

한국인 정상교합자의 악태모형위에서의 4 점분석*

가톨릭대학 의학부 치과학교실

이 봉 원 · 최 목 균**

THE DEPTH IN THE GNATHOSTATIC MODEL ANALYSIS OF KOREANS WITH NORMAL OCCLUSION*

Bong-Won, Lee, Mok-Kyun, Choie**

Department of Dentistry, Catholic medical College, Seoul, Korea.

..... > Abstracts <

It is convenient to use the point a and b in gnathostatic model for the fiducial points in the analysis of the depth of the jaws. Therefore these points can be clinically applied to diagnose the sagittal relationship of the jaws.

The purpose of this study lies in establishing the normative data to use for the orthodontic analysis and diagnosis in Korean with normal occlusion, using the depth analysing method by Seizo Yokoda (1964), and comparing the Korean standard with the Japanese one.

In the presented study, a total of 245 subjects consisting of 142 males and 103 females with normal occlusion, residing in Seoul, Korea, was divided into 4 groups according to their respective age stage, that is, at 3 year interval, from those aged 11 to 20 years over. Gnathostatic models were made of these subjects, taking the Frankfort horizontal plane as the basal plane. We measured the distance from the point a to b, the upper central incisor to the lower central incisor, the point a to the upper central incisor, and the point b to the lower central incisor on the basal plane of the model, using the square and found a certain relationship being constant between 4 points, as $ab - \frac{1}{2} \bar{I} = a\bar{1} - b\bar{1}$

The results were as follows :

1. The mean values of the distance from the point a to the point b, the upper central incisor ($\bar{1}$) to the lower central incisor (\bar{I}), the point a to the upper central incisor, and the point b to the lower central incisor did not show any significant change in all age groups of the subjects in both sexes.

*본 논문 연구비의 일부는 1981년도 가톨릭 중앙의료원 학술 연구비의 보조를 받았음.

**치과학교실 주임교수

2. The mean value of the distance from a to b was -6.7 ± 2.9 mm.
3. The mean value of the distance from $\underline{1}$ to $\overline{1}$ was -3.2 ± 1.5 mm.
4. The mean value of the distance from a to $\underline{1}$ was 1.9 ± 1.9 mm.
5. The mean value of the distance from b to $\overline{1}$ was 5.4 ± 1.7 mm.
6. Based upon the above results, we made out the diagnostic reference, $ab - \underline{1}\overline{1} = a\underline{1} - b\overline{1}$ [$-6.7 - (-3.2) = 1.9 - 5.4$], which can be useful in the diagnosis of malocclusion.

머 리 말

부정교합은 수없이 많은 원인이 복합적으로 작용하여 형성되는 까닭으로 진단과 치료는 정확한 분석과 검토가 필요하며 부정교합의 상태를 분석하기 위하여서는 먼저 정상교합의 상태를 정확히 알아야 한다.

특히 Broadbent (1931)가 두부 X-선규격사진(roentgeno-cephalometrics)을 치과계에 소개한 이래 Brodie(1949), Thompson(1949), Downs(1952), Steiner(1953)등에 의해 정상교합에 관한 연구가 계속 보고 되었다. 그러나 두부 X-선규격사진만으로는 상 하악골의 깊이(深度), 높이(高徑)와 길이(長徑)를 측정할수 있을 뿐, 목의 실장을 측정하는 것은 불가능하므로 좀더 입체적인 측정을 위해서는 구강모형의 제작이 필요하다. 따라서 Simon (1922)이 악태모형의 제작 방법을 고안하여 발표한 이래로 Nance(1974), Carey(1949), Ree(1953), Howes(1954) 등이 모형분석 방법을 치과교정 임상에 응용하였다.

또한 鎌田(1957), Moorees(1959), 蟻木 (1960), Sillman(1964), 大坪(1964)등도 이에 관한 보고를 하였으며 우리나라에서도 최목균과 김광현 (1973), 이봉원과 김광현(1974), 김성곤과 김광현(1975) 등 가톨릭 의과대학 치과학 교실을 중심으로 악태모형상에서의 연구가 활발히 진행되어 왔다.

