

# 한국인 아동의 악안면 구조의 사변형 분석에 관한 연구

서울대학교 치과대학 교정학교실

최승훈 · 양원식

## - 목 차 -

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

## I. 서 론

두개 및 악안면 형태를 규명하기 위한 방법으로 두부방사선규격사진을 이용한 많은 분석법<sup>1, 31, 43, 46, 49, 65</sup>이 있으며 한국인 표준치<sup>68, 69, 70</sup>에 대해서도 여러 선학들의 연구보고가 있다.

이들 분석법은 대부분 악안면 형태를 분석하기 위해 통상 각도계측법이나 거리계측법 혹은 실측장 백분을 분석법이 사용되어 왔으며, 또한 악안면의 형태적 특징을 시각적으로 파악하기 위해 Template<sup>27, 28, 39</sup>를 제작, 활용하였고, 1954년 Biederman<sup>11</sup>이 처음으로 악교정수술시 두부방사선계측치를 적용한 후로 악교정수술을 위한 여러가지 방법의 두부방사선 계측학적 분석법<sup>5, 28, 62</sup>도 보고되었으며, 안모 연조직의 상호관계<sup>4, 56</sup>와 경조직과 연관된 연조직의 상

호관계<sup>42, 44</sup>와 교정치료 전후의 안면 연조직 측모 변화<sup>19, 47</sup> 및 악교정 수술 전후의 연조직 변화<sup>21, 46</sup>에 관한 많은 연구보고가 있었다.

그러나 이들 대부분의 분석법은 기준평면을 두개 저나 안이평면(FH plane)에 설정하는 경우가 많았다. 그렇기 때문에 부정교합의 양상이 심할수록 기준평면의 위치적 부조화가 계측치에 크게 영향을 미친다든지 기준평면에 대해 하안면 복합체(Lower facial complex)의 회전이 상악골과 하악골의 상대적 위치 관계를 정확히 평가하는데 오류를 야기할 수 있다.<sup>26, 27</sup> 따라서 상악골 주변부에서 상악악 관계를 평가하는 방법이 요구되고 있다.

한편 교정치료에 있어서 증례분석은 악안면골의 수평적 균형 뿐 아니라 수직적 균형과 악골의 크기를 포함한 검토가 필요하다고<sup>33, 41</sup> 생각되며 안면 각 부위와 치아의 위치에 대한 개인차 즉 개인의 특성을 고려하여야 한다.<sup>12, 39, 51, 69</sup>

대부분의 두부방사선학적 분석은 두개저에 대한 치아의 관계 및 골격과 연조직 안모에의 효과를 강조해 왔고 어떤 규격의 범위에 맞추었는지 개개인의 형태학적 구조에 대한 고려가 결여되었다.

교정치료의 목표는 부정교합환자의 정상적인 기능 회복과 동시에 안모의 조화를 얻는데 있고 악안면구조는 각 부분이 상호연관되어 기능과 성장을 하며 악안면에서의 이상은 악안면의 각 구성성분의 크기나 형태가 전체적인 조화를 이루지 못하기 때문에 생기므로 절대치 뿐 아니라 상호 간의 비율이 진단

및 분석에 있어서 타당한 근거를 제공해 줄 것이라는 견해<sup>9, 30)</sup>에서, 저자는 이러한 상하악골의 전후적, 수직적 균형과 그 편위의 양상을 평가하기 위해 기본적으로 사변형의 형과 그것을 구성하는 네 개의 변의 크기를 비교하여 악골의 크기와 위치관계를 검토하는 사변형의 비례분석법<sup>7, 11, 12, 13)</sup>으로 한국인 아동 남녀의 정상교합군과 각 부정교합군의 표준치를 구하고 각 계측항목 사이의 통계적 검정을 실시하며 각 부분들 사이의 안면비율과 상관성을 연구 검토하여 교정환자의 진단과 치료계획을 수립하는데 도움을 줄 수 있는 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

## II. 연구자료 및 연구방법

### 1. 연구자료

a) 정상교합군 : 용모가 단정하고 전신적 질환이 없으며, 교정치료의 경험 및 결손치가 없고 비교적 양호한 교합상태를 이루며 Crowding이 없는 11세 이상 16세 미만의 남자 63명 여자 72명을 선정하여 측모 두부방사선계측사진을 촬영하였다. (표 1)

b) 부정교합군 : 1979년부터 1986년까지 서울대학

교병원 치과진료부 교정과에 내원한 11세 이상 16세 미만의 환자 중 2급 1류 부정교합인 남자 52명과 여자 53명을, 3급 부정교합인 남자 50명과 여자 59명을, 또한 PP-GoGn angle(Palatal plane-mandibular plane angle)이 21° 이하이며 Hypodivergent한 안모를 보이는 남자 44명, 여자 47명과, PP-GoGn angle이 29° 이상이며 Hyperdivergent한 안모를 보이는 남자 45명, 여자 45명을 선정하였다. (표 1) (그림 2)

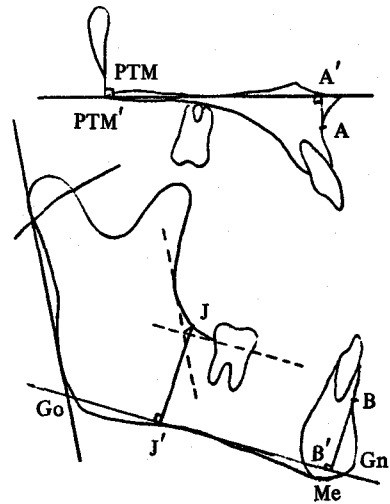
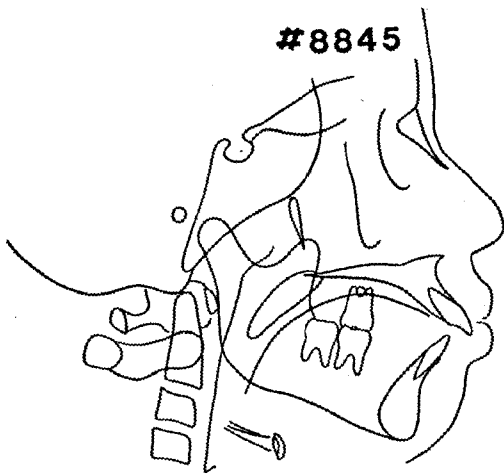


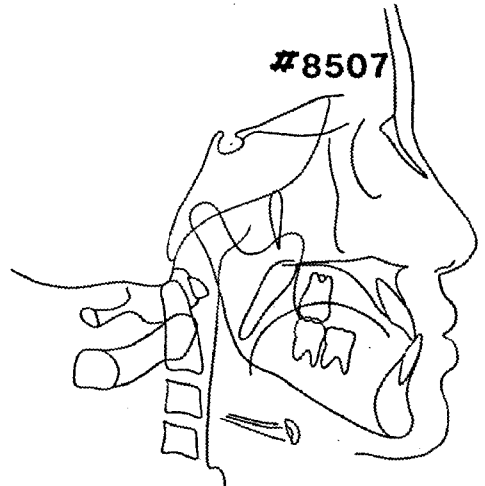
그림 1. 사변형 분석의 계측점

표 1. 정상교합군과 각 부정교합군의 증례수와 연령분포

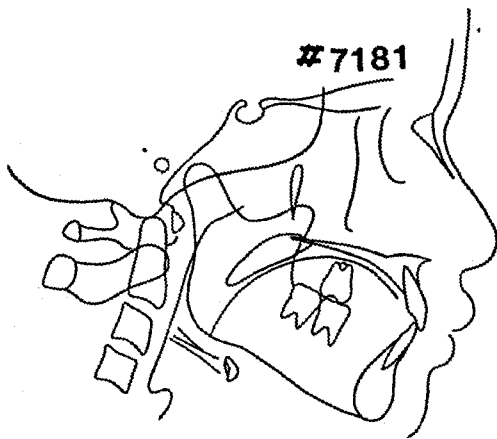
	Sex	Case Number	Age Distribution	Average Age
Normal	M	63	11Y 9M-15Y 5M	12Y 6M
	F	72	11Y 2M-15Y 4M	12Y 7M
Class II div. 1	M	52	11Y 1M-15Y 9M	12Y 5M
	F	53	11Y 0M-15Y 10M	12Y 6M
Class III	M	50	11Y 2M-15Y 8M	13Y 5M
	F	59	11Y 2M-15Y 10M	13Y 6M
Hypodivergent	M	44	11Y 1M-15Y 11M	13Y 5M
	F	47	11Y 1M-15Y 11M	13Y 5M
Hyperdivergent	M	45	11Y 0M-15Y 10M	13Y 6M
	F	45	11Y 3M-15Y 11M	13Y 6M



