도 다항식을 기본으로 한 Ferrario등<sup>44)</sup>, McKee등<sup>45)</sup>, Felton등<sup>23)</sup>, Raberin등<sup>24)</sup>의 연구가 있고, Begole<sup>21)</sup>은 cubic spline으로, Biggerstaff<sup>46)</sup>는 quadratic equation으로, Sampson<sup>22)</sup>은 conic section식으로 치열궁의 형태를 설명하려는 시도가 계속되어 왔다. 구해진 치열궁선의 적합도 또한 다수의 선학들<sup>12,20,43,47)</sup>에 의해 연구되어졌으며 다양한 결과가 보고되었으나 다양한 치열궁의 형태를 완벽히 설명할 수 있는 한가지의 분류방법의 제시가 어렵다 하였다. 국내의 연구로서 정등<sup>48)</sup>은 Bonwill<sup>11)</sup>과 Hawley<sup>12)</sup>의 이론을 기초로한 연구에서 6전치 폭경의 합에 대한 원의 지름의 비율은 그 평균치가 상하악 모두 1 : 1에 매우 근접하고 이 사실은 Bonwill의 결론에 부합된다고 하였으며 김등<sup>13)</sup>은 한국인 상악 치열궁을 U형, O형, V형으로 구분하였고 권등<sup>36)</sup>은 포물선식과 결정 계수를 구하였으며 상하악 모두 협측 치열궁선에서 포물선식의 적합정도가 높았다고 하였다. 이등<sup>28)</sup>은 정상교합자의 occlusogram을 이용하여 정상 치열궁의 크기 및 형태를 구하고 정상 치열궁 형태

의 함수식(원점 회기 방정식)과 이상적인 치열궁의 형태를 computer graphics를 이용하여 그렸으며, 여자의 치열궁이 포물선식에 더 잘 적합한다고 하였다. 김등<sup>15)</sup>은 기성의 Arch wire는 한국인의 치열궁에 잘 맞지 않는다고 하였고, 오등<sup>49)</sup>은 한국인 상악의 전후적인 고경과 좌우적인 고경, 수직적인 고경을 계측하였으며 한국인 상악 치열궁을 4가지의 형태로 구분하였고, 최등<sup>50)</sup>은 완전무치악 환자의 상하악의 표면적을 구하였고 잔존치조제의 형태를 분류하였다.

본 연구에서 한국인의 견치간 폭경과 제1대구치간 폭경, 2대구치간 폭경은 각각 27.16mm, 46.93mm, 56.09mm로서 남등<sup>27)</sup>의 견해와 유사하였고, Raberin등<sup>24)</sup>에 의한 프랑스인의 연구 결과(각각 25.8mm, 45.3mm, 54.1mm)와 비교하여 볼 때 상대적으로 크게 나타났으며 견치 고경은 한국인(5.19)이 프랑스인(5.5mm) 보다 상대적으로 작게 나타났다. 한국인 남자의 견치고경, 제2대구치고경, 견치간 폭경, 제1대구치간 폭경, 제2대구치간 폭경이 여자에 비해 유의성있게 크게 나타났으며 이는 이등<sup>28)</sup>의 견해와 일치하였다. 또한 견치각, 중절치각/견치각의 비율과 제2대구치간 폭경/고경의 비율도 남녀간의 유의차가 있었으나 중절치각의 크기는 유의차가 없었다. 중절치각과 견치각은 비교적 치열궁의 전방부에 있으므로 육안으로 관찰하기가 용이하여 악궁을 분류하는데 편리하며 중절치각/견치각 비율의 표준편차는 V형, U형, O형 모두에 있어 0.05-0.07로서 매우 작아 각 형태내에서는 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 치열궁의 형태는 남녀 모두 O형이 가장 많았으며, 여자에 있어서는 U형이 V형보다 많았고, 남자에 있어서는 V형이 U형보다 많아 상반되는 양상을 나타내었으나, 그 차이(각각 2.6%, 3.8%)는 미약하여 이러한 차이는 표본의 수가 적어 발생된 것으로 사료된다. 계측점을 포함한 12개의 교두점들이 회귀곡선으로 설명되는 정도를 보기위해 구한 결정 계수는 회귀곡선과 계측점 사이의 거리를 나타내는 것으로 이 연구에서 얻은 3차 다항식은 하악 치열궁의 형태를 95%이상 표현 가능하였으며 이는 이등<sup>28)</sup>, 권등<sup>36)</sup>과 조등<sup>51)</sup>이 2차 다항식인 포물선식을 사용하여 치열궁 형태를 각각 95%, 94%씩 표현 할 수 있다고

