

III급 부정교합의 치료후 예후에 관한 후향적 고찰

성 재 현¹⁾ · 권 오 원²⁾ · 김 상 두³⁾

본 연구는 치료후 빈번한 재발로 인해 치료에 어려움을 겪는 III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는 데 도움을 주고자, 교정치료후 관찰기간동안 측모와 교합이 양호한 상태로 유지된 안정군(Stable group, n=12)과 그렇지 않고 재발의 경향을 보인 재발군(Relapse group, n=13)으로 나누고, 초진시 계측항목을 이용한 t-test, 상관분석 그리고 판별분석을 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상하악골의 전후방적인 위치와 관계를 나타내는 항목인 SNA, SNB, ANB, Angle of convexity 그리고 APDI에서 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보여주지 않아($p > 0.05$) 두 군간 전후방적인 골격형태에 있어서는 차이가 나지 않음을 알 수 있었다.
2. 교합평면의 경사도와 관련된 항목인 Wits, AB to Occlusal plane angle 그리고 Occlusal plane to Mandibular plane angle에서 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보여($p < 0.05$) 재발군의 교합평면이 안정군에 비해 전하방으로 많이 경사져 있음을 알 수 있었다.
3. 상하치열관계를 나타내는 항목인 Overjet에서 안정군이 재발군에 비해 절대치로 더 커($p < 0.01$) 전후방 골격부조화에 의한 것이 아닐 경우 치열의 전후방부조화가 클수록 치료후 예후가 좋음을 알 수 있었다.
4. 상관분석결과 Overjet과 Occlusal plane to Mandibular plane angle만이 통계학적으로 유의성 있는 상관관계를 보여 주었다($p < 0.001$, $p < 0.01$).
5. 판별에 기여도가 높은 3항목 즉 Overjet, AB to Occlusal palne angle 그리고 Articular angle을 이용한 판별식을 도출하였으며, 이를 이용할 때 본 연구에 사용한 표본의 88%를 올바르게 판별할 수 있었다.

(주요단어 : III급 부정교합, 치료후 예후, 판별분석, 판별식)

I. 서 론

III급 부정교합은 서양인에 비해 동양인에 많이 발생하며, 국내의 경우 대학병원에 교정치료를 위해 내원하는 환자 중 III급 부정교합이 높은 비율을 차지하고 있으며 또한 점점 증가하는 추세를 보이고 있다^{1,3,11)}. III급 부정교합의 치료는 원인에 따라 그리고 내원시 연령에 따라 여러가지 방법으로 치료하지만 일반적으로 유치와 초기 혼합치열기에서는 기저악골의

전후적 관계의 교정을 위한 악정형적 치료(Early orthopedic phase-Chin cap^{8,20,23,26)}, FR III^{9,21)}, Activator^{5,6)}, Facemask^{7,18,22)} 등)를 행하며 이후 영구치열기에서는 개선된 기저골에서 치아와 기저골간의 조화를 이루거나 약간의 기저골의 부조화를 치아의 교정적 이동으로 위장하는 교정적 치료(Orthodontic phase)를 행하게 된다. 또한 치료의 적기를 놓치거나 앞서의 2단계의 치료가 실패할 경우 외과적 교정술이 교정치료와 함께 병행하게된다(Orthodontic and orthognathic surgery phase). 하지만 어릴때 성공적인 치료에도 불구하고 장기간의 관찰기간 동안 재발의 경향을 보임으로 인해 그 치료결과를 평가하기 어려운

¹⁾ 경북대학교 치과대학 치과교정학교실, 교수

²⁾ 경북대학교 치과대학 치과교정학교실, 교수

³⁾ 경북대학교 치과대학 치과교정학교실, 전공의

Table 1. The mean ages of samples at each stage, total examination periods and sex distribution in this study

	Total sample (n=25)	"S" Group (n=12)	"R" Group (n=13)
Start of treatment	8Y 5M	8Y 4M	8Y 5M
Post-retention	17Y 0M	16Y 9M	17Y 2M
Total period	8Y 7M	8Y 5M	8Y 9M
Sex	Male(11) Female(14)	Male(5) Female(7)	Male(6) Female(7)

Y : Year, M : Month
 "S" group : Stable group
 "R" group : Relapse group

것도 사실이다^{4,29,32)}.

치료후 관찰기간 동안 치료의 안정성 유무를 미리 예측하는 것은 많은 선학들^{10,13-15,24,31,34)}의 노력에도 불구하고 아직 교정학 분야에 난제로 남아있으며, 특히 치료후 성장의 불균형으로 인해 재발을 잘 보이는 III급 부정교합에 있어 더욱 그러하다. 만약 치료전에 치료후의 안정성을 미리 결정할 수 있는 요소를 우리가 찾을수만 있다면 환자의 선택과 치료방침을 결정(성장과 조화를 이루는 조기치료를 할 것인지, 아니면 기다렸다 성장이 끝난후 교정과 수술이 동반된 치료를 할 것인지를 결정)하는 데 많은 도움을 줄 것으로 생각된다.

이 연구의 목적은 초진시 III급 부정교합으로 진단된 비교적 어린나이의 환자에서 III급 부정교합이 치료된 후 관찰기간 동안 안정적으로 유지된 환자와 그렇지 않고 재발한 환자의 초진시 측모 두부 X-선 사진을 비교하여 두 군사이에 차이를 보이는 계측항목을 구하고, 상관분석을 통해 두 군으로 분별하는 것과 상관성이 높은 항목을 구하며 또한 판별분석을 통한 판별식을 산출함으로써 III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는 데 도움을 주고자함에 있다.

II. 연구자료 및 방법

1. 연구자료

본 연구의 자료는 초진시 III급 부정교합으로 진단된 전치부 반대교합을 주소로 내원한 25명 환자의 초진시 측모 두부 X-선 사진을 주 연구자료로 하였다. 이 환자들은 다음의 조건으로 선택하였다.

- 1) 초진시 연령이 6세 이상 11세 이하이며 치료후 최소한 사춘기 최대성장이 지난 것으로 생각되는 14

세까지는 관찰이 이루어졌다.