현재 이용되고 있는 대부분의 진단법은 환자의 분석치를 정상교합자의 표준치와 비교하여 얼마만큼의 이상이 있는가를 조사하는 방법을 사용하고 있다. 그러나 이와같은 방법도 매우 중요한 일이지는 않지만 이 결과만을 가지고 본다면 이것은 전형적인 정상교합을 치료목표로 하는 것이 된다.

따라서 치료 방침을 수립하는데 있어서는 개인나름의 악태 및 치아의 위치와 기능적인 면을 고려하는 개성정상교합(個性正常咬合)을 치료목표로 하는

것이 중요하다.

横田(1964)는 신악태진단법(新顎態診斷法)을 발표 하면서 악태를 분석하는데는 악태모형상에서의 형태적 분석과 악태의 기능적 분석이 함께 필요할 것이라 하였으며, 이 분석법에 따른 수많은 연구및 보고를 하였다. 그러므로 저자들은 横田(1964, 1965)의 진단법에 따라 한국인 정상교합자의 악태모형상에서 악태의 위치분석중 악태의 전후관계(四点分析, Depth)를 분석하여 그 기준치를 정하고, 성별 및 연령증가에 따른 변화를 관찰하여 보았다.

재료 및 방법

I. 연구재료

서울시내 초·중·고등학생, 대학생 및 가톨릭 의과대학 부속성모병원 치과에 내원한 환자중 정상교합으로 진단된 11세부터 25세까지의 남자 142명, 여자 103명, 계 245명을 대상으로 하였으며 이들을 피검자의 연령(歷齡)에 따라 11~13세의 국민학생, 14~16세의 중학생, 17~19세의 고등학생, 20세 이상의 대학생 및 일반인의 4군으로 분류하였다(표 1). 정상교합자의 선택기준은 1) 전치부의 피개상태(overbite)가 정상범위내에 있으며, 2) 치열궁상에서 치아배열이 정상이고, 3) 상 하악 제 1대구

Table 1. Age, and Sex Distribution of Subjects.

age group (yrs.)	sex		Total
	male	female	
I (11-13)	33	17	50
II (14-16)	53	39	92
III (17-19)	25	19	44
IV (20-)	31	28	59
TOTAL	142	103	245

치의 교합관계가 정상이며, 4) 영구치열상에 치아 결손이 없으며, 5) 교정치료를 받은 경험이 없는자로 하였다.

II. 연구방법

1) 모형제작

비가역성 인상재 (Kalginat, Lee Smith Co, U. S. A.)를 사용하여 통상의 상 하악 인상을 채득하고, 치과용 석고를 주입하여 구강모형을 만든후 S.Y. 식 악태모형기(横田, 1957)를 사용하여 악태모형을 제작하였다(그림 1).

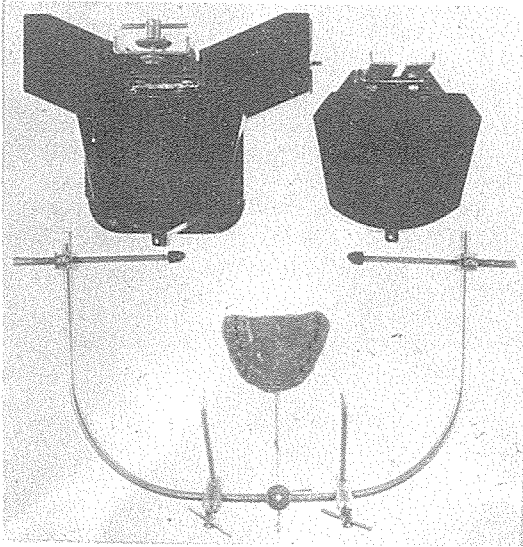


Fig. 1. Gnathostatic model former.

2) 계측방법

계측은 상 하악 모두 좌측에서만 시행하였으며, 상악중절치 치근단부의 연조직 최심부(a), 하악 중절치 치근단부의 연조직 최심부(b), 상악중절치 절단면 중앙점(1) 및 하악중절치 절단면 중앙점(1̄)을 계측점으로 하였다(그림 3).

