

외과적 악교정술을 위한 두부방사선학 계측 기준치

경북대학교 치과대학 교정학교실

성정옥 · 경희문 · 권오원 · 성재현

I. 서 론

심한 안모의 기형 내지 발육이상 등은 종래의 단순한 교정치료 만으로는 한계가 있어 1960년대 이후 외과적 악교정술에 의해 구강내의 부정교합 뿐만 아니라 골격의 심한 부조화를 개선하게 되었다. 초기에는 하악에만 수술이 시행되었으나 최근에는 상악을 포함하는 복합수술로 발전하게 됨으로써 모든 형태의 부정교합 및 안모 기형을 치료할 수 있는 수술법이 임상적으로 널리 이용되었다.¹⁻⁵⁾ 따라서 교정치료와 악교정술을 요하는 환자에서 골격이상에 따른 정확한 진단 및 치료계획의 수립은 더욱 중요하게 되었고, 이를 위해서는 환자의 임상적 평가, 치아모형 분석과 아울러 안모기형의 부위 및 그 정도를 분석 평가할 수 있는 두부방사선 규격사진의 분석이 중요한 의미를 가지게 되었다.

두부방사선 규격사진은 Broadbent⁶⁾에 의해 교정학 분야에 도입된 이래로 악안면의 성장과 발육, 두안부 경조직 및 연조직의 형태학적인 변화 연구, 교정치료의 진단과 치료전후의 평가 등의 연구를 위하여 많은 선학들⁷⁻¹⁴⁾이 분석법들을 발전시켜 왔지만 악교정술을 위한 진단법으로는 미흡하였다. 이에 Sassouni^{15,16)}는 4개의 기준선을 이용하여 안면의 각 부분을 비례관계로 평가한 Archial analysis를, Di Paolo^{17,18)}는 개개의 환자마다 골격 부조화의 크기 및 위치를 정확하게 인식하여 필요한 수술의 양과 방향을 알

수 있는 Quadrilateral analysis를 각각 제시하였다. Burstone¹⁹⁻²¹⁾은 특정 기준선을 이용하여 이 기준선에 대한 거리로서 골격 및 연조직 측도의 크기 및 위치를 분석한 COGS를, Worms 등²²⁾, Legan²³⁾은 악골 기형의 존재를 결정하는데에는 연조직이 고려되어야만 한다고 하여 악교정술을 위한 연조직 분석법 및 치료계획을 수립하였으며 Leonard와 Walker^{24,25)}는 상악골 수술 LeFort II 골절단술을 위한 측정 기준으로서 orbitale를 중심으로 한 SNO 및 O점에서 NA선까지의 수직거리 (O-NA)를 이용하여 중안면부를 평가하였고 McNamara²⁶⁾도 Ricketts¹¹⁾와 Harvold²⁷⁾의 분석법을 도입하여 독창적인 분석법을 개발하여 두개부와 악골 및 치아 관계를 선의 길이로 계측함으로써 악교정수술 환자의 치료계획 및 평가에 용이하다고 하였으며, Bell 등²⁸⁾, Epker²⁹⁾, Wolford 등³⁰⁾, Moshiri 등³¹⁾도 기존의 여러 분석법들을 종합하여 악교정수술의 진단 및 치료계획에 이용하여 왔다.

국내에서도 이러한 분석법들에 의한 한국인 기준치가 보고³²⁻⁴¹⁾ 되었지만, 대다수가 한가지 분석법에만 의존하였다. 이에 저자는 비교적 악교정수술 환자의 분석에 적합하다고 사료되는 계측 항목들을 여러 선학들의 연구에서 선정하고 종합하여 한국인의 악교정수술에 이용하고자 안모 단정한 정상교합자 성인 남녀를 대상으로 두부방사선 규격사진을 촬영하고 이를 분석하여 그 기준치를 얻어 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

재 료

1987년도 경북대학교 치과대학 치의예과 및 본과 재학생중 전신건강과 영양상태가 양호하며 안모의 균형이 잘 이루어졌다고 인정되는 정상 교합자중 과거에 교정치료나 보철치료의 경험이 없고 결손치 및 과잉치가 없는 남자 60명과 여자 62명을 대상으로 촬영한 측모 두부방사선 규격 사진을 이용하였으며, 이들의 평균 연령은 남자가 22.3세, 여자가 21.7세였다(Table 1 참조).

Table 1. Number and age of subjects

Group	Number	Age range	Mean age
Male	60	18-25	22.3
Female	62	18-24	21.7

방 법

1. 촬영방법

경북대학병원 치과 방사선분과에 설치되어 있는 cephalometer W-101(Wehmer Co., U.S.A.)를 이용하여 안이평면과 지평면을 평행하게 유지시키고 중심교합 상태에서 상하순이 자연스럽게 접촉하도록 한후 측모 두부방사선 규격사진을 촬영하였다.

촬영조건은 T.S.D. 5feet, F.S.D. 14cm, 90kvp, 15mA. 노출시간은 50impulse로 하였으며, 이중 증감지가 들어있는 cassette와 8"×10"의 필름(Fuji Co., Japan)을 사용하여 통법으로 현상한후 두께 0.003"matte acetate 필름(Rocky Mountain Co., U.S.A.)상에서 투사도를 작성하였다.

2. 계측점

본 조사에서 사용된 경조직 및 연조직의 해부

학적 계측점은 Fig. 1, 2와 같다.

3. 계측항목

본 조사에서 사용된 악교정수술을 위한 분석법은 Burstone¹⁹⁻²¹⁾, Worms^{등²²⁾}, Leonard와 Walker^{24,25)}, McNamara²⁶⁾ 그리고 Moshiri³¹⁾에 의해 보고된 골격, 치아 및 연조직의 계측항

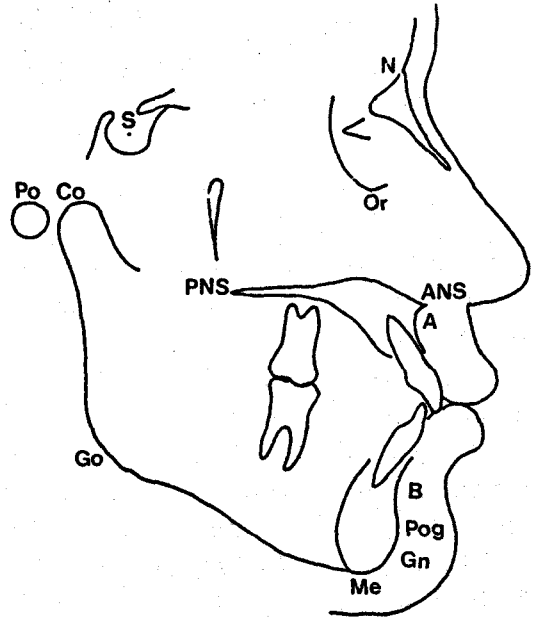


Fig. 1. Hard tissue landmarks.

