

Steiner씨 분석법의 이상적합치(理想適合値)에 관한 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실
박영철 · 전운식 · 손병화 · 유영규

A STUDY ON THE IDEAL ACCEPTABLE COMPROMISE ACCORDING TO THE STEINER'S ANALYSIS.

Young Chel Park. D.D.S., M.S.D.,
Youn Sic Jun. D.D.S., M.S.D.,
Byung Hwa Son. D.D.S., M.S.D., Ph.D.
Young Kyu Ryu. D.D.S., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University.

..... » Abstract «

The purpose of this study was to test the statistical significance of Ideal Acceptable Compromise and determine the range of their use according to the Steiner's analysis.

56 adults male and 62 adults female ranging in age from 18 to 20 years with normal occlusion were studied and analyzed statistically.

The results were as follows;

1. The authors obtained the ANB range values and ideal acceptable compromise.
2. Simple correlation coefficients of each variables used in the ideal acceptable compromise were obtained.
3. It is most valid that use the ANB angle as a dependent variable among the five variables.
4. In the multiple regression equations, the rank of significant variables were, $\underline{1}$ to NA (angle), $\underline{1}$ to NA(mm), $\bar{1}$ to NB (mm) in male group, and $\underline{1}$ to NA (angle), $\bar{1}$ to NB (angle), $\underline{1}$ to NA (mm), $\bar{1}$ to NB (mm) in female group when ANB angle was used as a dependent variables.

— 목 차 —

- | | |
|---------------|-------------|
| I. 서 론 | IV. 총괄 및 고찰 |
| II. 연구대상 및 방법 | V. 결 론 |
| III. 연구성적 | 참고문헌 |

I. 서 론

X-선두개계측사진을 이용한 분석법이 치과교정학 분야에 소개된 이래로 수 많은 선학들에 의하여 분석방법이 개발되었으며, 응용범위가 다양해졌고 더욱 진보된 형태로 발전되어왔다.^{1, 2, 7)}

Steiner는 1953년⁴⁾, 1959년⁵⁾, 1960⁶⁾년에 연속적인 연구결과로 ANB각의 변화에 따른 상하악 전치의 이상적합치(Ideal Acceptable Compromise)를 완성하여 교정학적 진단과 증례분석 및 치료계획의 수립에 이용할 수 있는 진보된 분석법을 발표하였다.

Steiner씨 분석법을 이용한 한국인 두개의 X-선 두개계측학적 연구는 1967년 서¹¹⁾에 의해 수행하여 졌고, 김¹⁰⁾등은 하악중절치의 위치적관계에 관하여 연구하였으며, 상하악 전치부의 관계에 대해서는 주,¹⁵⁾ 장¹⁴⁾ 등의 연구가 있었다.

또한 Steiner씨 분석법을 이용한 일본인 두개의 연구로는 Miura등⁸⁾ 및 Uesato등⁹⁾의 보고가 있었다.

Steiner씨가 발표한 이상적합치는 ANB각을 기준으로하여 \perp to NA, $\bar{1}$ to NB 및 Pogonion to NB의 이상적인 관계수립에 국한된 것이며 각 변수 상호간의 관련성(Association)에 관해서는 설명된 바가 매우 미진한 상태이므로 본 연구의 목적은 한국인에 있어서 Steiner씨가 고안한 이상적합치의 임상적 사용의 적합성 여부와 통계적 의의를 검토하여, 교정환자의 증례분석 및 치료계획의 수립에 있어서 이상적합치의 적용범위를 평가하는데 있다.

II. 연구대상 및 방법

가) 연구대상

본 연구의 대상으로는 1979년부터 1981년까지 연세대학교 신입생중 안모가 단정하고 전신건강이 양호하며, 치아의 결손이나 교정치료 및 보철치료를 받은 경험이 없는 정상교합을 가진 남자 56명, 여자 62명의 X-선 두개계측 사진을 선정하였다.

(Table 1 참조)

Table 1. Number of Subjects

Group	Sample size	Age range	Mean age
Male	56	18~20	18.5
Female	62	18~20	18.7

나) 연구방법

X-선 두개계측사진의 계측은 통법에 따라 간접법에 의한 투시도를 작성하고 계측점중 A점은 Downs의 A점을 적용하였으며 계측항목은 다음과 같다. (Figure 1~4 참조)