이 계측점들을 상 하악 모형의 기저면에 투영한 다음 각각의 위치의 비교를 용이하게 하기 위하여 하악의 b, 1̄, 을 다시 상악의 기저면(眼耳平面, Frankfort plane)에 전기(轉記)한후, ① a b(상 하악의 전후관계), ② 1 1̄(상하 중절치의 전후관계) ③ a 1̄(a에 대한 1̄의 전돌도), ④ b 1̄(b에 대한 1̄의 전돌도)등을 그 시상방향(矢狀方向)으로 전후거리를 3mm 부척(副尺)이 달린 sliding caliper를 사용하여 계측하였다(그림 2).

이때 앞에 있는 계측점(a b의 경우 a)을 기준으로 하여 뒤의 계측점(a b의 경우 b)이 전방에 있으면

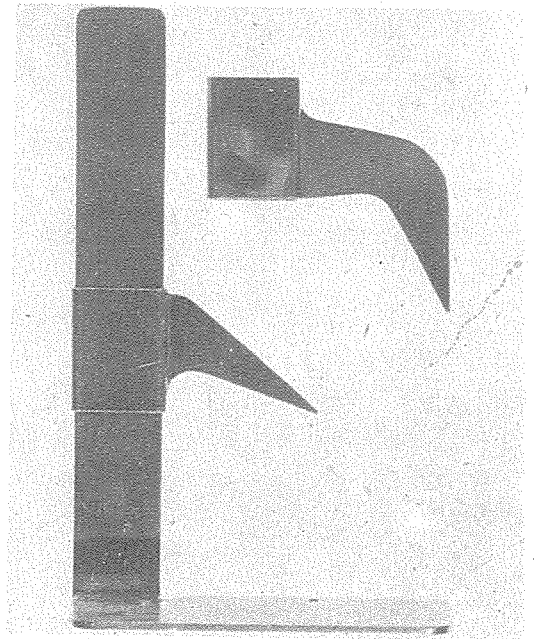


Fig. 2. Measuring square.

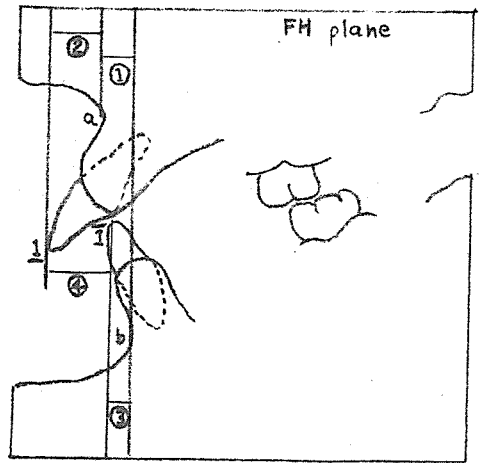


Fig. 3. Method of measurement of the distance in gnathostatic model.

- (1) ab : Distance from point a to b.
- (2) a1 : Distance from point a to midpoint of upper central incisor.
- (3) b1̄ : Distance from point b to midpoint of lower central incisor.
- (4) 11̄ : Distance from midpoint of upper central incisor to lower central incisor (overjet).

(+), 후방에 있으면(-)로 표기하여 사용 하므로 부정교합상태에 관계없이 이 4개의 계측치 사이에

는 항상 일정한 상관관계가 존재하게 되어 $ab - \bar{1}\bar{I} = a\bar{1} - b\bar{I}$ 의 등식(等式)이 성립된다.

3) 통계처리 방법

모든 항목에서의 남녀간, 군(群)간 평균치의 차의 검정은 t-test에 의하였다.

성 적

11세부터 25세까지의 남녀의 ab , $\bar{1}\bar{I}$, $a\bar{1}$, $b\bar{I}$ 거리의 평균 및 표준편차는 표 2와 같으며, 각 군(群)에서의 개개의 계측부위에 대한 거리관계를 그림 4에, 연구대상 전체에 대한 각 계측치의 상관도

를 그림 5에 제시하였다.