- S ; Sella turcica
- N ; Nasion
- Co ; Condylion
- Po ; Porion
- Or ; Orbitale
- A ; A point
- B ; B point
- ANS ; Anterior nasal spine
- PNS ; Posterior nasal spine
- Go ; Gonion
- Me ; Menton
- Pog ; Pogonion
- Gn ; Gnathion

목들을 종합하였으며 아래와 같다.

(가) 골격 계측

FH-SN(°)

SNA(°)

SNB(°)

ANB(°)

Mandibular length(mm) : Condylion에서 Gnathion까지의 거리

Maxillary length(mm) : Condylion에서 A point까지의 거리

SNO(°)

O-NA(mm) : Or에서 NA선까지 수직거리

Wits⁴²⁾(mm)

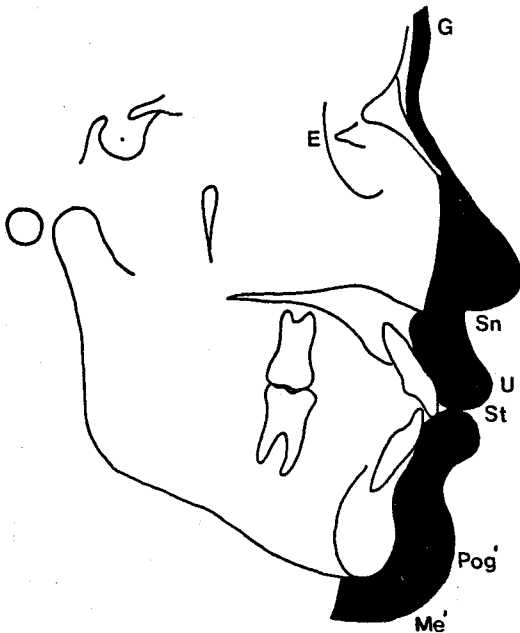


Fig. 2. Soft tissue landmarks.

G ; Glabella

E ; Eye

Sn ; Subnasale

U ; Upper vermillion border

St ; Stomion

Pog ; Soft tissue pogonion

Me ; Soft tissue menton

SN-MP(°)

(나) 치아계측

ADH(anterior dental height) (mm) : ANS line에 대한 수직선상에서 ANS와 상악절치 절단면간의 거리

PDH(Posterior dental height) (mm) : 상악 제1대구치의 근심협측교두점에서 경구개 피질골 하연까지 교합 평면에 대한 수직거리

Incisor exposure (mm) : 안정시에 상순에 대하여 상악절치의 절단면이 노출되는 양

UI-PP(°) : 구개평면과 상악중절치의 장축이 형성하는 하후연각

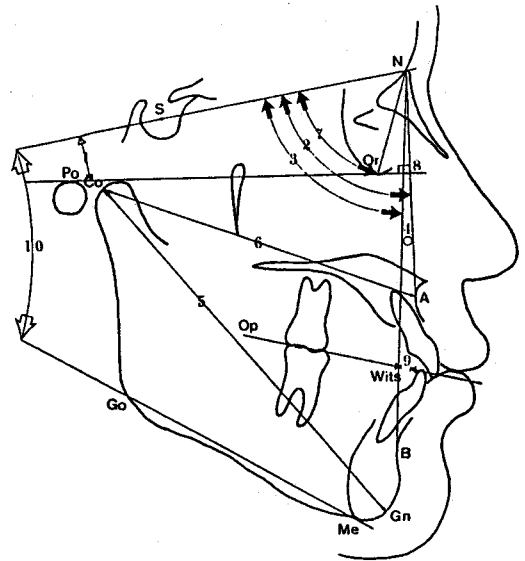


Fig. 3. Skeletal measurements.

1. FH-SN (°)

2. SNA (°)

3. SNB (°)

4. ANB (°)

5. Mandibular length (mm)

6. Maxillary length (mm)

7. SNO (°)

8. O-NA (mm)

9. Wits (mm)

10. SN-MP (°)

LI-MP(°) : 하악하연평면과 하악중절치의 장축이 형성하는 상후연각

Overbite(mm)

Overjet(mm)

(다) 연조직 계측(Fig.5)

NLA(nasolabial angle) (°) : subnasale와 superior vermillion border를 지나는 선과 subnasale에서 코의 기저면에 대한 접선과 이루는 각

Upper facial plane : glabella에서 subnasale까지의 plane

Lower facial plane : subnasale에서 soft tissue pogonion을 지나는 plane

FCA(facial contour angle) (°) : upper facial plane과 lower facial plane이 이루는 각

UFH(upper facial height) (mm) : upper

facial plane에 수직이면서 eye와 subnasale사이의 선상거리

LFH(lower facial height) (mm) : lower facial plane에 수직이면서 subnasale와 soft tissue menton 사이의 선상거리

ULL(upper lip length) (mm) : lower facial plane에 수직이면서 subnasale와 stomion 사이의 선상거리

LLL(lower lip length) (mm) : lower facial plane에 수직이면서 stomion과 soft tissue menton까지의 선상거리

4. 통계처리

이상에서 얻어진 계측치를 이용하여 남녀별 각 계측항목의 기준치를 산정하고 남녀간의 유의성 검정을 위하여 t-test를 시행하였다.

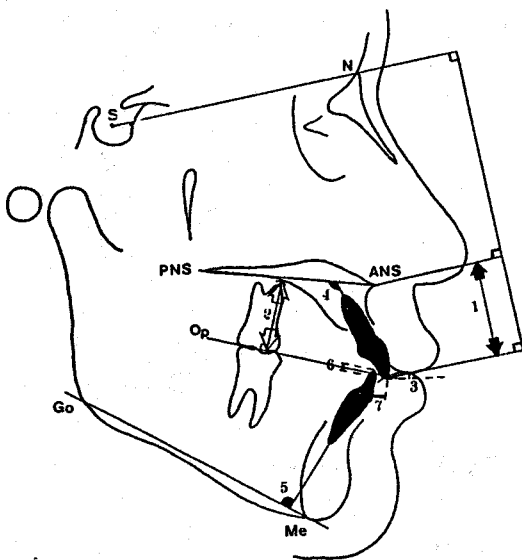


Fig. 4. Dental measurements.