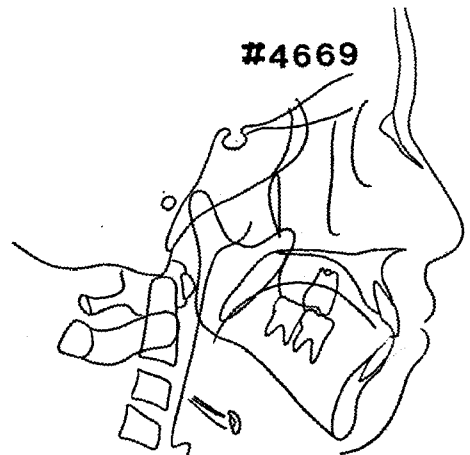
a) Class II div. 1 malocclusion



b) Class III malocclusion



c) Hypodivergent type



d) Hyperdivergent type

그림 2. 각 부정교합의 예

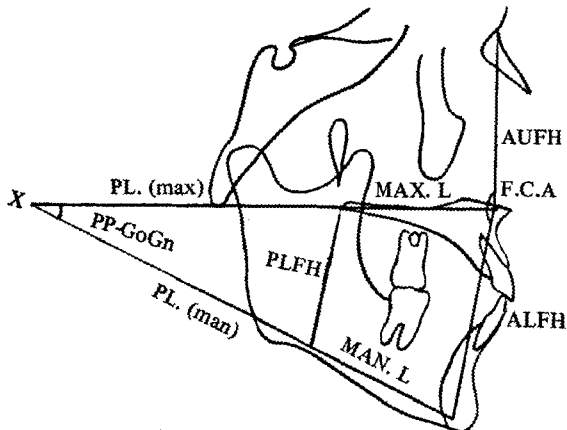


그림 3. 사변형 분석의 골격 계측 항목

## 2. 연구방법

통법에 의해 촬영된 측모 두부방사선계측사진을 이용하여 다음과 같이 계측점을 설정하였다. A점과 Ptm을 구개평면 (palatal plane) 상에 수직으로 연장한 점을 각각 A', Ptm'라 하고 B점과 J점(하악지 전연과 하악체 결합부로 만들어지는 변곡의 최심점)을 하악평면 (Go-Gn plane) 상에 수직으로 연장하여 만나는 점을 B', J'라 하고 또 구개평면과 하악평면의 교점을 X점으로 하여 다음과 같은 계측항목을 비교 검토하였다. (그림 1, 3)

### a. Skeletal assessment (그림 3)

- 1) Maxillary base length (Mx. Lth): A'-Ptm'
- 2) Mandibular base length (Mn. Lth): B'-J'
- 3) Difference: Mx. Lth - Mn. Lth
- 4) Anterior lower facial height (ALFH): A'-B'
- 5) Posterior lower facial height (PLFH): Ptm'-J'
- 6) Lower facial height (LFH):  $\frac{ALFH + PLFH}{2}$
- 7) Anterior upper facial height (AUFH): N-A'
- 8) Posterior leg of Maxilla [P.L (Mx)]: X-Ptm'
- 9) Posterior leg of Mandible [P.L (Mn)]: X-J'
- 10) Total length of Maxilla [Tot (Mx)]: X-A'
- 11) Total length of Mandible [Tot (Mn)]: X-B'
- 12) Palatal plane-GoGn (Sagittal angle): PP-GoGn
- 13) Facial convexity angle (FCA): N-A'-B'
- 14) Mandibular plane angle (MPA): SN-GoGn

b. Dental assessment (그림 4)

ALFH(A'-B')에 평행하고 A점, B점, Pogonion을 지나는 선분과 상하악중절치의 절단부에서의 수직거리로서 다음 항목을 측정하였다.

- 1) Upper central incisor-point A: U1-A
- 2) Lower central incisor-point B: L1-B
- 3) Lower central incisor-pogonion: L1-Pog

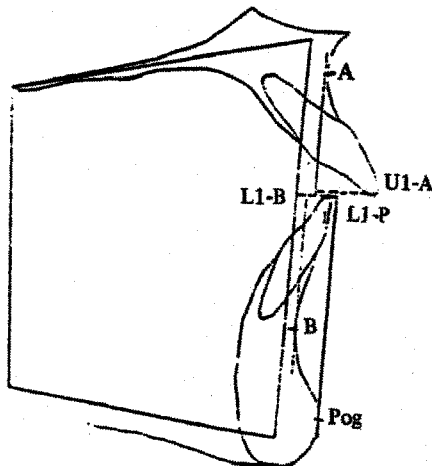


그림 4. 사변형 분석의 치아 측정 항목

C. Skeletal ratio

Tot (Mx)/Tot (Mn)

- 2) Mx. Lth/Mn. Lth
- 3) Mx. Lth/LFH
- 4) Mn. Lth/LFH
- 5) PLFH/ALFH
- 6) ALFH/AUFH
- 7) P.L (Mx)/Tot (Mx)
- 8) P.L (Mn)/Tot (Mn)
- 9) P.L (Mx)/P.L (Mn)

이상에서 얻은 계측거리, 계측각, 백분율을 측정하여 이를 통계적으로 처리한 후에 다음의 사항을 고찰하였다.

1. 정상교합군과 각 부정교합군의 계측항목별 평균치 및 표준편차를 구한다.
2. 정상교합군과 부정교합군의 각 계측항목의 남녀 간 성차를 검정하고, 정상교합군과 각 부정교합군들 사이의 특성과 유의차를 나타내는 항목을 비교 검토하였다.
3. 각 군들의 계측항목 사이의 단순상관계수를 산출하고 정상교합군에서 하안면의 평균 사변형 기준 도형을 작성하였다.

III. 연구성적

정상교합군과 각 부정교합군의 골격평가항목에 관한 평균치와 표준편차 및 성차를 표 2에 제시하였다. 표 3에는 정상교합군과 각 부정교합군의 치아평가항목과 골격비율평가항목의 평균치, 표준편차, 성차를 나타냈으며, 표 4에는 정상교합군과 각 부정교합군들 사이의 계측항목간의 유의차를 표시하였고, 표 5, 6에는 정상교합군, 2급 1류 부정교합군, 3급 부정교합군, Hypodivergent type, Hyperdivergent type 순으로 각 계측항목 간의 상관계수를 제시하였다.