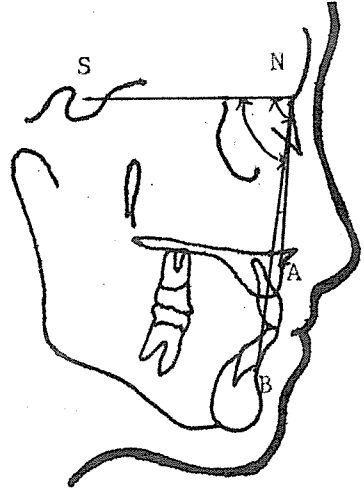


Fig. 1. SNA, SNB angles

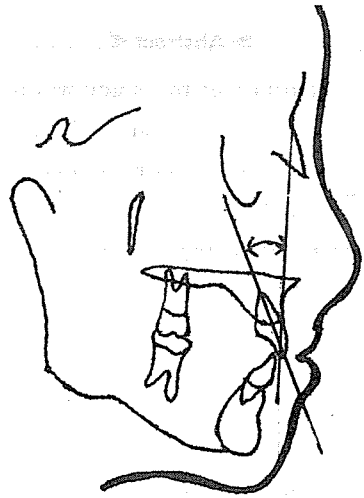


Fig. 2. \perp to NA (mm), $\bar{1}$ to NA (angle)

이상의 계측선 및 계측각을 이용하여 다음과 같은 연구를 행하였다.

1. 각 계측항목에 대한 남녀간의 평균치의 유의성 검정을 하였다.
2. Steiner씨 분석법에 의한 ANB range치 및 이상적합치를 구하였다.
3. 이상적합치에서 사용되는 5개의 변수 각각의

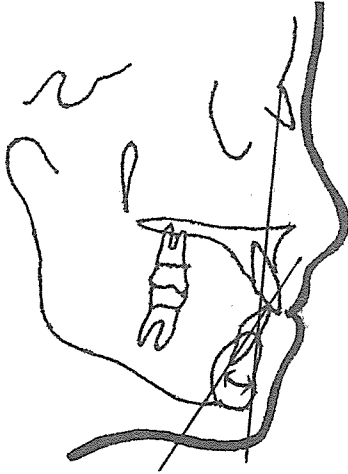


Fig. 3. \bar{I} to NB (mm), \bar{I} to NB (angle)

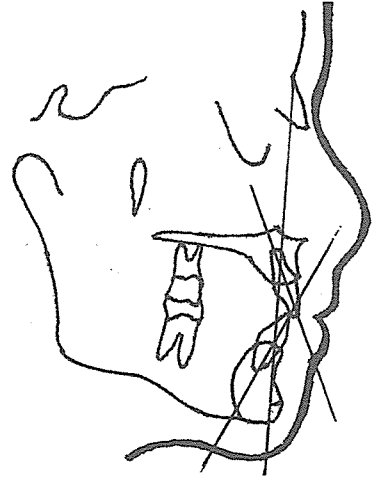


Fig. 4. \perp to \bar{I} (angle)
 Pog to NB (mm)
 $\frac{\bar{I} \text{ to NB (mm)}}{\text{Pog to NB (mm)}}$ (Holdaway ratio)

단순상관관계를 산출하였다.

4. 5 개의 변수를 좀더 세분하여 중회귀분석에 의하여 이상적합치의 통계적 의의를 검정하였다. 이상의 통계처리는 IBM 3032에 설치된 통계 Package Statistical Analysis System을 사용하였다.

III. 연구 성적

각 계측항목에 대한 t test 결과 남녀간에 유의의 차이를 보인 항목은 Denture Convexity(\perp to \perp)

Table 2. Linear and Angular measurements used in this study.

Measurements	Mean \pm S.D.		T-value	P-value < T
	Male	Female		
S N A	81.39 \pm 2.44	80.74 \pm 3.32	0.99	0.323
S N B	78.51 \pm 2.68	77.34 \pm 3.20	1.17	0.248
A N B	2.89 \pm 1.68	3.30 \pm 1.70	- 0.29	0.769
Denture convexity ($\perp - \bar{I}$)	124.29 \pm 8.73	128.10 \pm 6.33	- 2.17	0.034*
\perp to NA(mm)	6.28 \pm 2.36	5.56 \pm 1.92	1.46	0.150
\perp to NA(Angle)	23.61 \pm 6.67	22.68 \pm 5.67	0.66	0.512
\bar{I} to NB(mm)	6.89 \pm 1.83	6.08 \pm 1.90	1.90	0.061
\bar{I} to NB(Angle)	29.96 \pm 5.00	26.67 \pm 4.87	2.93	0.004**
Pogonion to NB(mm)	2.05 \pm 1.18	2.05 \pm 1.02	- 0.001	0.999
Pogonion and \bar{I} to NB (Difference)	4.50 \pm 3.87	4.32 \pm 4.10	0.20	0.842

* P < 0.05 ** P < 0.005

및 $\bar{1}$ to NB(angle)이었으며, 나머지 항목은 유의
의 차이가 없었다. (Table 2 참조)

또한 Steiner씨 분석법에 의한 ANB range치 및
이상적합치는 다음과 같다. (Table 3-1, 3-2, 3-3
참조)

다음은 Steiner씨의 이상적합치에서 사용되는 다
섯개의 변수 (Figure 5 참조)가 각각 어떠한 관계에
있는가를 Scattergram으로 알아보았다. (Figure 6-
1, 6-2 참조)

이 때에 Variable 1은 $[V_1]$ 으로 표기한다.