1. ab

a 점과 b 점간의 거리는 연령의 증가에 따라 남녀 모두에서 유의하게 달라지지 않았으며, 남자 전체의 평균치는 $-6.8 \pm 2.9\text{mm}$, 여자는 $-6.5 \pm 3.2\text{mm}$ 이었고 남녀간에 유의한 차를 인정할 수 없고, 남녀 전체의 평균치는 $-6.7 \pm 2.9\text{mm}$ 이었다.

2. $\bar{1}\bar{I}$

상악 중절치와 하악 중절치 간의 거리는 남자의 경우 I군과 II군 사이에서 유의하게 증가하였고 ($P < 0.05$), II군에서는 남자가 여자보다 유의하게 더 길었다 ($P < 0.01$), 그러나 전체적으로 보아 각

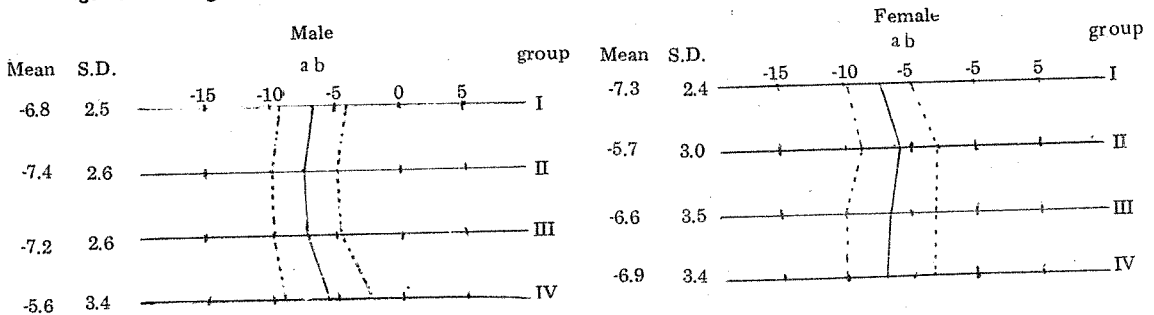
Table 2. The mean values of the distance of $ab, \bar{1}\bar{I}, a\bar{1}$, and $b\bar{I}$ in gnathostatic model.

Age Group (yrs.)	sex	n	ab (mm)	$\bar{1}\bar{I}$ (mm)	$a\bar{1}$ (mm)	$b\bar{I}$ (mm)
			mean \pm S.D.	mean \pm S.D.	mean \pm S.D.	mean \pm S.D.
I (11-13)	m	33	-6.8 ± 2.6	-2.8 ± 1.8	1.1 ± 1.4	5.1 ± 1.5
	F	17	-7.3 ± 2.4	-3.4 ± 1.3	1.3 ± 2.0	5.2 ± 1.5
II (14-16)	m	53	$-7.4 \pm 2.5^*$	$-3.6 \pm 1.3^*$	1.9 ± 1.6	5.7 ± 1.6
	F	39	-5.7 ± 3.0	-2.7 ± 1.4	2.2 ± 1.7	5.2 ± 1.7
III (17-19)	m	25	-7.2 ± 2.6	-3.7 ± 1.3	1.9 ± 1.9	5.4 ± 1.8
	F	19	-6.6 ± 3.5	-3.1 ± 1.4	1.8 ± 2.0	5.3 ± 2.3
IV (20-)	M	31	-5.6 ± 3.4	-2.9 ± 1.6	2.6 ± 2.2	5.3 ± 1.7
	F	28	-6.9 ± 3.4	-3.3 ± 1.7	2.4 ± 1.9	6.0 ± 2.0
TOTAL	M	142	-6.8 ± 2.9	-3.3 ± 1.6	1.9 ± 1.8	5.4 ± 1.7
	F	103	-6.5 ± 3.2	-3.0 ± 1.5	2.0 ± 1.9	5.5 ± 1.9
	M+F	245	-6.7 ± 2.9	-3.2 ± 1.5	1.9 ± 1.9	5.4 ± 1.7

n: number of cases

* : $P < 0.05$

Fig. 4. Changes of the mean values of $ab, \bar{1}\bar{I}, a\bar{1}$ and $b\bar{I}$ distances in gnathostatic model analysis.



