

# 제 I 급 부정교합 환자의 발치와 비발치 교정치료 전·후의 두부방사선 계측학적 비교 연구

유형석<sup>1)</sup> · 백형선<sup>2)</sup>

연세대학교 치과대학 부속병원 교정과와 영동세브란스 병원 치과 교정과에 내원하여 최근에 교정치료가 끝난 제 I 급 부정교합 환자중 소구치를 발치하고 치료한 발치군과 비발치로 치료한 비발치 치료군 71명을 선정하고 다시 연령에 따라 청소년기와 성인으로 분류하여 교정치료 전후의 두부방사선 계측분석 사진을 통하여 치아와 연조직의 수평·수직적 변화를 비교분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발치군과 비발치군간의 비교에서는 SN-MP angle, E-line에 대한 상순의 이동, 상악 제1대구치의 수직이동량, 하악 제1대구치의 수평이동량 등의 항목을 제외한 모든 치아계측항목과 연조직 계측항목에서 유의차를 나타내었다.
2. 청소년기의 발치군과 비발치군간의 비교에서는 상하악 전치의 경사도와 수직기준선으로부터의 전치부 수평 변화 항목, 상악 제1대구치의 근심이동, E-line에 대한 상,하순의 위치변화에서 유의차를 나타내었다.
3. 성인에서의 발치와 비발치군간의 비교에서는 상하악 전치의 경사도와 수직기준선으로부터의 수평적 위치 변화와, 상악 제1대구치의 수직 고경 및 하악 제1대구치의 근심이동, E-line과 수직기준선으로부터의 상,하순의 위치 변화에서 유의차를 나타내었다.
4. 청소년기와 성인 모두에서 SN-MP angle의 변화는 발치군과 비발치군간에 유의차가 없었다.

( 주요단어 : 발치, 비발치, 청소년군, 성인군, 두부방사선계측학적 비교 )

## I. 서 론

인류는 역사적으로 아주 오래전부터 끊임없이 미를 추구하여 왔으며 그중 사람의 안모는 중대 관심사로서 안모의 심미적 개선은 교정치료시에 중요한 부분을 차지하고 있다.<sup>30)</sup> 교정 치료의 궁극적 목표는 이러한 심미성 회복뿐만이 아니라 치열과 악골의 관계 개선을 통한 이상적 기능 회복과 이의 유지에 있다고 할 수 있다. 부정교합환자의 치료후 교합의 안정과 안모의 심미성은 많은 요인들이 관여하고 있으며 그 중에서 발치여부는 과거부터 미에대한 기준의 변화에 따라 많은 논란이 되어왔다.

교정치료에서의 발치의 역할은 1771년 John Hunter에 의해서 인식된 후 Spooner가 1839년 4개의 소구치 또는 제 1 대구치의 발치를 제안하였고, 그후 Farrar, Pierce등도 치아의 배열을 위하여 발치 치료를 주장하였다. Angle<sup>3)</sup>은 모든 환자에 대한 적절한 교정치료는 치열궁 확대를 통해 정상 교합을 이룰 때 가장 심미적인 안모를 갖는다고 하였고 교정 목적을 위한 치아의 발치는 치료결과와 안정성이나 심미성을 위해 필요치 않다고 주장하였다. Case<sup>10)</sup>는 안모의 외형이 치료의 목표와 과정을 결정하는데 중요한 역할을 한다고 하여 치조성 양악 전돌증과 같은 증례에서는 상하순의 돌출을 감소시키기 위하여 발치를 한 후 치료함으로써 안모의 개선을 도모할 것을 주장하였다. Tweed<sup>50)</sup>는 비발치로 치열궁 확대 교정 치료후에 치료결과가

1) 연세대학교 치과대학 교정학 교실, 강사

2) 연세대학교 치과대학 교정학 교실, 교수

불안정하고 재발이 발생하는 것을 관찰하고, 이런 경우 소구치를 발치하여 재치료한 후에 교합이 더욱 안정된다고 하였다. Begg도 발치는 치아-치열궁 위치의 부조화를 극복하기 위해 필요하다고 하였다. Boyd<sup>42)</sup> 등의 연구에 의하면 교정치료시 발치 여부를 좌우하는 가장 큰 요인이 crowding(49%) 이라고 하였으며 다음 이유로는 전치부 돌출(14%), 안모 개선의 필요성(9%), 치료후의 안정성(8%) 등의 순으로 발치를 결정하며, 그외에도 치아의 크기이상, 정중선 불일치, 잔여성장의 부족, 과도한 수평피개교합, 개교의 치료, 치주질환 문제, 환자의 비협조도 등도 발치를 하는 고려사항이라고 임상들이 응답하였다고 하였다.

두부방사선 계측사진은 교정학 영역에 도입된 이후 성장과 발육에 대한 연구 뿐 아니라 경조직과 함께 치열의 안정 및 연조직의 심미성에 관한 연구 등에도 적용되어져왔다. 1948년 Downs는 양호한 교합을 가진 22명을 대상으로 두부방사선 사진을 촬영하여 계측항목을 선정하여 정상값과 그 범위를 임상에 적용하였으며, 이외에도 정상교합자들에 대한 연구가 이루어졌으며, Subtenly<sup>47,48)</sup>, Elsasser & Pelton<sup>13)</sup>, Nanda<sup>29)</sup>, Meng<sup>26)</sup>, Browker & Meredith<sup>5)</sup>, Burke<sup>7)</sup>, Vig<sup>51)</sup> 등은 연조직의 성장 변화에 대하여 연구하였고, Richetts<sup>37)</sup>, Mamandras<sup>24,25)</sup>, Merifield<sup>25)</sup>, Peck & Peck<sup>34)</sup> 등은 연조직의 심미성에 대한 연구를 하였다.

