

## III급 부정교합자의 연조직 측모 감별에 관한 연구

황병남 · 이승훈 · 이 정근 · 이재봉  
아주대학교 의과대학 치과학교실

### Abstract

#### DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CLASS III PROFILE

Byung-Nam Hwang, Seung-Hoon Rhee, Jeong-Keun Lee, Jai-Bong Lee

*Department of Dentistry, College of Medicine, Ajou University*

This study was performed to investigate the characteristics of soft tissue profile of the class III malocclusion and to test the yardstick for differential diagnosis between surgical and orthodontic patients.

Initial lateral cephalograms of orthodontic group(30 patients) that have acceptable occlusion and profile by orthodontic treatment alone and surgical group(30 patients) that have favorable occlusion and profile by combined surgical-orthodontic treatment were selected in Ajou university hospital. Powell and Burstone II analysis were made on the tracing. Descriptive, comparative, factor, cluster, and discriminant analysis were carried out with computer program. The results were as followings :

1. Patients who received surgery had a more concave profile and a longer lower facial height than patients who received orthodontic treatment alone.
2. Nasolabial angle, ratio of vertical height, and mentolabial sulcus were significantly different at the 5% level. And facial protuberance, upper lip protuberance, mentocervical angle, nasofrontal angle, nasomental angle, mandibular vertical height, angle between cervix and lower face, ratio of mandibular vertical height divided by cervical depth, ratio of vertical height between upper and lower lip, and maxillary protuberance were significantly different at the 1% level.
3. 8 factors were extracted and factor 2, 3, and 8 showed significant differences by factor analysis.
4. Orthodontic group (25) and surgical group (35) were classified by cluster analysis.
5. Discriminant function was  $D = 0.079\text{Nasomental angle} + 0.081\text{Sn-Gn} + 3.343\text{Sn-Gn/C-Gn} + 1.734\text{Sn-St/St-Me} - 26.460$ , and cutting score was 0, so we can discriminate that orthodontic group has the score above 0, and surgery group below 0. And 91.7% of original grouped cases were correctly classified.

**Key words** : Class III profile, Discriminant analysis

### I. 서 론

인류학자들은 표피, 지방, 결합 조직, 근육으로 만들어진 겹 모습은 항상 균일하게 그리고 순서를 가지고 분포하지는 않음을 보여주었다. 이러한 연조직 요소들의 양과 분포는 매우 다양하다. 그러므로 경조직 골격 구조에만 제한된 측모의 분석은 안면 측모 분석의 정확한 표준이라고 볼 수 없

으며 연조직 측모 분석을 필요로 한다<sup>1)</sup>.

구강 악안면 기형을 가진 환자는 안면부 및 치아의 미적 개선과 교합 기능의 문제를 해결해야 하므로 치료 계획은 경조직 분석뿐만 아니라 연조직 분석을 포함해야 한다<sup>2)</sup>. 특히 Nemesis(보복의 여신)로 알려진 III급 부정교합은 그 특성상 악교정 수술을 시행하는 경우가 많고 이에 따라 연조직에 대한 정확한 분석과 예측을 필요로 하는 경우가 많

다<sup>3)</sup>. 환자의 심미성을 평가하는 데는 안면 사진 및 임상 검사 뿐만 아니라 측도 두부계측 방사선사진을 자주 이용하게 되며 이를 이용한 연조직 분석법에는 Stoner, Merrifield, Burstone, Ricketts, Scheideman, Moshiri, Holdway, Bass, Viazis, Schulof, Powell 등의 방법이 있다<sup>4)</sup>.

연조직에 관한 연구들로는 Riedel<sup>5)</sup>, Peck 과 Peck<sup>6)</sup>, Lines<sup>7)</sup>, Cox<sup>8)</sup>, 노<sup>9)</sup>, 백<sup>10)</sup>, 송<sup>11)</sup> 등은 이상적인 안모의 개념과 선호도 같은 연조직의 심미적인 측면에 관하여, Pelton<sup>12)</sup>, Subtenly<sup>13)</sup>, Sassouni<sup>14)</sup>, Bishara<sup>15)</sup>, 김<sup>16)</sup>, 장<sup>17)</sup>, 정<sup>18)</sup> 등은 성장 발달에 따른 안모 연조직의 변화에 대하여, Burstone<sup>19,20)</sup>, Ricketts<sup>21)</sup>, Hillesund<sup>22)</sup> 등은 안모 연조직의 형태와 그들 사이의 상호 관계에 관하여, Riedel<sup>23)</sup>, Burstone<sup>24)</sup> 등은 안모 연조직과 하부 경조직의 상호 관계에 대하여, Ricketts<sup>25,26)</sup>, Garner<sup>27)</sup>, 박<sup>28)</sup> 등은 교정 치료에 따른 연조직의 변화에 대하여 연구하였다. 특히 III급 부정교합 환자 경조직의 골격성 특성 및 치료 계획 수립에 관하여 Battagel<sup>29)</sup>, 백<sup>30)</sup>, Kerr<sup>31)</sup>, Proffit<sup>32)</sup>, Ricketts<sup>21)</sup>, Jarabak<sup>3)</sup>, 이<sup>33)</sup> 등이 연구하였고, Kajikawa<sup>34)</sup>, Berg<sup>35)</sup>, Wilmot<sup>36)</sup>, Kerr<sup>37)</sup>, Bell<sup>38)</sup>, Park<sup>39)</sup>, 최<sup>40)</sup> 등이 III급 부정교합자의 연조직에 관하여 연구하였으나, 수술 후 연조직의 변화량 혹은 예측에만 국한되어 있었다.

하악 전돌증을 가진 환자가 내원하였을 경우 측도에 대한 인식도에 있어서 교정의와 외과의 모두 측도를 유사하게 평가하나 외과의는 수술쪽으로 교정의는 교정쪽으로 일반의는 정상으로 평가하는 경향이 있다<sup>38)</sup>. Park<sup>39)</sup> 등은 골격적 표준으로 치료를 잘 받았더라도 측도에 차이가 많으므로 골격적 표준이 치료 후 바람직한 심미성을 나타낼 수는 없다고 하였다. 따라서 본 연구는 III급 부정교합자의 연조직 특성에 관하여, 그리고 반대 교합을 가진 환자를 교정군과 수술군으로 나누고 심미성을 나타내는 연조직 분석법을 이용하여 두 군의 특성을 비교하고 감별진단을 할 수 있는 기준을 마련해보고자 한다.