한 보고와 비교하여 볼 때, 등차식이 높을수록 적합도가 좋다고한 Pepe<sup>52)</sup>의 견해와 일치하였다. 통계에 의한 분류와 육안에 의한 분류간에 약간의 차이가 있었다. V형은 통계에 의한 분류에서는 14.2%의 분포를 나타냈으나 육안에 의한 분류에서는 35.1%의 분포를 나타내어 2배 정도의 차이가 있었고, O형은 통계에 의한 분류에서는 71.1%의 분포를 나타냈으나 육안에 의한 분류에서는 51.6%의 분포를 나타내었다. 이러한 차이는 통계에 의한 O형을 육안으로는 V형으로 분류한 경우(20.4%)가 많아서였고, 또한 대부분의 치과의사가 자기 나름대로의 치열궁 분류의 기준을 가지고 있고 중절치각과 견치각을 기준삼기보다는 전체적인 치열궁의 형태를 기준으로 삼는 경향이 많기 때문인 것으로 사료된다.

치열궁의 크기를 분류하는 방법은 수성콜로이드의 두께는 3-8mm가 적당하다고한 선학들<sup>9,10,30)</sup>의 보고를 기초로하였으며 분류의 편의성을 위하여 상하의 3mm이내의 범위, 즉 6mm의 범위를 기준으로하여 분류하였다. 이렇게 분류하면 이 기준에 맞추어 제작된 tray는 최소 3mm에서 최대 9mm의 인상재의 두께를 갖게되므로 Valdehaug 등<sup>9)</sup>의 보고와는 1mm의 차이가 있으나 임상에서는 큰 차이가 없을 것으로 사료되어 분류하였으며, 제2대구치간 폭경과 고경은 서로 상관성이 없어 제2대구치간 폭경과 고경을 기준으로하여 각각 분류하였다. 제2대구치간 폭경을 기준으로 하여 폭경이 좁은 군에서 넓은 순서로 size 1., size 2, size 3, size 4로 올림차순으로 정의하였을 때, ANOVA와 MANOVA, 그리고 Bonferroni's method에 의한 다중비교의 결과 각 크기와 각 계측항목간에 유의성이 나타나 서로 다른 특성을 갖는 군임을 알 수 있었다. 남자의 경우에는 size 1.과 size 2.가 비슷한 분포를 보였으나 size 1.은 한 개의 표본도 없었고, 여자의 경우에는 size 2.와 size 3.가 비슷하였으나 size 4.는 한 개의 표본도 없어 전체적으로 남자가 여자보다 악궁의 폭이 넓고, 남자는 악궁의 폭이 작은 경우가, 여자의 경우에는 악궁의 폭이 큰 경우가 작다는 것을 알 수 있었고 이는 남등<sup>27)</sup>, 이등<sup>28)</sup>과 오등<sup>49)</sup>의 견해와 일치하였다.

제2대구치의 고경을 기준으로 분류하여 size

1., size 2, size 3로 정의하였고 각 크기간의 유의성과 각 크기내의 변수의 유의성을 ANOVA, MANOVA, 그리고 Bonferroni's method로 검증하여 서로 다른 특성을 갖는 군임을 알 수 있었다. 남녀 모두 size 2가 가장 많았고 남자의 경우 size 1.(11.6%)과 size 3.(13.8%)가 비슷한 분포를 보였으나, 여자의 경우 size 1.(12.9%)이 size 3.(3.5%)보다 상당히 많아 전체적으로 남자의 치열궁 고경이 여자의 것보다 길고 여자는 치열궁의 고경이 긴 경우가 적음을 알 수 있었고 이는 오등<sup>49)</sup>과 이등<sup>28)</sup>의 견해와 일치하였다.