Table 3-1 Mean values of upper central incisor to NA and lower central incisor to NB in each
range of ANB angle in male

	-0.5~0.4 (0)	0.5~1.4 (1.0)	1.5~2.4 (2.0)	2.5~3.4 (3.0)	3.5~4.4 (4.0)	4.5~5.4 (5.0)	5.5~6.4 (6.0)
$\bar{1}$ to NA(mm)	7.3	9.1	7.7	7.5	4.3	4.8	4.3
$\bar{1}$ to NA(Angle)	29	28.7	27.5	21.5	19.4	20	16.5
$\bar{1}$ to NB(mm)	5.4	6.1	6.7	7.4	7.6	8.2	8.5
$\bar{1}$ to NB(Angle)	26.8	29.4	30.3	30.8	32.0	33.3	34.3
Number of cases	3	6	10	16	11	7	3

Ideal Acceptable Compromises

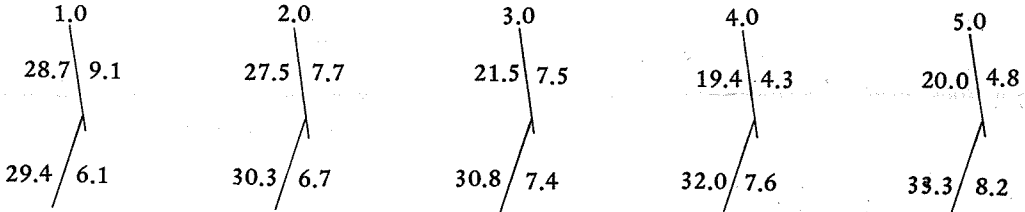


Table 3-2 Mean Values of upper central incisor to NA and lower central incisor to NB in
each range of ANB angle in Female.

	-0.5~0.4 (0)	0.5~1.4 (1.0)	1.5~2.4 (2.0)	2.5~3.4 (3.0)	3.5~4.4 (4.0)	4.5~5.4 (5.0)	5.5~6.4 (6.0)
$\bar{1}$ to NA(mm)	9.5	7.1	6.5	5.4	5.2	3.5	4.1
$\bar{1}$ to NA(angle)	29.5	27.3	34.3	22.9	22.6	16.6	19
$\bar{1}$ to NB(mm)	3.9	4.9	5.3	5.8	6.2	7.4	8.5
$\bar{1}$ to NB(angle)	20	24.4	24.9	27.4	29.4	31.6	29.9
Number of cases	2	7	12	18	10	9	4

Ideal Acceptable compromises

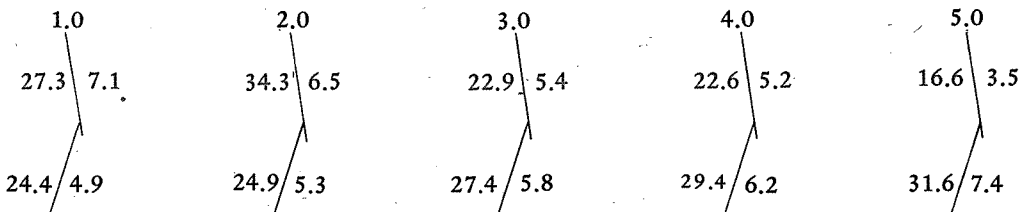


Table 3-3. Mean values of upper central incisor to NA and lower central incisor to NB in each range of ANB angle in both sex.

ANB Range	-0.5-0.4	0.5-1.4	1.5-2.4	2.5-3.4	3.5-4.4	4.5-5.4	5.5-6.4
	(0)	(1.0)	(2.0)	(3.0)	(4.0)	(5.0)	(6.0)
$\bar{1}$ to NA (mm)	8.4	8.1	7.1	6.5	4.7	4.2	4.2
$\bar{1}$ to NA (angle)	29.3	28.0	25.9	22.2	21.0	18.3	17.8
$\bar{1}$ to NB (mm)	4.7	5.5	6.0	6.6	6.9	7.8	8.5
$\bar{1}$ to NB (angle)	23.4	26.9	27.6	29.1	30.7	32.5	32.1
Number of cases	5	13	22	34	21	16	7