1. ADH (mm); Anterior dental height
2. PDH (mm); Posterior dental height
3. Incisor exposure (mm)
4. UI-PP (°); Upper incisor-palatal plane
5. LI-MP (°); Lower incisor-mandiblar plane
6. Overbite (mm)
7. Overjet (mm)

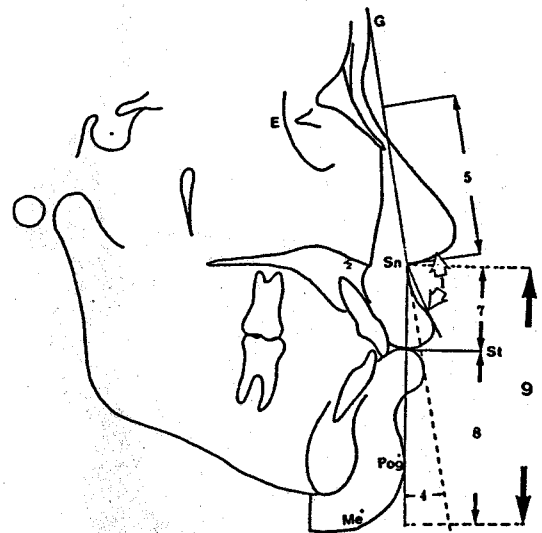


Fig. 5. Soft tissue measurements.

1. NLA (°); Nasolabial angle
2. Upper facial plane
3. Lower facial plane
4. FCA (°); Facial contour angle
5. UFH (mm); Upper facial height
6. LFH (mm); Lower facial height
7. ULL (mm); Upper lip length
8. LLL (mm); Lower lip length

III. 성 적

각 계측항목별 남녀의 평균치 및 표준편차는 Table 2, 3, 4에 제시한 바와 같다.

골격계측

각도계측치에서는 FH-SN과 SN-MP에서 여자가 더 크고, 거리계측치에서는 전 항목 즉 Mandibular length, Maxillary length, O-NA, Wits에서 남자가 여자에 비해 더 크게 나타났다(Table 2 참조).

치아계측

수직적 관계를 나타내는 항목에서만 남녀간에 유의한 차를 보였으며, ADH, PDH, overbite에서는 남자가 더 크고 Incisor exposure에서는 여자가 더 크게 나타났다(Table 3 참조).

연조직계측

NLA를 제외한 전 항목 즉 FCA, UFH, ULL, LLL에서 남자가 여자보다 크게 나타났다(Table 4 참조).

악교정수술을 위한 계측항목마다 측정한 계측치를 도표 및 polygonal chart로 작성하였다(Table 5 및 Fig. 6, 7 참조).

IV. 고 찰

두부방사선 계측학적 연구에 의한 기준치를 구하는 경우 항상 문제가 되는 것이 어떤 기준으로 표본을 선발하느냐하는 문제이다. 특히 본 연구에서는 외과적 악교정수술을 위한 기준치를 얻고자 하였으므로 골격의 구조보다는 외형상으로 나타나는 연조직 안모의 조화와 균형이 중요하다 하겠다. 따라서 본 연구에서는 교합이 비교적 정상이면서 조화있고 균형잡힌 안모에 선발의 기준을 두었다. 조화있고 균형잡힌 안모의 정의 역시 어려운데 본 연구에서는 비교적 많이

사용되는 연조직 측모의 기준선인 Ricketts의 심미선에 근거를 두어 일단 선발하고 촬영된 두부방사선 사진에서 ANB를 0~4°인 표본을 다시 선발, 가능한 연조직과 경조직이 함께 균형된 표본을 선발하려고 노력하였다.

골격 계측

SN을 기준평면으로 사용시 개인의 두개저 경사가 다양하므로 이것이 악안면부의 전후방적 관계의 각도에 큰 영향을 미치게 된다. 따라서 시선을 기준으로 한 가장 자연스런 상태의 Natural head position에서 안모형태를 분석해야 하나 이는 촬영시 어려움이 있어 통상 이와 유사한 FH plane이 사용되고 있다. 따라서 수평면에 가까운 FH plane과의 관계를 먼저 고려하는 것이 필요하다. 본 조사에서는 두개저 경사도가 남자에서 8.40° 여자에서 10.18°로서 Marcott⁴³⁾, Burstone¹⁹⁻²¹⁾의 연구에 의한 평균 7°보다 크게 나타났으며 이는 한국인을 대상으로 한 이³⁹⁾의 보고와 비슷하게 나타나 백인에 비해 한국인의 두개저가 더욱 경사져 있음을 알 수 있다.

두개골에 대한 상악의 전후방 관계를 나타내는 SNA는 남녀간에 유의한 차이를 나타내지 않는데 이는 조³³⁾의 보고와는 일치하지 않으나 박³⁶⁾의 보고와는 일치하고 있다. 백인과 비교시 FH-SN이 크면서 SNA가 크다는 사실은 서양인에 비해 상악골이 보다 전방에 위치함을 시사해 준다. SNB는 두개골에 대한 하악의 전후방 관계를 나타내며 박³⁶⁾의 보고보다는 작게 나타났으나 백인과 비교시 여자에서만 더 크게 나타났는데 역시 하악골이 보다 전방위치함으로써 상하악의 bimaxillary protrusion을 시사하고 있다.

Mandibular length는 본 조사에서 남자인 경우 128.91mm, 여자인 경우 121.41mm로서 남자가 더 크게 나타났으며 권⁴¹⁾의 보고와는 측정치가 매우 유사하나 백인에 비해서는 현저하게 크게 나타남으로 보아 특히 한국인에서 하악골이 더 발달되었음을 알 수 있다. Maxillary length도 남자에서 93.78mm, 여자에서 88.65

Table 2. Skeletal measurements

Item	Male				Female				t-value
	Mean	SD	SEM	Range	Mean	SD	SEM	Range	
FH-SN (°)	8.40	3.17	0.41	2.00 - 15.00	10.18	2.50	0.32	5.00- 15.50	-3.45**
SNA (°)	81.91	3.05	0.39	75.00- 89.50	81.39	3.18	0.40	74.00 - 87.00	0.92
SNB (°)	79.61	3.08	0.40	72.50 - 86.00	79.32	3.04	0.39	73.00 - 84.00	0.52
ANB (°)	2.31	1.29	0.18	0.00 - 4.00	2.06	1.08	0.14	0.00 - 4.00	1.13
Mn. length (mm)	128.91	5.20	0.67	117.00 -141.00	121.41	4.99	0.63	112.00 -138.50	8.13**
Mx. length (mm)	93.78	4.04	0.52	83.00 -104.00	88.65	3.61	0.46	82.00 - 98.00	7.40**
SNO (°)	64.73	4.16	0.54	53.50 - 73.00	65.60	4.52	0.57	54.00 - 75.50	-1.11
O-NA (mm)	9.49	2.10	0.27	4.00 - 14.00	8.04	1.82	0.23	4.50 - 13.50	4.09**
Wits (mm)	-0.54	2.34	0.30	-5.00 - 6.50	-2.20	3.08	0.39	-8.50 - 5.50	3.36**
SN-MP (°)	34.03	5.02	0.65	23.00 - 48.00	36.56	4.65	0.59	24.50 - 49.00	-2.90**