IV. 총괄 및 고안

1. Skeletal assessment

1) Mx.Lth, Mn.Lth, Difference

Mx.Lth는 남녀에서 모두 ClassII, 정상교합, ClassIII의 순으로 길이가 감소하고 여자보다 남자가

표 2. 정상교합군과 부정교합군들의 골격평가항목에 대한 평균치와 표준편차 및 t-검정

Group Sex Variables	Normal occ.			Class II div. 1			Class III			Hypodivergent			Hyperdivergent		
	M(63) Mean S.D.	F(72) Mean S.D.	t	M(52) Mean S.D.	F(53) Mean S.D.	t	M(50) Mean S.D.	F(59) Mean S.D.	t	M(44) Mean S.D.	F(47) Mean S.D.	t	M(45) Mean S.D.	F(45) Mean S.D.	t
Mx. Lth	47.8 2.1	46.0 1.9	*** 5.27	48.2 2.7	46.7 1.9	** 3.39	45.8 3.2	43.6 2.5	*** 4.14	48.3 2.9	47.3 2.7	1.58	46.2 3.4	45.1 2.5	1.70
Mn. Lth	47.9 1.9	46.6 2.0	*** 3.88	45.4 2.9	44.1 2.5	* 2.59	50.9 3.1	49.0 2.9	** 3.34	47.0 3.4	46.0 3.3	1.48	47.2 3.3	46.2 2.6	1.49
Difference	-0.1 1.0	-0.6 1.3	** 2.64	2.7 2.0	2.6 2.4	0.40	-5.1 2.4	-5.4 2.7	0.65	1.2 3.0	1.4 3.3	-0.18	-1.0 3.5	-1.2 2.3	0.22
ALFH	64.6 3.7	63.1 2.7	** 2.76	63.6 5.3	61.5 4.0	2.31*	66.1 5.2	63.3 4.0	** 3.11	59.9 4.6	58.2 3.0	2.04	70.0 4.3	68.1 3.7	* 2.24
PLFH	43.0 3.5	42.6 3.1	0.71	43.8 5.1	41.4 3.5	** 2.88	44.3 4.4	41.4 3.9	*** 3.70	43.3 3.9	42.6 3.4	0.93	43.5 2.8	42.5 3.0	1.74
LFH	53.8 3.4	52.9 2.6	1.87	53.7 4.6	51.5 3.4	** 2.92	55.2 4.5	52.3 3.5	*** 3.70	51.6 3.9	50.4 2.9	1.65	56.8 3.1	55.3 2.9	* 2.31
AUFH	56.5 3.0	54.8 2.9	** 3.39	55.8 3.4	54.2 2.5	** 2.74	57.7 3.6	54.6 3.0	*** 4.92	56.3 4.0	54.9 3.2	1.85	57.2 3.1	56.2 3.2	1.44
P.L (Mx)	98.4 16.2	99.7 20.0	-0.43	119.9 40.3	110.7 29.7	1.33	104.7 25.7	92.0 22.9	** 2.75	158.5 37.5	163.1 37.9	-0.57	80.7 14.3	76.6 11.3	1.49
P.L (Mn)	98.7 17.1	99.9 20.3	-0.36	118.5 40.2	110.2 28.8	1.22	109.2 26.0	94.6 22.6	** 3.15	159.1 36.7	162.7 36.6	-0.48	80.8 14.6	77.0 11.9	1.36
Tot (Mx)	146.2 17.2	145.7 20.4	0.15	168.1 41.1	157.4 30.0	1.52	150.5 26.6	135.5 23.6	** 3.12	206.8 38.6	210.4 39.1	-0.44	126.8 15.4	121.7 11.8	1.77
Tot (Mn)	146.6 17.9	146.4 21.0	0.04	164.0 40.4	154.3 28.5	1.43	160.1 26.7	143.5 23.1	** 3.47	206.1 37.2	208.7 37.5	-0.33	127.9 14.6	123.2 12.5	1.66
PP-GoGn	25.8 3.1	25.4 3.2	0.75	24.7 4.6	25.6 3.7	-1.16	25.1 3.9	26.8 4.5	* -2.06	19.2 2.0	18.7 2.7	0.95	32.8 4.2	33.3 3.6	-0.56
FCA	167.1 3.7	167.8 3.6	-1.15	164.5 4.4	165.0 4.3	-0.57	173.3 14.8	174.4 5.4	-0.53	168.8 4.8	169.4 4.6	-0.61	166.5 5.4	166.3 5.0	0.12
Sn-GoGn	34.9 3.5	34.5 3.8	0.54	33.8 5.0	34.8 4.0	-1.16	35.2 4.7	39.4 3.8	* -2.07	29.4 2.7	28.7 3.4	1.09	42.0 5.3	43.0 3.7	-1.17

\* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001

표 3. 정상교합군과 부정교합군들의 치아평가 및 골격비율평가 항목에 대한 평균치와 표준편차 및 t-검정

Group Sex Variables	Normal occ.			Class II div. 1			Class III			Hypodivergent			Hyperdivergent		
	M(63) Mean S.D.	F(72) Mean S.D.	t	M(52) Mean S.D.	F(53) Mean S.D.	t	M(50) Mean S.D.	F(59) Mean S.D.	t	M(44) Mean S.D.	F(47) Mean S.D.	t	M(45) Mean S.D.	F(45) Mean S.D.	t
U1-A	10.9 1.8	10.4 1.9	1.39	11.5 3.5	12.6 3.3	-1.63	8.9 3.1	8.6 2.6	0.56	10.0 4.0	10.4 3.3	-0.47	13.3 3.0	13.0 2.8	0.56
L1-B	3.1 1.7	2.6 1.9	1.36	3.4 2.5	3.3 2.0	0.34	3.6 2.2	3.1 1.7	1.35	3.2 2.4	1.7 1.7	** 3.32	4.9 2.4	5.1 2.6	-0.46
L1-Pog	0.1 2.3	-0.3 2.4	1.05	-0.2 4.1	0.2 2.8	-0.61	1.6 2.8	0.9 2.4	1.27	0.0 3.7	-1.9 2.7	** 2.77	2.0 2.9	2.9 2.6	-1.45
Tot(Mx)/Tot(Mn)	1.00 0.02	1.00 0.02	0.89	1.03 0.02	1.02 0.02	1.33	0.94 0.03	0.94 0.03	-0.74	1.00 0.03	1.01 0.03	-0.78	0.99 0.04	0.99 0.04	0.25
Mx.Lth/Mn.Lth	1.00 0.02	0.99 0.03	*	1.06 0.05	1.06 0.06	0.12	0.90 0.04	0.89 0.05	1.04	1.03 0.07	1.03 0.07	-0.26	0.98 0.08	0.98 0.05	0.35
Mx.Lth/LFH	0.89 0.05	0.87 0.05	*	0.90 0.06	0.91 0.07	-0.69	0.83 0.07	0.84 0.06	-0.10	0.94 0.06	0.94 0.06	-0.19	0.81 0.05	0.82 0.05	-0.26
Mn.Lth/LFH	0.89 0.05	0.88 0.05	1.12	0.85 0.07	0.86 0.06	-0.70	0.93 0.06	0.94 0.07	-0.99	0.91 0.06	0.91 0.06	0.00	0.83 0.05	0.84 0.05	-0.51
PLFH/ALFH	0.67 0.04	0.68 0.04	-1.47	0.69 0.07	0.67 0.05	1.46	0.67 0.04	0.65 0.05	1.87	0.73 0.05	0.73 0.05	-0.78	0.62 0.04	0.62 0.04	-0.14
ALFH/AUFH	1.15 0.06	1.15 0.07	-0.81	1.14 0.09	1.14 0.08	0.36	1.15 0.07	1.16 0.08	-1.06	1.07 0.07	1.06 0.06	0.22	1.23 0.08	1.22 0.08	0.72
P.L(Mx)/Tot(Mx)	0.67 0.03	0.68 0.04	-1.52	0.70 0.06	0.69 0.05	0.60	0.69 0.05	0.67 0.05	1.86	0.76 0.04	0.77 0.04	-1.05	0.63 0.04	0.63 0.04	0.68
P.L(Mn)/Tot(Mn)	0.67 0.04	0.68 0.04	-1.12	0.71 0.06	0.71 0.05	0.43	0.68 0.05	0.65 0.05	*	0.77 0.04	0.77 0.04	-1.00	0.63 0.05	0.63 0.04	0.60
P.L(Mx)/P.L(Mn)	1.00 0.03	1.00 0.02	-0.23	1.01 0.03	1.00 0.03	1.42	0.96 0.04	0.97 0.04	*	1.00 0.03	1.00 0.02	-1.07	1.00 0.05	1.00 0.05	0.22

\* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001

표 4. 정상교합군과 각 부정교합군들 사이의 계측 항목별 유의차

Malocclusion G. Sex	Class II div. 1		Class III		Hypodivergent		Hyperdivergent	
	M(52)	F(53)	M(50)	F(59)	M(44)	F(47)	M(45)	F(45)
Normal occ.								
Mx. Lth			***	***		**	**	*
Mn. Lth	***	***	***	***				
Difference	***	***	***	***	**	***	*	
ALFH		**			***	***	***	***
PLFH		*		*				
LFH		**			**	***	***	***
AUFH								*
P.L(Mx)	***	*		*	***	***	***	*
P.L(Mn)	***	*	*		***	***	***	
Tot(Mx)	***	*		**	***	***	***	***
Tot(Mn)	**		**		***	***	***	***
PP-GoGn					***	***	***	***
FCA	**	***	**	***	*	*		
Sn-GoGn					***	***	***	***
U1-A		***	***	***			***	***
L1-B						**	***	***
L1-Pog			**	**		**	***	***
Tot(Mx)/Tot(Mn)	***	***	***	***		**		
Mx.Lth/Mn.Lth	***	***	***	**	**	***		
Mx.Lth/LFH		***	***	***	***	***	***	***
Mn.Lth/LFH	***	*	**	***	*	**	***	***
PLFH/ALFH	*			**	***	***	***	***
ALFH/AUFH					***	***	***	**
P.L(Mx)/Tot(Mx)	***	*	*		***	***	***	***
P.L(Mn)/Tot(Mn)	***	**		**	***	***	***	***
P.L(Mx)/P.L(Mn)	**		***	***				

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

표 5. 정상교합군과 부정교합군들의 각 항목간의 상관계수(I)