인상 채득시 tray의 고경이 짧은 경우에는 대부분 그 차이가 적어 utility wax 등을 이용하여 고경을 연장하여 사용 할 수 있으나, 실제로 임상에서 겪는 문제는 tray의 폭경이 작아 tray가 구강내에 제대로 장착이 되지않거나, 대구치 협측부위(치조제 최대 풍음부)의 인상재 두께가 얇아 지거나, tray가 치조제에 직접 닿아 환자가 동통을 느끼는 경우 등<sup>1)</sup>이 대부분이다. 또한, 제2대구치간 폭경을 기준으로 분류하였을 때 각 크기에서의 제2대구치 고경의 표준편차(2.31-2.65mm)는 제2대구치 고경을 기준으로 분류하였을 때 각 크기에서의 제2대구치간 폭경의 표준편차(2.70-3.32mm)보다 작아 변위가 적음을 알 수 있었으므로 제2대구치간 폭경을 기준으로 치열궁의 크기를 분류하는 것이 적절하다고 사료된다.

치열궁의 형태에 관한 연구 방법에는 모형 상에서 직접 측정하는 방법<sup>39,50,53)</sup>과, 모형을 복사<sup>48)</sup>하거나 사진<sup>(23,44,54,55)</sup>, occlusogram<sup>28,56)</sup> 또는 방사선 사진<sup>18,27,34)</sup>을 촬영하여 얻은 필름상에서 측정하는 방법이 있다. 모형을 1:1로 촬영한 필름상에서 측정하는 방법은 3차원적인 치열궁 형태를 2차원으로 바꿈으로써, 많은 양의 정보를 컴퓨터를 이용하여 확립적으로 처리하기가 가능하나 풍음부 하방의 측정점을 측정하기가 불가능하고, 복사기를 사용하는 방법은 변위가 생기며, 방사선 사진은 모형 중심으로 부터 측정점까지의 거리에 따라 상의 확대율이 달라지므로 이때 발생하는 오차율을 보정해 주어야만 하기 때문에 이 연구에서는 정밀한 3차원 측정기를 제작하여 모형을 직접 측정하는 방법<sup>49)</sup>을 사용였다.

본 연구에서는 한국 성인의 하악 연구모형을

제작하여 여러 가지 측정치의 통계를 제시하였고, 하악 치열궁의 형태를 임상에서 이용하기 쉬운 방법을 사용하여 3가지로 분류하는 방법과 크기를 분류하는 방법을 제시하였으나 치열궁의 수직적인 고경이 측정 되지않아 앞으로 이방면의 보다 광범위한 연구가 이루어지게 되면 임상적으로 매우 의의가 있을 것으로 사료된다.

## V. 결 론

이 연구에서는 한국성인 남자 138명, 여자 87명, 총 225명을 대상으로 하악 유치악 모형 235개를 선계측하고 각도와 계측항목간의 비율을 구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 견치 고경은 남자 5.34mm, 여자 4.95mm, 전체 평균은 5.19mm 였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.05$ ).
2. 제2대구치 고경은 남자 40.19mm, 여자 39.21mm, 전체 평균은 39.81mm 였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).
3. 견치간 폭경은 남자 27.41mm, 여자 26.77mm, 전체 평균은 27.16mm 였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).
4. 제1대구치간 폭경은 남자 47.72mm, 여자 45.7mm, 전체 평균은 46.93mm 였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).
5. 제2대구치간 폭경은 남자 57.24mm, 여자 54.32mm, 전체 평균은 56.09mm 였으며 남녀 성별에 따른 유의차가 있었다( $0 < p \leq 0.01$ ).
6. 중절치각과 견치각을 이용하여 한국인의 하악 치열궁을 V형, U형, O형 등의 3가지 형태로 분류 할 수 있었으며 각 형태간의 유의성이 인정되었다. V형은 124.88°의 중절치각과 141.64°의 견치각을, U형은 152.76°, 125.35°, O형은 138.03°, 133.66°을 나타내었다. 각 치열궁 형태의 분포는 O형이 71.1%로 가장 많이 분포하였으며, V형은 14.2%, U형은 14.7%의 분포를 보였다.
7. 치열궁을 분류하는데 있어 제2대구치간 폭경이 제2대구치간 고경보다 더 적절하다고 사료되었으며, 제2대구치간 폭경을 기준으로하