* p < 0.05, ** p < 0.01

Table 3. Dental measurements

Item	Male			Female			t-value	
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM		
ADH (mm)	31.64	2.39	0.31	27.00 - 38.00	2.28	0.28	25.50 - 36.50	2.37*
PDH (mm)	22.38	1.91	0.25	18.00 - 28.00	1.56	0.20	18.00 - 26.00	2.70*
Incisor exposure (mm)	1.52	1.46	0.19	-2.00 - 4.50	1.37	0.17	0.00 - 7.00	-5.44**
UI-PP (°)	117.3	9.54	0.88	108.00 - 126.50	6.37	0.81	104.00 - 130.00	0.57
LI-MP (°)	92.58	6.07	0.78	78.00 - 106.00	6.36	0.81	77.50 - 105.50	0.25
Overbite (mm)	3.12	1.39	0.18	-0.50 - 7.00	1.11	0.14	-0.50 - 4.50	3.39**
Overjet (mm)	3.45	1.08	0.14	1.00 - 6.00	1.03	0.13	0.50 - 5.50	1.13

* p < 0.05, ** p < 0.01

Table 4. Soft tissue measurements

Item	Male			Female			t-value	
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM		
FCA (°)	8.58	4.08	0.53	1.00 - 19.00	3.80	0.48	-2.00 - 15.00	3.58**
NLA (°)	84.94	10.71	1.38	60.00 - 108.00	11.32	1.44	61.00 - 110.00	-0.01
UFH (mm)	49.90	3.50	0.45	42.50 - 59.00	3.18	0.40	40.00 - 56.50	6.10**
ULL (mm)	26.28	2.60	0.34	21.00 - 36.50	2.13	0.27	20.00 - 29.00	5.54**
LLL (mm)	53.26	3.25	0.42	46.50 - 60.00	3.03	0.39	44.00 - 56.50	6.32**

* P < 0.05. ** P < 0.01

Table 5. Lateral cephalometric norms for Korean

	Males (average age = 22.3 yrs.)	Females (average age = 21.7 yrs.)
Skeletal measurement		
FH-SN (°)	8.40 ± 3.17	10.18 ± 2.50
SNA (°)	81.91 ± 3.05	81.39 ± 3.18
SNB (°)	79.61 ± 3.08	79.32 ± 3.04
ANB (°)	2.31 ± 1.29	2.06 ± 1.08
Mn. length (mm)	128.91 ± 5.20	121.41 ± 4.99
Mx. length (mm)	93.78 ± 4.04	88.65 ± 3.61
SNO (°)	64.73 ± 4.16	65.60 ± 4.52
O-NA (mm)	9.49 ± 2.10	8.04 ± 1.82
Wits (mm)	-0.54 ± 2.34	-2.20 ± 3.08
SN-MP (°)	34.03 ± 5.02	36.56 ± 4.65
Dental measurement		
ADH (mm)	31.64 ± 2.39	30.65 ± 2.28
PDH (mm)	22.38 ± 1.91	21.53 ± 1.56
Incisor exposure (mm)	1.52 ± 1.46	2.91 ± 1.37
UI-PP (°)	117.30 ± 9.54	116.80 ± 6.37
LI-MP (°)	92.58 ± 6.07	92.30 ± 6.36
Overbite (mm)	3.12 ± 1.39	2.35 ± 1.11
Overjet (mm)	3.45 ± 1.08	3.23 ± 1.03
Soft tissue measurement		
FCA (°)	8.58 ± 4.08	6.02 ± 3.80
NLA (°)	84.94 ± 10.71	84.97 ± 11.32
UFH (mm)	49.90 ± 3.50	46.21 ± 3.18
ULL (mm)	26.28 ± 2.60	23.90 ± 2.13
LLL (mm)	53.26 ± 3.25	49.67 ± 3.03

ROENTGENOCEPHALOMETRIC ANALYSIS (Korean Male)

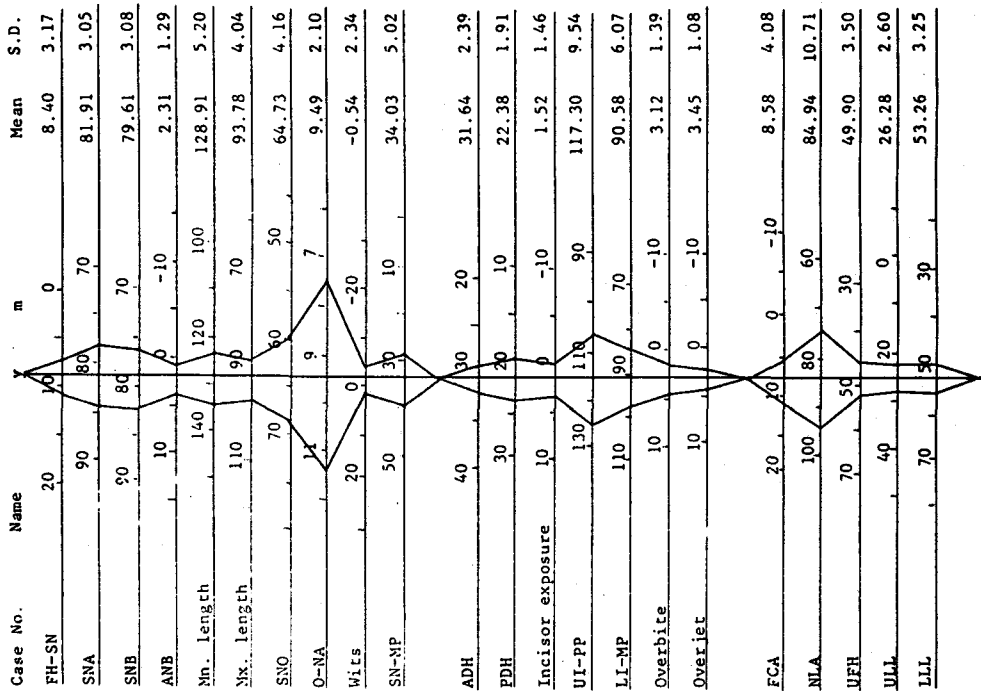


Fig. 6. Standard deviation diagram. (Male)

ROENTGENOCEPHALOMETRIC ANALYSIS (Korean Female)