- 2) 구개 및 구순열의 증상이 없다.
- 3) 치료동안 장치종류에 관계없이 전치부 반대교합의 개선이 이루어졌으며 치료후에는 일단 양호한 1급 구치관계와 수직, 수평 피개관계를 이루었다.
- 4) 전치부 반대교합의 개선후 관찰기간 동안 경우에 따라 고정식 교정장치를 교합의 개선을 위해 사용하였다.

연구에 사용한 표본은 다음의 기준에 준하여 안정군과 재발군으로 분류하였다.

안정군 (Stable group, "S" group)

- 초진이후 최소 5년 이상의 치료 및 관찰이 이루어졌고, 측모는 환자 및 술자가 모두 만족할 만한 양호한 상태로 개선, 유지되었으며 또한 치열에 있어서도 안정된 1급의 구치관계를 유지한 환자들로 구성.
- 전치부 반대교합이 개선된 후 고정식 교정장치의 치료가 필요할 때 과도한 치아의 위장(Camouflage)으로 치료된 경우를 제외하기 위해 비발치로 치료된 경우만으로 하였다.

재발군 (Relapse group, "R" group)

- 전치부 반대교합이 개선된후 경과한 시간과는 관계없이 전치부 반대교합이 재발되어 나타나거나, 하악전들의 양상을 보이는 등 분명한 재발의 경향을 보이는 환자들로 구성.
- 발치와 비발치로 치료한 모든 경우를 포함하였다.

두 군의 치료시작과 마지막 관찰시의 평균연령, 전체관찰기간, 성별분포는 Table 1과 같다.

2. 연구방법

(1) 투사도 작성 및 자료 입력

모든 채득된 측모 두부 X-선 사진의 투사도는 통법대로 작성하였으며, 작성된 투사도의 계측점을 digitizer(SUMMAGRAPHICS II®, Summagraphics Co., U.S.A)를 이용하여 IBM호환기종의 computer (Pentium)에 입력하였으며, 본 연구를 위하여 만든 프로그램을 이용하여 각도는 0.01°, 길이는 0.01mm까지 계측하였으며 비율적 항목은 0.01까지 산출하였다. 또한 모든 자료의 입력과정은 동일인에 의해 이루어졌다.

(2) 계측점과 계측항목

본 연구에 이용한 계측점과 계측항목은 다음과 같다.

1) 계측점(Fig. 1. 참조)

- S(Sella); 뇌하수체와(hypophysial fossa)의 중심
- Na(Nasion); 정중평면상의 전두비골봉합의 최전방점
- Or(Orbitale); 방사선사진상 골성안와의 최하방점
- A(Subspinale); 상악의 기저부에서 치조돌기로 굽어진 골의 외형선상의 가장 깊은점
- B(Supramentale); Infradentale하방과 Pogonion상방에 있는 하악의 골성 곡선상에서 최후방점
- Pog(Pogonion); 정중평면상에서 bony chin의 최전방점
- Gn(Gnathion); 정중평면상에서 bony chin의 최전하방점
- Me(Menton); 이부외형선의 최하방점
- Go(Gonion); Me에서 하악하연의 후방접선과 하악지평면이 이루는 각의 이등분선이 지나는 골조직 점
- Ar(Articulare); 상행지의 후방경계와 두개저의 외측연의 교차점
- Ba(Basion); 정중평면상에서 대후두공 전연의 최하방점
- Po(Porion); 외이공의 최상방점
- CF(Center of Face); FH평면과 PTV의 교차점
- PNS(Posterior nasal spine); 경구개의 최후방점
- ANS(Anterior nasal spine); 정중평면상에서 골성 전비극의 최전방점
- UIRT(Upper incisal root tip); 상악중절치의 치근단
- UIT(Upper incisal tip); 상악중절치의 치관의 최첨점
- UMMC(Upper molar mesial cusp tip); 상악 제1대구

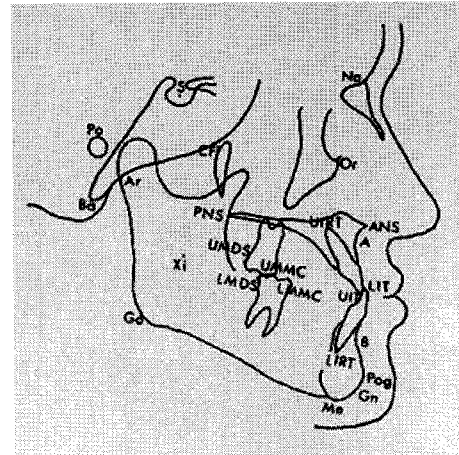


Fig. 1. Cephalometric landmarks.

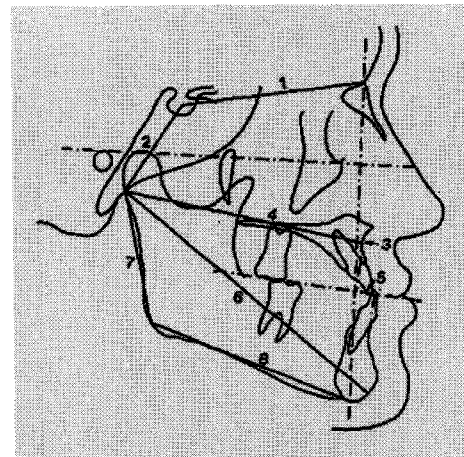


Fig. 2. Linear measurements.

- 치의 근심교두의 최첨점
- UMDS(Upper molar distal surface); 상악 제1대구치의 원심면의 최후방점
- LMMC(Lower molar mesial cusp tip); 하악 제1대구치의 근심교두의 최첨점
- LMDS(Lower molar distal surface); 하악 제1대구치의 원심면의 최후방점
- LIT(Lower incisor tip); 하악중절치의 치관의 최첨점
- LIRT(Lower incisor root tip); 하악중절치의 치근단
- Xi; Ricketts의 Xi점
- **PTV; Pterygopalatine fossa의 후방경계에서 FH평면에 수직으로 내린 선

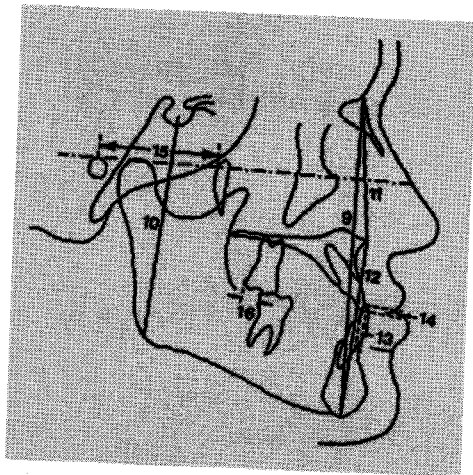


Fig. 3. Linear measurements(cont'd).