교정치료에 따른 연조직 변화에 대한 연구에서 Downs와 Holdaway는 골격과 치아를 덮고 있는 연조직 형태가 정상이라면 이상적인 안모를 가진다고 하였으며, Reide<sup>18,39,41)</sup>, Burstone<sup>8,9)</sup>, Bloom<sup>4)</sup> 은 악안면 연조직 측모는 경조직과 밀접하게 연관되어 있으므로 치료에 의한 두 변화량 사이에는 상관관계가 있다고 하였다. 국내에서도 강<sup>56)</sup>, 박<sup>59)</sup>, 손<sup>61)</sup>, 최<sup>62)</sup>, 김<sup>57)</sup>, 김<sup>58)</sup> 등이 교정치료에 의한 연조직 측모의 변화를 관찰하여 전치와 상.하순의 설측이동량에 있어서의 상관 관계를 언급하였다. 반면 Neger는 측모사진과 두부방사선계측 사진을 이용해 연조직 변화를 관찰하여 경조직과 연조직 측모의 변화가 반드시 일치하지는 않는다고 했으며, Park과 Burstone<sup>9)</sup>은 교정치료를 통해 적절한 하악 전치의 위치가 부여 될지라도 다양한 상하순 돌출정도를 갖는다고 발표하였다. 또한 Subtenly<sup>47,48)</sup>, Mauchamp와 Sassouni, Anderson<sup>1)</sup> 등도 연조직의 모든 부위가 하부 골조직과 직접적으로 연관되지는 않는다고 하였다.

또한 소구치 발치에 의한 교정치료가 하악골의 위치변화와 SN-MP angle의 변화에 영향을 미치는지에

표 1. 연구대상의 분류

	발치치료군		비발치치료군	
	청소년군	성인군	청소년군	성인군
대상 수(명)	7	20	20	11
평균연령(년)	14.9	21.3	11.7	29.5

대한 연구도 다양하게 이루어져 왔는데, Pearson<sup>33)</sup>은 제 1소구치 발치 후 SN-MP angle의 감소를 보고한 반면 Dougherty와 Staggers<sup>45,46)</sup>는 증가를 보고하였고 Cusimano<sup>11)</sup> 등은 발치나 비발치 치료 모두 SN-MP angle에 변화를 주지않았다고 보고하였다.

본 연구는 정상적인 골격형태를 가진 I급 부정교합 환자에서 소구치를 발치하고 시행한 교정치료와 비발치 교정치료에 의한 치료전후의 방사선계측분석 사진을 통하여 치아와 연조직의 수평적, 수직적인 변화를 비교하고, 청소년기와 성인에서의 치료 결과를 비교하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 가. 연구대상

연세대학교 치과대학 부속병원 교정과와 영동세브란스 병원 치과 교정과에 내원하여 최근에 교정치료가 끝난 골격성 제 I급 부정교합(ANB 각도 4° 이하) 환자중 71명을 선정하여 발치로 치료한 군과 비발치로 치료한 군으로 나누고 다시 연령에 따라 남자 16세 이상, 여자 14세 이상인 성인군 과 그 이하 연령의 청소년군으로 분류하여 치료전후 측모두부방사선 사진과 석고 모형을 평가하였으며, 다음과 같은 대상은 연구에서 제외하였다.

1. 보철물이 있는 경우
2. spacing이 2mm 이상인 경우와 crowding이 2mm 이상인 경우
3. 치아의 형태 이상이 있는 경우
4. 선천적 결손치가 있는 경우
5. forced eruption을 한 경우

각 대상군의 분류는 표 1과 같다.

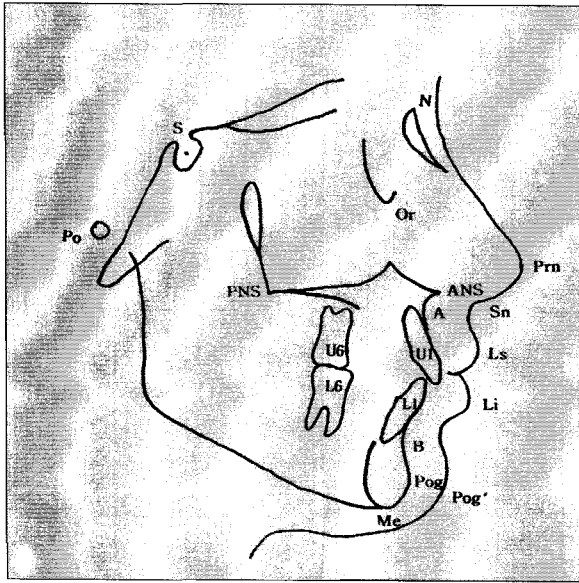


그림 1. 계측점

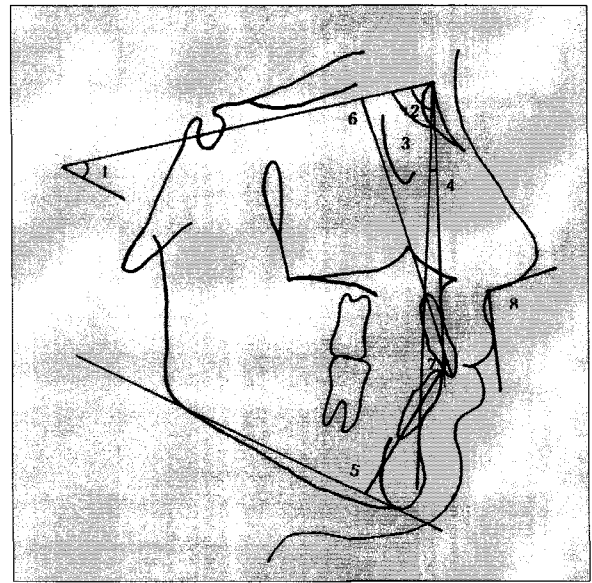


그림 2. 각 계측항목

나. 연구방법

연세대학교 치과대학 부속병원 방사선과에서 통법에 의해 촬영된 치료전후의 측모두부 방사선 사진위에 묘사지를 올려놓고 투시도를 작성한 후 20개의 계측점을 정하였고 S-N선에서 상방 6° 올린 선을 수평기준선(Horizontal reference line, Hor.)으로 하였으며, Sella에서 수평기준선에 수직으로 내린 선을 수직기준선(Vertical reference line, Ver.)으로 하여 8개의 각계측, 14개의 선계측 항목을 각각 측정하였다.