여 한국인의 하악 치열궁을 size 1, size 2, size 3, size 4로 분류 할 수 있었다. Size 1은 42.24-48.23mm, size 2는 48.24-54.23mm, size 3는 54.24-60.23mm, size 4는 60.24-66.23mm의 범위를 갖으며( $0 < p \leq 0.05$ ), 각각 1.3%, 27.1%, 63.6%, 8.0%의 분포를 나타내었다.

## REFERENCES

1. 송 대성, 진 태호, 동 진근: 한국인 성인에 대한 기성 tray의 적합도에 관한 연구, 대한치과 보철학회지, 27 : 131-141, 1989
2. Fusayama, T. and Nakazato, M.: The design of stock trays and the retention of irreversible hydrocolloid impressions, J. Pros. Dent, 21 : 136-142, 1969
3. Mendez, A.: The influence of impression trays on the accuracy of stone casts poured from irreversible hydrocolloid impressions, J. Pros. Dent, 54 : 383-388, 1985
4. Eames, W.B., Sieweke, J.C., Wallace, S.W. and Rogers, L.B.: Elastomeric impression materials : Effect of bulk on accuracy, J. Pros. Dent, 41 : 304-307, 1979
5. Phillips, R.W.: Physical properties and manipulation of rubber base impression materials, J. Ohio. Dent. Asso, 45 : 236-, 1968
6. Reisbick, M.H. and Matyas, J.: The accuracy of highly filled elastomeric impression materials, J. Pros. Dent, 33 : 67-, 1975
7. Asgar, K.: Elastic impression materials, Dent. Clin. North. Am, 15 : 81-, 1971
8. Norga, I.: Factors influenceing dimensional accuracy of indirect working model. The method by the use of thiokol rubber base and silicon rubber impression materials, Odontol.(Tokyo), 56 : 396-, 1968
9. Valdehaug, J. and Floystrand, F.: Dimensional stability of elastomeric impression materials in custom-made and stock trays, J. pros. Dent, 52 : 514-517, 1984
10. Shillingburg H.T., Hatch, R.A., Kneenan, M.P. and Hemphill, M.W.: Impression materials and techniques used for cast restoration in eight states, J.A.D.A, 100 : 696-, 1980
11. Bonwill, W.G.A.: Geometric and mechanical laws of articulation, Tr. Odont. Soc. Penn. 119-133, 1884
12. Hawley, C.A.: Determination of the normal arch and its application to orthodontia, Dental Cosmos, 47 : 541-552, 1905
13. 김 성일, 심 태양: 한국인의 교합과 상악 치열궁에 관한 형태학적 연구. 대한치과 보철학회지, 9 : 303-311, 1969
14. Scott, J.H.: The shape of the dental arches, J. Dent. Res, 36 : 996-1003, 1957
15. 김 상철, 남 동양: Preformed Arch Wire제작을 위한 한국인 정상교합자의 치열궁 형태에 관한 연구, 대한치과 교정학회지, 14 : 93-101, 1984
16. Robnett, J.H.: Segment concept in arch pattern design, Am. J. Orthod, 77 : 355-367, 1980
17. Manson-Hing, L.R., Lund, T.M. and Ohba, T.: Japanese tooth positions and their relation to panoramic radiography, Oral surg, 41 : 797-802, 1976
18. Currier, J.H.: A computerized geometric analysis of human dental arch form, Am. J. Orthod, 56 : 164-179, 1969
19. Brader, A.C.: Dental arch form related with intraoral forces : PR=C. Am. J. Orthod, 61 : 541-561, 1972
20. Engel, G.A.: Preformed arch wires ; Reliability of fit, Am. J. Orthod, 76 : 497-504, 1979
21. Begole, E.A.: Application of the cubic spline function in the description of dental arch form, J. Dent. Res, 59 : 1549-1556, 1980
22. Sampson, P.D.: Dental arch shape : A statistical analysis using conic sections, Am. J. Orthod, 79 : 535-548, 1981
23. Felton, J.M., Sinclair, P.M., Jones, D.L. and Alexander, R.G.: A computerized anaysis of the shape and stability of mandibular arch form. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop, 92 : 478-83, 1987
24. Raberin M., Laumon, B., Martin, J-L. and Brunner, F.: Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop, 104 : 67-72, 1993
25. 유 종덕: 한국인 치열궁에 관한 인류학적 연구.(Anthropological study of the Korean dental arch) 대한치과 의사 협회지, 13 : 533-8, 1975
26. 우 상민: 한국인 성인 치열궁의 형태학적 연구. 대한치과 보철학회지, 8 : 30-36, 1968