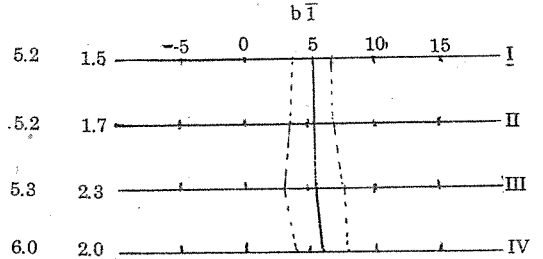
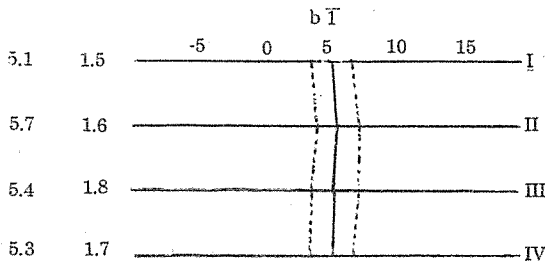
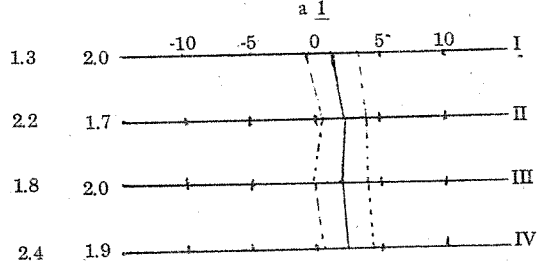
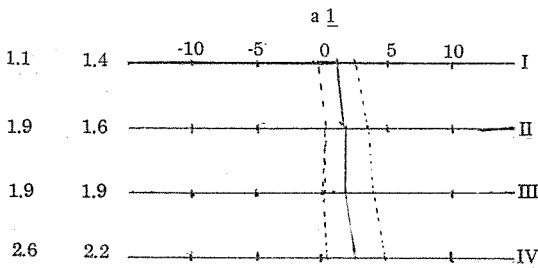
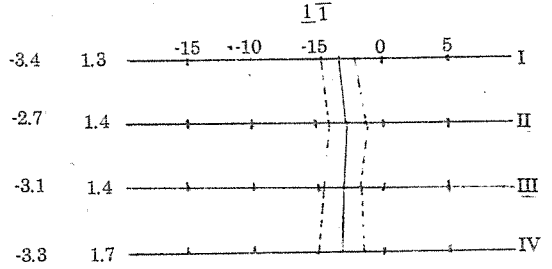
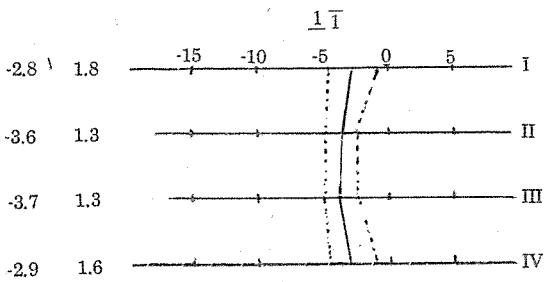
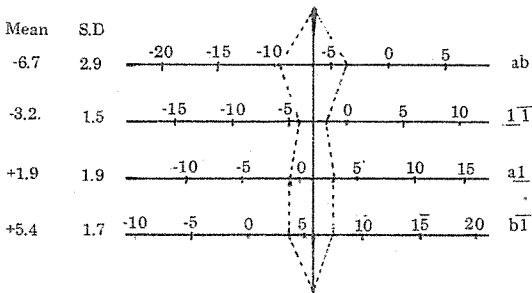


Fig. 5. Polygon of ab , $1\bar{I}$, $a1$ and $b\bar{I}$ values.



군 사이에서의 유의한 차이는 인정할 수 없었으며, 남녀간에도 남자 $-3.3 \pm 1.6\text{mm}$, 여자 $-3.0 \pm 1.5\text{mm}$ 로 유의한 차가 없었다.

남녀 전체의 평균치는 $-3.2 \pm 1.5\text{mm}$ 이었다.