1. 계측점(그림 1)

- N : Nasion
- S : Sella turcica
- Po : Porion
- Me : Menton
- A : A - point
- B : B - point
- U1 : Upper incisor
- L1 : Lower incisor
- U6 : Upper 1st molar
- L6 : Lower 1st molar
- PNS : Posterior nasal spine
- ANS : Anterior nasal spine
- Or : Orbitale

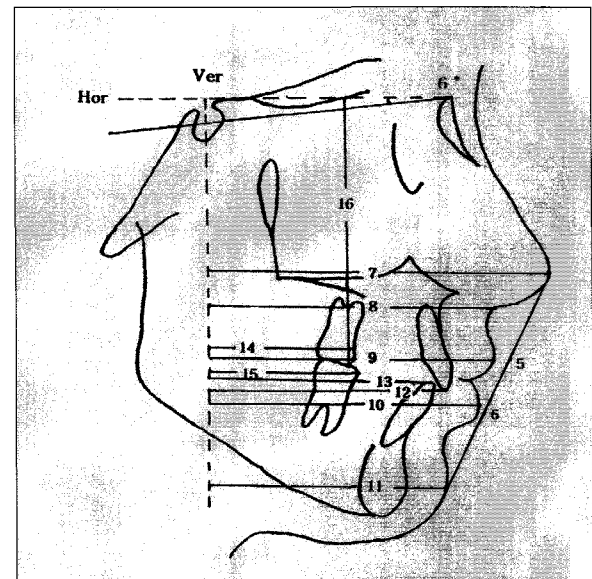


그림 3. 선 계측항목

- Pog : Pogonion
- Prn : Nose tip
- Sn : Subnasale
- Ls : Labrale superius
- Li : Labrale inferius
- Pog' : Soft tissue pogonion

2. 각 계측 항목(그림 2)

- 1) SN - MP
- 2) SNA
- 3) SNB
- 4) ANB
- 5) IMPA
- 6) U1 to SN
- 7) Interincisal angle
- 8) Nasolabial angle

3. 선 계측 항목 (그림 3)

- 1) U1 to APog
- 2) L1 to APog
- 3) U1 to FP
- 4) L1 to FP
- 5) E line - Upper Lip
- 6) E line - Lower Lip
- 7) Vertical - Prn
- 8) Vertical - Sn
- 9) Vertical - Ls
- 10) Vertical - Li
- 11) Vertical - Pog'
- 12) Vertical - U1
- 13) Vertical - L1
- 14) Vertical - U6
- 15) Vertical - L6
- 16) Horizontal - U6

4. 통계처리 방법

SAS 6.04 PROGRAM을 이용하여 다음과 같은 항목들을 통계처리 하였다.

- 1) 발치와 비발치 치료군에서 교정치료 전후의 각각의 계측항목에 대한 평균, 표준편차를 구하고 치료전후 변화량을 Paired t-test 로 유의성 검정을 하였다.
- 2) 청소년기에서의 발치군과 비발치군의 치료전후 변화량을 구하였고, 두 군간의 유의성 검정을 Wilcoxon rank test 로 시행하였다.
- 3) 성인에서의 발치군과 비발치군의 치료전후 변화량을 구하였고, 두 군간의 유의성 검정을 Wilcoxon rank test로 시행하였다.

III. 연구성적

가. 발치와 비발치 교정치료 전·후의 비교

발치군과 비발치군의 치료전·후의 계측치에 관한 평균과 표준편차를 구하였고 paired t-test를 통해 유의성을 검사하였다. (표2)

발치군에서는 치료전·후에 IMPA와 U1 to SN이 각각 7.4°, 12.0° 감소하여 유의차를 나타내었고 (P<0.05), 치축의 변화로 인해 U1 to APog, L1 to APog, UI to FP 항목 또한 유의차 있는 감소를 나타내었고 (P<0.05), 상순과 하순도 E-line에 대해 각각 1.6mm, 2.6mm 후퇴하여 유의차를 보였다. (P<0.05)

또한 연조직의 변화에서도 Nasolabial angle이 증가하였으며, Ver-Ls, Ver-Li, Ver-Pog' 등이 유의차 있게 감소하였다(P<0.05). 수직 기준선으로부터의 상하악 전치의 거리인 Ver-U1, Ver-L1은 감소를 보였고 반면에 제 1대구치까지의 거리인 Ver-U6, Ver-L6은 증가함을 보였다(P<0.05).

또한 상악 제 1대구치의 수직고경 변화인 Hor-U6은 1.9mm정도 증가함을 보였다(P<0.05).

그러나 비발치군에서는 IMPA가 치료후에 2.7° 증가하였으며, 연조직변화에서도 Ver-Sn, Ver-Ls, Ver-Li, Ver-Pog' 등이 유의성 있게 증가하였다.(P<0.05)

발치군과 비발치군간의 유의성 검사에서는 IMPA, U1 to SN, U1 to APog, L1 to APog, UI to FP, L1 to FP, Interincisal angle 등이 유의차를 보였고 (P<0.05), 연조직 변화 항목에서는 Nasolabial angle 과 Ver-Sn, Ver-Ls, Ver-Li, Ver-Pog' 등에서 유의차를 나타냈으며(P<0.05), Ver-L1, Ver-U6 에서도 두 군간에 유의차를 볼 수 있었다(P<0.05).

나. 청소년기에서의 발치/비발치 치료 비교(표3)

발치 교정치료군에서는 치료전·후에 U1 to SN, U1 to APog, L1 to APog, UI to FP 등이 감소하였으며 Interincisal angle이 증가하였다(P<0.05).

연조직 변화에서도 Ver-Prn, Ver-Sn이 증가를 보였고(P<0.05), Ver-U1, Ver-L1의 감소와 Ver-U6, Ver-L6, Hor-U6의 증가를 나타내었다(P<0.05).

비발치 교정치료군에서는 치료전·후에 U1 to SN, U1-APog, L1-APog, U1-FP이 감소하였고(P<0.05), Ver-Li가 증가하였고(P<0.05), Ver-L1, Ver-U6, Hor-U6 에서도 유의차를 나타내었다(P<0.05).