Ideal Acceptable Compromises

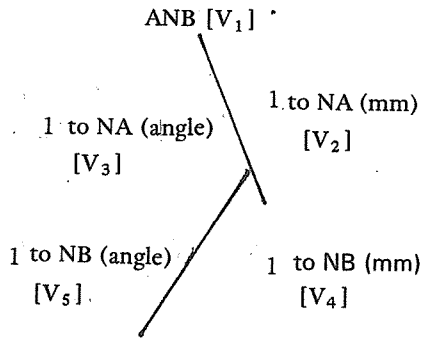
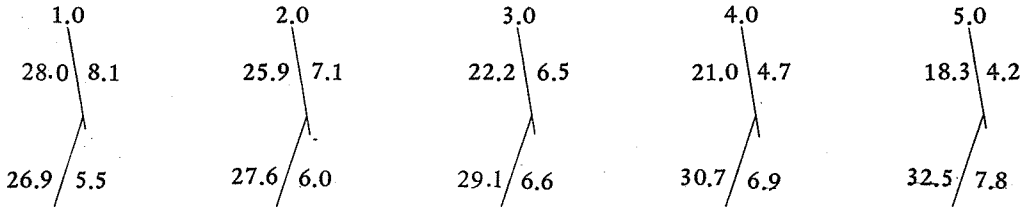
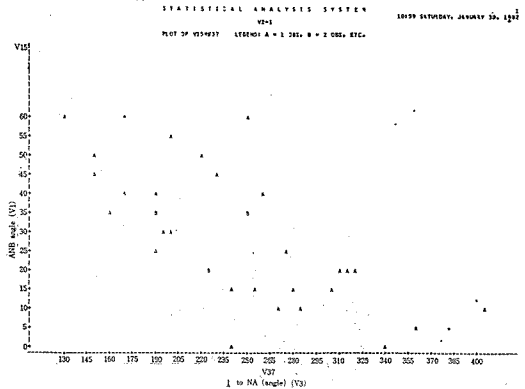
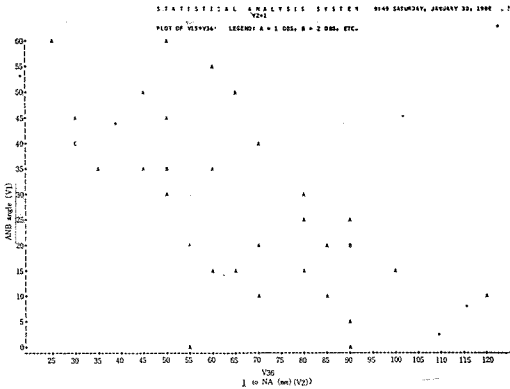


Fig. 5. Five variables used in the Steiner's chevron.



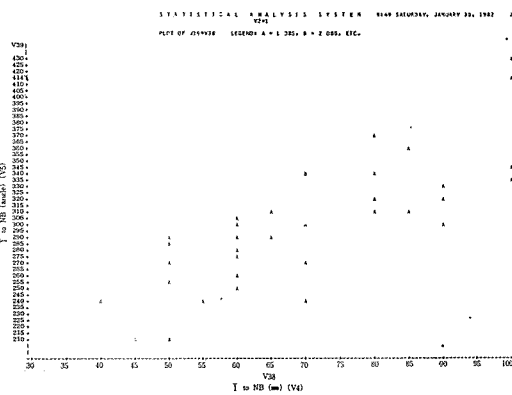
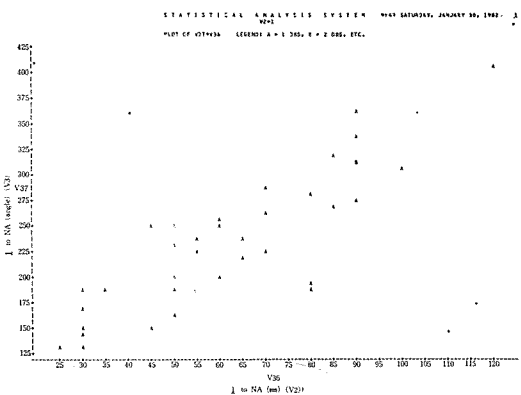
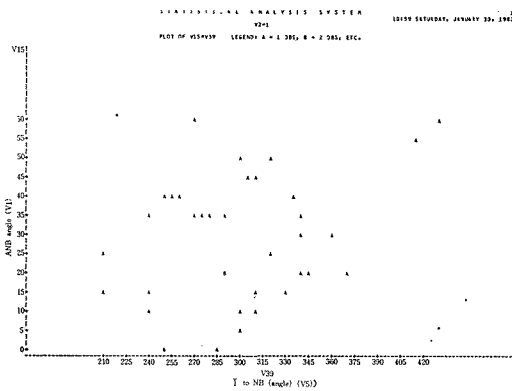
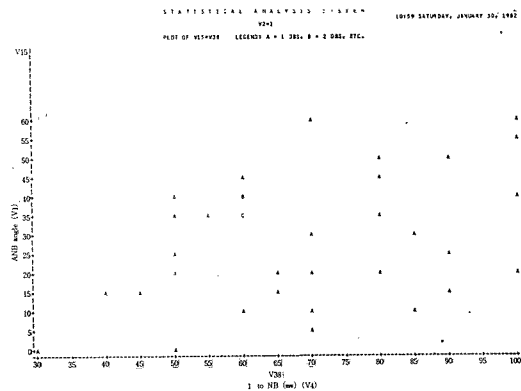


Fig. 6-1. Scattergrams of V_1-V_2 , V_1-V_3 , V_1-V_4 , V_1-V_5 , V_3-V_2 , V_5-V_4 in Male.