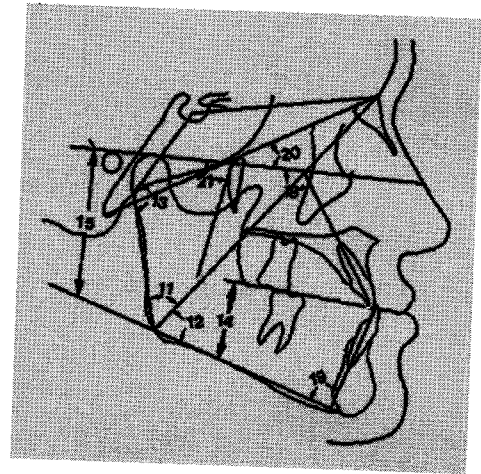


Fig. 5. Angular measurements(cont'd).

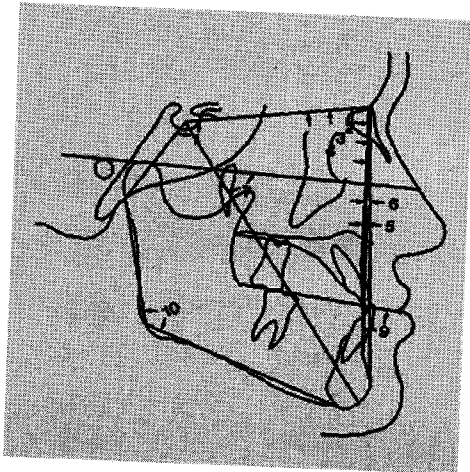


Fig. 4. Angular measurements.

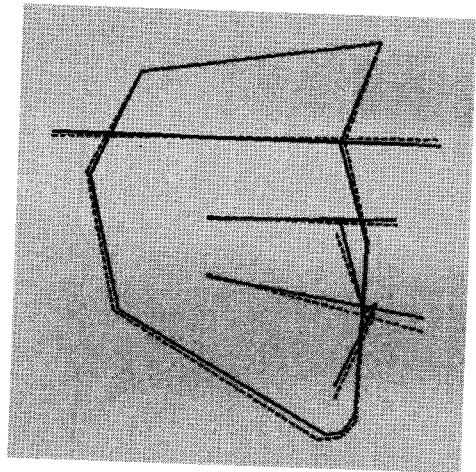


Fig. 6. Mean facial profilogram for stable(solid line) and relapse(broken line) groups, at the beginning of treatment, superimposed on S-N, registered at S.

(2) 계측항목

1) 선계측항목(Fig. 2, 3. 참조)

1. S-Na
2. S-Ar
3. A to Na Perp. : Na점에서 FH평면에 수직으로 내린 선과 A점과의 수직거리
4. Ar-A
5. Wits
6. Ar-Gn
7. Ar-Go(Ramus height, RH)
8. Go-Me
9. Na-Me(Anterior total face height, ATFH)

10. S-Go(Posterior total face height, PTFH)
11. Na-ANS(Anterior upper face height, AUFH)
12. ANS-Me(Anterior lower face height, ALFH)
13. Overjet
14. Overbite
15. Porion location : Po점에서 PTV까지의 수직 거리
16. Molar relation : UMDS점과 LMDS점 사이의 거리

2) 각도계측항목(Fig. 4, 5. 참조)

1. Saddle angle(Na-S-Ar)

Table 2. Comparison of pretreatment linear measurements between stable and relapse groups

Measurement	"S" Group		"R" Group		P value
	Mean	SD	Mean	SD	
S-Na	62.49	2.74	63.35	2.91	.457
S-Ar	31.07	3.07	30.73	3.08	.784
AtoNaperp.	-1.95	1.46	-3.54	2.34	.055
Ar-A	74.64	3.58	74.94	3.78	.843
Wits	-6.05	2.97	-8.85	2.70	.021*
Ar-Gn	98.72	6.04	100.51	6.53	.484
Ar-Go	40.02	3.03	40.66	4.44	.681
Go-Me	63.62	4.50	64.43	5.02	.678
Na-Me	109.72	5.82	112.30	6.10	.291
S-Go	67.24	3.98	67.70	4.58	.793
Na-ANS	48.97	3.21	50.35	2.69	.255
ANS-Me	61.56	4.00	62.77	3.89	.488
Overjet	-3.53	1.22	-1.60	1.38	.001**
Overbite	2.93	2.94	1.79	2.11	.273
Porionlocation	-37.67	3.29	-37.24	2.73	.728
Molarrelation	-5.09	2.99	-4.59	1.78	.620

* significant at the level of p<0.05

** significant at the level of p<0.01

2. SNA
3. SN-Pog
4. SNB
5. ANB
6. Angle of convexity(A-Na-Pog)
7. Y-axis angle : FH평면과 Y-axis(S-Gn)가 이루는 각
8. APDI : Facial angle ± AB plane angle ± Palatal plane angle
9. AB to OP angle(AB plane to Occlusal plane angle)
10. Gonial angle
11. Upper gonial angle
12. Lower gonial angle
13. Articular angle(S-Ar-Go)
14. OP to MP angle(Occlusal plane to Mandibular plane angle)
15. FMA
16. Björk sum : Saddle angle + Articular angle + Gonial angle
17. ODI : AB to Mandibular plane angle ± Palatal plane angle