3. a1

a점과 상악중절치 간 거리 역시 남자의 경우 I군과 II군 사이에서 유의하게 증가($P < 0.05$) 하였으나 전체적으로는 유의한 변화가 없었으며, 남자 전체의 평균치는 $1.9 \pm 1.8\text{mm}$, 여자는 $2.0 \pm 1.9\text{mm}$ 로 유의한 차를 인정할 수 없었고, 전체 평균치는 $1.9 \pm 1.9\text{mm}$ 이었다.

4. bI

b점과 하악 중절치 간 거리는 남녀 공히 연령의 증가에 따른 변화가 없으며, 남자 전체 평균치는 $5.4 \pm 1.7\text{mm}$, 여자는 $5.5 \pm 1.9\text{mm}$ 로 남녀간에 유의한 차를 인정할 수 없었다.

남녀 전체의 평균치는 $5.4 \pm 1.7\text{mm}$ 이었다.

고찰

치과 교정학에 있어서 부정교합의 상태와 원인을 정확하게 파악하기 위해서는 정상교합의 상태를 뚜렷이 알아야만 한다. 따라서 안면두개와 악골, 치아 상호간의 관계와 성장발육에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 이 연구방법에는 종래 3가지 방법이 이용되고 있다.

첫째로 두부X-선규격사진을 이용하는 방법이며, 둘째 Hellman(1939)의 Wiggle method에 의한 안면분석방법 그리고 셋째로 악태모형상에서의 분석방법을 들 수 있다.

교정치료의 목적은 형태, 기능, 심미성 모두를 개선하는데 주 목적이 있다. 그러나 종래의 교정치료 목적은 형태 및 심미적인 면에서의 개선만을 중요시 하고, 기능적인 면에 대한 고려를 등한시 해 왔으며 지금까지의 분석법들은 안면각부를 하나하나 분석하여 그 상태를 알려고 하였으나 실제로는 각부위가 독립되어 있는 것이 아니라 각각 깊은 관계를 갖고 있으며, 특히 정상교합자에서는 어떤 일정한 관계가 존재하고 있는 것이다.

橫田(1964)는 신악태진단법(新顎態診斷法)에서 완전한 악태를 분석하기 위해서는 다음과 같은 분석이 필요하며, 이 분석결과를 종합하여 완전한 진단 및 치료 방침을 결정할 수 있다고 보고하였다.

이를 요약하여 보면 다음과 같다.

1) 형태적 분석

a) 위치의 분석 i) 전후관계(四点分析, Depth)

ii) 수직관계

iii) 좌우관계

b) 크기의 분석 i) 악골의 허용량

ii) 치아의 크기

iii) 악골의 발육량

2) 기능적 분석

a) 악(顎)운동의 분석

b) 근육상태의 분석

c) 습관의 분석

이와 같은 분석은 두부 X-선 규격사진에서도 물론 가능 하여 이용될 수 있지만 악태모형이 더 입체적으로 파악할 수 있는 장점을 갖고 있다.

실제로 佐藤와 橫田(1975)는 Cephalogram상에서 악관절에서 부터 4점 간의 거리와 종래의 4점분

석(四点分析)에 해당하는 거리 및 4점의 수직적 관계를 종합하여 새로운 기능적 4점분석법(機能의四点分析)을 발표하였다.

Simmon(1922)은 부정교합의 분석에서 안면두개(顔面頭蓋)와 치열궁의 관계를 처음으로 발표하면서 그의 안와견치법칙(眼窩犬齒法則)에서 정상교합자는 연령에 관계없이 안와평면이 상악견치를 통과한다고 하였으며, 이 기준에 따라 치열궁의 전돌 및 후퇴의 정도를 나타내려 하였다. 그러나 견치의 위치가 항상 일정치 않음을 이유로 일부학자들의 지지를 받지 못하였다.

小川(1960)은 전치의 전돌도(前突度, a_1) 또는 후퇴도(後退度, b_1)는 치열궁의 폭경에 관계없이 주로 치조 기저궁 길이(basal arch length)와 치열궁 길이(coronal arch length)의 차이에 큰 영향을 받으며, 이것은 임상적 치료방침을 결정하는데 매우 중요하다고 주장하였다.