	Normal occ.	Class II	Class III	Hypodivergent	Hyperdivergent
Mx. Lth & Mn. Lth	.8447	.6618	.6679	.4897	.5230
ALFH	.4194	.4558	.4416	.5322	.4772
PLFH	.2599	.3518	.4214	.4386	.3353
FCA	-.3226	-.3554	-.1765	-.5432	-.4100
Mn. Lth & ALFH	.4330	.5472	.5434	.6138	.5988
PLFH	.3162	.2369	.3521	.4282	.2632
AUFH	.3818	.5341	.5904	.4953	.2275
ALFH & LFH	.9120	.8991	.9297	.9165	.9194
PLFH	.6689	.5958	.7011	.6523	.5521
AUFH	.4445	.4525	.5490	.6404	.4032
PP-GoGn	.1950	.3691	.2746	.1364	.3888
FCA	-.1871	-.2382	-.3403	-.1481	-.1867
SN-GoGn	.1706	.2901	.0413	.1744	.2345
PLFH & LFH	.9149	.8872	.9143	.9010	.8354
PL (Mx)	.7774	.5276	.6935	.4935	.6289
PL (Mn)	.7710	.5239	.6860	.5082	.6299
Tot (Mx)	.7822	.5411	.7129	.5113	.6604
Tot (Mn)	.7751	.5416	.7057	.5382	.6707
PL (Mx) & PP-GoGn	-.8800	-.6594	-.8383	-.7161	-.7012
FCA	.2721	.1974	.0158	.1895	.0223
SN-GoGn	-.6290	-.6036	-.2640	-.4849	-.4677
PL (Mn) & PP-GoGn	-.8854	-.6983	-.8355	-.7236	-.7140
FCA	.2878	.2346	.0382	-.1321	.1618
SN-GoGn	-.6293	-.6348	-.2720	-.4824	-.4978
Tot (Mx) & PP-GoGn	-.8693	-.6536	-.8306	-.7148	-.6870
FCA	.2252	.1692	-.0055	-.2237	-.0688
SN-GoGn	-.6183	-.6000	-.2620	-.4845	-.4951
Tot (Mn) & PP-GoGn	-.8761	-.6888	-.8203	-.7182	-.6818
FCA	.2627	.2249	.0304	-.1096	.1895
SN-GoGn	-.6222	-.6288	-.2666	-.4779	-.4951
PP-GoGn & PL (Mx)	-.8800	-.6594	-.8383	-.7161	-.7012
PL (Mn)	-.8854	-.6983	-.8355	-.7236	-.7140
Tot (Mx)	-.8693	-.6536	-.8306	-.7148	-.6870
Tot (Mn)	-.8761	-.6888	-.8203	-.7182	-.6818



표 6. 정상교합군과 부정교합군들의 각 항목간의 상관계수(II)

	Normal occ.	Class II	Class III	Hypodivergent	Hyperdivergent
<u>PP-GoGn &amp; PLFH</u>	-.8710	-.7926	-.8886	-.7655	-.8053
ALFH					
<u>PL (Mx)</u>	-.8834	-.6582	-.8603	-.6195	-.7208
Tot (Mx)					
PL (Mn)	-.8978	-.7006	-.8736	-.6299	-.7691
SN-GoGn	.6655	.8288	.2906	.6164	.6947
<u>Tot (Mx) &amp; PL (Mx)</u>	.8522	.7579	.7818	.8797	.7958
<u>Tot (Mn) PL (Mn)</u>					
<u>Mx. Lth &amp; Mn. Lth</u>	.8979	.7791	.7345	.4359	.4512
LFH LFH					
<u>PLFH &amp; PLFH</u>	.7455	.6882	.6677	.6172	.5952
ALFH					
PL (Mx)	.9127	.6331	.8571	.5097	.8073
PL (Mn)	.9089	.6459	.8379	.5151	.7984
Tot (Mx)	.8794	.6218	.8357	.4951	.7340
Tot (Mn)	.8788	.6286	.8011	.4986	.7156
PP-GoGn	-.8710	-.7926	-.8886	-.7655	-.8053
SN-GoGn	-.5904	-.6987	-.2692	-.5018	-.5539
<u>PL (Mx) &amp; PLFH</u>	.7435	.4943	.6303	.3999	.5270
Tot (Mx)					
PL (Mx)	.9525	.9355	.9275	.9492	.9087
PL (Mn)	.9392	.9270	.9058	.9454	.8712
Tot (Mx)	.9168	.9214	.8916	.9302	.8063
Tot (Mn)	.9140	.9137	.8748	.9292	.7887
PP-GoGn	-.8834	-.6582	-.8603	-.6195	-.7208
SN-GoGn	-.6042	-.6143	-.2604	-.4280	-.4500
<u>PL (Mn) &amp; PLFH</u>	.7441	.4658	.6355	.3639	.5340
Tot (Mn)					
PL (Mx)	.9510	.9148	.9293	.9432	.9144
PL (Mn)	.9602	.9193	.9320	.9332	.9264
Tot (Mx)	.9268	.9033	.9099	.9295	.8630
Tot (Mn)	.9332	.8964	.8936	.9017	.8322
PP-GoGn	-.8978	-.7006	-.8736	-.6299	-.7691
SN-GoGn	-.6026	-.6410	-.2775	-.4275	-.5422

더 길었는데(P<0.01) 이는 Christie<sup>8)</sup>의 남자에서 상악체장이 더 길다는 보고와 일치하였으며, 정상교합과 ClassIII 남녀 간에 모두 유의차(P<0.001)가 존재하였는데 이는 ClassIII에서 상악골이 열성장이라는 Cozzani<sup>10)</sup>의 연구와 일치하였다. 정상교합과 Class II 간에는 남녀 모두 유의차가 없었는데 이는 Wylie<sup>65)</sup>의 Class II div. 1과 Class I의 비교에서 여자의 경우 상악골 자체의 크기에는 차이가 없다는 연구 결과와는 일치하였으나, Brodie<sup>9)</sup>의 Class II와 Class I의 비교연구에서 상악골 자체의 길이가 비정상이라고 한 보고와는 일치되지 않았다.

정상교합에서 Mx.Lth는 Mn.Lth와 상관계수가 0.8447로 가장 높았으며 ALFH, PLFH순으로 상관계수가 감소되었고, 각도계측항목과는 FCA와 약간의 상관계수를 보일 뿐 다른 계측항목과의 상관계수는 낮았다. Class II와 Class III에서는 정상교합과 비슷한 양상의 상관계수를 보이거나 Hyperdivergent type(이하 Hyper)과 Hypodivergent type(이하 Hypo)에서는 수직적 변이와 관련이 있는 ALFH, PLFH, FCA, Sagittal angle, SN-GoGn 항목과 나머지 군들에 비해 비교적 높은 상관도를 보였다. Mx.Lth는 상악 치조지저부의 크기를 나타내는 항목이지만 상악골의 전후적인 크기도 나타내는 것으로 볼 수 있다고 생각한다.

Mn.Lth는 Class III, 정상교합, Class II 순으로 길었는데 남자에서 모두 크게 나타났으며 정상교합과 Class II, Class III 간에는 모두 유의차(P<0.001)가 존재하였으나 Hyper와 Hypo와는 유의차가 존재하지 않았다. 이는 Wylie<sup>65)</sup>의 Class II div. 1과 Class I과의 비교연구결과 Class II div. 1에서 하악골이 더 작다는 보고와, 하악의 Chin이 Class II div. 1에서 Class I보다 더 작다는 Drelich<sup>15)</sup>의 보고와 일치하였으며, 정상교합과 Class III에 관한 Christie<sup>8)</sup>의 연구에서 남자가 여자보다 더 길다는 사실과 일치하였고, Class III에서 하악골이 더 과도성장 된다는 Stapf<sup>67)</sup>, Droel<sup>16)</sup>등의 보고와도 일치한다. Scheideman과 Bell등의 연구에서도 Chin이 여자보다 남자에서 돌출되어 있다는 연구와도 연관지어 생각할 수 있으며, Jacobson<sup>25)</sup>은 성인에서 정상군보다 Class III에서 하악골의 크기가 정상보다 크다고 하였으나 아동군에서는 하악체장이 정상군과 별 차이를 보이지 않는다고 한 사실과는 일치하지 않았다.

정상교합과 다른 부정교합에서 각 항목과의 상관계수는 ALFH, PLFH, AUFH와 모두 약간 강한 상관도를 (P<0.05)를 보였으나 각도계측항목인 Sagittal angle, FCA, SN-GoGn과는 거의 상관도를 보이지 않았다. Mn.Lth는 하악 치조지저부의 크기를 나타내는 항목이지만 종래의 계측에는 없는 항목이며 하악골의 전방부 만의 크기를 대표하는 항목으로 하악전돌증의 외과적 정복시 Body ostectomy나 Sagittal split setback등으로 기저골의 길이를 감소시킬 것인지 아니면 기저골 후방부를 Vertical osteotomy등으로 수술<sup>17,37)</sup>할 것인지를 결정할 때 지표로써 사용할 수 있는 계측항목이라 할 수 있겠다.