18. FH to U1 angle(FH plane to Upper incisal angle)
19. IMPA
20. Cranial deflection : Ba-Na과 FH평면이 이루는 각
21. Ramus position : CF-Xi와 FH평면이 이루는 각
- ** Occlusal plane(OP) : UMMC와 LMMC사이의 중점과 UIT와 LIT사이의 중점을 연결한 평면
- ** Mandibular plane(MP) : Go와 Me을 이은 평면

3) 비율적 항목

1. PTFH/ATFH
2. AUFH/ATFH
3. ALFH/ATFH
4. AUFH/ALFH
5. RH/ATFH

(3) 통계분석

이들 자료의 통계분석은 SPSS통계프로그램을 이용하였으며, 먼저 두 군사이의 차이를 보이는 계측항목을 구하기 위하여 t-test를 시행하였다. 또한 상관분석을 통하여 두 군으로 분별하는 것과 상관성이 높

Table 3. Comparison of pretreatment angular & ratio measurements between stable and relapse groups

Measurement	S Group		R Group		P value
	Mean	SD	Mean	SD	
Saddle angle	123.32	3.09	122.92	4.77	.809
SNA	79.21	1.35	78.83	2.80	.674
SN-Pog	79.74	2.53	79.45	2.37	.764
SNB	79.84	2.14	79.75	2.23	.916
ANB	-.63	2.03	-.91	1.81	.719
Angle of convexity	-.54	2.29	-.61	1.83	.927
Y-axis angle	60.25	3.12	61.99	3.14	.179
APDI	88.82	4.93	90.39	3.51	.366
AB to OP angle	80.94	4.59	77.01	3.81	.029*
Gonial angle	133.89	5.81	135.08	3.26	.531
Upper gonial angle	53.68	3.72	53.38	2.64	.819
Lower gonial angle	80.21	3.79	81.69	2.15	.237
Articular angle	142.37	6.49	143.08	5.44	.771
OP to MP angle	21.41	2.07	19.22	2.28	.019*
FMA	30.09	3.57	33.47	2.95	.044*
Björk sum	399.59	3.73	401.08	1.74	.224
ODI	58.56	5.50	59.46	4.45	.654
FH to U1 angle	105.48	8.19	107.59	7.22	.500
IMPA	83.03	4.05	79.21	6.46	.093
Cranial deflection	29.34	2.07	27.69	1.80	.044*
Ramus position	77.54	3.83	77.07	3.84	.759
PTFH/ATFH	.61	.03	.60	.02	.248
AUFH/ATFH	.45	.02	.45	.01	.720
ALFH/ATFH	.56	.02	.56	.01	.748
AUFH/ALFH	.80	.06	.80	.03	.789
RH/ATFH	.36	.02	.36	.03	.783

* significant at the level of $p < 0.05$

은 계측항목을 구하였으며, 판별에 기여도가 높은 계측항목들의 선형결합에 의한 판별식과 그 임계값을 구하여 III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는 데 이용하고자 하였다.

III. 성 적

1. 두 군간 치료전 안면형태의 비교(Table 2, 3., Fig. 6. 참조)

두 군간 치료전 안면형태의 비교에서 교합평면의 경사도와 연관된 계측항목인 Wits, AB to Occlusal plane angle 그리고 Occlusal plane to Mandibular plane angle과, 수직적 골격관계를 나타내는 계측항

목인 FMA에서 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보였다($p < 0.05$). 또한 Overjet과 Cranial deflection항목도 유의성 있는 차이를 보여($p < 0.01$, $p < 0.05$) 이들 계측항목들이 두 군을 분별하는 데 높은 상관성을 가질것으로 생각하였다.

비율적 항목에서는 어느 항목도 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보여주지 않았다($p > 0.05$).

2. 상관분석(Table 4. 참조)

두 군으로 분별하는 데 높은 상관성을 가지는 계측항목을 구하기 위한 상관분석(Correlation coefficient analysis)에서 Overjet과 Occlusal plane to Mandibular plane angle항목만이 통계학적으로 유의성 있

Table 4. Significant correlations between groups (stable 1, relapse 2) and pretreatment measurements

Measurement	Correlation coefficient	Significance
OP to MP angle	-.4642	0.01
Overjet	.6096	0.001

Stable 1 : The stable group scored one
Stable 2 : The relapse group scored two

Table 5. Discriminant analysis using the 7 predictive variables

Predictive variable	Unstandardized canonical discriminant function coefficient
Overjet	-1.3451
ABtoOcclusalplane	.3974
Articularangle	-.2067
Cranialdeflection	.3569
Molarrelation	.3353
S-Ar	.3230
AtoNaperp.	-.3748
(Constant)	-25.9732

Classification results

Actual Group	No. of Cases	Predicted Group Membership	
		"S" group	"R" group
Stable Group	12	12	0
		100.0%	.0%
Relapse Group	13	0	13
		.0%	100.0%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 100.00%

는 상관관계를 보여주었다($p < 0.001$, $p < 0.01$).

3. 판별분석(Discriminant analysis)

III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는데 적합한 통계적 방법인 판별분석¹²⁾을 시행하고 판별식을 산출하였다. 판별식의 산출은 Wilks' lambda값이 작은 변

Table 6. Discriminant analysis using the 3 predictive variables

Predictive variable	Unstandardized canonical discriminant function coefficient
Overjet	.8439
ABtoOcclusalplane	-.2356
Articularangle	.1244
(Constant)	2.9666

Classification results

Actual Group	No. of Cases	Predicted Group Membership	
		"S" group	"R" group
Stable Group	12	11	1
		91.7%	8.3%
Relapse Group	13	2	11
		15.4%	84.6%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 88.00%

수(판별에 기여도가 높은 변수)부터 차례로 들어가는 Wilks의 stepwise method를 사용하였다. Table 5는 안정군과 재발군의 두 군으로 100% 완전히 구분할 수 있는 7개의 예측변수(Predictive variable, 판별변수라고도함)들과 비표준화 정준판별함수계수(Unstandardized canonical discriminant function coefficient)를 보여주고 있다. 판별함수에 들어가는 변수들의 단계를 3단계로 제한하였을 때 즉 Wilks' lambda값이 작은 3개의 예측변수만으로 판별분석을 시행하였을 때의 결과는 Table 6, 7에 있으며 본 연구에 사용한 표본의 88%를 올바르게 판단할 수 있었다. 3개의 예측변수만을 사용하였을 때의 그 임계값(Critical value, Cutting score)과 판별식은 다음과 같다.