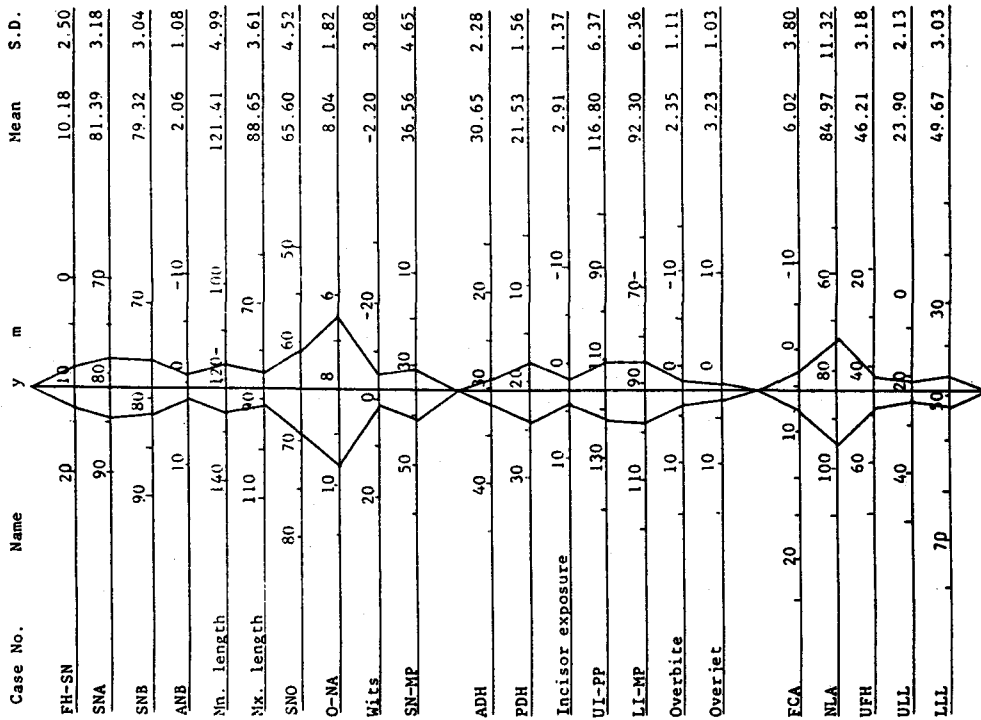


Fig. 7. Standard deviation diagram. (Female)

mm로 남자가 더 크게 나타났으며 백인과 비교 시 남자는 더 길게 나타났으나 오히려 여자에서는 작게 나타났다. Mandibular 및 Maxillary length는 현존하는 수직적 부조화와는 관계없이 상하악골 자체의 상대적인 길이를 평가하는데 사용되며 본 조사의 경우 대체로 여자보다 남자에서, 백인과 비교시에는 남자에서만 한국인이 더 크게 나타났다.

Leonard^{24,25)}는 SNO와 O-NA가 상악골수술 Le Fort II 골절단술을 시행시 중안면부의 발육 부전을 평가하는데 유용하며, SNO가 50° 이하이고 O-NA가 16mm 이상이면 협골 및 안와 부위의 위축이 예상된다고 하였다. 본 조사에서는 SNO가 남녀에서 각각 64.73°, 65.60°로서 유사한 차는 없었고, 이는 이³⁹⁾의 보고와는 유사하였으나 서양인을 대상으로 한 Leonard^{24,25)} 및 Conor⁴⁴⁾에 의한 측정치보다는 현저하게 크게 나타났다. 또한 O-NA 수치는 남녀에서 각각 9.49mm, 8.04mm로서 남자가 여자보다 크게 나타났고 백인과 비교시에도 남녀 모두에서 현저하게 작게 나타남으로 보아 남자보다 여자에서, 백인보다 한국인에서 협골 및 안와 부위가 전방으로 돌출되어 있다고 사료된다.

ANB가 nasion의 위치, 구개평면의 경사도 변화나 악골의 회전 등에 의해 변화되므로 이의 보완을 위한 Wits 수치는 교합평면에 대한 상하악 치조골의 전후방 관계를 나타낸 것으로서 본 조사에서는 남자에서 -0.54mm, 여자에서 -2.20mm로서 남자에 비해 여자의 상하악 치조골 관계가 3급관계의 경향을 나타내었는데 조³³⁾의 보고에 의하면 남자에서 -0.82mm, 여자에서 -0.17mm로서 남녀 차이가 없었으나 이³⁹⁾의 보고에 의하면 남자에서 -2.0mm, 여자에서 -2.8mm로 본 조사와 유사하게 여자의 수치가 더 작게 나타났다.

Conor⁴⁴⁾에 의한 백인 평균치와 비교시 여자에서만 더 작게 나타났으며, 이는 Conor⁴⁴⁾의 측정치가 Jacobson⁴²⁾의 정상치인 남자에서 1mm, 여자에서 0mm에 비해 여자에서 현저하게 더 큰 값을 나타내고 있어 표본의 선발기준에 따라 상당한 차이가 있는 것으로 사료된다.

SN-MP는 하악평면의 경사도를 나타내며

이 각이 큰 경우는 하악골이 수직성장을 하고 작은 경우는 수평 성장을 하리라고 예상하여 안모의 성장 유형을 분류하는 한 기준이 된다. 본 조사에서는 여자가 남자보다 더 경사도가 큰 것으로 나타났는데 이는 안³⁸⁾의 보고와는 일치하나 백인보다 크다고 한 백³⁵⁾의 보고와는 상반된 견해로써 본 조사에서는 백인과 유의한 차가 없었다(Table 2, 6 참조).

치아 계측

ADH는 두개안면골에 대한 상악 전방치조골의 수직 관계를 나타내는 것으로서, 남자에서 31.64mm, 여자에서 30.65mm로 남자가 더 큰 것으로 나타났으며 이는 김⁴⁰⁾의 보고뿐만 아니라 백인을 대상으로 한 Conor⁴⁴⁾ 및 Isaacson⁴⁵⁾의 측정치보다도 크게 나타났다. 또한 두개안면골에 대한 상악 후방치조골의 수직 관계를 나타내는 PDH에서도 남자가 더 크게 나타났으며 김⁴⁰⁾의 측정치보다 약간 더 크게 나타났으나 Conor⁴⁴⁾에 의한 측정치와는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 하악의 회전과 수직계측 항목들과의 관계에서 하악면의 경사도가 크면 악골 및 치아가 후방 위치되어 수직계측 항목도 커진다는 Isaacson⁴⁵⁾의 보고와 일치하지 않으며 특히 상하악의 복합수술을 시행시 상악의 수직이동과 상순사이에는 반비례 관계가 성립되는데 즉 ADH를 감소시키게 되면 상순이 길어지고 증가시키게 되면 상순이 짧아지게 되며, PDH를 감소시키면 하악의 회전으로 인하여 LFH가 감소하게 되어 vertical reduction genioplasty의 가능성이 감소하게 된다.