27. 남 종현, 이 기수: 한국인 정상교합자의 하악치열궁 형태에 관한 연구, 경희치대논문집, 16 : 405-417, 1994
28. 이 영철, 박 영철: Occlosogram을 이용한 정상교합자의 악궁 형태에 관한 연구, 대한치과 교정학회지, 17 : 279-287, 1987
29. Craig, R.G.: Restorative dental materials, 7th. ed., The C.V.Mosby Co, Luis, 1985
30. Rudd, K.D., Morrow, R.M., Lieutenant Colonel, Strunk, R.R.: Accurate alginate impressions, J. Pros. Dent, 22 : 294-300, 1969.
31. Miyazaki, H., Yamaguchi, Y. and Takehara, T.: Dental arch and palate in Taiwan aboriginals - Ami, Bunun, Paiwan and Pukai tribes, Arches Oral Biol, 38 : 729-735, 1993
32. Lavelle C.L.B.: The shape of the dental arch, Am. J. Orthod, 67 : 176-184, 1975
33. Merz, M.L., Isaacson, R.J., Germane, N. and Rubenstein, L.K.: Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop, 100 : 53-8, 1991
34. Nummikoski, P., Prihoda, T., Langlais, R.P., McDavid, W.D., Welander, U. and Tronje, G.: Dental and mandibular arch widths in three ethnic groups in texas : A radiographic study, Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 65 : 609-17, 1988
35. Diwan, R. and Eliahi, J.M.: A comparative study between three ethnic groups to derive some standards for maxillary arch dimensions, J. Oral Rehabil, 17 : 43-48, 1990
36. 권 용철, 성 정옥, 권 오원, 성 재현: 정상교합자의 치열궁 형태, 대한치과 교정학회지, 19 : 95-105, 1989
37. Shillingburg, H.T. Hobo, S. and Whitsett, L.D.: Fundamentals of fixed prosthodontics, 2nd. ed., Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago, 1981
38. Lavelle C.L.B.: Age changes in dental arch shape, J. Dent. Res, 49 : 1517-1521
39. Lavelle C.L.B.: A study of craniofacial form, J. Dent. Res, 49 : 65-72, 1979
40. Tamari, T., Shimizu, K., Ichinose, M., Nakata, S. and Takahama, Y.: Relationship between tongue volume and lower dental arch sizes, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop, 100 : 453-8, 1991
41. Lindqvist, B., Nordlander, A. and Carlborg, G.: A comparison of two methods of measurein the height of the dental arch in the lower jaw, Swed-Dent. J, 5 : 35-40, 1981
42. Germane, N., Staggers, J.A., Robenstein, L. and Reverse, J.T.: Archheight considerations due to the curve of Spee : A mathematical model, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop, 102 : 251-5, 1992
43. Jones, M.L. and Richmond, S.: An assesment of the fit of a parabolic curve to pre- and post-treatment dental arches, BJO, 16 : 85-93, 1989
44. Ferrario, V.F., Sforza, C., Miani Jr, A., Colombo, A. and Tartaglia, G.: Mathmetical definition of the curve of Spee in permanent healthy dentitions in man, Archs Oral Biol, 37 : 691-694, 1992
45. McKee, J.K. and Molnar, S.: Mathematical and descriptive classification of variations in dental arch shape in an Australian aborigine population, Arches Oral Biol, 12(33) : 901-6, 1988
46. Biggerstaff, R.H.: Three variation in dental arch form estimated by a quadratic equation, J. Dent. Res, 51 : 1509, 1972
47. White, L.W.: Individualized Ideal Arches, JCO, 12 : 779-787, 1978
48. 정 하익, 조 희원: 한국인 성인의 정상 치열궁 형태에 관한 연구. 대한치과 교정학회지, 3 : 7-13, 1972
49. 오 유리, 이 성복, 박 남수, 최 대균: 성인 유치악자 상악끝의 악궁과 치열궁의 형태에 관한 조사, 경희치대 논문집, 16 : 467-482, 1994
50. 최 호영, 우 이형, 최 대균: 무치악 잔존치조제의 형태학적 연구. 대한치과 보철학회지, 29 : 73-89, 1991
51. 조 주환, 이 기수: 정상 교합의 치열궁 형태에 관한 연구, 대한치과 교정학회지, 14 : 249-261, 1984
52. Pepe, S.H.: Polynomial and catenary curve fits to human dental arch, J. Dent. Res, 54 : 1124-1132, 1975
53. Linden, V.D.: A new method to determine tooth positions and dental arch dimensions, J. Dent. Res, 51 : 1104 , 1972
54. Champagne, M.: Reliability of measurements from photocopies of study medels, J. Clin. Orthod, 26 : 648-650, 1992
55. Begole, E.A., Cleall, J.F. and Gorny, H.C.: A computer system for the analysis of dental cast, The Angle Orthodontist, 51 : 252-8, 1981
56. White, L.W.: The clinical use of occlusograms, J. Clin. Orthod, 16 : 92-103, 1982