$$D = 2.9666 + A \times 0.8439 - B \times 0.2356 + C \times 0.1244$$

** D : Critical value, Cutting score

A : Overjet

B : AB to Occlusal plane angle

C : Articular angle

** $D > -0.0528$: Relapse group으로 판단

$D < -0.0528$: Stable group으로 판단

Table 7. 3 variables analysis showing predictive groupings of patients, the probability of prediction and the individual discriminant scores

Case number	Actual group	Predicted group	probability of prediction	Discriminant score
1	1	1	.5645	-.1511
2	1**	2	.7629	.3901
3	1	1	.6024	-.2103
4	1	1	.9969	-2.2413
5	1	1	.9461	-1.1382
6	1	1	.9943	-2.0075
7	1	1	.9875	-1.7083
8	1	1	.9321	-1.0452
9	1	1	.9992	-2.7348
10	1	1	.9530	-1.1931
11	1	1	.9971	-2.2673
12	1	1	.9962	-2.1609
13	2	2	.9993	2.6921
14	2	2	.9104	.8256
15	2**	1	.5264	-.0929
16	2**	1	.5858	-.1841
17	2	2	.9881	1.6234
18	2	2	.8942	.7562
19	2	2	.9609	1.1607
20	2	2	.9740	1.3201
21	2	2	.8741	.6813
22	2	2	.9995	2.7965
23	2	2	.9163	.8540
24	2	2	.9525	1.0833
25	2	2	.9996	2.9516
Discriminant scores for group means(group centroid):				
Stable group(group 1)				-1.3723
Relapse group(group 2)				1.2668
Critical score				-0.0528

IV. 고 찰

다른 부정교합과 마찬가지로 III급 부정교합은 치료에 있어 많은 다양한 방법이 발달되어 왔고 여러 문헌들을 통하여 그러한 방법들이 소개되고는 있으나, 치료후 예후에 대한 불확실성으로 인해 교정의사라면 누구나 어려움을 겪는 부정교합이다. 오래전 부터 많은 선학들^{10,13,14,16,17,24,25,27,30,33,35-38)}은 III급 부정교합은 치료에 앞서 치료후 예후를 고려한 치료계획을 도입하는 것이 필요할 것으로 생각하여 치료후 예후에 대한 연구가 이루어져왔으나 현재까지 만족할 만한 자

료분석을 통한 예후에 대한 지침이 없는 실정이다. 본 연구는 III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는데 도움을 주고자 치료후 관찰기간 중의 상태로 안정군과 재발군으로 나누고 판별분석을 이용하여 치료전의 계측항목들로 판별식을 얻는 데 있다.

- 자료의 분류(Table 1. 참조) -

자료의 선정과 분류에 있어 단순히 치아 관계만을 기준으로 하지 않고 치아, 골격, 연조직 측모의 3가지 모두를 고려하였으며, 다음에 준하여 안정군과 재발군으로 분류하였다.

- 초진시 연령이 6세 이상 11세 이하(평균 8세 5개월)의 대부분 혼합치열기로서 전치부반대교합과 함께 III급의 구치교합과 골격관계를 가진 아동을 대상으로 하였다.
 - 초기 전치부 반대교합의 개선은 장치의 종류에는 관계없이 양호한 수직, 수평피개교합 그리고 I급의 구치관계로 호전된 경우만으로 하였다. 장치에 반응이 없거나 불완전하게 치료가 이루어진 경우는 제외하였는데 이는 관찰기간 중 변화된 상태를 명확히 두군으로 구분하기 쉽도록 하기위해서였다.
 - 안정군의 경우 초진 이후 최소 5년 이상(평균 8년 5개월)의 치료 및 관찰이 이루어졌고, 치료후와 마지막 관찰시 환자와 술자가 모두 만족할만한 측모와 양호한 수직, 수평피개교합, 그리고 구치관계를 유지하고 있는 경우로 하였다. 발치로 치료한 경우는 제외하였는데 이는 골격적으로 재발한 것을 과도한 치아의 위장(Camouflage) 즉 과도한 하악전치의 설측경사로 치료된 경우 안정군과 재발군 중 어느쪽에도 포함시키기에는 애매하였기 때문이다.
 - III급 부정교합의 치료후 예후에 대한 평가가 이루어지는 시기는 골격성장이 거의 끝난 것으로 생각되는 성인(남자의 경우 약 18-20세 이상, 여자의 경우 약 16-18세 이상)에서 평가되어야 하나, 통계학적인 방법으로 도출된 결과를 연구에 사용된 표본 이외의 경우에도 적용하기 위해서는 될 수 있는 한 많은 표본이 연구에 사용되는 것이 좋으므로 남녀 모두 사춘기 최대성장시기가 지난것으로 생각되는 14세 이상 관찰된 경우를 표본으로 하였다.
 - 재발군의 경우 치료후 관찰시 치열관계에 있어 명백히 전치부 반대교합이 재발하거나 골격관계에 있어 하악전들의 양상을 보이고 술자와 환자 모두 불만족스러운 측모를 가지는 경우로 하였으며, 관찰기간과 치료를 위한 발치유무는 고려하지 않았다.
- 두 군간 치료전 안면형태의 비교(Table 2, 3, Fig. 6. 참조) -
- 두 군간 치료전 안면형태의 비교에서 상하악골의 전후방적인 위치와 관계를 나타내는 항목인 SNA, SNB, ANB, Angle of convexity 그리고 APDI 등에서 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보여주지 않아($P>0.05$) 두 군간 전후방적 골격형태에 있어서는 차이가 나지 않음을 알 수 있었다. 이는 처음 표본을 선정하는 과정에서 심한 전후방적인 골격부조화를 가진 경우 치료를 시작하지 않고 관찰만 하거나 치료