표 2. 발치군, 비발치군 치료비교

	발치군						비발치군						변화량에 대한 t-test
	치료전		치료후		paired t-test	치료전		치료후		paired t-test			
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		Mean	S.D.	Mean	S.D.				
SN-MP(°)	40.37	5.74	39.89	5.76	0.48		36.42	5.54	36.18	5.47	0.24		
SNA(°)	79.57	2.64	79.55	2.75	0.02		79.52	3.59	79.25	3.13	0.27		
SNB(°)	75.88	3.54	75.97	3.39	-0.09		76.18	3.62	76.22	3.28	-0.04		
ANB(°)	3.69	2.31	3.59	2.12	0.10		3.34	1.89	3.04	1.57	0.30		
IMPA(°)	97.32	8.73	89.94	7.08	7.38	*	96.34	6.90	99.01	8.14	-2.67	*	
U1 to SN(°)	110.86	8.40	98.86	7.50	12.00	*	107.61	6.43	106.73	6.73	0.88	*	
U1 to APog(mm)	12.65	3.04	7.32	1.66	5.33	*	9.74	2.34	9.02	2.13	0.72	*	
L1 to APog(mm)	7.86	2.23	3.85	1.87	4.01	*	4.36	2.58	5.41	2.34	-1.05	*	
U1 to FP(mm)	14.83	3.77	9.25	2.75	5.58	*	11.47	3.02	10.45	2.64	1.02	*	
L1 to FP(mm)	10.14	3.11	5.92	2.88	4.22	*	6.22	3.06	6.94	2.88	-0.72	*	
Interincisal angle(°)	109.95	11.28	131.32	7.51	-21.37	*	119.86	9.15	118.78	9.09	1.08	*	
Vertical-U1(mm)	70.86	6.13	65.88	5.85	4.98	*	68.37	5.49	66.30	7.91	2.07	*	
Vertical-L1(mm)	67.61	7.82	62.99	5.77	4.62	*	64.02	6.20	64.19	6.92	-0.17	*	
Vertical-U6(mm)	39.97	5.10	42.82	4.64	-2.85	*	37.48	5.03	38.46	5.25	-0.98	*	
Vertical-L6(mm)	40.94	5.60	43.38	5.26	-2.44	*	37.45	5.31	39.45	5.18	-2.00	*	
HORIZONTAL-U6(mm)	72.42	3.35	74.36	3.54	-1.94	*	70.45	5.23	73.32	4.22	-2.87	*	
E to Upper lip(mm)	1.49	2.30	-0.11	2.16	1.60	*	1.49	2.71	0.60	2.17	0.89		
E to Lower lip(mm)	4.47	2.44	1.82	2.14	2.65	*	2.55	2.34	2.24	2.58	0.31	*	
Nasolabial angle(°)	95.16	10.15	99.49	10.21	-3.3	*	92.36	11.98	90.71	11.12	1.65	*	
Vertical Pm(mm)	91.67	4.54	92.24	4.88	-0.57		89.29	4.04	91.30	6.48	-2.01		
Vertical Sn(mm)	78.88	4.29	73.38	4.56	5.50		76.53	4.20	78.52	5.17	-1.99	*	
Vertical Ls(mm)	82.11	4.89	80.89	4.99	1.22	*	80.78	5.11	82.65	5.82	-1.87	*	
Vertical Li(mm)	79.40	5.72	76.71	5.67	2.69	*	76.53	5.70	78.81	5.76	-2.28	*	
Vertical Pog'(mm)	67.14	6.54	66.01	6.56	1.13	*	66.47	7.80	68.24	8.14	-1.77	*	

(\* p<0.05)

표 3. 청소년기에서의 치료비교

	발치군						비발치군						변화량에 대한 Wilcoxon rank test
	치료전		치료후		Wilcoxon rank test	치료전		치료후		Wilcoxon rank test			
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		Mean	S.D.	Mean	S.D.				
SN-MP(°)	43.09	7.20	42.69	7.47	0.40		37.51	5.57	37.31	5.55	0.20		
SNA(°)	60.34	5.33	60.91	5.48	-0.57		63.96	4.45	64.87	4.43	-0.90		
SNB(°)	73.19	5.26	73.14	4.41	0.05		75.22	3.10	75.24	2.86	-0.02		
ANB(°)	5.73	2.39	5.09	2.42	0.64		3.56	2.11	2.99	1.69	0.57		
IMPA(°)	98.24	8.90	91.47	8.57	6.77		96.05	6.38	98.74	8.11	-2.69	*	
U1 to SN(°)	107.66	8.19	96.26	9.22	11.40	*	108.66	6.36	105.06	6.03	3.60	*	
U1 to APog(mm)	12.90	4.00	8.10	1.21	4.80	*	10.22	2.36	8.85	2.15	1.37	*	
L1 to APog(mm)	7.51	2.58	4.29	1.61	3.22	*	4.00	2.58	5.10	2.38	-1.10	*	
U1 to FP(mm)	16.66	4.53	11.17	2.48	5.49	*	12.16	3.10	10.30	2.60	1.86	*	
L1 to FP(mm)	11.31	3.18	7.46	2.45	3.85	*	6.09	3.01	6.65	2.87	-0.56	*	
Interincisal angle(°)	111.03	12.76	129.56	7.64	-18.53	*	118.12	8.42	118.88	9.69	-0.76	*	
Vertical-U1(mm)	67.71	9.03	63.50	7.20	4.21	*	67.43	4.49	67.20	5.93	0.23	*	
Vertical-L1(mm)	62.98	8.42	60.41	7.18	2.57	*	62.06	4.26	63.94	5.75	-1.88	*	
Vertical-U6(mm)	36.70	5.31	40.91	5.18	-4.21	*	35.85	4.69	36.80	4.81	-0.95	*	
Vertical-L6(mm)	36.36	6.08	40.64	7.03	-4.28	*	35.39	4.30	38.09	4.91	-2.70	*	
Horizontal-U6(mm)	71.95	3.62	75.59	4.07	-3.64	*	68.40	4.14	72.53	3.80	-4.13	*	
E to Upper lip(mm)	1.99	2.71	0.10	1.89	1.89	*	2.34	2.56	1.11	2.21	1.23	*	
E to Lower lip(mm)	4.70	2.82	2.14	2.58	2.56	*	2.98	2.38	2.57	2.78	0.41	*	
Nasolabial angle(°)	100.07	14.14	102.29	11.84	-2.22		95.79	10.66	93.84	9.57	1.95		
Vertical Pm(mm)	90.01	4.52	94.04	5.96	-4.03	*	88.28	4.00	91.97	5.49	-3.68	*	
Vertical Sn(mm)	76.73	4.96	78.49	6.18	-1.76	*	76.13	3.90	78.61	5.22	-2.48	*	
Vertical Ls(mm)	79.21	6.71	79.94	6.44	-0.73		80.27	4.97	82.60	6.29	-2.33	*	
Vertical Li(mm)	75.86	8.06	74.43	7.75	1.43		75.33	5.06	78.27	6.05	-2.94	*	
Vertical Pog'(mm)	62.97	9.85	62.47	9.33	0.50		65.48	7.83	66.57	7.55	-1.09		