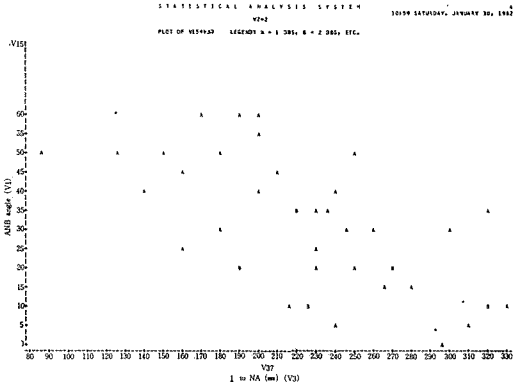
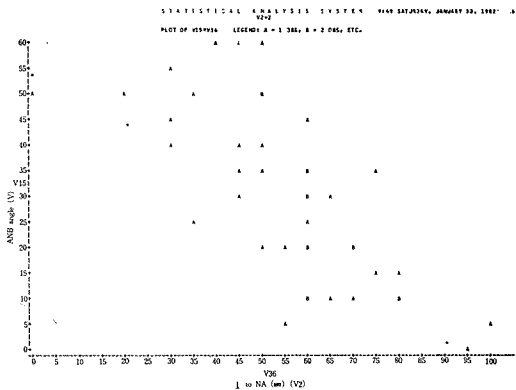
이상의 Scattergrams에서 남녀 모두 V_3 와 V_2, V_5 와 V_4 , V_1 과 V_2 , V_1 과 V_3 는 직선적관계가 있음을 알수있으며 단순상관관계는 다음과 같다.(Table 4 참조)

다음은 5개의 변수를 좀더 세분하여 상관성을 알아보도록 한 것이다.

먼저 V_1 , V_3 , V_5 의 관계를 알아보면 V_3 를 종속

변수로 했을 경우에는 Table 5-1, Table 5-2에 표시하였고, V_5 를 종속변수로 했을 경우에는 Table 6-1, Table 6-2에 표시하였으며, V_1 을 종속변수로 했을 경우에는 Table 7-1, Table 7-2에 표시하였다. (Table 5-1, 5-2, 6-1, 6-2, 7-1, 7-2 참조)

이상에서 보듯이 V_1 , V_3 , V_5 중 V_1 (ANB angle)



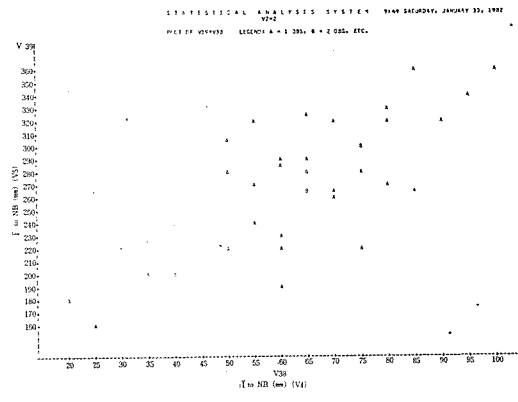
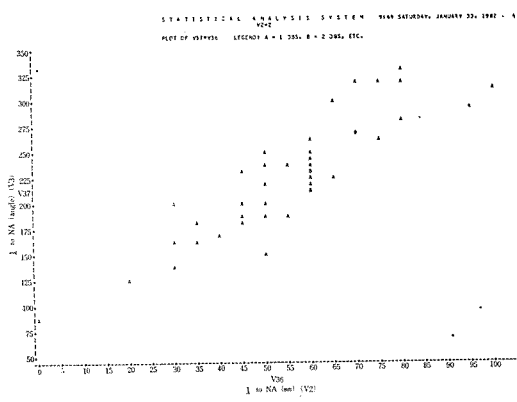
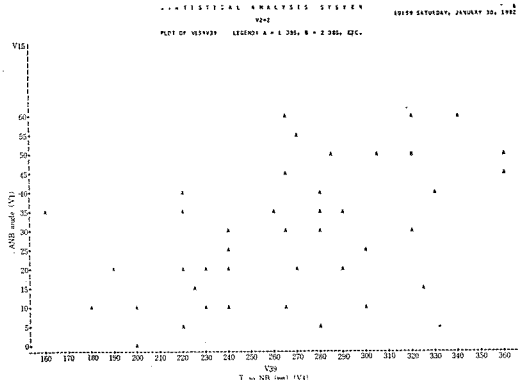
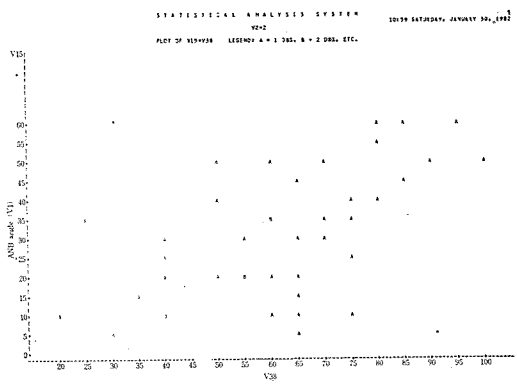


Fig. 6-2. Scattergrams of V_1 - V_2 , V_1 - V_3 , V_1 - V_4 , V_1 - V_5 , V_3 - V_2 , V_5 - V_4 in Female

Table 4. Simple Correlation coefficient between ANB angle and other Variables.