## II. 재료 및 방법

본 연구를 위하여 아주대학교 병원 치과에 내원한 III급 부정교합 환자 중, 전치부 반대교합을 보이며 Angle씨 III급 구치부 관계를 나타내며 안모의 비대칭이나 악습관 혹은 기타 특이 소견을 보이지 않는, 총 60명의 초진시의 측도 두부계측 방사선사진을 선정하고 교정 치료로 받아들일만한 교합을 달성한 교정 치료군 환자 30명, 악교정 수술을 병용하여 비교적 양호한 안모와 교합을 달성한 수술군 환자 30명으로 분류하였다. 교정군의 평균연령은 17.83세, 표준편차 6.29이었으며, 수술군의 평균연령은 20.41세, 표준편차 4.19였다. 환자의 성별은 교정군 여성 18명, 남성 12명으로 수술군 여성 15명, 남성 15명이었다.

1980년 Legan과 Burstone 이 20~30세의 연령을 갖는 백인 40명을 이용하여 안면의 형태와 입술의 위치를 평가하는 계측 항목을 포함한 Burstone II 분석을 제시하였다<sup>4)</sup>. Powell<sup>41)</sup>과 백은<sup>10)</sup> 각각 미국과 한국의 일반 대중이 선호하는 연조직 측도를 조사한 연구를 시행하였다. 본 연구에서는 여러 연조직 분석법 중 위의 두 방법을 응용하여 통법을 이용한 투사도를 작성한 후 Quick Ceph 프로그램을 이용하여 계측을 시행하였다. 계측에 사용된 계측점과 계측 항목은 다음과 같다(Fig. 1, 2).

### 가. 계측점

- G(glabella)
- N´(soft tissue nasion)
- NT(nose tip)
- Cm(columella point) : columella의 최전방점
- Sn(Subnasale)
- Ls(labrale superius) : 상순의 mucocutaneous border
- Stms(stomion superius) : 상순의 최하점
- Stmi(stomion inferius) : 하순의 최상점
- Li(labrale inferius) : 하순의 mucocutaneous border
- Si(mentolabial sulcus)
- Pg´(soft tissue pogonion)
- Gn´(soft tissue gnathion) : constructed Gn´을 이용하였다.
- Me´(soft tissue menton)
- C(cervical point) : 턱의 하연과 목의 선이 만나는 곳
- HP(horizontal reference plane) : SN line 에 대해 7°가 되도록 S에서 상방 이동시킨 선이 Nasion을 통과하게 그린다.

### 나. 계측 항목

- ㄱ. 안면의 형태
  1. 안면 돌출각 : G - Sn - Pg´
  2. 상악의 돌출도 : G vertical plane에서 Sn 수선거리
  3. 하악의 돌출도 : G vertical plane에서 Pg´ 수선거리
  4. 수직 고경의 비율 : G - Sn / Sn - Me´ (vertical plane에 평행하게)
  5. 하안면과 목 사이의 각 : Sn - Gn´ - C
  6. 하악 수직 고경과 깊이의 비율 : Sn - Gn´ / C - Gn´

ㄴ. 입술의 위치와 형태

- 7. 비순각 : Cm - Sn - Ls
- 8. 상순의 돌출도 : Ls to (Sn - Pg')
- 9. 하순의 돌출도 : Li to (Sn - Pg')
- 10. 이순구 : Si to (Li - Pg')
- 11. 상순 고경과 하순 고경의 비율 : Sn - St / St - Me' (vertical plane에 평행하게)
- 12. 상악 절치의 노출량 : Stms - edg
- 13. 입술간의 거리 : Stms - Stmi

ㄷ. Powell Analysis

- 14. Vertical anterior facial plane : G-Pg'

- 15. Nasofrontal angle : G-N' -nasal dorsal plane
- 16. Nasofacial angle : G-Pg'와 nose dorsal plane이 이루는 각
- 17. Nasomental angle : NT-Pg' (nasomental line)와 nasal dorsal line이 이루는 각
- 18. Mentocervical angle : G-Pg'와 C-Me'가 이루는 각

트레이싱의 오차를 분석하기 위하여 수술군과 교정군 각각 10명의 측모 두부계측 방사선사진을 검사자가 다시 트레이싱하고 계측하여 두 계측간의 차이를 구하였으며 (Table 1) F 검정을 이용한 분산의 동질성의 비교와 t-

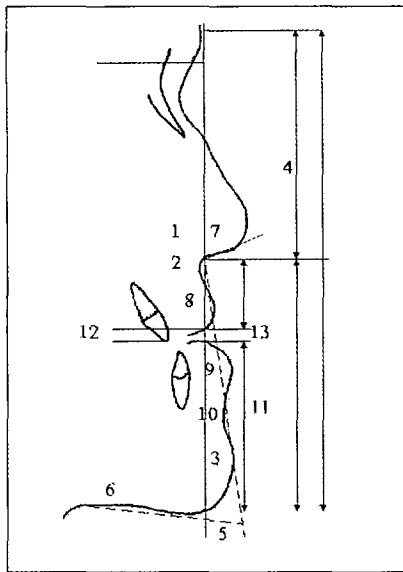


Fig. 1. Burststone Analysis II.

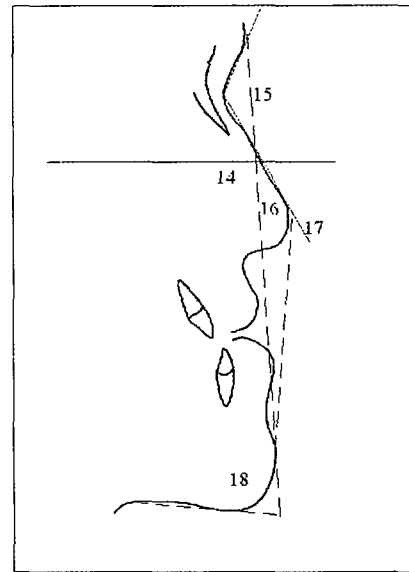


Fig. 2. Powell Analysis.