Difference는 Mx.Lth에서 Mn.Lth를 뺀 값으로 Class II, 정상교합, Class III순으로 감소되었고 정상교합에서만 남녀 성차(P<0.01)를 보였다. Wylie<sup>65)</sup>는 상악골과 하악체의 길이를 효과적으로 비교했으나 그의 연구는 13세 여아에 한정됐다는 단점을 가지고 있다. 이 항목은 상악 치조지저부와 하악 치조지저부크기의 부조화를 인식할 수 있는 계측항목으로서 상하악골크기 사이의 불일치를 정량적으로 파악할 수 있는 항목이라고 사료된다.

## 2) ALFH, PLFH, LFH

ALFH는 Hyper에서 Hypo보다 평균 10mm 이상 컸으며 이들 군과 정상교합과의 비교에서 남녀 모두 유의차(P<0.001)를 나타냈고 정상교합에서 LFH와 0.9120으로 가장 상관계수가 컸으며 다음은 PLFH, AUFH 순으로 상관계수가 크게 나타났으며 각도계측항목들과는 모두 적은 상관도를 보였다. ALFH는 정상교합보다 Hyper가 크게 나타났는데 (P<0.001) 이는 Bjork<sup>2)</sup>, Wylie<sup>63)</sup>, Prakash와 Margolis<sup>40)</sup>등의 연구결과와 일치하였고 여자보다 남자에서 크게 나타나 남자에서 하안면이 더 크다는 Scheideman과 Bell<sup>51)</sup>의 보고와 일치하였다.

다른 부정교합에서는 정상교합과 비슷한 양상의 상관계수를 보였으나 Class III에서는 FCA과, Hyper에서는 Sagittal angle, SN-GoGn과 다른 군들에 비해 높은 상관도를 보였는데 이는 개교인 경우 SN-MP 각이 커져 하안면고경이 길어진다는 Sassouni<sup>50)</sup>의 보고와 연관지어 생각할 수 있다.

PLFH에서는 정상교합과 부정교합들에서 모두 비슷한 평균치를 보였으며 Class II와 Class III에서만 남녀 간의 성차(P<0.01)가 있었고 다른 군들에서는

존재하지 않았고, 정상교합과 부정교합의 비교에서 ClassII 여자와 ClassIII 여자에서만 유의차( $P < 0.05$ )를 보일 뿐이었다. 정상교합군에서 LFH와 0.9149로 가장 높은 상관계수를 보였으며 P.L(Mx), P.L(Mn), Tot(Mx), Tot(Mn)과 0.7774, 0.7710, 0.7822, 0.7751로 높은 상관도를 보였고 이것들 간의 비율을 구한 계측항목에서도 0.7전후의 강한 상관계수를 보였다. ClassIII와 Hyper에서는 이들 네 항목과 0.7전후, ClassII와 Hypo에서는 0.5전후의 상관계수를 나타내었다. 이는 PLFH가 상악악골의 후방부의 형태와 크기에 영향을 받는 항목인 결과로 해석이 되며 PLFH가 정상교합을 포함한 모든 군에서 비슷한 평균치를 보이며, 정상교합과 Hypo와 Hyper간에 유의차를 보이지 않았는데 이는 개교에서 후안면고경이 짧다는 연구<sup>32)</sup>와 일치하지 않았다.

ALFH와 PLFH의 합인 평균인 LFH는 Hyper에서 가장 큰 값을 나타내었고 Hypo에서 가장 작았고, 정상교합과 이 군들 사이에 모두 유의차( $P < 0.01$ )를 나타냈으며 ClassII와 ClassIII에서 성차( $P < 0.01$ )가 존재하였다. 정상교합에서 Mx.Lth와 Mn.Lth는 남녀 모두에서 거의 일치하였으나 LFH는 이들보다 약 6mm 이상씩 더 큰 값을 보여, 균형된 안모를 가진 경우 Di Paolo는 Mx.Lth, Mn.Lth, LFH의 3값이 일치한다는 연구결과<sup>7,12,13)</sup>와는 일치하지 않았으며 Hypo에서도 대략 3mm 이상 더 큰 값을 보여 Di Paolo의 연구결과와 상반되었다. 이것은 Di Paolo의 연구와 본 연구는 비슷한 연령군임을 고려할 때 인종차<sup>36, 48, 70)</sup>에 의한 것이 아닌 여성여자가 서구인에 비해 한국인의 안모가 더 Hyperdivergent하게 나타난다는 강<sup>66)</sup>의 보고로 이해할 수 있겠다.

### 3) AUFH, P.L(Mx), P.L(Mn), Tot(Mx), Tot(Mn)

AUFH는 ClassIII와 Hyper에서 큰 값을 보였으며 정상교합과 다른 부정교합들 간에 거의 유의차를 보이지 않았는데 이는 Isaacson<sup>24)</sup>의 연구와 일치하였으며 정상교합을 포함한 모든 군에서 각도계측항목들과 낮은 상관계수를 보였다. 따라서 안모가 긴 환자에 있어서 AUFH보다는 ALFH의 변이가 더 현저하다<sup>34)</sup>고 할 수 있으며 남자가 여자보다 전체적으로 안면고경이 긴 것으로 나타나 Coben<sup>9)</sup>의 보고와 일치하였다.

P.L(Mx), P.L(Mn), Tot(Mx), Tot(Mn)은 모두 비슷한 양상을 보여 남자에서는 Hypo, ClassII, ClassIII, 정상교합, Hyper 순으로 여자에서는 Hypo, ClassII, 정상교합, ClassIII, Hyper 순으로 길이가 감소하였으며, 정상교합의 계측항목간에 이들 네 항목과 Sagittal angle과는 0.87전후로 상관계수가 높았으며 SN-GoGn과는 0.62 정도로 약간 강한 상관을 보였고 FCA와는 0.26 정도로 낮은 상관계수를 보였다. 다른 부정교합들에서도 이와 비슷한 양상을 보였고 치아평가측정항목인 U1-A, L1-B, L1-Pog과는 모든 군에서 상관계수가 0.1 이하의 낮은 상관도를 보였다. 이들 네 항목의 크기는 Sagittal angle과 역상관관계를 취하는 것으로 나타났다.

### 4) Sagittal angle, FCA, SN-GoGn

각도계측항목으로 Sagittal angle(PP-GoGn)은 Hyper에서 가장 큰 값을 보였고 Hypo에서 가장 작았고 정상교합과 Hyper, Hypo 남녀 모두에서 유의차( $P < 0.001$ )가 나타났으며, 정상교합에서는 P.L(Mx), P.L(Mn), Tot(Mx), Tot(Mn)과 0.88전후의 높은 상관계수를 보였으며 비율항목인 PLFH/ALFH, P.L(Mx)/Tot(Mx), P.L(Mn)/Tot(Mn)과도 0.88전후의 높은 상관도를 보였으며 SN-GoGn과는 0.67정도의 비교적 높은 상관도를 보였으나, Mx.Lth, Mn.Lth, ALFH와는 0.2이하의 낮은 상관계수를 보였으며 다른 부정교합들도 비슷한 양상을 취하였다. Nahoum<sup>34)</sup>은 개교에서의 결정요소가 PP-MP angle 이라고 하였는데 이는 연구결과와 일치하였고, 정상교합에서 Sagittal angle이 Di Paolo<sup>13)</sup>의 평균수치보다 남녀에서 각각 2.7°, 2.3° 정도의 큰 수치를 보이는데 이는 Mx.Lth와 Mn.Lth와는 그 길이가 거의 같으나 한국인 아동에 있어서 LFH가 더 크게 나타난 것과 같은 맥락에서 이해할 수 있으며 서구인에 비해 하악하연평면이 약간 후방으로 회전하고 있다고 생각된다.

FCA는 상안면에 사면형의 구조를 연관시키는 항목으로 ClassII, 정상교합, ClassIII 순으로 크며 이 각이 증가하면 하악골이 전방이동으로 하악골이 전돌하게 되고 감소하면 상악골에 비해 하악골이 후퇴할 것으로 생각되며 계측항목 중 이 항목과 상관계수가 높은 항목은 거의 없었고 정상인에서 남자 167.1°, 여자 167.8°로서 Di Paolo<sup>13)</sup>의 연구결과보다

약 2°이상씩 더 작은 값을 보이는데 이는 서구인에 비해 한국인이 더 돌출된 안모를 보이는 것으로 사료되며 이는 장<sup>71)</sup>의 보고와도 일치한다. 이 각이 ClassIII에서 크고 ClassII에서 작게 나타난 것은 상하악의 상대적인 위치관계의 변화가 이 각도의 증가에 관여하는 것으로 사료된다.