	V_2	V_3	V_4	V_5
Male V_1	-0.65	-0.68	0.38	—
Female V_1	-0.71	-0.61	0.62	0.53

* — : $P > 0.05$

Table 5-1. Multiple correlation coefficients in male.

	R. Square	B-value	Probability $> F$
$rv_3 V_1$	0.46	-3.42	0.0001
$Rv_3 V_{1,5}$	0.70	0.70	0.0001

Table 5-2. Multiple conelation coefficients in female.

	R. Square	B-value	Probability > F
$rv_3 V_1$	0.38	- 2.05	0.0001

Table 6-1. Multiple correlation coefficients in male.

	R. square	B-value	Probability > F
$rv_5 V_1$	0.09	2.75	0.0001
$Rv_5 V_{1,3}$	0.51	0.66	0.0001

Table 6-2. Multiple correlation coefficients in female.

	R. square	B-value	Probability > F
$rv_3 V_1$	0.28	1.51	0.0003

Table 7-1. Multiple correlation coefficients in male

	R. square	B-value	Probability > F
$rv_1 V_3$	0.46	-0.20	0.0001
$Rv_1 V_{3,5}$	0.71	0.17	0.0001

Table 7-2. Multiple correlation coefficients in female

	R. squareE	B-value	Probability > F
$rv_1 V_3$	0.38	- 0.15	0.0001
$Rv_1 V_{3,5}$	0.51	0.13	0.0025

Table 8-1. Multiple conelation coefficients in male

	R. square	B-value	Probability > F
$rv_1 V_2$	0.43	- 0.62	0.0001
$Rv_1 V_{2,4}$	0.86	0.62	0.0001

Table 8-2. Multiple correlation coefficients in female

	R. square	B-value	Probability > F
$rv_1 V_2$	0.51	- 0.55	0.0001
$rv_1 V_{2,4}$	0.76	0.46	0.0001

을 종속변수로 놓는것이 타당함을 알수있다.
 다음은 V_1, V_2, V_4 에 대한 상관성을 조사해 보
 았다. (Table 8-1, 8-2 참조)
 다음은 V_2 와 V_3 및 V_4 와 V_5 에 대한 다변상관관계

로서 이때는 General linear models procedure에 의
 하여 추적하였다.

V_2 와 V_3 의 상관성은 Table 9에 표시하였으며, V_4
 와 V_5 의 상관성은 Table 10에 표시하였다. (Table 9,

Table 9. Multiple correlation coefficients between $V_2 - V_3$.

	R. square	B-value	Probability > F
male $rv_2 V_3$	0.74	0.30	0.0001
female $rv_2 V_3$	0.79	0.30	0.0001

Table 10. Multiple correlation coefficients between $V_4 - V_5$

	R. square	B-value	Probability > F
male $rv_4 V_5$	0.63	0.29	0.0001
female $rv_4 V_5$	0.58	0.30	0.0001

Table 11. Multiple correlation coefficients in both sex.

	R. square	B-value	Probability > F
male $rv_1 V_3$	0.46	- 0.16	0.0001
female $rv_1 V_2$	0.51	- 0.63	0.0001

Table 12-1. Multiple correlation coefficients in male.

	R. square	B-value	Probability > F
$rv_1 V_3$	0.46	- 0.07	0.0166
$Rv_1 V_{3,2}$	0.78	- 0.44	0.0001
$Rv_1 V_{3,2,4}$	0.88	0.61	0.0001

Table 12-2. Multiple correlation coefficients in female.

	R. square	B-value	Probability > F
$rv_1 V_3$	0.51	0.47	0.0010
$Rv_1 V_{3,5}$	0.76	0.41	0.0018
$Rv_1 V_{3,5,2}$	0.78	-0.48	0.0010
$Rv_1 V_{3,5,2,4}$	0.83	0.53	0.0001

Table 10 참조)

다음은 V_1, V_2, V_3 의 상관성을 알아보았다. (Table 11 참조)

또한 남녀별로 각 변수간의 다변상관관계는 Table 12-1, Table 12-2와 같으며 이상에서 알수있듯이 남성에서는 V_3 가 제외된것으로 나타났다. (Table 12-1, 12-2 참조)

IV. 총괄 및 고찰

동양인과 서양인의 두개안면부의 특징적인 차이는 동양인에서 상하악 전치부의 순측경사와 하악골의 후방위 또는 후방경사라 하겠다. ^{6, 8, 11, 14, 15)}

따라서 동, 서양인의 두개안면부의 형태적 차이로 미루어서 Steiner씨의 이상적합치를 수치만 바

꾸어서 그대로 적용하는데는 많은 문제점이 남아있다.