Table 1. Error estimation between 1st and 2nd measurements

Measurements	Mean	S.E.	Measurements	Mean	S.E.
G-Pg'	0.25	0.14	Ls to Sn-Pg'	0.12	0.15
Nasofrontal angle	-2.06	0.70	Li to Sn-Pg'	0.05	0.18
Nasofacial angle	0.36	0.32	Si to Li-Pg'	-0.07	0.12
Nasomental angle	1.06	0.48	Stms-edg	0.15	0.24
Mentocervical angle	0.00	0.14	Stms-Stmi	0.07	0.21
G-Sn-Pg'	-0.11	0.28	G-Sn	-1.38	0.90
VP-Sn	0.14	0.09	Sn-Me'	-0.44	0.25
VP-Pg'	-0.03	0.06	Sn-St	-0.17	0.24
Sn-Gn'-C	0.08	0.17	St-Me'	-0.27	0.26
Sn-Gn'	0.55	0.31	G-Sn/Sn-Me'	-0.01	0.01
C-Gn'	0.30	0.13	Sn-St/St-Me'	0.02	0.03
Sn-Gn'/C-Gn'	0.00	0.01			
Cm-Sn-Ls	0.85	0.54	total	-0.02	0.25

test 를 이용한 평균의 비교에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

얻어진 자료를 이용하여 각 항목에 대한 평균과 표준 편차 등의 기술 통계량을 구하였으며 통계 프로그램의 independent t-test를 통한 두 군간의 유의차 검정을 시행하였고, 계측 항목의 구성 타당도 검정을 위한 요인 분석을 시행하

고, 여기서 얻어진 요인 및 요인 점수를 이용하여 증례를 2 군집으로 분류하는 군집 분석을 시행하였다. 그리고 유의차가 있는 항목들을 이용하여 집단을 종속 변수로, 각 계측 항목들을 독립 변수로 하는 판별 분석을 시행하였으며 얻어진 판별식에 의한 판별의 정확성을 알아보았다.

**Table 2.** Descriptive statistics of the whole samples

Measurements	Mean	S. D.	Measurements	Mean	S. D.
C-Gn	52.40	9.59	Si to Li-Pg'	2.49	1.11
Cm-Sn-Ls	81.94	15.65	Sn-Gn	77.95	9.06
G-Pg'	87.90	2.28	Sn-Gn-C	86.63	12.38
G-Sn	78.06	5.03	Sn-Gn/C-Gn	1.52	0.27
G-Sn-Pg'	3.82	6.45	Sn-Me'	75.62	5.75
G-Sn/Sn-Me'	1.04	0.10	Sn-St	22.51	3.06
Li to Sn-Pg'	5.98	2.41	Sn-St/St-Me'	2.40	0.36
Ls to Sn-Pg'	3.83	2.14	St-Me'	53.12	4.25
Mentocervical angle	87.00	11.46	Stms-edg	3.48	2.43
Nasofacial angle	24.15	2.97	Stms-Stmi	1.16	0.92
Nasofrontal angle	140.77	7.65	VP-Pg'	5.77	5.18
Nasomental angle	137.07	4.65	VP-Sn	2.91	4.15

**Table 3.** t-test between surgery and orthodontic group

Measurements	Orthodontic group		Surgery group		t-value	P-value	Sig.
	Mean	S. D.	Mean	S. D.			
C-Gn	53.73	9.61	51.07	9.53	1.08	0.29	*
Cm-Sn-Ls	80.52	13.87	83.37	17.38	-0.70	0.49	*
G-Pg'	87.93	1.91	87.86	2.64	0.12	0.91	
G-Sn	77.10	4.37	79.02	5.51	-1.49	0.14	**
G-Sn-Pg'	6.70	5.08	0.95	6.47	3.83	0.00	**
G-Sn/Sn-Me'	1.06	0.10	1.02	0.10	1.36	0.18	*
Li to Sn-Pg'	6.01	2.48	5.95	2.37	0.10	0.92	
Ls to Sn-Pg'	4.33	2.06	3.33	2.14	1.85	0.07	*
Mentocervical angle	90.95	11.97	83.05	9.56	2.82	0.01	**
Nasofacial angle	24.04	3.01	24.26	2.98	-0.29	0.77	
Nasofrontal angle	144.36	7.05	137.17	6.53	4.10	0.00	**
Nasomental angle	135.67	4.00	138.47	4.90	-2.42	0.02	**
Si to Li-Pg'	2.62	0.95	2.36	1.26	0.88	0.38	*
Sn-Gn	72.82	6.72	83.08	8.21	-5.30	0.00	**
Sn-Gn-C	91.32	12.41	81.93	10.59	3.15	0.00	**
Sn-Gn/C-Gn	1.38	0.20	1.66	0.25	-4.71	0.00	**
Sn-Me'	73.43	4.79	77.80	5.86	-3.17	0.00	**
Sn-St	22.58	2.89	22.43	3.26	0.18	0.86	
Sn-St/St-Me'	2.29	0.32	2.51	0.36	-2.54	0.01	**
St-Me'	50.87	3.40	55.37	3.84	-4.81	0.00	**
Stms-Edg	3.44	2.68	3.52	2.19	-0.13	0.90	
Stms-Stmi	1.10	0.78	1.22	1.04	-0.49	0.63	
VP-Pg'	6.07	4.37	5.47	5.94	0.45	0.66	
VP-Sn	4.43	2.93	1.39	4.65	3.03	0.00	**

\*\* Significant at the p-value < 0.01

\* Significant at the p-value < 0.05

### Ⅲ. 결 과

III급 부정 교합자의 측면 연조직 특성을 나타내는 기술 통계량은 Table 2과 같다.

교정군과 수술군에 대한 각 계측 항목의 기술 통계량과 t-test 결과가 Table 3에 제시되어있다. 5% 유의 수준에서 하악 깊이, 비순각, 상안면 교경, 안면 수직 교경의 비율, 이순구 등이 유의차를 보였으며, 1% 유의 수준에서는 안면 돌출각, 상순의 돌출도, mentocervical angle, nasofrontal angle, nasomental angle, 하악 수직 교경, 하안면과 목 사이의 각, 하악 수직 교경과 깊이의 비율, 하안면 교경, 상순과 하순의 수직 교경의 비율, 하순 교경, 상악 돌출도 등이 유의차를 보였다.