SN-GoGn은 Hyper에서 가장 큰 값을 보였고 정상교합, ClassII, ClassIII에서는 모두 비슷하였으며 Hypo에서 가장 작았다. 이는 SN-MP와 수직피개는 반비례 관계가 있다고 한 Isaacson<sup>23)</sup>의 연구결과와 일치하였으며 개교에서 정상교합과 유의차가 있는 계측각으로 보고한 Frost<sup>18)</sup>의 보고와도 일치하였다. Schendel<sup>52)</sup>, Opdebeeck<sup>38)</sup>등은 SN-MP과 하안면고경 간의 순상관성을 입증하였으나 본 연구에서는 상관성이 낮았는데 이는 SN-MP이 개교진단의 유일한 기준이 되지 않는다는 것으로 사료된다.

## 2. Dental Assessment

U1-A, L1-B, L1-Pog은 모두 Hyper에서 가장 크게 나타났으며 정상교합과 부정교합의 비교에서 Hyper 남녀 모두에서 유의차 ( $P<0.001$ )를 보였다. U1-A는 상악중절치의 위치, L1-B는 하악중절치의 위치, L1-Pog은 chin의 위치를 파악할 수 있는데 각 군의 상관도에서 치아를 평가하는 이들 3항목들 사이에는 상관계수가 높았으나 다른 대부분의 골격평가항목과 그들 간의 비율을 구한 항목과는 상관도가 낮았다. Solow<sup>54)</sup>는 상하악의 위치는 상악악골의 길이 및 위치와 깊은 관련이 있다고 하였으나 본 연구에서 악골의 길이를 나타내는 항목과 상관계수가 낮았으므로 악골의 위치에 관련이 있을 것으로 사료된다.

정상교합에서 Di Paolo<sup>18)</sup>는 U1-A가 평균 5mm 정도이고 L1-B, L1-Pog은 2mm라고 보고하였으나, 본 연구결과 U1-A는 남녀에서 각각 평균 10.9mm, 10.4mm이었으며 L1-B는 각각 3.1mm, 2.6mm이었고 L1-Pog은 0.1mm, -0.3mm를 보였다. U1-A는 서구인에 비해 매우 크고 L1-Pog은 적게 나타났는데 이는 인종 간의 차 즉 한국인은 서구인에 비해 상악전치가 순측경사를 갖고 하악 Chin의 후방위 즉 하악골이 후방위를 취하는 안모를 갖는다는 주<sup>72)</sup>·장<sup>70)</sup>의 보고와, 한국인 아동의 상악기

저골은 서구인에 비해 더 전돌되고 상하중절치 순측경사도가 심하다는 장<sup>71)</sup>의 연구와, 남자에 비해 여자의 Chin의 발육이 나쁘고 Pogonion의 돌출도가 낮다는 양<sup>69)</sup>·김<sup>67)</sup>의 연구결과로 연관지어 생각할 수 있다.

상하악중절치 위치에 대한 기준선으로 Downs, Ricketts, Riedel, Williams는 A-Pog 선을, Holdaway, Steiner는 상악중절치에 N-A을 하악중절치에 N-B선을, Tweed는 안이평면과 하악평면을, Margolis, Speidel은 하악평면을 이용하였는데 본 연구에서는 ALFH를 사용하여 상하악중절치 절단의 위치를 상하악골 쌍방에 관계한 기준평면에 대해 평가한다는 점에서 교정치료에 있어서 상하악 전치의 위치를 결정할 때 효과적이지 아닐까 생각된다.

## 3. Skeletal ratio

Mx.Lth/Mn.Lth와 Tot(Mx)/Tot(Mn)은 Class II와 Hypo에서 1.0이상으로 나타났으며 정상교합, ClassIII, Hyper에서는 1.0이하의 값을 보였으며 이 두 항목 모두 ClassII에서 가장 컸으며 ClassIII에서 가장 작은 값을 나타내었다. 이는 ClassII에서 Mx.Lth, ClassIII에서 Md.Lth가 가장 큰 길이를 나타낸 것과 연관지어 이해할 수 있다.

Tot(Mx)/Tot(Mn)은 P.L(Mx)/P.L(Mn)과 모든 군에서 0.8전후의 높은 상관계수를 보였고 Mx.Lth/Mn.Lth와 Tot(Mx)/Tot(Mn)항목은 정상교합, ClassII, ClassIII, Hypo에서는 유의차( $P<0.01$ )가 있었으나 Hyper에서는 남녀 모두 유의차가 존재하지 않아 개교를 진단하는데 상하악골장의 길이는 별 도움이 되지 못하는 것으로 사료된다.

Mx.Lth/LFH는 Hypo에서 가장 큰 값을 나타내고 Hyper에서는 가장 작은 수치를, Mn.Lth/LFH는 ClassIII에서 가장 큰 수치를 나타내고 Hyper에서 가장 작은 수치를 보여 Hypo에서 LFH가 가장 작고 Hyper에서 LFH가 가장 큰 값을 취하는 사실과 연관지어 생각할 수 있다. 이들 두 항목 사이에서의 상관계수는 정상교합, ClassII, ClassIII에서는 0.8전후의 강한 상관계수를 보이나 Hyper와 Hypo에서는 0.4정도의 낮은 상관도를 보여 이들 두 항목이 수직적변이 보다는 수평적변이에 더 상관이 있는것

으로 추정된다.

PLFH/ALFH, P.L(Mx)/Tot(Mx), P.L(Mn)/Tot(Mn)은 비슷한 양상을 보여 남녀 모두에서 Hyper, 정상교합, Class II, Class III, Hypo 순으로 그 비율이 증가하였으며 이들 세 항목과 정상교합의 계측항목중 P.L(Mx), P.L(Mn), Tot(Mx), Tot(Mn)과 0.9 이상이 높은 상관계수를 보였으며 Sagittal angle과는 0.88 정도, PLFH와 0.74 정도, SN-GoGn과는 0.60 정도의 상관계수를 보였으나 Class II에서는 PLFH와 Class III에서는 SN-GoGn과 이들 항목과의 상관계수는 다른 군에 비해 낮은 상관도를 보였다. Di Paolo<sup>13)</sup>의 vertical ratio 평가 항목인 P.L(Mx)/Tot(Mx)와 Nahoum<sup>34)</sup>이 개교에서의 결정요소라고 한 Sagittal angle과 상관계수가 높았으며 정상교합의 PLFH/ALFH는 남녀에서 각각 0.67, 0.68이고 Hypo에서는 남녀 모두 0.73, Hyper에서는 남녀 모두 0.62로 Sassouni<sup>40)</sup>, Cangiabosi<sup>6)</sup> 등의 보고와 비슷한 비율을 보인다.

정상교합에서 PLFH/ALFH, P.L(Mx)/Tot(Mx), P.L(Mn)/Tot(Mn)의 비율은 남자에서 모두 0.67이고 여자에서 모두 0.68로 남녀에서 3항목의 비율이 모두 같았다. 또 남녀 모두 Mx.Lth와 Mn.Lth가 거의 같다는데서 X, Ptm', J', 및 X, A',

B'로 만들어지는 두 개의 삼각형이 이등변삼각형이 된다는 것을 알 수 있었다. 여기에서 한국인 아동의 정상교합군에서 palatal plane과 ptm'를 기준으로 하안면의 평균사변형 기준도형을 작성하였다. (그림 5) 또한 위 3항목의 비율은 Di Paolo 등이 보고한 조화된 안모를 가진 청소년의 Sagittal ratio(P.L(Mx)/Tot(Mx)) 0.67±0.05와 같은 값을 나타내고 있다.