-ABSTRACT-

## A STUDY OF MANDIBULAR DENTAL ARCH OF KOREAN ADULTS

Il-Han Kim, Dae-Gyun Choi

*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University*

The purposes of this study are to evaluate the Korean mandibular dental arch and classify the mandibular dental arch shape and size based on the incisal angle, canine angle, inter second molar width and height. In this study the mandibular study models were fabricated using irreversible hydrocolloid impression material from 225 volunteers with a mean age 23.62 (range 19-29). And the study models were measured with 3-dimensional measuring device and the mandibular dental arch was classified by means of K-means clustering method and visual inspection, then obtained data were analyzed with t-test for the statistical analysis.

The results were as follows ;

1. The average canine height was 5.19mm(s.d. 1.17) in both sex, 5.34mm in male, and 4.95mm in female. And the sexual difference was significant( $0 < p \leq 0.05$ ).
2. The average second molar height was 39.81mm(s.d. 2.44) in both sex, 40.19mm in male, and 39.21mm in female. And the sexual difference was significant( $0 < p \leq 0.01$ ).
3. The average inter-canine width was 27.16mm(s.d. 1.78) in both sex, 27.41mm in male, and 26.77mm in female. And the sexual difference was significant( $0 < p \leq 0.01$ ).
4. The average inter-first molar width was 46.93mm(s.d. 2.67) in both sex, 47.72mm in male, and 45.7mm in female. And the sexual difference was significant( $0 < p \leq 0.01$ ).
5. The inter-second molar width was average 56.09mm(s.d. 3.01) in both sex, 57.24mm in male, and 54.32mm in woma. And the sexual difference was significant( $0 < p \leq 0.01$ ).
6. The arch form was classified into three shapes based on the incisal and canine angle. V-shape showed 124.88° of incisal angle and 141.64° of canine angle, U-shape showed 152.76° and 125.35° , and O-shape showed 138.03° and 133.66° respectively. Each shape distribution was that the V-shape was 14.2%, the U-Shape was 14.7%, and the O-shape was 71.1% of the 225 study models.
7. It was thought that the use of second molar width is more reasonable than height for classifying the dental arch size. The arch size was classified into four sizes based on the second molar width. Size 1 showed range of 42.24-48.23mm, size 2 showed 48.24-54.23mm, size 3 showed 54.24-60.23mm, and size 4 showed 60.24-66.23mm respectively. Each arch size distribution was that the size 1 was 1.3%, the size 2 was 27.1%, the size 3 was 63.6%, and the size 4 was 8.0% of the 225 study models.