(\* p<0.05)

표 4. 성인에서의 치료비교

	발치군						비발치군						변화량에 대한	
	치료전		치료후		Wilcoxon rank test	변화량	치료전		치료후		Wilcoxon rank test	Wilcoxon rank test		
	Mean	S.D.	Mean	S.D.			Mean	S.D.	Mean	S.D.				
SN-MP(°)	39.79	5.33	39.30	5.28	0.49		34.12	4.97	33.79	4.68	0.33			
SNA(°)	79.71	2.45	79.83	2.69	-0.12		81.08	4.59	81.38	3.22	-0.30			
SNB(°)	76.45	2.85	76.57	2.87	-0.12		78.18	3.96	78.26	3.28	-0.08			
ANB(°)	3.25	2.08	3.27	2.95	-0.02		2.88	1.29	3.14	1.36	-0.26			
IMPA(°)	97.12	8.82	89.62	6.84	7.50	*	96.94	8.23	99.56	8.59	-2.62	*		
U1 to SN(°)	111.5	8.41	99.41	7.13	12.13	*	105.4	6.31	110.2	7.06	-4.83	*		
U1 to APog(mm)	12.6	2.87	7.15	1.71	5.45	*	8.72	2.06	9.37	2.17	-0.65	*		
L1 to APog(mm)	7.94	2.19	3.76	1.93	4.18	*	5.15	2.52	6.06	2.25	-0.91	*		
U1 to FP(mm)	14.44	3.56	8.84	2.66	5.60	*	10.03	2.38	10.79	2.82	-0.76	*		
L1 to FP(mm)	9.89	3.08	5.59	2.89	4.30	*	6.49	3.33	7.54	2.95	-1.05	*		
Interincisal angle(°)	109.7	11.24	131.69	7.55	-21.97	*	123.5	9.98	118.6	8.16	4.93			
Vertical-U1(mm)	71.52	5.28	66.38	5.52	5.14	*	70.36	7.01	64.4	11.16	5.96	*		
Vertical-L1(mm)	68.59	7.45	63.54	5.4	5.05	*	68.13	7.76	6.73	9.27	3.40			
Vertical-U6(mm)	40.67	4.85	43.22	4.5	-2.55	*	40.89	4.03	41.94	4.53	-1.05	*		
Vertical-L6(mm)	41.9	5.07	43.97	4.74	-2.07	*	41.78	4.72	42.31	4.73	-0.53	*		
Horizontal-U6(mm)	72.52	3.34	74.10	3.43	-1.58	*	74.76	4.776	74.99	4.76	-0.23	*		
E to Upper lip(mm)	1.38	2.24	-0.15	2.24	1.53	*	-0.3	2.16	-0.47	1.71	0.17	*		
E to Lower lip(mm)	4.42	2.39	1.75	2.08	2.67	*	1.64	2.09	1.54	2.05	0.10	*		
Nasolabial angle(°)	94.12	9.04	98.89	9.94	-4.77	*	85.17	11.85	84.12	11.72	1.05			
Vertical Prn(mm)	92.02	4.53	92.07	4.72	-0.05		91.38	3.44	89.9	8.34	1.48			
Vertical Sn(mm)	79.33	4.08	78.35	4.27	0.98		77.38	4.89	78.34	5.35	-0.96			
Vertical Ls(mm)	82.73	4.29	81.08	4.73	1.65	*	81.86	5.5	82.66	5.00	-0.80	*		
Vertical Li(mm)	80.15	4.93	77.20	5.16	2.95	*	79.05	6.4	79.93	5.22	-0.88	*		
Vertical Pog'(mm)	68.02	5.42	66.75	5.73	1.27	*	68.55	7.71	71.74	8.61	-3.19	*		

(\* p<0.05)

다. 성인 연령군에서의 발치/비발치 치료 비교(표4)

발치치료군에서는 치료전·후에 IMPA, U1 to SN, U1 to APog, L1 to APog, U1 to FP, L1 to FP 등이 감소하였고(P<0.05), Interincisal angle과 Nasolabial angle이 증가하였다(P<0.05).

연조직 항목중에서는 Ver-Ls, Ver-Li, Ver-Pog', Ver-U1, Ver-L1이 유의성 있게 감소하였고, Ver-U6, Ver-L6, Hor-U6은 유의성 있게 감소함을 보였다(P<0.05).

비발치 치료군에서는 L1-APog, L1-FP의 증가를 보였고, Ver-Pog', Ver-U6의 유의성 있는 증가를 나타내었다(P<0.05).

IV. 총괄 및 고찰

교정치료에서의 발치는 1771년 John Hunter에 의해서 인식된 후 Spooner, Farrar, Pierce 등이 치아의 배열을 위해 소구치 또는 제1대구치의 발치를 제안하였으나, E. H. Angle<sup>3)</sup>은 발치보다는 악궁의 확장에 의한 비발치 치료를 주장하였다. Angle의 영향으로

한동안 비발치 교정치료가 주류를 이루었으나, Calvin Case<sup>10)</sup>에 의해 발치 개념이 제기되었고 후에 Tweed<sup>50)</sup>와 Begg 등에 의해서 교합의 안정과 배열을 위하여 발치에 의한 교정치료가 일반화 되었다. 그러나 소구치 발치도 치료후 안정성을 보장하지 못한다는 연구와 TMD 발현 가능성에 대한 논쟁과 안모의 미에대한 관점의 시대적인 변화로 인해 발치치료가 다시 감소하게 되었다.

Proffit<sup>53)</sup>의 보고에 의하면 제1소구치의 발치 비율이 1953년에는 10%, 1963년에는 50%, 1980년대 초반까지도 34-45%를 유지하였으나, 1993년도에는 급격히 감소하여 1950년대 수준으로 감소하였다고 하였으며, 이러한 감소 경향의 이유로는 안모의 심미성에 대한 관점변화, 치료후 안정성에 대한 불안전함, TMD에 대한 고려, 교정술식의 변화 등에 기인한다고 하였다. 최근 10년간 연세대학교 치과대학 영동세브란스 병원 교정과에 내원한 부정교합 환자의 분포 및 경향에 대한 백<sup>60)</sup> 등의 연구에서도 발치 치료와 비발치 치료의 비율이 24.6%와 75.4%로 발치 환자의 비율이 감소하는 경향을 나타내었다고 보고하였다.