계측 항목의 구성 타당도 검정 및 요인 점수를 이용하여 군집 분석 및 판별 분석에 응용하기 위하여 요인 분석을 시행하였다. 표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도는<sup>42)</sup> 변수 쌍들 간의 상관 관계가 다른 변수에 의해 잘 설명되는 정도를 나타내는 것으로 본 연구에서는 0.545로 요인 분석을 위한 변수들이 선정이 바람직하다고는 할 수 없었으나 그대로 사용하기로 한다. 본 연구의 24개 계측 항목에 대한 요인 분석 모형의 적합성 여부를 나타내는 Bartlett의<sup>42)</sup> 구형성 검정치는 2141.918이고 이 값의 유의 수준이 0.000이므로 "상관 관계 행렬이 단위 행렬이다"라는 귀무가설이 기각되므로 요인 분석의 사용이 적합하며 공통요인이 존재한다고 결론을 내릴 수 있다.

구성 타당도 검정을 위한 요인 분석 결과는 Table 4와 같다. 총 8개의 공통 요인을 추출하였으며 요인 1은 변수 Sn-Me, St-Me', Sn-Gn, G-Sn/Sn-Me'로, 요인 2는 변수 Mentocervical angle, Sn-Gn-C로, 요인 3은 변수 VP-Pg', G-Pg', VP-Sn로, 요인 4는 Sn-St/St-Me', Sn-St, Stms-Stmi, Stms-Edg로, 요인 5는 Nasomental angle, Nasofacial angle, G-Sn-Pg'로, 요인 6은 Ls-Sn-Pg', Li-Sn-Pg, Cm-Sn-Ls, Si-Li-Pg'로, 요인 7은 Sn-Gn/C-Gn, C-Gn, Nasofrontal angle로, 요인 8은 변수 G-Sn으로 묶여졌다.

군집 분석은 분류할 집단에 특정한 대상물을 배정하여 동일 집단의 대상물이 유사성을 갖게 함으로써 집단간의 차이를 명확하게 하는데 이용된다. 비슷한 성향을 지닌 변수들끼리 집단화 시킬 경우 전체 변수간의 거리에 대한 계산이 필요하며 이 계산의 결과가 바로 변수들간의 유클리디안 제곱거리 매트릭스로서 본 연구에서는 G-Sn/Sn-Me'와 Sn-Gn/C-Gn이 20.115로 가장 가깝고 Nasofrontal angle과 Stms-Stmi가 1172696으로 가장 멀었다. 앞서 시행한 요인 분석 결과의 요인 점수를 이용하였을 때 근접성 행렬에 있어서는 증례 36과 18이 가장 멀었으며 증례 56과 57이 가장 가까운 유클리디안 제곱 거리를 나타내었으며 본 연구

의 증례를 두 군집으로 나눈 결과는 Table 5와 같다. 또한 변수별 군집간 차이 검정을 위한 분석에서 REGR factor 2 score에 대한 F값은 12.166, 유의도는 0.001이었으며 REGR factor 3 score는 F값 16.184, 유의도 0.000이고 factor 8은 F 값 6.913, 유의도 0.007을 나타내었다.

두 군간의 비교에서 유의차를 보인 항목들을 이용하여 stepwise method를 이용한 다중 판별 분석 결과가 Table 6에 제시되었다. Box's M의 유의도는 0.49였으며 정준상관계수는 0.77을 나타내었다. 판별식은  $D = 0.079\text{Nasomental angle} + 0.081\text{Sn-Gn} + 3.343\text{Sn-Gn/C-Gn} + 1.734\text{Sn-St/St-Me}' - 26.460$  이었으며 교정군과 수술군의 판별 점수의 평균은 각각 -1.19, 1.19였고 두 집단을 구분하는 경계 점수는 0이다. 이 판별 함수식에 실제 데이터를 대입하여 얼마나 정확하게 판별하였는지의 결과는 91.7%였다.

### Ⅳ. 고 찰

안모의 심미성은 교정의 혹은 외과의가 가장 많은 관심을 가지는 부분중의 하나이며 환자가 교정의를 찾는 가장 중요한 이유이기도 하다. 악안면 연조직은 기능과 심미성 그리고 치료 후의 안정성에 큰 영향을 미치는 요소이기 때문에 부정 교합 환자의 진단과 치료 계획 수립 시 중요한 고려 사항으로 평가되고 있다. Burstone<sup>20)</sup>은 골격 구조를 덮는 연조직 두께의 차이 때문에 골격과 연조직 측모가 일치하지 않는다고 하였으며 이러한 이유 등으로 치아 골격 구조의 만족스러운 수정에도 불구하고 치료 후 많은 문제점들이 발생하여 연조직 형태학의 중요성이 대두되고 있다. 이에 교정 환자의 약 절반 가량을 차지하는 III급 부정교합자의 측모 연조직 외형의 특성을 분석하고 이를 이용하여 개개 환자의 안모에 가장 적절한 치료가 이루어질 수 있도록 측모 두부계측 방사선 사진과 통계적 방법을 사용하여 도움이 될 수 있는 지침을 연구해보고자 하였다.

본 연구에서 사용된 교정 치료군의 평균 연령은 17.82세, 수술군은 20.41세로 대부분 성장이 거의 끝나거나 종료하였음을 알 수 있으며 두 군간에 약 2년간의 연령 차이가 있으나 군간 비교에서는 유의차를 보이지 않았으며 성별에 있어서도 교정군에서 약간 더 여성의 비율이 크지만 두 군간에 유의차가 없어 연구의 타당성에 영향을 미치리라 생각되지 않는다.