따라서 저자들은 교합을 구성하는 치열궁과 악골의 관계는 a점과 b점을 기준으로 하는 것이 양자의 전후관계를 관찰하는데 편리하다고 판단하고, 악태모형상에서 ab , $1\bar{1}$, a_1 , b_1 의 거리를 측정하여 실제 임상에서 전돌과 후퇴의 전후관계를 진단하는데 응용하고자 하였다.

본 연구 결과는 小川(1960)의 보고와 마찬가지로 ab 의 거리는 연령이 증가함에 따라 유의한 변화를 볼수 없었으며, a_1 과 b_1 의 거리도 유의한 변화를 볼수 없었다.

그러나 어느정도의 개인차가 있으므로 정상교합자인 경우 $1\bar{1}$ 의 거리(overjet)는 거의 일정함으로 ab 가 증가하면 a_1 이 작아지고 b_1 이 커지며 ab 가 감소하면 반대의 결과가 나타난다.

田島(1971)는 일본인 정상교합자에서 악태크기의 성장변화를 보고 하였는데 남녀 모두 6~9세, 9~12세에서는 성장변화의 유의한 차를 인정할수 있었으며($P < 0.01$), 12~16세의 남자에서는 유의성이 인정되나($P < 0.01$), 여자에서는 유의한 차이가 없었고 12세 이후에는 악태크기의 변화를 인정할수 없었다고 보고 하였는바 본 연구 결과와 일치함을 알수 있었다.

그림 5는 본 연구대상의 악태모형을 분석하여 연령 성별에 관계없이 개인의 악태(顎態, a, b)에 따라 악(顎)과 치아(a_1 , b_1)의 관계를 나타낸 상관도이며, 진단을 할때는 환자의 측정치를 이 상관도에 plot해서 이상(異狀)여부를 판별할수 있다. 그러

나 이 사점진단의 특징은 분석결과를 종래와 같이 정상교합자의 통계적 수치(평균치, 표준편차)에만 의존하여 치료방법을 세우는 것이 아니라 4개의 측측치 사이에는 상호간의 연관성이 있으므로 환자에 따라 악관계(顎關係, a, b)의 개선을 바랄수 없는 경우 환자 개개인의 악태에 따라 악(顎)과 치아(a $\bar{1}$, b $\bar{1}$)를 개선하여 overjet(1 $\bar{1}$)가 정상이 되도록 해 줄수 있다.

横田(1965)에 의한 일본인 정상교합자의 사점분석 결과는 ab -5.0mm, 1 $\bar{1}$ -3.0mm, a $\bar{1}$ 3.0mm, b $\bar{1}$ 5.0mm로 본 연구 결과와 비교해 볼때 한국인의 ab가 1.7mm 더 큰 반면 a $\bar{1}$ 은 1.1mm 작고, 1 $\bar{1}$ 과 b $\bar{1}$ 은 유사한 수치를 보여주고 있으며, 佐藤와 横田(1975)의 보고 역시 같은 결과를 나타냈다.

따라서 한국인이 일본인 보다 상악이 하악에 비해 전돌되어 있으며, 그 반면 상악 전치의 순측 경사도는 일본인에서 더욱 심하다는 것을 알수 있다.

맺 음 말

정상교합을 갖고있는 11세 이상 25세 까지의 한국인 남자 142명 여자 103명을 대상으로 악태모형상에서 악태의 전후관계(四点分析)를 계속하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. a점과 b점간의 거리(ab), 상 하악 중절치간 거리(1 $\bar{1}$), a점과 상악중절치간 거리(a $\bar{1}$) 및 b점과 하악중절치간 거리(b $\bar{1}$)는 11세 이후의 남녀 모두 연령의 증가에 따라 유의한 변화가 없었다.

2. a점과 b점간의 평균거리는 -6.7 ± 2.9 mm이다.

3. 상 하악 중절치간 평균거리는 -3.2 ± 1.5 mm이다.

4. a점과 상악중절치간 평균거리는 1.9 ± 1.9 mm이다.

5. b점과 하악중절치간 평균거리는 5.4 ± 1.7 mm이다.