를 시작하더라도 불완전하게 치료되는 것이 대부분 이어서 표본에서 제외되었기 때문으로 생각된다. 교합평면의 경사도와 관련된 항목인 Wits, AB to Occlusal plane angle 그리고 Occlusal plane to Mandibular plane angle에서 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보여($P<0.05$) 재발군의 교합평면이 안정군에 비해 전하방으로 많이 경사져 있음을 알 수 있었다. 이는 1차적으로 Mean facial profilogram에서 관찰되고(Fig. 6. 참조), Wits와 AB to Occlusal plane angle에 사용되는 'A'와 'B'점의 전후방적 위치관계를 나타내는 SNA, SNB 그리고 ANB가 두 군간에 유의한 차이가 없지만 Wits와 AB to Occlusal plane angle은 재발군이 더 작았고, FMA는 재발군이 더 크지만 Occlusal plane to Mandibular plane angle이 재발군이 더 작다는 것은 결국 재발군의 교합평면이 안정군에 비해 더 전하방으로 경사져 있음을 의미한다 하겠다. 이의 결과는 치료전 교합평면의 전하방 경사도가 작을 수록 이모장치에 대한 양호한 반응을 보인다는 Sakamoto²⁹⁾, 김과 양²⁾ 그리고 양과 김¹⁰⁾의 연구와 일치한다고 하겠다. 안면의 수직적 관계를 나타내는 항목인 FMA에서 재발군이 안정군에 비해 통계학적으로 유의성 있게 커($P<0.05$) 상대적으로 재발군이 안정군에 비해 수직적인 안모형태를 가짐을 알 수 있었다. 이는 Yamada 등³⁷⁾, Battagel^{13,14)} 그리고 양과 김¹⁰⁾의 연구와 일치한다고 하겠다. 상하치열관계를 나타내는 항목인 Overjet에서 안정군이 재발군에 비해 절대치로 더 커($P<0.01$) 전후방 골격부조화에 의한 것이 아닐경우 치열의 전후방 부조화가 클 수록 치료후 예후가 좋은 것을 알 수 있었다. 다른 선행학들^{13,14,19)}의 연구에서는 Overjet보다는 큰 Overbite를 가질수록 치료후 예후가 좋다고 보고하고 있으나 본 연구에서는 Overbite의 경우 Mean facial profilogram이나 수치적으로는 안정군이 더 큰 Overbite를 가지나 통계학적으로는 유의한 차이를 보여주지 않았다($p<0.05$). 기저골과 연관된 항목인 Cranial deflection에서 안정군이 재발군에 비해 통계학적으로 유의성있게 커($p<0.05$), [Cranial deflection이 클 수록 기저골(Ba-Na)의 성장보다는 하악골체(Corpus axis, Xi-Pog)의 성장이 많아져, 성장함에 따라 III급의 골격관계가 더욱 심화되고 치료보다는 관찰이 요구된다]는 Schulhof 등³⁰⁾의 주장과는 상반된 결과를 보였다. 이는 fig. 6에서 보는 것처럼 재발군의 FH평면이 안정군에 비해 상대적으로 후방부는 하방으로, 전방부는 상방으로 들려있기 때문으로 생각된다.

- 상관분석(Table 4. 참조) -

안정군을 1, 재발군을 2라 하고 42개의 계측항목과 상관분석을 시행하였을 때 앞서 t-test결과 두 군 사이에 통계학적으로 유의성있는 차이를 보였던 항목들 중 Overjet과 Occlusal plane to Mandibular plane angle만이 통계학적으로 유의성 있는 상관관계를 보여주었다(P<0.001, P<0.01). 이 2가지 계측항목이 치료후 예후와 가장 밀접한 상관관계를 가짐을 알 수 있었다.

- 판별분석(Table 5-7. 참조) -

판별분석은 Ronald Fisher에 의해 처음 도입된 통계적 기법으로 매우 간단한 개념에 기초하고 있다. 즉, 독립변수(판별변수, 예측변수)들이 선형결합을 이루게 되면 이것은 표본을 몇 개의 집단 중 하나로 분류하는 데 사용할 수 있다는 것이다¹²⁾. 특정 한두개의 변수만으로는 두 군을 명확히 구분짓는 판별력은 약하며 수개의 변수를 조합함으로써 판별력을 높일 수 있다. 본 연구에서는 III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는 데 적합한 통계적 기법인 판별분석을 시행하고 판별식을 도출하였다. 판별식의 도출은 Wilks' lambda값이 작은 변수 즉 판별력을 높이는 데 기여도가 높은 항목부터 차례로 들어가는 Wilks의 stepwise method를 사용하였다. 판별분석은 처음에 모든 변수들을 사용하여 분석하기 시작하며 최소의 변수들로 각 군을 100%로 판별할 수 있을때 까지 계속 진행된다. 본 연구에서는 Table 5에서와 같이 7개의 변수들 - Overjet, AB to Occlusal plane angle, Articular angle, Cranial deflection, Molar relation, S-Ar 그리고 A to Na perp. - 이 사용되었다. 많은 변수들이 판별식에 도입됨으로써 100%의 판별이 가능하다는 결론이 나왔으나 임상에 적용하기에는 너무 많은 변수들을 고려하여야 함으로 판별력을 높이는 데 기여도가 높은 3개의 변수만으로 판별식을 도출하기 위하여 변수의 투입을 3단계로 제한하였을때의 결과는 Table 6,7에 있다. 여기서 임계값(Critical score)은 두 군의 판별점수(Discriminant score)의 평균값(Group centroid)의 중앙값으로 하였다. 3개의 예측변수는 Overjet, AB to Occlusal plane angle 그리고 Articular angle이며, 이들을 이용한 판별식으로는 본 연구에 사용된 표본의 88%를 올바르게 판별할 수 있었다. Articular angle의 경우 t-test와 상관분석 모두에서 통계학적인 유의성을 보이지는 않았으나 다른 항목들과 서로 연관성이 작기 때문에 포함된 것으로

생각된다. 또한 t-test와 상관분석 모두에서 통계학적인 유의성을 보인 항목인 Occlusal plane to Mandibular plane angle은 판별식에 사용된 다른 항목과 상관관계가 높음으로서 제외된 것으로 생각된다.