한국인 일본인 및 서양인의 SNA SNB ANB각과 이상적합치의 평균값은 Table 13에 표시하였다.

서양인에 비해서 동양인에서 ANB값이 작은것은 SNB값의 차이 때문으로 사료되며, 이는 하악근단 연결선의 전방한계부와 신부(chin portion)에 있어 동양인의 후방위를 말하며 동양인에 있어서 상하악 전치부의 순측경사와 병행하여 NA Plane에 대한 상하전치의 위치와, NB plane에 대한 하악전치의 위치도 서양인 보다는 동양인에서 전방으로 나와있는 것을 알수있다.

1956년 Holdaway³⁾는 하악중절치의 위치가 Nasion과 B점을 연결한 선과(NB plane)하악골체의 가장 큰 돌출부위인 pogonion과 NB선과의 관계를 비율

Table 13. Comparison of mean values in Caucacian, Japanese and Korean.

Measurements	Caucacian	JAPANESE	KOREAN	
	Steiner(1953)	Miura (1965)	서 (1967)	박 (1982)
SNA (angle)	82.0	81.3	81.1	81.4
SNB (angle)	80.0	76.8	78.6	78.5
ANB (angle)	2.0	4.5	2.5	2.9

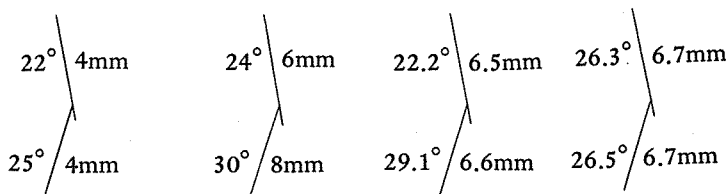


Table 14. Comparison of Holdaway ratio

			\bar{I} to NB	:	NB to Pogonion
Caucasian	Holdaway	(1956)	1	;	1
Korean	김	(1970)	4.4	:	1
	주	(1970)	4.2	:	1
	박	(1982)	4.4	:	1

로 측정하여 응용하게 하였으며, Steiner, Jarabak 등의 방법에서 이용되고있다.

Holdaway는 pogonion에서 NB plane에 이르는 거리와 하악중절치에서 NB plane에 이르는 거리는 정상교합자에서는 동일하다고 간주하였으며, 이 거리의 차이가 2mm이내일때에는 바람직하고 3mm이내일때에는 비교적 양호하며, 4mm이상일때에는 발치를 하거나 다른방법을 사용해서 그 차이를 2mm이내로 줄여주어야 한다고 하였다.

본 연구에서 서양인의 Holdaway ratio보다 한국인의 Holdaway ratio가 큰것은 하악전치부의 순측경사가 한국인에서 더욱 심하며, 또한 pogonion의 후방위 때문인 것으로 사료되며, 이는 김¹⁰⁾ 및 주¹⁵⁾의 보고와 일치하였다. (Table 14 참조)

따라서 pogonion에서 NB plane에 이르는 거리와 하악중절치에서 NB plane에 이르는 거리가 같다는 가정에서 출발하는 Steiner씨의 이상적합치의 계산 방법은 서양인에서와는 달리 동양인에서는 그 적용방법에 있어서 다소의 수정이 불가피할 것으로 사료된다.

Steiner씨의 이상적합치에서 사용되는 다섯개의 변수(V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)중에서 V_1 [ANB angle] 과 V_2 [\bar{I} to NA(mm)], V_1 과 V_3 [\bar{I} to NA(angle)], V_2 와 V_3, V_4 [\bar{I} to NB(mm)]와 V_5 [\bar{I} to NB(angle)]는 남녀모두에서 직선적 관계가 있으며, 남성에서 V_1 과 V_4 는 순상관관계를 나타내며, V_1 과 V_5 는 5%의 유의수준에서 상관성이 없는 것으로 나타났다. (Figure 6-1 참조)

또한 여성에서도 V_1 과 V_2 및 V_1 과 V_3 는 역상관관계를 보이고, V_1 과 V_4 및 V_1 과 V_5 는 순상관관계를 나타내었다. (Figure 6-2 참조)

또한 Table 5-1, 5-2, 6-1, 6-2, 7-1, 7-2 에서 보듯이 V_1, V_3, V_5 중에서 V_1 (ANB angle)을 종속

변수로 놓는것이 타당함을 알수있다.

다음은 V_1, V_2, V_4 의 상관성을 조사해본 결과 (Table 8-1, Table 8-2 참조) V_1 을 종속변수로 했을때에 남성에서 V_1 과 V_2 변수간의 결정계수는 0.43으로 43%의 설명력을 보이고 V_1 과 V_2, V_4 의 결정계수는 0.86으로 86%의 설명력을 나타낸다.

또한 여성에서 V_1 과 V_2 는 51%의 설명력을 보이고 V_1 과 V_2 및 V_4 는 76%의 설명력을 나타내므로서 V_1, V_2, V_4 세 변수가 상호간에 밀접한 관계가 있음을 알수있다.