Fish와 Epker⁴⁶⁾는 안정성 상순에 대한 상악절치 절단면의 노출량이 상악의 수직 관계를 평가하는데 용이하며 이상적인 수치는 2mm라고 하였다. 본 조사의 경우 남자에서 1.52mm, 여자에서 2.91mm로 여자에서 상악절치의 노출량이 더 많게 나타났는데 이는 오³⁷⁾의 보고와는 일치하지 않으나 Burstone¹⁹⁻²¹⁾ Subtelny⁴⁷⁾ Legan²³⁾의 보고와는 일치하며 이는 상대적으로 여자의 상순고경이 짧다는 사실과 관련이 있다고 사료된다.

선학들^{36,38,39}의 연구에 의하면 한국인은 서양인보다 상악 전치부의 순측경사가 심하다고 하였는데 이는 대개 SN과 FH를 기준으로 측정하였으며, 구개평면에 대한 상악절치의 치축 경사도를 나타낸 것은 적었다. 본 조사에서는 남자인 경우 117.3°, 여자인 경우 116.8°로서 남녀간에 유의한 차가 없었으며, 이는 이³⁹의 보고와는 일치하며 Conor⁴⁴에 의한 측정치와 비교시 한국인이 백인보다 상악절치의 순측경사도가 매우 심함을 알 수 있다. 반면 하악면에 대한 하악절치의 치축 경사도를 나타내는 LI-MP 측정치는 남녀 모두 92°로서 이³⁹의 보고보다는 작게 나타났으나 Conor⁴⁴의 보고와는 유의한 차이를 나타내지 않았는데 이는 서양인보다 하악절치가 순측경사되었다는 선학들의 보고와는 일치하지 않고 있는데 표본 선택의 차이에 기인된다고 사료된다.

Overbite양은 여자보다 남자가 더 크게 나타났으며 백인과 비교시 남자에서는 더 크게 나타났으나 여자에서는 오히려 작게 나타났다. 반면 overjet양은 남녀 및 인종간에 유의한 차이를 보여주지 않았다(Table 3, 7 참조).

연조직 계측

FCA는 악안면 연조직 분석에서 상안면에 대한 하안면의 전후방 관계를 가장 뚜렷이 나타내는 것으로서 연령의 증가에 무관하며 안정된 범위를 가지는데 Subtelny⁴⁷, Muzj⁴⁸, Schwarz⁴⁹와 Mauchamp⁵⁰도 이와 유사한 연구를 하였다. 이 각이 크면 2급 골격 및 치아 관계를 나타내고 작으면 3급 골격 및 치아 관계를 제시하는데 본 조사에서의 측정치는 오³⁷의 보고보다는 작고 백인보다는 현저하게 작게 나타났는데 이는 서양인보다 한국인의 측모가 더욱 직선적이며 측모의 하반부가 전방에 위치한다는 것을 의미하며 Wits 수치의 결과와도 일치하고 있다.

NLA은 상악의 전후방 관계 및 상순의 위치를 평가하는데 중요하며 여각일 경우는 상악전돌을 제시하는 것으로서 수술로 상악을 후방이동하거나 또는 상악치아를 후방이동하는 치료가 필요하다. 본 조사의 측정치는 남녀간에는 차이를

나타내지 않았으나 이³⁹의 보고보다는 현저하게 작게 나타났는데 이는 측정기준이 코의 끝이 아니라 코의 기저면에 대한 접선을 사용했기 때문이라고 사료된다. 또한 백인과 비교시 현저하게 작은 수치를 나타내었는데 이는 백인보다 상악전돌이 더욱 심하다는 것을 시사하나 본 조사에서의 SNA 결과와는 일치하지 않고 있다.

FCA가 전후방의 안면관계는 정확하게 제시하여 주나 수직적 관계는 알 수 없으므로 이에 Wylie⁶는 Nasion-ANS와 ANS-Menton까지의 거리가 45:55일때 이상적이라고 하였다. 그러나 연조직에 의해 이 비율이 크게 혹은 작게 될 수도 있으므로 이에 Cutcliff⁵¹는 안면의 연조직에 대한 수직비율을 제시하였는데 즉 eye에서 soft tissue menton까지의 전 안면고경을 5등분으로 나누어서 안면상반부고경(UFH), 상순고경(ULL), 하순고경(LL)이 2:1:2의 비율을 가지는 것이 안모의 균형을 위하여 가장 좋다고 하였다. 안면하반부고경(LFH)은 상순고경과 하순고경을 합한 것으로서 안면상반부고경과 안면하반부고경이 1:1.5의 비율일때 가장 이상적으로 균형있는 안모를 시사한다고 하는데 본 조사의 경우 남자에서는 1:1.61, 여자에서는 1:1.59로 이와 유사한 비율을 나타내었다.

상순고경은 Bell²⁸에 의하면 상악의 상방이동시 20% 수축하므로 상악수술시에는 ADH와 함께 고려하여야 할 중요한 측정요소라 하였다. 본 조사에서는 상순고경이 여자에게 짧게 나타났는데 이는 오³⁷의 보고와 일치하며 백인과 비교시에는 한국인의 측정치가 더 크게 나타났다. 또한 백인여자가 현저하게 짧은 상순고경을 가지는데 이는 상순에 대한 상악절치의 노출량이 백인여자에서 가장 많았던 이유를 설명하여 주고 있다.

하순고경은 안면의 하방1/3부위 및 턱의 고경을 판단하고 vertical reduction genioplasty의 여부 결정에 중요한 척도가 되며 이상적으로는 상순고경의 2배가 되어야 한다. 본 조사에서는 상순고경 및 하순고경의 측정값이 여자보다 남자에서 더 크게 나타났으며 이는 오³⁷의 보고와는 일치하고 있으나 백인과의 비교시에는 한국인의 측정치가 더 크게 나타났다. 상순고경과

Table 6. Skeletal measurements compared with Conor

Item	Male						Female					
	Author		Conor		t-value		Author		Conor		t-value	
	Mean	SD	Mean	SD			Mean	SD	Mean	SD		
FH-SN (°)	8.40	3.17	9.28	3.75	-1.10		10.18	2.50	9.33	2.29	1.47	
SNA (°)	81.91	3.05	80.63	3.52	1.68		81.39	3.18	80.05	3.02	1.80	
SNB (°)	79.61	3.08	78.74	3.14	1.67		79.32	3.04	77.45	3.59	2.46*	
ANB (°)	2.31	1.29	2.04	1.53	0.83		2.06	1.08	3.00	2.01	-1.74	
Mn. length (mm)	128.91	5.20	125.11	5.17	3.07**		121.41	4.99	120.31	4.78	0.94	
Mx. length (mm)	93.78	4.04	89.78	4.69	3.96**		88.65	3.61	91.56	4.52	-3.16**	
SNO (°)	64.73	4.16	53.88	4.88	10.41**		65.60	4.52	53.41	3.19	12.29**	
O-NA (mm)	9.49	2.10	14.48	3.10	-7.20**		8.04	1.82	14.62	1.76	-9.46**	
Wits (mm)	-0.54	2.34	0.52	2.79	-1.80		-2.20	3.08	1.92	2.59	-5.90**	
SN-MP (°)	34.03	5.02	34.91	4.97	-0.74		36.56	4.65	35.36	5.34	1.04	