ALFH/AUFH는 Hyper에서 가장 크고 Hypo에서 가장 작았고 모든 군에서 성차를 보이지 않았으며 정상교합을 포함한 모든 군에서 Sagittal angle과 0.5전후의 상관계수를 보였다. Nahoum<sup>35)</sup>은 ALFH/AUFH가 악안면 두개골격의 수직적 부조화의 정도를 표현하는 중요한 계측항목 이라고 하였고, 정상인에 있어서 전안면(N-Me)에 대해 전하안면(ANS-Me)의 비율이 Wylie<sup>64)</sup>는 56.6%라 하였으며 전하안면(ANS-Gn)의 비율이 Goldsman<sup>20)</sup>은 54.6%, Weinberg와 Kronman<sup>60)</sup>은 54.8%, Schudy<sup>53)</sup>는 56.5%라 하였고 ANS-Me/N-ANS<sup>20,53,64)</sup>의 비는 남자에서 1.25, 여자에서는 1.23의 범주에 속한다고 하였는데 본 연구에서는 정상교합, Class II, Class III에서는 1.15 정도의 수치를 보였으며 Hypo에서는 1.06, Hyper에서는 1.22의 값을 보였다. 이 차이는 계

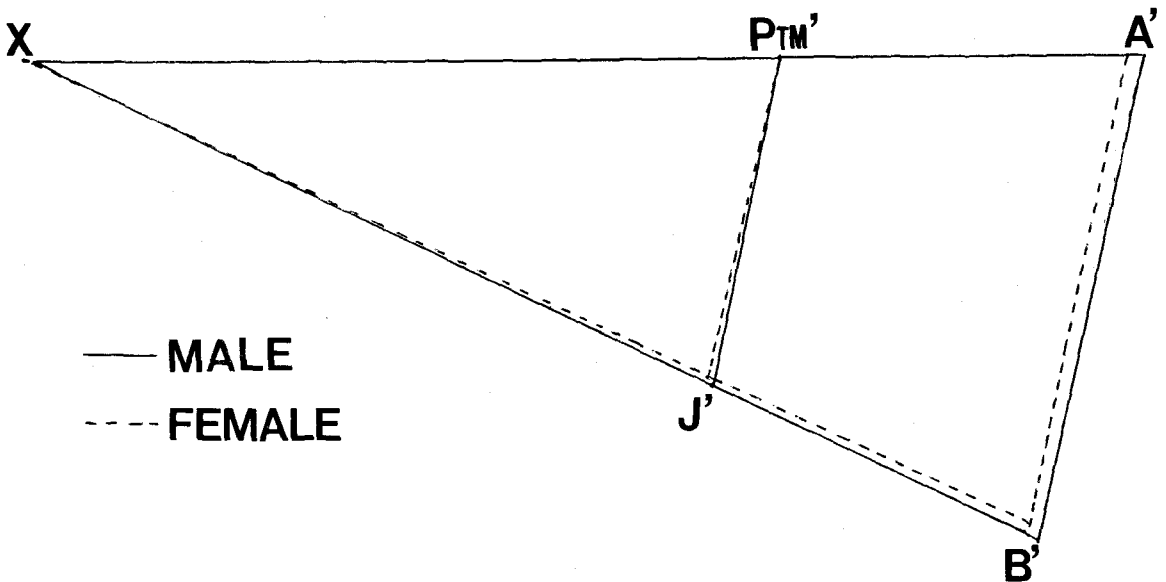


그림 5. 정상교합아동의 하안면 평균사변형 기준도형(1:1)

측점에서의 차이 뿐 아니라 한국인 아동에 있어서 서구인보다 ALFH에 비해 AUFH가 더 크기 때문이 아닌가 여겨진다.

이상에서 살펴본 바와 같이 사변형 분석은 상하악 관계의 수직과 수평적 균형 및 그 크기나 위치에서 골격적 변이의 양상을 파악하여 개개인의 골격적 평가를 하는데 도움이 된다고 생각되나 본 연구는 정상교합과 부정교합 아동에 있어서의 연구이므로 성인에 있어서 또한 누년적인 연구가 앞으로 더 필요하다고 사료된다.

## V. 결 론

저자는 정상교합인 남자 63명, 여자 72명과 2급 1류 부정교합 남자 52명, 여자 53명, 3급 부정교합 남자 50명, 여자 59명, Hypodivergent한 안모를 갖는 남자 44명, 여자 47명, Hyperdivergent한 안모를 갖는 남자 45명, 여자 45명을 대상으로 측모 두부방사선 계측사진에서 사변형분석법으로 사변형과 그것을 구성하는 네 개의 변의 크기를 비교하여 정상교합군과 각 부정교합군에 있어서 사변형의 균형과 크기의 비교에 의해 악골의 크기와 위치관계를 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상교합군과 각 부정교합군의 선계측치, 각 계측치 및 백분율에 대한 남녀별 평균치와 표준편차도표를 작성하였다.

2. 정상교합군의 남녀별 평균 사변형 기준도형을 제작하였다.

3. 정상교합에서 상악기저장과 하악기저장은 그 크기가 거의 같았으나 하안면고경은 이들보다 큰 값을 보였다.

4. 2급 1류 부정교합과 3급 부정교합의 정도를 판별하는 데는 상하악기저장의 차이가, 안면 고경의 장단을 평가하는 데는 하안면고경과 구개평면각의 크기가 유효하였다.

5. 사변형 분석은 개개인의 상하악 관계의 전후적, 수직적 균형 및 크기의 부조화를 평가하여 각 부정교합을 판별하는데 도움이 될 수 있다.

## REFERENCES

1. Biederman, W.: Criteria for appraising cephalometric norms, *Am. J. Orthod.*, 40: 421-428, 1954.
2. Bjork, A.: Variability of age changes in overjet and overbite, *Am. J. Orthod.*, 39: 779-801, 1953.
3. Brodie, A.G.: Eighteen years of research at Illinois, *Angle Orthod.*, 18: 24-26, 1948.
4. Burstone, C.J.: The integumental profile, *Am. J. Orthod.*, 44: 1-25, 1958.
5. Burstone, C.J., James, R.B., Legan, H., Murphy, G.A., Norton, L.A.: Cephalometrics for orthognathic surgery, *Oral Surg.* 36: 269-277, 1978.
6. Cangialosi, T.J.: Skeletal morphologic features of anterior openbite, *Am. J. Orthod.*, 85: 28-35, 1984.
7. Chinappi, A.S., Di Paolo, R.J., Langley, J.S.: A quadrilateral analysis of lower face skeletal patterns, *Am. J. Orthod.*, 58: 341-350, 1970.
8. Christie, T.E.: Cephalometric patterns of adults with normal occlusion, *Angle Orthod.*, 47: 128-129, 1977.
9. Coben, S.E.: The integration of facial skeletal variants: A serial cephalometric roentgenographic analysis of craniofacial form and growth, *Am. J. Orthod.*, 41: 407-434, 1955.
10. Cozzani, G.: Extraoral traction and Class III treatment, *Am. J. Orthod.*, 80: 638-650, 1981.
11. Di Paolo, R.J.: The quadrilateral analysis, cephalometric analysis of the lower face, *J. Pract. Orthod.*, 3: 523-530, 1969.
12. Di Paolo, R.J., Philip, C., Maganzini, A.L., Hirce, J.D.: The quadrilateral analysis:

- an individualized skeletal assessment, *Am. J. Orthod.*, 83: 19-32, 1983.
13. Di Paolo, R.J., Philip, C., Maganzini, A.L., Hirce, J.D.: The quadrilateral analysis: A differential diagnosis for surgical orthodontics, *Am. J. Orthod.*, 86: 470-482, 1984.
  14. Downs, W.B.: The role of cephalometric case analysis and diagnosis, *Am. J. Orthod.* 38: 162-182, 1952.
  15. Drelich, R.C.: A cephalometric study of untreated Class II div. 1 malocclusion, *Angle Orthod.*, 18: 70-75, 1948.
  16. Droel, R., Isaacson, R.J.: Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies, *Am. J. Orthod.*, 61: 64-78, 1972.
  17. Epker, B.N.: Modification in the sagittal osteotomy of the mandible, *J. Oral Surg.*, 35: 157-159, 1977.
  18. Frost, D.E. et al.: Cephalometric diagnosis and surgical orthodontic correction of apertognathia, *Am. J. Orthod.*, 78: 657-669, 1980.
  19. Garner, L.D.: Soft tissues changes concurrent with orthodontic tooth movement, *Am. J. Orthod.*, 66: 367-377, 1974.
  20. Goldsman, S.: The variation in skeletal and dental pattern in excellent adult facial types, *Angle Orthod.*, 29: 63-92, 1959.
  21. Hershey, H.G., Smith, L.H.: Soft tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible, *Am. J. Orthod.*, 65: 483-502, 1974.
  22. Holdaway, R.A.: Changes in relationship of point A and B during orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 42: 176-193, 1956.
  23. Isaacson, J.R. et al.: Extreme variation in vertical growth and associated variation in skeletal and dental relations, *Angle Orthod.*, 41: 219-230, 1971.
  24. Isaacson, J.R.: Some effect of mandibular growth on the dental occlusion and profile, *Angle Orthod.*, 47: 97-106, 1977.
  25. Jacobson, A., Evans, W.G.: Mandibular prognathism, *Am. J. Orthod.*, 66: 140-171, 1974.
  26. Jacobson, A.: Application of the "Wits" appraisal, *Am. J. Orthod.*, 70: 179-189, 1976.
  27. Jacobson, A.: The proportionate template as a diagnostic aid, *Am. J. Orthod.*, 75: 156-172, 1979.
  28. Legan, H.L., Burstone, C.J.: Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery, *J. Oral Surg.*, 38: 744-751, 1980.
  29. Liebgott, B.: Cephalometric anlysis using a template, *Angle Orthod.*, 48: 194-201, 1978.
  30. Margolis, H.I.: The axial inclination of the mandibular incisors, *Am. J. Orthod.*, 29: 571-594, 1943.
  31. Moorrees, F.C.: Normal variation and its bearing on the use of cephalometric radiograph in orthodontic diagnosis, *Am. J. Orthod.*, 39: 942-950, 1953.
  32. Moss, M.L., Salentijn, L.: Differences between the functional matrices in anterior openbite and in deep overbite, *Am. J. Orthod.*, 60: 264-279, 1971.
  33. Nahoum, H.I.: Vertical proportions and the palatal plane in anterior openbite, *Am. J. Orthod.*, 59: 273-281, 1971.
  34. Nahoum, H.I., Horowitz, S.L., Benedicto, E.A.: Varieties of anterior openbite, *Am. J. Orthod.*, 61: 486-492, 1972.
  35. Nahoum, H.I.: Vertical proportions: A guide for prognosis and treatment in anterior openbite, *Am. J. Orthod.*, 72: 128-146, 1977.