III급 부정 교합자의 연조직 특성에서 nasofrontal angle은 140.77°로 권<sup>43)</sup>의 143°와 유사하나 한국인<sup>10)</sup> 평균 128~140°, 북미 백인<sup>44)</sup> 115~130°보다 큰 수치를 보이며 nasofacial angle 또한 24.15°로 한국인<sup>10)</sup> 28~35°, 북미 백인<sup>44)</sup> 30~40°보다 작아 상안면이 오목한 편임을 나타내고 있다. 중안면과 하안면 그리고 경부의 심미성을 평가

**Table 4.** Factor analysis of the whole measurements

Variables	Factor								commu nalities
	1 Faical height	2 Mental angle	3 Man dible	4 Lower height	5 Nasal height	6 Lip	7 Cervix	8 Upper height	
Sn-Me'	0.913	-0.164	0.087	-0.277	-0.066	0.014	-0.115	-0.029	0.963
St-Me'	0.862	-0.253	0.158	0.183	-0.130	0.003	-0.193	0.123	0.934
Sn-Gn	0.736	-0.609	0.012	-0.090	-0.127	0.027	-0.121	0.095	0.961
G-Sn/Sn-Me'	-0.665	0.053	-0.138	0.228	-0.011	-0.043	0.146	0.651	0.963
Mentocervical angle	-0.223	0.868	0.117	-0.051	0.061	0.136	-0.129	-0.033	0.859
Sn-Gn-C	-0.200	0.865	0.067	-0.070	0.252	0.073	-0.145	-0.038	0.889
VP-Pg'	0.102	0.083	0.933	0.068	-0.110	-0.010	0.038	-0.070	0.911
G-Pg'	-0.122	-0.047	-0.928	-0.101	0.145	0.038	-0.011	0.099	0.921
VP-Sn	-0.099	0.356	0.504	-0.138	0.502	-0.141	0.274	-0.057	0.761
Sn-St/St-Me'	-0.021	-0.133	0.213	0.869	-0.093	-0.042	-0.122	0.269	0.916
Sn-St	0.521	0.043	-0.062	-0.780	0.060	0.022	0.057	-0.227	0.944
Stms-Stmi	0.114	0.103	-0.284	0.748	-0.049	0.044	0.271	-0.165	0.769
Stms-Edg	-0.146	-0.079	0.267	0.619	-0.338	-0.142	0.071	-0.217	0.668
Nasomental angle	0.171	-0.077	0.169	0.088	-0.916	-0.101	0.091	0.003	0.928
Nasofacial angle	0.048	0.089	0.096	-0.105	0.736	0.187	-0.526	0.012	0.883
G-Sn-Pg'	-0.071	0.225	-0.285	-0.243	0.663	-0.229	0.117	-0.278	0.779
Ls to Sn-Pg'	0.012	0.071	-0.020	-0.132	0.103	0.912	-0.015	-0.088	0.873
Li to Sn-Pg'	0.133	0.108	-0.254	0.093	0.091	0.778	-0.086	0.134	0.742
Cm-Sn-Ls	0.330	0.230	-0.214	0.073	0.329	-0.620	0.083	0.165	0.739
Si to Li-Pg'	0.037	0.473	0.146	-0.007	-0.025	0.545	0.145	-0.079	0.572
Sn-Gn/C-Gn	0.414	0.170	-0.222	-0.081	0.014	-0.058	-0.780	-0.037	0.869
C-Gn	0.106	-0.591	0.234	0.014	-0.062	0.098	0.678	0.108	0.901
Nasofrontal angle	-0.360	0.104	-0.389	0.006	-0.204	-0.265	0.666	0.119	0.862
G-Sn	0.086	-0.126	-0.132	0.007	-0.089	-0.067	0.067	0.916	0.897
Eigenvalue	4.807	4.354	3.038	2.356	2.102	1.501	1.295	1.050	
% of variance	20.030	18.142	12.657	9.817	8.757	6.256	5.395	4.375	

**Table 5.** Cluster analysis of the whole samples

Case	Clusters	Case	Clusters	Case	Clusters
1	1	21	1	41	1
2	2	22	2	42	2
3	1	23	1	43	2
4	1	24	1	44	2
5	1	25	2	45	2
6	1	26	2	46	2
7	1	27	2	47	1
8	1	28	2	48	1
9	1	29	2	49	1
10	2	30	2	50	1
11	2	31	1	51	2
12	2	32	2	52	2
13	2	33	1	53	2
14	1	34	2	54	1
15	1	35	2	55	1
16	2	36	1	56	2
17	1	37	2	57	2
18	2	38	1	58	2
19	2	39	2	59	2
20	2	40	2	60	2

**Table 6.** Discriminant analysis between surgical and orthodontic group

Box's M	F				
	Approx	df1	df2	Sig.	
10.18	0.94	10.00	16082.87	0.49	
Function	Eigenvalue	% of variance	Cumulative %	Canonical correlations	
1	1.47	100.00	100.00	0.77	
Canonical discriminant function coefficients(unstandardized coefficients)					
Function	Nasomental angle	Sn-Gn	Sn-Gn / C- Gn	Sn-St / St-Me'	constant
1	0.079	0.081	3.343	1.734	-26.460
Functions at group centroids		Orthodontic group	Surgery group	cutting score = 0	
		-1.19	1.19		
Classification results					
		predicted group membership			
original	count	group	Orthodontic group	Surgery group	total
		Orthodontic group	28	2	30
		Surgery group	3	27	30
	%	Orthodontic group	93.3	6.7	100.0
		Surgery group	10.0	90.0	100.0
91.7% of original grouped case correctly classified					

하는 nasomental angle과 mentocervical angle은 한국인의 평균과 유사한 결과를 보였다. 안면 돌출각은 3.82°로 최의<sup>40)</sup> -54° 보다는 크나 정상인의<sup>4)</sup> 12° 보다는 작아 함몰된 축모를 가짐을 나타낸다. 상악 돌출도와 하악 돌출도는 각각 2.91mm와 5.77mm로 정상인의<sup>4)</sup> 6mm과 0mm와는 반대되는 양상을 나타내었다.

교정군과 수술군의 비교에 있어서는 역시 수술군이 더 심한 안모의 심미성이 손상이 있음을 알 수 있다. 즉 수술군은 mentocervical angle이 작고 nasomental angle이 크므로 이부가 더 전방 돌출되어 있으며 Sn-Me, Sn-St/St-Me' 항목 또한 커서 하악골의 수직 성장이 좋고 하안면 고경이 더 컸으며 Sn-Gn이 더 커 장안모를 가진다. VP-Sn은 작아 상악은 더 전후방적으로 열성장 되었으며 nasofrontal angle이 작아 전두동의 발육이 좋고 glabella가 전방 돌출되어 있음을 알 수 있다.