*p < 0.05, **p < 0.01

Table 7. Dental measurements compared with Conor

Item	Male				Female					
	Author		Conor		Author		Conor		t-value	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
ADH (mm)	31.64	2.39	28.63	2.53	30.65	2.28	28.32	2.35	5.20**	4.36**
PDH (mm)	22.38	1.91	21.88	2.43	21.53	1.56	22.22	1.95	1.01	-1.73
Incisor exposure (mm)	1.52	1.46	1.82	2.80	2.91	1.37	4.09	2.27	-0.65	-2.98**
UI-PP (°)	117.30	9.54	111.67	6.63	116.80	6.37	108.06	9.20	4.57**	5.07**
LI-MP (°)	92.58	6.07	92.06	6.01	92.30	6.36	93.18	5.91	0.36	-0.60
Overbite (mm)	3.12	1.39	3.01	1.65	2.35	1.11	3.29	1.62	0.31	-3.11**
Overjet (mm)	3.45	1.08	3.10	0.87	3.23	1.08	3.51	1.05	1.44	-1.14

*p < 0.05, **p < 0.01

Table 8. Soft tissue measurements compared with Conor

Item	Male				Female					
	Author		Conor		Author		Conor		t-value	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
FCA (°)	8.58	4.08	12.45	5.46	6.02	3.80	10.83	4.08	-3.59**	-5.23**
NLA (°)	84.94	10.71	101.19	11.95	84.97	11.32	107.34	7.33	-6.16**	-9.12**
UFH (mm)	49.90	3.50	43.39	4.22	46.21	3.18	43.17	3.92	7.35**	3.77**
ULL (mm)	26.28	2.60	24.13	2.59	23.90	2.13	21.50	3.55	3.48**	3.88**
LLL (mm)	53.26	3.25	49.20	3.14	49.67	3.03	47.13	2.40	5.30**	3.74**

*p < 0.05, **p < 0.01

하순고경의 비율은 남자에서 1:1.99, 여자에서 1:2.06으로 균형있는 하안면부를 나타내는 비율인 1:2에 근사하였으며, Burstone¹⁹⁻²¹⁾은 남자에서 1:2.1, 여자에서는 1:2.3으로 Legan과 Burstone²³⁾은 남녀 모두에서 1:2로 Scheideman⁵²⁾은 남자에서 1:2.14, 여자에서 1:2.21로 보고하였는데 본 조사에서의 비율보다 대체로 크게 나타났다. 이 비율이 증가하면 짧은 상순고경이나 안면의 하방 부위가 길다는 것을 시사하고 감소하며 오히려 상순고경이 길거나 안면의 하방 부위가 짧다는 것을 시사하고 있다.

이상에서 얻어진 결과를 종합해 보면 남자가 여자에 비해 상하악골 및 연조직 계측치들이 비교적 크게 나타났고 협골 및 안와부위는 오히려 남자에 비해 여자에서 더 발달하였다. 또한 서양인과 비교시 한국인이 3급 관계에 가까운 bimaxillary protrusion 경향을 나타내고 연조직의 전후방 및 수직 형태가 현저하게 차이를 발견할 수 있었다. 그러나 본 연구에서는 표본의 수가 적고 선택 기준에 있어서 차이가 있을 수 있으므로 임상에 적용시에는 개개인의 특성에 따라서 적절하게 수정하여 적용하는 것이 좋다고 사료되며 아울러 향후 표본 선발 기준을 보다 객관적으로 설정하고 보다 많은 표본을 수집하여 한국인의 조화되고 균형된 안모의 특징을 알아볼 필요가 있다고 생각된다.

V. 요약

정상교합 및 안모가 단정한 성인(남자 60명, 여자 62명)을 대상으로 악교정수술을 위한 한국인 기준치를 얻고자 측모 두부방사선 규격사진을 이용하여 계측 분석과 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

각 계측항목의 평균치, 표준편차를 구하였다.

골격계측 항목중 각도계측치에서는 FH-SN과 SN-MP가 여자에서 더 크며, 거리계측치에서는 전 항목에서 남자가 더 큰 것으로 나타났다.

치아계측 항목에서는 수직적 관계를 나타내는 항목에서만 남녀간에 유의한 차를(P<0.05) 보

였는데 ADH, PDH, overbite에서는 여자가 더 크고 Incisor exposure에서는 여자가 더 크게 나타났다.

연조직계측 항목에서는 NLA를 제외한 전 항목 즉 FCA, UFH, ULL, LLL에서 남자가 여자보다 더 크게 나타났다.

REFERENCES

1. Obwegeser, H.: The indication for surgical correction of mandibular deformity by the sagittal splitting technique, Br. J. Oral Surg., 1:157-166, 1964.
2. Schendel, S.A. and Mishelevich, D.: The long face syndrome-Vertical maxillary excess, Am. J. Orthod., 70:398-408, 1976.
3. Schendel, S.A.: Superior repositioning of the maxillary stability and soft tissue osseous relations, Am. J. Orthod., 70:663-674, 1976.
4. Bell, W.H., Creekmore, T.D. and Alexander, R.G.: Surgical correction of the long face syndrome, Am. J. Orthod., 71:40-67, 1977.
5. Epker, B.N.: Modification in the sagittal osteotomy of the mandible, J. Oral Surg., 35:157-159, 1977.
6. Broadbent, B.H.: A new x-ray technique and its application to orthodontics, Angle Orthod., 1:45-66, 1931.
7. Downs, W.B.: The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis, Am. J. Orthod., 38:162-182, 1952.
8. Wylie, W.L. and Johnson, E.L.: Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane, Angle Orthod., 20:164-182, 1952.
9. Downs, W.B.: Analysis of the dentofacial profile, Angle Orthod., 26:191-212, 1956.
10. Steiner, C.C.: Cephalometrics for you and