판별식을 보다 간단히 하기 위하여 그 임계값을 100.00이 되도록 환산하여 다음의 새로운 판별식을 얻을 수 있었다.

$$D' = -A \times 27.9493 + B \times 7.8029 - C \times 4.1200$$

** A : Overjet

B : AB to Occlusal plane angle

C : Articular angle

** D' < 100.00 : Relapse group으로 판단

D' > 100.00 : Stable group으로 판단

III급 부정교합의 치료후 예후에 대한 예측은 임상 경험상 극단적인 성장양상을 보인 경우(Extreme case, Severe case) 즉 심한 전후방적인 골격부조화를 보인 경우 상대적으로 그 필요성은 감소하게된다. 본 연구에서는 전치부 반대교합이 해소된 후 양호한 치열과 골격관계 그리고 만족 할 만한 연조직측모를 이룬 경우만을 표본으로 선정하였으며 이는 선정된 표본은 심하지 않은 III급 부정교합의 특징을 가지고 초진시 교정으로 치료를 시도할 만한 골격형태를 가진다는 것을 전제로 한다.

본 연구를 통하여 도출된 판별식은 어린 나이에 내원한 환자의 조기 교정치료의 필요성 여부를 결정하는데 사용하기 보다는 1차 조기치료가 끝난 후 그 치료의 안정성에 대한 예측자료로 유용하리라 생각된다. 또한 1차치료(phase I therapy)가 끝나고 2차치료(phase II therapy)가 필요할 경우 그 치료시기를 결정하는 데 도움을 줄 것으로 생각된다. 즉 이 판별식을 통해 안정군으로 판단된 환자는 1차치료가 끝나고 2차치료가 필요할 경우 그 치료시기를 조금 일찍 시작할 수 있고, 재발군으로 판단된 환자는 2차치료를 외과적 수술까지 고려하여 완전히 성장이 끝난 시기까지 연기하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

판별분석으로 도출된 판별식을 본 연구에 사용된 표본이외의 환자에게 유용하게 적용하기 위해서는 상대적으로 많은 표본이 연구에 사용되어야 한다. 또한 우리가 임상에서 만나게 되는 재발과 관계된 다른 요소들(Hereditary tendency, crowding, soft tissue position, function 등)이 본 연구에는 포함되어 있지않으나 만약 이와 같은 요소들이 적절한 형태로

포함된다면 좀더 이상적인 model을 제시할 수 있을 것이다.

본 연구는 이미 치료가 완료되고 관찰중인 표본을 대상으로 한 후향적 연구(Retrospective study)를 통해 III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는 데 좀더 통계학적인 접근을 시도해 보았으며, 위의 결과를 토대로한 전향적 연구(Prospective study)가 필요할 것으로 생각된다.

V. 요약

본 연구는 치료후 빈번한 재발로 인해 치료에 어려움을 겪는 III급 부정교합의 치료후 예후를 예측하는데 도움을 주고자, 교정치료후 관찰기간동안 측모와 교합이 양호한 상태로 유지된 안정군(Stable group, n=12)과 그렇지 않고 재발의 경향을 보인 재발군(Relapex group, n=13)으로 나누고, 초진시 계측항목을 이용한 t-test, 상관분석 그리고 판별분석을 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상하악골의 전후방적인 위치와 관계를 나타내는 항목인 SNA, SNB, ANB, Angle of convexity 그리고 APDI에서 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보여주지 않아(p>0.05) 두 군간 전후방적인 골격형태에 있어서는 차이가 나지 않음을 알 수 있었다.
2. 교합평면의 경사도와 관련된 항목인 Wits, AB to Occlusal plane angle 그리고 Occlusal plane to Mandibular plane angle에서 두 군간 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보여(p<0.05) 재발군의 교합평면이 안정군에 비해 전하방으로 많이 경사져 있음을 알 수 있었다.
3. 상하치열관계를 나타내는 항목인 Overjet에서 안정군이 재발군에 비해 절대치로 더 커(p<0.01) 전후방 골격부조화에 의한 것이 아닐 경우 치열의 전후방부조화가 클수록 치료후 예후가 좋음을 알 수 있었다.
4. 상관분석 결과 Overjet과 Occlusal plane to Mandibular plane angle만이 통계학적으로 유의성 있는 상관관계를 보여주었다(p<0.001, p<0.01).
5. 판별에 기여도가 높은 3항목 즉 Overjet, AB to Occlusal plane angle 그리고 Articular angle을 이용한 판별식을 도출하였으며, 이를 이용할 때 본 연구에 사용한 표본의 88%를 올바르게 판별할 수

있었다.

참고문헌

1. 꼭덕부, 박동옥, 경희문, 권오원, 성재현. 경북대학교 병원 교정과에 내원한 부정교합환자의 분포 및 변동추이. 대치교정지 1989 : 19 : 35-47.
2. 김병호, 양원식. 골격성 III급부정교합환자의 이모장치에 대한 반응성 및 치료효과에 관한 연구, 대치교정지 1994 : 24 : 799-814.
3. 서정훈. 부정교합자의 내원상황에 관한 연구. 대치협회지 1981 : 19 : 1027-1030.
4. 성재현, 권오원, 경희문. 성장기 III급 부정교합자의 장기관찰. 경북치대논문집 1993 : 10 : 1-20.
5. 성재현, 서혜경. 기능적 반대교합자의 Activator 치료후 변화에 관한 장기관찰. 경북치대논문집 1988, 5 : 5-19.
6. 성재현, 전준영, 서혜경. 기능적 반대교합의 Activator 치료 효과에 관한 임상적 고찰. 경북치대논문집 1987 : 4 : 221-232.
7. 성재현. OMA(후두이부 고정장치)의 치료효과에 관한 고찰. 대치교정지 1984 : 14 : 15-24.
8. 성재현. 성장기 아동의 반대교합 치료에 관한 임상적 고찰(이모효과). 대치교정지 1982 : 12 : 117-126.
9. 송경, 성재현. 성장기 반대교합자의 FR III효과에 관한 임상적 고찰. 대치교정지 1989 : 19 : 130-143.
10. 양원식, 김병호. 이모장치의 적응증에 관한 후향적 고찰. 대치교정지 1995 : 25 : 1-12.
11. 양원식. 서울대학교 병원 교정과에 내원한 부정교합환자에 관한 연구. 대치협회지 1990 : 28 : 811-820.
12. 정충형, 최의규. Window 용 SPSS, SPSSWIN을 이용한 통계분석. 서울 : 무역경영사, 1996 : 253-277.
13. Battagel JM. Discriminant analysis : A model for the prediction of relapse in Class III children treated orthodontically by a non-extraction technique. Europ J Orthod 1993 : 15 : 199-209.
14. Battagel JM. Predictors of relapse in orthodontically treated Class III malocclusions. Europ J Orthod 1994 : 21 : 1-13.
15. Johnston LE. A statistical evaluation of cephalometric prediction. Angle Orthod 1968 : 38 : 284-304.
16. Kawasaki H. Investigation of mandibular prognathism after orthodontic treatment and retention, with special reference to cases with permanent dentition. J Jap Orthod Soc 1982 : 41 : 28-45.
17. Kitaura Y, Yano Y. : The prognosis of Class III case(Part III) : the prognosis of the deciduous mandibular protrusion. J Jap Orthod Soc 1982 : 41 : 92-108.
18. Kiyomura H, Niwa K, Hibino T, Fukuzumi T, Usuki H.