본 연구에서 두부방사선 계측학적 사진 비교를 통

해 발치군에서 치료전후에 유의성을 보이는 항목들은 상·하악 전치의 후방이동에 따른 치축의 설측경사와 E-line에 대한 상·하순의 후퇴 그리고 Nasolabial angle의 증가이다. 그러나 수직기준선으로부터의 변화량 측정에서 알 수 있듯이 전치부의 후퇴량과 상·하순의 후퇴량이 일치하지는 않았다.

이것은 비록 연조직 측모를 평가하는 기준선은 달리 했으나 치료 전후의 변화를 관찰한 Bloom<sup>4)</sup>, Anderson<sup>1)</sup>, Rudee<sup>44)</sup> 등의 상·하순 위치 변화 양상과 일치 했으며, Ricketts<sup>37)</sup>는 치아 이동량 만큼 상·하순의 돌출도가 감소되지 않는다고 보고하였다.

제 1소구치 발치를 동반한 교정치료 후 상악 중절치와 상순의 이동량과 하악중절치와 하순의 이동량의 상관관계는 Oles<sup>30)</sup>, Rudee<sup>44)</sup>, Roos<sup>43)</sup>, 김<sup>57)</sup> 등의 연구에서와 마찬가지로 하악이 상악보다 상관관계가 더 크게 나타났다.

많은 연구 결과, 교정치료에 의한 경조직과 연조직 측모사이의 관계에 대해서는 현재까지 상이한 견해가 존재하고 있다. 연조직과 경조직 사이의 밀접한 관계를 주장하는 사람들은 치아가 어떤 기준에 따라 배열된다면 연조직은 경조직에 조화롭게 자연적으로 덮여질 것이라고 하였다. Burstone<sup>8,9)</sup> 등은 연조직이 개개인간의 변이 때문에 밀접한 상관관계를 가질 수 없다고 하였고, 이런 개개인의 변이 요소로 연조직 측모를 평가하는데는 입술의 두께나 길이, 위치에 따라 개인차를 고려해야 한다고 하였다. Hershey<sup>17,18)</sup>는 하악골의 위치와 변화량에 따른 연조직 측모의 변화, 치료시작전의 입술에 가해지는 단위 면적당 힘, 지방성분, 근육 등 입술을 구성하고 있는 연조직 구성성분, Buccinator mechanism의 긴장도에 영향을 미치는 견치간 폭경의 변화, 입술과 치아간의 접촉 면적 등을 제시하였다. 또, Jacobs<sup>21)</sup>는 전방 치조골의 고경, 상순의 길이, 긴장도, 연조직의 두께, 하안면 고경, SN-MP angle, 성장의 방향등이 입술의 수직적 변화에 영향을 준다고 하였다.

비발치군에서는 교정치료후에 하악전치의 순측경사와 함께 연조직 계측항목인 수직기준선으로부터의 상순, 하순, Pog'항목만이 유의성 있는 증가를 나타냈다. 비발치 치료는 하악에 있어 주로 cervical 헤드기어나 lip bumper를 사용하는데, Davidovitch<sup>28)</sup> 등의 연구에 의하면 치료후 하악 전치의 순측 경사가  $3.19 \pm 2.4^\circ$  정도 변화하여 이를 사용하지 않은 군과의 유의차를 보고하였다. 본 연구에서도 하악 전치가  $2.67^\circ$  순측 경사되어 발치군과 유의차를 나타내었다.

발치군과 비발치군간의 유의성 검사에서는 SN-MP angle, E-line에 대한 상순의 이동, 상악 제1대구치의 수직 이동량, 하악 제 1 대구치의 수평 이동량 등의 항목을 제외한 모든 치아 계측 항목과 연조직 계측항목에서 유의차를 나타내어 발치와 비발치 교정치료간에 많은 차이를 보였다.

청소년기에서의 발치와 비발치군간의 비교에서는 상·하악 전치의 경사도와 수직기준선으로부터의 수평 치성변화항목에서는 상·하악 모두 유의차를 나타냈으며, E-line에 대한 상·하순의 위치도 유의차를 보였으나, 연조직의 변화에서는 유의차를 나타내지 않았다. 이것은 비록 교정 치료에 의해 치아의 변화가 일어나더라도 아직 성장하고 있는 안면부 연조직의 성장에 의해 경조직의 변화가 가려진 결과로 사료된다.

성인에서의 발치군과 비발치군간의 비교에서는 청소년기에서의와 같이 상·하악 전치부의 경사도 변화가 유의성을 나타내었으며, 연조직에서는 E-line과 수직기준선으로부터 상·하순의 위치변화가 유의차를 보여 청소년기에서의 변화와 다른 차이를 나타냈다.

특히 상악 제1대구치의 수직고경변화와 SN-MP angle의 변화를 살펴보면, 청소년기에서의 발치군에서는 상악 제1대구치가 +4.0 mm 변화하였고, 비발치군에서는 +3.8 mm 변화하여 유의차를 보였으나, 오히려 SN-MP angle은 각각  $0.4^\circ$ 와  $0.2^\circ$  감소하였고, 성인에서의 발치군에서는 상악 제1대구치의 수직고경이 +1.6mm 변화하였으나, SN-MP angle은  $0.5^\circ$  감소하여, 상악 제1대구치의 수직고경 변화와 SN-MP angle간에 연관된 변화를 보이지 않았다. 이러한 소구치 발치 교정 치료에 따른 하악골의 위치 변화에 대해 Pearson<sup>33)</sup>은 제1소구치 발치후 SN-MP angle이 감소한다는 연구결과를 보고하였으나, Dougherty<sup>12)</sup>와 Stagers<sup>45,46)</sup> 등에 의하면 발치 치료나 비발치 치료 모두에서 교정치료후 SN-MP angle이 증가한다고 보고하였다. 한편 Cusimano<sup>11)</sup> 등의 연구에 의하면 발치나 비발치 교정 치료군간에 SN-MP angle의 변화에서 통계학적 유의차를 발견할 수 없었고, 비록 제1소구치 발치의 경우 구치의 근심이동이 예상되고 전안면고경의 감소가 예상되지만 실제로 교정 치료후의 결과분석에서는 상·하악 제1대구치의 정출이 일어나서 전안면고경의 감소없이 수직관계를 유지하였으며 이는 성장과 치료에 의한 정출 등과 같은 두가지 이유에 의한다고 보고하였다.