- me, Am. J. Orthod., 39:729-755.
11. Ricketts, R.M.: Cephalometric synthesis, Am. J. Orthod., 46:647-673, 1960.
 12. Jarabak, J.R.: Technique and treatment with the light-wire appliances, C.V. Mosby. Co., 1964, pp. 144-149.
 13. Tweed, C.H.: Clinical orthodontics, Vol. 1, Mosby. St. Louis, 1966.
 14. Schudy, F.F.: The control of vertical overbite in clinical orthodontics, Angle Orthod., 38:19-39, 1968.
 15. Sassouni, V. and Nanda, S.R.: Analysis of dentofacial proportions, Am. J. Orthod., 50:801-823, 1964.
 16. Sassouni, V.: A classification of skeletal facial types, Am. J. Orthod., 55:109-123, 1969.
 17. Di Paolo, R.J., Philip, C., Maganzini, A.L. and Hirce, J.D.: The quadrilateral analysis, an individualized skeletal assessment, Am. J. Orthod., 84:19-32, 1983.
 18. Di Paolo, R.J. and Philip, C.: The quadrilateral analysis, a differential diagnosis for surgical orthodontics, Am. J. Orthod., 86:470-482, 1984.
 19. Burstone, C.J.: The integumental profile, Am. J. Orthod., 44:1-25, 1958.
 20. Burstone, C.J.: Lip posture and its significance in treatment planning, Am. J. Orthod., 53:262-284, 1967.
 21. Burstone, C.J., James, R.B., Legan, H., Murphy, G.A. and Norton, L.A.: Cephalometrics for orthognathic surgery, J. Oral Surg. 36:269-277, 1978.
 22. Norms, F., Isaacson, R. and Speidel, T.: Surgical orthodontic treatment planning profile analysis and mandibular surgery, Angle Orthod., 46:1-25, 1976.
 23. Legan, H.L. and Burstone, C.J.: Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery, J. Oral Surg., 38:744-751, 1980.
 24. Leonard, M. and Walker, G.: A cephalometric guide to the diagnosis of midface hypoplasia at the Le Fort level, J. Oral Surg., 35:21-24, 1977.
 25. Leonard, M.S. and Walker, G.F.: Computer-based analysis of the 227 white males and females to establish range of malar-maxillary cephalometric relationships, J. Oral Surg., 35:974-976, 1977.
 26. McNamara, J.J.: The method of cephalometric evaluation, Am. J. Orthod., 86:449-469, 1984.
 27. Harvold, E.P.: The activator in interceptive orthodontics, St. Louis, 1974, The C.V. Mosby Company.
 28. Bell, Proffit and White: Surgical correction of dentofacial deformities, 1980. The W.B. Saunders.
 29. Epker B.N.: Dentofacial deformities, St. Louis, 1986, The C.V. Mosby Company.
 30. Wolford, Hilliard and Dugan: Surgical Treatment objectives, 1985.
 31. Moshiri, F., Jung, S., Sclaroff, A., Marsh, J. and Gay, W.: Orthognathic and craniofacial surgical diagnosis and treatment planning: a visual approach, J. Clin. Orthod., 16:37-59, 1982.
 32. 양원식 : 한국인 정상교합자 안모의 실측장 분석에 대한 두부방사선 계측한 연구. 대한치과교정학회지, 4 : 7-55, 1974.
 33. 조봉제, 유명규 : 한국성인에 있어서의 "Wits" 수치에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 10 : 65-70, 1980.
 34. 전윤식 : 수직두개계측법에 의한 과개교합 및 개교에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 11 : 109-123, 1981.
 35. 백일수, 유명규 : 청소년기의 정상교합자에 대한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 12 : 177-191, 1982.

36. 박영철의 3인 : Steiner 분석법의 이상적합치에 관한 연구. 대한치과의사협회지, 20 : 513-524, 1982.
37. 오천석 : 한국인 악안면 연조직에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 12 : 79-93, 1982.
38. 안의영, 이기수 : 정상교합성인의 악안면 두개 골격의 수직적 조화에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 12 : 127-138, 1982.
39. 이원유 : 한국성인 정상교합자의 악안면 정상치에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 14 : 135-148, 1984.
40. 김영원, 손병화 : 안모 성장유형에 따른 악안면형태에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 15 : 239-247, 1985.
41. 권배근 : McNamara법에 의한 한국인 악안면골의 성장 변화에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 15 : 327-340, 1985.
42. Jacobson, A.: The application of the "Wits" appraisal, *AM. J. Orthod.*, 70:179-189, 1976.
43. Marcotte, M.R.: Head posture and dentofacial proportions, *Angle Orthod.*, 51: 208-213, 1981.
44. Conor, M. and Moshiri, F.: Orthognatic surgery norms for American black patients, *Am. J. Orthod.*, 87:119-134, 1985.
45. Isaacson, J.R.: Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations, *Angle Orthod.*, 41:219-229, 1971.
46. Fish, L.C. and Epker, B.N.: Surgical orthodontic cephalometric prediction tracing, *J. Clin. Orthod.*, 14:36-52, 1980.
47. Subtelny, J.D.: A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures, *Am. J. Orthod.*, 45:481-507, 1959.
48. Muzj, E.: Biometric correlations among organs of the facial profile, *Am. J. Orthod.*, 42:827-826, 1956.
49. Schwarz, A.M.: A practical evaluation of the x-ray headplate, *Am. J. Orthod.*, 47: 561-585, 1961.
50. Mauchamp, O.: Growth and prediction of the skeletal and soft tissue profiles, *Am. J. Orthod.*, 64:83-94, 1973.
51. Cutcliff, J.: Unpublished data, University of Minnesota, 1974.
52. Scheideman, G.B.: Cephalometric analysis of dentofacial normals, *Am. J. Orthod.*, 78:404-420, 1980.

– ABSTRACT –

CEPHALOMETRIC NORMS FOR ORTHOGNATHIC SURGERY*

Jung-Ok Sung, Hee-Moon Kyung, Oh-Won Kwon, Jae-Hyun Sung

Dept. of Orthodontics, College of Dentistry, Kyungpook National University

The purpose of this study was to establish Korean norms that will be valuable aids for diagnosis in orthognathic surgery patients.

Lateral cephalometric measurements were established for adult Koreans (60 males, 62 females) with normal occlusion and acceptable profiles.

The results were as follows:

1. Means, standard deviation and sexual differentiation were included within each measurement.
2. In skeletal measurements, FH to SN and SN to mandibular plane measurements in females were larger than those in males while all linear measurements in males were larger than those in males were larger than those in females.
3. Significant differences were observed between male and female groups on all of the items that showed vertical relationship in dental measurements. And the measurements of ADH, PDH and overbite in males were larger than those in females while the measurements of incisor exposure in females were larger than those in males.
4. In all measurements of soft tissue except NLA, that is, of FCA, UFH, ULL and LLL, males were larger than those in females.

* A thesis submitted to the Council of the Graduate School of Kyungpook National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Dental Science in December, 1987.