요인 분석은 일련의 관측된 변수에 근거하여 직접 관측할 수 없는 요인을 확인하기 위한 것으로 수 많은 변수들을 적은 수의 몇 가지 요인으로 묶어줌으로써 그 내용을 단순화 하는 것이 그 목적이다<sup>42)</sup>.

본 연구에서는 계측 항목의 구성 타당도 검증 및 요인 점수를 이용하여 군집 분석 및 판별 분석에 응용하기 위하여 요인 분석을 시행하였다. 분석 결과 8개의 요인이 추출되었는데 묶여진 변수들을 관찰하면 요인 1은 안면 고경과, 요인 2는 이부각과, 요인 3은 하악 돌출도와, 요인 4는 하안면 고경과, 요인 5는 코의 높이와, 요인 6은 구순의 모양과, 요인 7은 목의 비율과, 요인 8은 상안면 고경과 관련된 문항임을 알 수 있다. 문항을 자세히 보면 항목과 일치하지 않는 부분이 있는데 이는 변수 쌍들간의 상관 관계 행렬이 설명력이 바람직하지 못함에 기인한 것

으로 판단된다(Table 4).

요인 분석 결과와 비교하기 위한 변수별 군집 분석을 시행 하였을 때도 8 군집으로 분류되었다. 군집 1은 C-Gn, St-Me', 군집 2는 Cm-Sn-Ls, 군집 3은 G-Pg', 군집 4는 G-Sn, Sn-Gn, Sn-Me', 군집 5는 G-Sn-Pg', G-Sn/Sn-Me', Li to Sn-Pg', Ls to Sn-Pg', Si to Li-Pg', Sn-Gn/C-Gn, Sn-St/St-Me', Stms-Edg, Stms-Stmi, VP-Pg', VP-Sn, 군집 6은 Mentocervical angle, Sn-Gn-C, 군집 7은 Nasofacial angle, Sn-St, 군집 8은 Nasofrontal angle, Nasomental angle으로 묶여져 요인 분석과는 조금 다른 결과를 보였다.

요인을 이용한 군집간 차이 검정을 위한 분석에서 교정군과 수술군의 두 군집으로 분류 시 요인 2와 3, 8에서 유의 차를 보였다.

본 연구 자료를 교정군과 수술군으로 나누어보고자 요인 분석에서 얻은 요인 점수를 이용하여 군집 분석을 시행한 결과 총 60 증례를 교정군 25, 수술군 35으로 분류하였고 실제 교정 증례는 교정군 14, 수술군 16으로, 실제 수술 증례는 교정군 11, 수술군 19로 분류하였다. 판별 분석에서 cross-validated 분류는 교정 증례를 교정군 25, 수술군 5로, 실제 수술 증례를 교정군 3, 수술군 27로 분류하여 총 86.7%를 바르게 분류하여 군집 분석보다 나은 결과를 보였는데 이는 요인 점수가 적절치 못하였음을 나타낸다고 생각 된다(Table 5).

판별분석이란 Fisher에 의하여 체계화된 통계이론으로 여러 특성(characteristics : 여기서는 종속 변수들)을 기초로 하여 주어진 상황에서 응답자(본 연구에서는 새로 발생하는 골격성 III급 부정교합 환자)들이 어떻게 행동할(본 연구에서는 치료할) 것인지를 예측하는 하나의 통계적 기법이

다<sup>42)</sup>.

기술 통계량에서 유의차를 보인 항목들을 이용하여 교정군과 수술군을 구분할 수 있는 criteria를 보기 위하여 판별 분석을 시행하였다(Table 6). 판별 분석에는 독립 변수를 모두 사용하는 방법과 변수 중 영향력이 높은 변수만을 사용하는 방법이 있는데 전자는 판별력은 증가하지만 너무 많은 변수를 사용하게 되어 실제적 적용이 복잡해지는 경향이 있어 본 연구는 stepwise discriminant analysis를 시행하였다. 판별 분석을 적용하는 데 있어서는 가장 중요한 가설이 있어야 하는데 집단의 공분산 행렬이 동일하여야 한다는 것이다. 본 연구에서 Box's M은 유의차를 보이지 않아 가설을 기각할 수 없었다. 판별 함수식은 안면의 만곡도를 나타내고 하안면 고경과 비율을 보여주는 항목들을 이용하여  $D = 0.079\text{Nasomental angle} + 0.081\text{Sn-Gn} + 3.343\text{Sn-Gn/C-Gn} + 1.734\text{Sn-St/St-Me}' - 26.460$ 로 구해졌으며 정준 상관 계수가 0.77이었다. 이는 판별 함수식의 신뢰도를 나타내는 수치로 비교적 신뢰할만하다고 평가할 수 있다.

이러한 판별 함수식은 임상적 적용에 있어서 cutting score가 있어야 한다. 즉 실제 계측치를 대입하였을 때 이 수치를 경계로 + 혹은 -로 나오게 되면 그에 따라 수술군이나 교정군이나를 결정할 수 있게 된다. 본 연구에서는 판별 함수식을 쉽게 적용할 수 있도록 cutting score를 0으로 조절하였다. 즉 본 판별 함수식을 사용하는 경우 실제 계측치를 대입하여 나온 수치가 0보다 작으면 교정군, 0보다 크면 수술군으로 판별할 수 있다.

판별 함수의 타당성을 검토하기 위하여 실제 적용된 데이터를 다시 판별 함수식을 이용하여 구분하여 판별력을 검증하였다.

판별 분석의 건전성을 평가하기 위하여 잘못 판별된 증례에 대하여 조사하여 보았다. 교정군중 수술군으로 잘못 판명된 증례 2는 큰 하안면 고경(Sn-Gn', Sn-St/St-Me')에 의해, 증례 27은 큰 하악 수직 고경과 깊이의 비율(Sn-Gn'/C-Gn')과 큰 상순 고경과 하순 고경의 비율(Sn-St/St-Me')에 의해 수술군으로 판별되었다. 수술군중 증례 35는 작은 nasomental angle과 작은 상순 고경과 하순 고경의 비율(Sn-St/St-Me')에 의해, 증례 40은 작은 nasomental angle과 작은 하안면 고경과 고경 비율(Sn-Gn', Sn-Gn'/C-Gn')에 의해, 증례 41은 작은 상순 고경과 하순 고경의 비율(Sn-St/St-Me')과 작은 하안면 고경과 고경 비율(Sn-Gn', Sn-Gn'/C-Gn')에 의해 교정군으로 잘못 판별되었다.