또한 Yamaguchi<sup>23)</sup> 등의 연구에 의하면 비발치의 경우에 있어서는 Highpull 헤드기어나 악간고무줄의

사용 같은 교정술식이 하악골의 위치 변화에 통계학적으로 유의성 있는 영향을 주지 못하지만, 발치군의 경우에서는 구치부에 통계학적으로 유의성있는 영향을 주어 수직적, 수평적 위치의 변화를 일으킨다고하여 교정치료 술식에 의한 하악골의 위치변화를 보고하였다.

본 연구에서도 청소년기 발치군이나 비발치군에서 상악 제1대구치의 수직적 위치가 증가하였음에도 SN-MP angle이 감소한 것은 상악골 자체의 성장과 하악골 성장에 따른 후안면고경의 증가에 의한 것으로 사료되며, 성인 발치군에서는 교정치료 술식에 의한 상악 제1대구치의 정출이 야기되었으나 상·하악 제1대구치의 근심이동이 함께 일어나 SN-MP angle의 변화가 거의 일어나지 않은 것으로 사료된다.

본 연구에서는 발치와 비발치에 따른 교정치료의 전·후비교를 청소년기와 성인군으로 나누어 분석하였다. 그러나, 연구대상 중 청소년기 발치군과 성인에서의 비발치군에 속하는 대상 수가 적어서 통계적인 유의차를 구하는데 있어 균형있는 비교에 부족한 점이 있어 고른 분포를 가진 표본의 선택에 의한 계속적인 연구가 필요하다고 생각되며, 제1소구치 뿐만 아니라 제2소구치나 제2대구치 발치의 경우에 있어서의 치료전, 후 변화등 발치부위에 따른 보다 폭 넓은 연구가 되어져야 할 것이다.

## V. 결 론

본 연구는 정상적인 골격 형태를 가진 제 I 급 부정 교합 환자에서 71명을 선정하여 소구치 발치를 통한 교정치료와 비발치 교정치료간에 치료전후의 치아와 연조직의 수평적·수직적 변화를 비교하고, 청소년기와 성인에서의 치료결과를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발치군과 비발치군간의 비교에서는 SN-MP angle, E-line에 대한 상순의 이동, 상악 제1대구치의 수직이동량, 하악 제1대구치의 수평이동량 등의 항목을 제외한 모든 치아계측항목과 연조직 계측항목에서 유의차를 나타내었다.
2. 청소년기의 발치군과 비발치군간의 비교에서는 상·하악 전치의 경사도와 수직기준선으로부터의 전치부 수평 변화 항목, 상악 제1대구치의 근심이동, E-line에 대한 상·하순의 위치변화에서 유의차를 나타내었다.
3. 성인에서의 발치와 비발치군간의 비교에서는 상·하악 전치의 경사도와 수직기준선으로부터의 수평적 위치 변화와, 상악 제1대구치의 수직고경 및 하악 제1대구치의 근심이동, E-line과 수직기준선으로부터의 상·하순의 위치 변화에서 유의차를 나타내었다.
4. 청소년기와 성인 모두에서 SN-MP angle의 변화는 발치군과 비발치군간에 유의차가 없었다.

## REFERENCES

1. Anderson, J. P., Joondeph, D. R., and Trupin, D. L. : A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated cases ten year out of retention, *Angle Orthod.*, 43 : 324-336, 1973.
2. Angelle, P. L. : A cephalometric study of the soft tissue changes during and after orthodontic treatment, *Trans. Eur. Orthod. Soc.*, 49 : 264-280, 1973.
3. Angle, E. H. : Malocclusion of the teeth, ed.7 : S.S. White dental manufacturing company, Philadelphia, 1907.
4. Bloom, L. A. : Perioral profile changes in orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 47 : 371, 1961.
5. Bowker, W. D., Meredith, H. V. : A metric analysis of the facial profile, *Angle Orthod.*, 29 : 149-160, 1959.
6. Broadbent, B. H. : A new X-ray technique and its application to orthodontia, *Angle Orthod.*, 1 : 45-66, 1931.
7. Burke, P.H., Hughes-Lawson, C.A. : Streptogrammetric study of growth and development of the nose, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 96 : 144-151, 1989.
8. Burstone, C. J. : The integumental profile, *Am. J. Orthod.*, 44 : 1-25, 1958.
9. \_\_\_\_\_ : Lip posture and its significance in treatment planing, *A. M. J. Orthod.*, 53 : 262-332, 1967.
10. Case, C. S. : *Dental Orthopedics and Correction of Cleft palate*, C. S. Case Co., Cicage, 1921.
11. Christian Cusimano et.al. : Effects of First Bicuspid Extractions on Facial Height in High - Angle cases, *J. C. O.*, Nov : 594 - 598, 1993.
12. Dougherty HL. : The effects of mechanical forces upon the mandibular buccal segments, *Am. J. Orthod.* 1968 ; 54 : 83 - 103.
13. Elsasser, W. A., Pelton, W. J. : Studies of Dentofacial Morphology IV. profile changes Among 6,829 white individuals According to Age and Sex, *Angle Orthod.*, 25 : 199-207, 1955.
14. Finnoy, J. P., Wisth, P. J., and Boe, O. E. : Changes in soft tissue profile during and after orthodontic treatment, *Eur. J. Orthod.*, 9 : 68-78, 1987.
15. Garner, L. D. : Soft tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement, *Am. J. Orthod.*, 66 : 367-