6. 이상의 결과로 한국인 정상교합자의 사점진단 자료(ab-1 $\bar{1}$ =a $\bar{1}$ -b $\bar{1}$: $-6.7 - (-3.2) = 1.9 - 5.4$)를 작성하여 부정교합의 전후관계 진단에 이용할 수 있다.

(본 논문을 지도하시고 도와주신 김광현교수님께 감사함을 드립니다.)

- 1) Broadbent, B.H. (1931). A new X-ray technique and its application to orthodontia, Angle Othod. 1, 45-66.
- 2) Brodie, A.G. (1949). On the growth of the human head from birth to the third month of life. Anat. Rec. 103, 311.
- 3) Carey, C.S. (1949). Linear arch dimension and tooth size. Am. J. Orthod. 35, 762-775.
- 4) 최목균·김광현(1973). 한국성인의 악태모형상에서의 Frankfort 평면과 상악중절치 및 상악 제 1대구치 간의 거리에 관한 연구, 가톨릭大學 醫學部 論文集 25, 443-448.
- 5) Downs, W.B. (1952). The role of cephalometric in orthodontic case analysis and diagnosis. Am. J. Orthod. 38, 126-182.
- 6) Hellman, M. (1939). Some facial features and their orthodontic implication. Am. J. Orthod. 25, 927-951.
- 7) 桶口幸生(1968). 顔面規格寫眞(側面), 頭部 X線 規格寫眞(側面), および顎態模型上の 計測による數値の比較, 九齒學誌 21, 355-384.
- 8) Howes, A.E. (1954). A polygon portayal of coronal and basal arch dimensions in the horizontal plane. Am.J. Orthod. 40, 811-831.
- 9) 鎌田政秀(1957). 頭部, 顔面及 び口腔の 年齢的 發育の 研究, 九州齒會誌 11, 15-47.
- 10) 김성곤·김광현(1975). 한국인 정상교합자의 악태모형 위에서의 안와평면과 a점 사이의 거리, 가톨릭大學 醫學部 論文集 28, 407-411.
- 11) 이봉원·김광현(1974). 한국인 정상교합자의 치조기저골과 치아와의 거리, 가톨릭大學 醫學部 論文集 26, 927-933.
- 12) Moorees, C.A. (1959). The dentition of the growing child. 105-120, Cambridge, Massachusetts, Harvard Univ. Press.
- 13) Nance, D.J. (1947). The limitations on orthodontic treatment. Am. J.Orthod. 33,

- 177-223.
- 14) 蜷木邦武(1960). 正常咬合を有する日本人顔面、頭蓋の顎態模型による成長、發育の研究、久留米醫誌 23, 2417-2444.
 - 15) 大坪淳造(1964). 齒列弓の累年的成長變化に關する研究(6才から13才までの齒列弓の平均成長變化について). 日矯誌 23, 182-190.
 - 16) 小川潜(1960). 顎態模型による正常咬合者の顎態分析, 九齒學誌 14, 488-504.
 - 17) Rees, D.J. (1953). A method for assessing the proportional relation of apical base and contact diameters of the teeth. Am. J. Orthod. 39, 695-707.
 - 18) 佐藤英彦, 横田成三(1975). 機能的四點分析, 西矯會誌 19, 24-37.
 - 19) Simon, P.W. (1922). Cited from Practice of Orthodontics, p. 389. Salzman, J.A. (1966), Philadelphia, J.B. Lippincott.
 - 20) Steiner, C.C. (1953). Cephalometries for you and me. Am. J. Orthod. 39, 729-755.
 - 21) 田島喜二郎(1960). 正常咬合者の顔面頭蓋の形態と齒列との關連について, 九齒學會誌 14, 479-487.
 - 22) Thompson, J.R. (1949). Oral and environmental factors as etiologic in malocclusion of the teeth. Am. J. Orthod. 35, 33.
 - 23) 横田成三(1957). 有齒顎印象の採りちと顎態模型の造りち, 齒界展望 14, 125-137.
 - 24) 横田成三(1964). 新顎態診斷法の實際(その1), 日矯誌 23, 110-115.
 - 25) 横田成三(1965). 新顎態診斷法の實際(その2) 日矯誌 24, 166-125.