이를 통해 우리의 판별식은 하안면 고경이 클수록 안모의 돌출도가 작을수록 수술군으로 판별함을 알 수 있으며 실제로 장안모를 가지거나 수직 성장량이 많은 환자에서 교정 치료보다는 수술을 선택하게 되는 경향이 있음을 잘 나타내

준다.

판별 함수식의 정확도에 있어서 91.7%를 보여 I급과 II급을 판별한 Harris<sup>44)</sup>의 86%, 유럽 남자의 안면 유형을 판별한 Kerr<sup>45)</sup>의 92%, 경조직 계측 항목을 이용하여 III급 부정 교합을 판별한 Battagel<sup>29)</sup>의 95%, 이의<sup>33)</sup> 93.5%, Miyajima<sup>46)</sup>의 III급 부정교합의 vertical indicator의 87%와 비교하여 비슷한 수치를 보였다.

III급 부정교합의 치료에 있어서 수술과 교정은 정상적으로 대체 치료는 아니다. 전치부 반대 교합을 가진 환자가 내원하였을 경우 치료 수단으로서 교정적 치아 이동을 통한 치아의 재위치, 기능적 변이를 이용한 안면 성장의 재방향화, 강한 변형력의 사용에 의하여 치안면 성장을 변형시키는 치안면 정형력, 외과적 교정 치료 등이 있다<sup>32)</sup>.

Mills는 절단 교합을 할 수 있는지 여부, 골격적 부조화의 정도, 피개 교합의 양이 III급 부정교합에서 성공적 치료의 예후 인자이며 안면 성장의 양과 방향도 어린 환자에서는 특히 중요하다고 하였다. Proffit<sup>32)</sup>은 교정 envelope을 넘으면 외과적 처치의 적응증으로 V.T.O. 혹은 S.T.O.를 고려보아 안모의 심미성을 평가하고 성장 변형이나 치아 이동에 의해 달성할 수 있는 절충량을 고려하여 수술 여부를 결정한다고 하였다.

각 환자에 있어서 어느 형태의 치료가 적합한가의 결정은 골격적 부조화의 심도 뿐만이 아니라 환자의 나이와 골격 성장에 대한 잠재 능력, 환자들의 주된 관심사인 측도 변화와 수술에 따른 경제적 부담 등도 고려되어야 한다. 안모의 심미성에는 일정한 공식은 없다<sup>47)</sup>. 따라서 교정의 혹은 외과의는 개개인의 안모 특성을 잘 관찰하여 개개 환자의 안모 특성에 가장 적절한 치료가 이루어질 수 있도록 하여야 할 것이다. 그것은 이 분야에 종사하는 우리의 사회적 입지를 강화하는 일이며 또한 스스로 보람을 확인하는 길이기도 한다.

## V. 결 론

III급 부정교합자의 연조직 특성에 관하여, 그리고 반대 교합을 가진 환자를 교정군과 수술군으로 감별해보고자 총 60명의 측도 두부계측 방사선 사진을 선정하여 심미성을 나타내는 연조직 분석법을 이용하여 계측하고 통계적 과정을 거쳐 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술 환자군은 교정 환자군에 비하여 함몰된 측모 및 긴 하안면 고경을 가졌다.
2. 교정군과 수술군간에는 5% 유의 수준에서 비순각, 안면 수직 고경의 비율, 이순구 등이 유의차를 보였으며, 1% 유의 수준에서는 안면 돌출각, 상순의 돌출도, mento-cervical angle, nasofrontal angle, nasomental



angle, 하안면과 목 사이의 각, 하악 수직 고경과 깊이의 비율, 상순과 하순의 수직 고경의 비율, 상악 돌출도 등이 유의차를 보였다.

3. 요인 분석에 의해 8 요인이 추출되었으며 요인 2, 3, 8이 유의차를 보였다.
4. 군집 분석에 의해 교정군 25, 수술군 35으로 분류되었다.
5. 교정군과 수술군을 구분하는 판별 함수식은  $D = 0.079\text{Nasomental angle} + 0.081\text{Sn-Gn} + 3.343\text{Sn-Gn/C-Gn} + 1.734\text{Sn-St/St-Me}' - 26.460$ 이며 cutting score는 0으로 이보다 크면 교정군으로 작으면 수술군으로 판별할 수 있으며, 판별력은 91.7%를 보였다.