- A cephalometric appraisal of mandibular protrusion treated with occipito-mental anchorage. *J Jap Orthod Soc* 1970 : 29 : 197-205.
19. Loh MK, Kerr WJS. The function regulator III : Effects and indicators for use. *Br J Orthod* 1985 : 12 : 153-157.
 20. Matsui Y. Effect of chin cap on the growing mandible. *J Jap Orthod Soc* 1965 : 24 : 165-181.
 21. McNamara JA, Hoge SA. The functional regulator (FR III) of Frankel. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1985 : 88 : 409-424.
 22. Miki Y, Yasuko K, Tokizane. et. al. Application of maxillary forward traction device in skeletal Class III malocclusion case. *J Jap Orthod Soc* 1985 : 44 : 144-159.
 23. Mitani H, Sakamoto T. Chin cap force to a growing mandible: Long-term clinical reports. *Angle Orthod* 1984 : 54 : 93-122.
 24. Nakasima A, Ichinose M. Role of parental variables in predicting facial growth after treatment of anterior cross-bite. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986 : 90 : 492-500.
 25. Narukawa M, Yano Y. The prognosis of the Class III case(Part III) : The construction bite method in functional Class III case. *J Jap Orthod Soc* 1986 : 45 : 385-400.
 26. Oda H, Ueda A, Miyagawa Y. et. al. An individual growth study of the effects of chin cap force to the mandible. *J Jap Orthod Soc* 1989 : 48 : 355-361.
 27. Ozaki T. The prognosis and mandibular displacement during orthodontic treatment of Class III malocclusion. *J Jap Orthod Soc* 1978 : 37 : 385-398.
 28. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S. A roentgen-cephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am J Orthod* 1984 : 85 : 341-350.
 29. Sakamoto T. Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod* 1981 : 80 : 411-416.
 30. Schulhof RJ, Nakamura S, Williamson WV. Prediction of abnormal growth in Class III malocclusions. *Am J Orthod* 1977 : 71 : 421-430.
 31. Skiller V, Björk A, Linde-Hansen T. Prediction of growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am J Orthod* 1984 : 86 : 359-370.
 32. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long term effects of chin cap therapy on skeletal profile. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990 : 98 : 127-133.
 33. Susami R, Iwasaki S, Fujimoto T, Matsui Y. Cephalometric evaluation of facial and denture changes following orthodontic treatment in 3 reversed occlusion cases. *J Jap Orthod Soc* 1963 : 22 : 22-28.
 34. Suzuki A, Takahama Y. Parental data used to predict growth of craniofacial form. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991 : 99 : 107-119.
 35. Takeshita S, Watanabe Y, Tsuka H, Yamauchi K. Prediction of mandibular position following correction of anterior crossbite : hing axis and mandibular shift. *J Jap Orthod Soc* 1984 : 43 : 81-88.
 36. Yamada K, Takeneka M, Yoneda H, Ito K, Yamauchi K. Relapse tendency of mandibular protrusion cases with large gonial angle. *J Jap Orthod Soc* 1986 : 45 : 119-125.
 37. Yamada k, Fujita K, Mise S, Yokota S. Prediction of mandibular position after treatment of anterior crossbite. *J Jap Orthod Soc* 1973 : 322 : 53-60.
 38. Yano Y. The prognosis of the Class III case. *J Jap Orthod Soc* 1971 : 30 : 96-108.

- ABSTRACT -

THE RETROSPECTIVE STUDY ON THE PROGNOSIS OF CLASS III MALOCCLUSION TREATMENTS

Jae-Hyun Sung, Oh-Won Kwon, Sang-Doo Kim

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyungpook National University

The purpose of this study was to predict the prognosis of class III malocclusion treatments. 25 patients selected for this study were divided into two groups by the stability of dentitional, skeletal and soft tissue profile improvement. One was stable group which consisted of 12 children and the other was relapse group with 13 children.

Various measurements in initial lateral cephalogram were calculated and analyzed by t-test, correlation coefficient and discriminant analysis.

The results of this study were summarized as follows :

1. In both stable and relapse groups, there was not distinct difference in the antero-posterior skeletal relationship($P<0.05$).
2. As the result of wits, AB to occlusal plane angle and occlusal plane to mandibular plane angle, the occlusal plane of relapse group was slopper than that of the stable group.
3. In correlation coefficient analysis, the overjet and the occlusal plane to mandibular plane angle showed significant correlations ($P<0.001$, $P<0.01$).
4. The discriminant function was obtained from three major influential measurements; overjet, AB to occlusal plane angle and articular angle, and this function could discriminate correctly in 88% of these samples.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 175-187

※ **Key words** : Prognosis, Class III malocclusion, Discriminant analysis