다음으로 V_2 와 V_3 의 상관성은 남성에서 0.74, 여성에서 0.79로서 높은 상관관계를 나타내고 (Table 9 참조), V_4 와 V_5 의 상관관계도 남성에서 0.63, 여성에서 0.58로 높게 나타났다. (Table 10 참조)

V_1, V_2, V_3 간의 상관성을 보면 V_1, V_2, V_3 는 남녀간에 유의의 차이가 없으므로 같은 군(group)으로 간주한 경우에 V_1 과 V_2 가 0.45의 상관성이 있는 것으로 나타났다. (Table 11-1, 11-2 참조)

이상의 결과로 미루어서 Steiner씨의 이상적합치에서 사용되는 다섯개의 변수 상호간에는 밀접한 상관성이 있는 것으로 사료되며, 변수간의 다변상관관계를 보면 남성에서는 V_1 을 종속변수로 했을 경우에 V_3, V_2, V_4 의 순으로 상관성이 있으며, V_5 는 상관성이 없는 것으로 나타났다. (Table 12-1 참조)

또한 여성에서는 V_1 을 종속변수로 했을 경우에 V_3, V_5, V_2, V_4 의 순으로 상관성이 있는것으로 나타났다. (Table 12-2 참조)

Steiner 자신도 이상적합치는 개괄적인 수치(rough estimate)에 불과하며, 여러가지 인자에 따라서 다양하게 나타나고 개개인에 따라서 적절히 수정해서 사용하여야 한다고 조언하였듯이 Steiner의 이상적합치는 절대적인 기준치는 되지 못하며 인

중, 연령, 성별, 성장경향, 개인적 특성 및 Holdaway ratio 등에 따라서 적절히 수정해서 사용해야 할 것으로 사료되며 앞으로 이 분야에 관한 더욱 더 많은 연구가 요청된다.

V. 결 론

저자들은 1979년부터 1981년까지의 연세대학교 신입생중 정상교합을 가진 남성 56명과 여성 62명을 대상으로 Steiner씨가 고안한 이상적합치에 관하여 통계학적으로 분석한바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Steiner씨 분석법에 의한 ANB range값 및 이상적합치를 구하였다.
2. 이상적합치에서 사용되는 5개의 변수 각각의 단순상관관계를 산출하였다.
3. 이상적합치에서 사용되는 다섯개의 변수중에서 ANB각을 종속변수로 놓는것이 타당하였다.
4. 이상적합치에서 사용되는 변수간의 다변상관관계는 ANB각을 종속변수로 했을 경우에 남성에서는 $\underline{1}$ to NA(angle), $\underline{1}$ to NA(mm), $\overline{1}$ to NB(mm)의 순서로 상관성이 있으며, 여성에서는 $\underline{1}$ to NA(angle), $\overline{1}$ to NB(angle), $\underline{1}$ to NA(mm), $\overline{1}$ to NB(mm)의 순으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Downs, W.B.: Variation in facial relationships, their significance in treatment & prognosis. Am. J. Orthod, 34:812-840, 1948.
2. Downs, W.B.: The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. Am. J. Orthod, 38:162-182, 1952.
3. Holdaway, R.A.: Changes in relationship of point A & B during orthodontic treatment. Am. J. Orthod, 42:176-193, 1956.
4. Steiner, C.C.: Cephalometrics for you & me.

Am. J. Orthod, 39:729-755, Oct. 1953.

5. Steiner, C.C.: Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthod, Vol. 29, No. 1, 8-29, Jan. 1959.
6. Steiner, C.C.; The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Am. J. Orthod, 46:721-735, Oct. 1960.
7. Tweed, C.H.: The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Am. J. orthod, 24:121-169, July, 1954.
8. Fujio Miura., et al.: Cephalometric standards for Japanese according to the Steiner Analysis. Am. J. orthod, 51:288-295, April. 1965.
9. Uesato., et al.: Cephalometric tracing & Steiner Analysis. Unpublished paper.
10. 김일봉 · 양원식 · 조희원 : Holdaway ratio에 관한 두부방사선 계측학적 연구, 대치교 : Vol.1, No.1, 1970.
11. 서정훈 : Roentgeno-cephalometric standards for Korean according to the Steiner Analysis, 현대의학 : 6, 515-527, 1967.
12. 서정훈 : Tweed씨 분석법에 의한 한국인 roentgenographic cephalometry의 기준치에 관하여, 대치협 : 8, 607-611, 1970.
13. 양원식 : A roentgeno-cephalometric study on the cranio-facio dental relationships in Korean. 최신의학 : Vol 12, No 6, 381-372, 1969.
14. 장상현 : The position of the incisor in correlation to ANB angle, procumoency and inclination in Korean normal occlusion. 대치교 : 제 2 권 제 1 호, Dec, 1971.
15. 주명자 : 한국인 치아 및 안모형태에 관한 두부 X-선학적 연구, 대치교 : Vol 1, No 1, 1970.