36. Nanda, R., Nanda, R.S.: Cephalometric study of the dentofacial complex of North Indians, *Angle Orthod.*, 39: 22-28, 1969.
37. Obwegeser, H.: The indication for surgical correction of mandibular deformity by the sagittal splitting technique, *Br. J. Oral Surg.*, 1: 157-166, 1964.
38. Opdebeeck, H.: The short face syndrome, *Am. J. Orthod.*, 73: 499-511, 1978.
39. Popovich, F., Thompson, G.W.: Craniofacial templates for orthodontic case analysis, *Am. J. Orthod.*, 71: 406-420, 1977.
40. Prakash, P., Margolis, H.I.: Dentocraniofacial relations in varying degrees of overbite, *Am. J. Orthod.*, 38: 657-673, 1952.
41. Richardson, A.: Skeletal factors in anterior openbite and deep overbite, *Am. J. Orthod.*, 56: 114-127, 1969.
42. Ricketts, R.M.: A foundation for cephalometric communication, *Am. J. Orthod.*, 46: 330-357, 1960.
43. Ricketts, R.M.: Cephalometric analysis and synthesis, *Angle Orthod.*, 31: 141-156, 1961.
44. Riedel, R.A.: Esthetics and its relation to orthodontic therapy, *Angle Orthod.*, 20: 168-178, 1950.
45. Riedel, R.A.: An analysis of dentofacial relationships, *Am. J. Orthod.*, 43: 103-119, 1956.
46. Robinson, S.W., et al.: Soft tissue profile changes produced by reduction of mandibular prognathism, *Angle Orthod.*, 42: 227-235, 1972.
47. Roos, N.: Soft tissue profile changes in Class II treatment, *Am. J. Orthod.*, 72: 165-175, 1977.
48. Sassouni, V.: A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationship, *Am. J. Orthod.*, 41: 735-764, 1955.
49. Sassouni, V., Nanda, S.: Analysis of dentofacial vertical proportions, *Am. J. Orthod.*, 50: 801-823, 1964.
50. Sassouni, V.: A classification of skeletal facial types, *Am. J. Orthod.*, 55: 109-123, 1969.
51. Scheideman, G.B., Bell, W.H., Legan, H.L., Finn, R.A., Reisch, J.S.: Cephalometric analysis of dentofacial normals, *Am. J. Orthod.*, 78: 404-420, 1980.
52. Schendel, S.A., Eisenfeld, J., Bell, W.H., Epker, B.N., Mishevich, D.: The long face syndrome: Vertical maxillary excess, *Am. J. Orthod.*, 70: 398-408, 1976.
53. Schudy, F.F.: Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment, *Angle Orthod.*, 34: 75-93, 1964.
54. Solow, B.: The dentoalveolar compensatory mechanism, *Br. J. Orthod.*, 7: 145-161, 1980.
55. Speidel, T.D., Stoner, M.M.: Variation of mandibular incisor axis in adult normal occlusion, *Am. J. Orthod.*, 30: 536-542, 1944.
56. Spradley, F.L., Jacobs, J.D., Crowe, D.P.: Assessment of the anteroposterior soft tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult, *Am. J. Orthod.*, 79: 316-325, 1981.
57. Stapf, W.C.: A cephalometric roentgenographic appraisal of facial patterns in Class III malocclusion, *Angle Orthod.*, 18: 20-23, 1948.
58. Steiner, C.C.: The use of cephalometric as an aid to planning and assessing orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 46: 721-735, 1960.
59. Tweed, C.H.: The Frankfort-mandibular incisor angle in orthodontic diagnosis,



- treatment planning and diagnosis, *Angle Orthod.*, 24: 121-169, 1954.
60. Weinberg, H., Kronman, J.H.: Orthodontic influence upon anterior face height, *Angle Orthod.*, 36: 80-88, 1966.
  61. Williams, R.: The diagnostic line, *Am. J. Orthod.*, 55: 458-476, 1969.
  62. Worms, F.W., Isaacson, R.J., Speidel, T.M.: Surgical orthodontic treatment planning: Profile analysis and mandibular surgery, *Angle Orthod.*, 46: 1-25, 1975.
  63. Wylie, W.L.: Overbite and vertical dimension in terms of muscle balance, *Angle Orthod.*, 14: 13-17, 1944.
  64. Wylie, W.L.: A quantitative method of comparison of craniofacial patterns in different individuals. Its application to a study of parents and offspring, *Am. J. Anat.*, 74: 39-60, 1944.
  65. Wylie, W.L.: The assessment of antero-posterior dysplasia, *Angle orthod.*, 17: 97-109, 1947.
  66. 강구한 : 조화된 측모상의 연경조직의 형태학적 연구, *대한치과교정학회지*, 16 : 7-33, 1987.
  67. 김일봉, 양원식, 조희원 : Holdaway ratio에 관한 두부방사선계측학적 연구, *대한치과교정학회지*, 1 : 29-32, 1970.
  68. 서정훈 : Steiner 씨 분석법에 의한 한국인 Roentgenographic cephalometry의 기준치에 관하여, *현대의학*, 6 : 515-527, 1967.
  69. 양원식 : 한국인 두개, 안모, 치아의 상호 관계에 관한 두부방사선계측학적 연구, *최신의학*, 12 : 59-71, 1969.
  70. 장영일, 남동석, 양원식, 서정훈 : 한국인 아동의 안모윤곽에 따른 두부방사선학적 연구, *대한치과교정학회지*, 6 : 79-83, 1976.
  71. 장현일 : 두부방사선계측법에 의한 Hellman치령III C 정상교합아동의 기준치에 관하여, *대한치과교정학회지*, 6 : 55-63, 1976.
  72. 주명자 : 한국인 치아 및 안모 형태에 관한 두부 X-선학적 연구, *대한치과교정학회지*, 1 : 21-27, 1970.

## A STUDY ON QUADRILATERAL ANALYSIS OF FACIAL CONFIGURATION IN KOREAN CHILDREN

Seung-Hoon Choi, Won-Sik Yang

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University.*

### — Abstract —

The quadrilateral analysis is a proportional analysis which evaluates the skeletal configuration of lower face on the relations between both jaws in the horizontal as well as vertical dimensions.

This study was undertaken to analyse the harmony and disharmony of quadrilateral patterns in normal occlusion and malocclusion.

The present study was carried out on lateral cephalograms of 530 Korean children; the subjects consisted of 135 normal occlusions (63 male and 72 female), 105 Class II division 1 malocclusions (52 male and 53 female), 109 Class III malocclusions (50 male and 59 female), 91 hypodivergent facial types (44 male and 47 female) and 90 hyperdivergent facial types (45 male and 45 female).

The following conclusions were reached:

1. Means and standard deviation in each group and sex were obtained from normal occlusion and malocclusion.
2. Quadrilateral mean diagram in normal occlusion was constructed for male and female, respectively.
3. In normal occlusion, 1:1 ratio exists between the maxillary base length (A' to Ptm') and mandibular base length (B' to J'), but lower facial height is larger than above.
4. Difference is effective to estimate the degrees of Class II and Class III malocclusion, and lower facial height (LFH) and sagittal angle is effective to recognize the hypodivergent and hyperdivergent facial type.
5. Quadrilateral analysis is able to visualize the anteroposterior and vertical dysplasia of lower face, and it is helpful to recognize certain problems in malocclusion.