우리는 결과를 통하여 심한 안모의 심미성의 손상이 있는 환자의 경우 수술적 치료가 요구되어지며 연조직 분석을 통한 판별식을 이용하여 치료계획 수립에 도움이 될 수 있리라 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. Attarzadeh F, Adenwalla ST : Soft tissue profile changes concurrent with the orthodontic treatment. *Int J Orthod* 28(1-2): 9-16, 1990.
2. Lehman JA : Soft tissue manifestations of aesthetic defects of the jaws : diagnosis and treatment. *Clin Plast Surg* 14(4): 767-83, 1987.
3. 서정훈 역 : Jarabak, Fizzell : Technique and treatment with light-wire edgewise appliances. 서울, 지성출판사, 1990.
4. 양원식 : 치과 교정 진단학. 개정판, 서울, 지성출판사, 1998, 177-221.
5. Riedel RA : An analysis of dentofacial relationships. *Am J Orthod* 43:103-119, 1957.
6. Peck H, Peck S : A concept of facial esthetics. *Am J Orthod* 90:52-62, 1986.
7. Lines PE, Lines RR, Lines CA : Profilemetrics and facial esthetics. *Am J Orthod* 74:396-404, 1978.
8. Cox NH, Van der Linden : Facial harmony. *Am J Orthod* 60:175-183, 1971.
9. 노준, 유영규 : 한국 젊은 여성의 심미적 안모 형태에 관한 두부방사선 계측학적 연구. *대한치과교정학회지* 18:127-139, 1988.
10. 백승학, 양원식 : 한국인 성인의 악안면 연조직의 심미적 안모 형태 분석에 관한 연구. *대한치과교정학회지* 21:131-170, 1991.
11. 송세진, 최익찬 : 한국 젊은이의 안면 선호 경향에 관한 연구. *대한치과교정학회지* 22:881-918, 1992.
12. Pelton WJ, Elsasser WE : Study of dentofacial morphology. *Angle Orthod* 25:199-207, 1955.
13. Subtelny JD : 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.
14. Mauchamp O, Sassouni V : Growth and prediction of the skeletal and soft tissue profile. *Am J Orthod* 82:384-391, 1982.
15. Bishara SE, Hession TJ, Perterson LC : Longitudinal soft tissue profile changes : A study of three analysis. *AM J Orthod* 88:209-223, 1985.
16. 김관세, 유영규 : E 국민학교생 7-9세 아동에 있어서 경조직과 연조직의 변화에 관한 5년적 연구. *대한치과교정학회지* 12:155-164, 1982.
17. 장병진, 김정민, 경희문 : 부정교합 아동의 성장에 따른 연조직 측모의 변화. *대한치과교정학회지* 19:87-97, 1989.
18. 정규림 : 한국인 아동의 연조직 측모의 성장 변화에 관한 5년적 연구. *대한치과교정학회지* 19:7-20, 1989.
19. Burstone CJ : Lip posture and it's significance in treatment planning. *Am J Orthod* 29:93-104, 1959.
20. Burstone CJ : The integumental profile. *Am J Orthod* 44:1-25, 1958.
21. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF : Bioprogressive therapy. *rockymountain orthodontics*, 1979.
22. Hillesund E, Fjeld D, Zachrisson BU : Reliability of soft tissue profile in cephalometrics. *Am J Orthod* 74:537-550, 1978.
23. Riedel RA : Esthetics and it's relation to orthodontic therapy. *Angle Orthod* 20:168-178, 1950.
24. Burstone CJ : Integumental contour and extension patterns. *Angle Orthod* 29:93-104, 1959.
25. Ricketts RM : Esthetics, environment, and the law of lip relation. *Am J Orthod* 54:272-289, 1968.
26. Ricketts RM : Planning treatment on the basis of facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod* 27:14-37, 1957.
27. Garner LD : Soft tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 66:367-377, 1974.
28. 박숙규, 서정훈 : 여자 부정교합자의 치료전후 연조직 측모 변화에 관한 두부 방사선적 연구. *대한치과교정학회지* 21:113-130, 1991.
29. Battagel JM : The identification of Class III malocclusions by discriminant analysis. *Eur J Orthod* 16:71-80, 1994.
30. 백형선 : 제 III급 부정교합 환자들의 각 치료법에 따른 측모 두부계측 방사선사진 계측치의 비교. *대한치과교정학회지* 61:197-208, 1997.
31. Kerr WJ, Miller S, Dawber JE : Class III malocclusion: surgery or orthodontics? *Br J Orthod* 19:21-4, 1992.
32. Proffit WR : Contemporary orthodontics. Mosby, St. Louis : Toronto : London, 1986.
33. 이승훈, 남동석 : III급 부정교합 환자에서 교정 치료 단독 혹은 악교정 수술 병용 여부에 관한 측모 두부계측 방사선사진학적 비교연구. *대한치과외과학회지* 37(5): 365-375, 1999.
34. Kajikawa Y : Changes in soft tissue profile after surgical correction of skeletal class III malocclusion. *J Oral Surg* 37(3):167-74, 1979.
35. Berg TI, Sveen K : Changes of lateral soft tissue profile after surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Oral Surg* 10(5):323-7, 1981.
36. Wilmot DR : Soft tissue profile changes following correction of class III malocclusions by mandibular surgery. *Br J Orthod* 8(4):175-81, 1981.
37. Kerr WJ, Ten Have TR : Changes in soft tissue profile during the treatment of Class III malocclusion. *Br J Orthod* 14(4):243-9, 1987.
38. Bell R, Kiyak HA, Joondeph DR : Perception of facial profile and their influence on the decision to undergo orthognathic surgery. *Am J Orthod* 88(4):323-32, 1985.
39. Park YC, Burstone CJ : Soft tissue profile-fallacies of hard tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod* 90(1):52-62, 1986.
40. 최유경, 서정훈 : 하악 전돌증 환자의 악교정 수술후 경조직과 연조직 변화에 관한 두부방사선 계측학적 연구. *대한치과교정학회지* 23(4):707-724, 1993.
41. Powell N, Humphreys B : Proportions of the aesthetic face. Thieme-Stratton Inc, New York, 1984.

42. 박양규 : SPSS 통계 분석(Windows 용), 21세기사, 서울, 1998.
43. 권영택, 태기출, 국윤아 : 악안면 유형에 따른 측모 연조직 양상에 대한 연구. 대한치과교정학회지 27(5):823-732, 1997.
44. Harris JE, Kowalski CJ, Walker GF : Discrimination between normal and Class II individuals using Steiner's analysis. Angle Orthod 42:212-220, 1972.
45. Kerr WJS, Ford I : A comparison of facial form in three western european male groups. Eu J Orthod 8:106-111, 1986.
46. Miyajima K, McNamara JA Jr, Murata S. : A diagnostic index of vertical problems for Class III malocclusions. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 12:189-95, 1997.
47. Turley PK : 안모 심미성의 개념에 대한 역사적 문화적 고찰. 대한치과교정학회지 20(1): 17-18, 1990.

**저자연락처**

우편번호 442-749  
경기도 수원시 달달구 원천동 산 5  
아주대학교 의과대학 치과학교실  
황 병 남

원고 접수일 1999년 11월 02일  
게재 확정일 1999년 12월 22일

**Reprint requests**

**Byung-Nam Hwang**  
Dept. of Dentistry, College of Dentistry, Ajou Univ.  
#5, Wonchon-Dong, Paldal-Gu, Suwon, Kyounggi-Do, 442-749, Korea  
Tel. 82-331-219-5869 Fax. 82-331-219-5868

Paper received 2 November 1999  
Paper accepted 22 December 1999