- 377, 1974.
16. Hellman, M. : The face and occlusion of the teeth in man, *Int.J.Orthodont.*, 13 : 921-945, 1927.
  17. Hershey, H. G. : Incisor tooth retraction and subsequent profile changes in postadolescent female patient, *Am. J. Orthod.*, 61 : 45-54, 1972.
  18. Hershey, H.G., Smith, L.H. : Soft tissue profile changes associated with surgical correction of the prognathic mandible, *Am. J. Orthod.*, 65 : 483-502, 1974.
  19. Hillesund, E., Fjeld, D., and Zachrisson, B.U. : Reliability of soft tissue profile in cephalometrics, *Am. J. Orthod.*, 74 : 537-549, 1978.
  20. Huggins, D. G., McBride, L. J. : The influence of the upper incisor position on soft tissue facial profile, *Br. J. Orthod.*, 2 : 143-146, 1975.
  21. Jacobs, J. D. : Vertical lip changes from maxillary incisor retraction, *Am. J. Orthod.*, 74 : 396-404, 1978.
  22. Jane A. Weintraub, et al. : The prevalence of orthodontic extractions, *Am. J. Orthod.*, 98 : 462-466, 1989.
  23. Kazunori Yamaguchi, Ram S.Nanda : The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position, *Am. J. Orthod.*, 100(5) : 443-452, 1991.
  24. Mamandras, A. H. : Growth changes in two dimensions : A serial cephalometric study, *Am. J. Orthod.*, 86 : 61-66, 1984.
  25. \_\_\_\_\_ : Linear changes of the maxillary and mandibular lips, *Am. J. Ortod. Dentofac. Orthop.*, 94 : 317-326, 1988.
  26. Meng, H. P., et al. : Growth changes in the nasal profile from 7 to 18 years of age, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 94 : 317-326, 1988.
  27. Merrifield, L. L. : The profile line as an aid in clinically evaluating facial esthetics, *Am. J. Orthod.*, 52 : 804-822, 1966.
  28. Moshe Davidovtch et al : The effects of Lip bumper therapy in the mixed dentition, *Am. J. Orthod.*, 111 : 52 - 58, 1997.
  29. Nanda, R.S., et al. : Growth changes in the soft tissue profile, *Angle Orthod.*, 60 : 177-190, 1990.
  30. Oles B. Drobocky, Richard J. Smith : Changes in facial profile during orthodontic treatment with extraction of four first premolars, *Am. J. Orthod.*, 95(3) : 220-230, 1989.
  31. Olver, B. M. : The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction, *Am. J. Orthod.*, 825 : 141-149, 1982.
  32. Park, s., Kudlick, E. M., and Abrahamian, A. : Vertical dimensional changes of the lips in the North American black patient after four-premolar extraction, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 96 : 152-160, 1989.
  33. Pearson LE. Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces. *Angle Orthod.*, 1973 ; 43(2) : 194 - 200.
  34. Peck, H., Peck, S. : A concept of facial esthetics, *Angle Orthod.*, 40 : 284-318, 1970.
  35. Rains, M. D., Nanda, R. : Soft tissue changes associated with maxillary incisor retraction, *Am. J. Orthod.*, 81 : 481-488, 1982.
  36. Richard P. McLaughlin, John C. Bennett : The extraction-nonextraction dilemma as it relates to TMD, *Angle Orthod.*, 65(3) : 175-184, 1995.
  37. Ricketts, R. M. : Planning treatment on the basis of the facial pattern an estimate of its growth, *Angle Orthod.*, 43 : 14-34, 1957.
  38. Riedel, R.M. : Esthetics and its relation to orthodontic therapy, *Angle Orthod.*, 20 : 168-178, 1950.
  39. \_\_\_\_\_ : The influence of orthodontic treatment on facial growth and development, *Angle Orthod.*, 30 : 103-133, 1960.
  40. \_\_\_\_\_ : Foundation for Cephalometric Communication, *Am. J. Orthod.*, 46 330-357, 1960.
  41. \_\_\_\_\_ : Esthetics, environment, and the law of lip relation, *Am. J. Orthod.*, 54 : 272-289, 1968.
  42. Robert L, Boyd et al. ; The decision to extract : Part II, Analysis of clinicians stated reasons for extraction, *Am. J. Orthod.* 109 : 393 - 402, 1996.
  43. Roos, N. : Soft tissue profile Change in Class II treatment, *Am. J. Orthod.*, 72 : 165-175, 1977.
  44. Rudee, D. A. : Proportional profile changes Concurrent with orthodontic therapy, *Am. J. Orthod.*, 50: 421-434, 1964.
  45. Staggers JA.: A Comparison of results of second molar and first premolar extraction treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac Orthop.*, 98:430-436, 1990.
  46. Staggers JA.: Vertical changes following first premolar extraction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 105 : 19 - 24, 1994.
  47. Subtelny, J. D. : A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined relation to underlying skeletal structures, *Am.J.Orthod.*, 45 : 481-507, 1959.
  48. \_\_\_\_\_ : The soft tissue profile, growth and treatment changes, *Angle Orthod.*, 31 : 105-122, 1961.
  49. Talass, M. F., Talass, L., and Baker, R. C. : Soft tissue profile changes resulting from retraction of Maxillary incisor, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 91 : 385-394, 1987.
  50. Tweed, C. H. : Indication for extraction of teeth in orthodontic procedure, *Am. J. Orthod.*, 30 : 405-428, 1944.
  51. Vig, P. S., Cohen, A. M. : Vertical growth of the lips : A serial cephalometric study, *Am. J. Orthod.*, 75 : 405-415, 1979.
  52. Waldman, B. H. : Change lip contour with maxillary incisor retraction, *Angle Orthod.*, 52 : 129-134, 1982.

53. William R.Proffit : Forty-year review of extraction, frequencies at a university orthodontic clinic, Angle Orthod, 64(6) : 407-413, 1994.
54. Wisth, P. J. : Soft tissue response to upper incisor retraction in boys, Br. J. Orthod., 1 : 199-204, 1974.
55. Wylie, W. L. : An quantitative method for the comparison of craniofacial patterns in different individuals : its application to a study of parents and offspring, Am. J. Orthod., 74 : 39-60, 1944.
56. 강홍구 : 두부방사선규격사진법에 의한 측모의 경조직과 연조직에 관한 연구, 대한치과 교정학회지, 6 : 17-24, 1976.
57. 김태경, 유영규 : 양악 전돌증 환자에서 소구치 발치를 통한 교정치료시 입술주위 연조직 변화에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 4(1) : 135-147, 1994.
58. 김형돈, 박영철 : 제 1 소구치 발치를 동반한 제 I 급 치조성 양악 전돌 환자의 치료 전후 비교에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 24(1) : 149-160, 1997.
59. 박영국, 이기수 : cephalogram 분석에 의한 부정교합자 치료전후의 연조직 측모의 변화에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 14 : 103-113, 1984.
60. 백형선 : 연세대학교 영동세브란스병원 교정과에 내원한 부정교합 환자의 분포 및 경향에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 25(1) : 87 - 100, 1995.
61. 손병화, 박영철 : 제 1 소구치 발치를 동반한 교정치료 환자의 치아 및 연조직 변화에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 14 : 103-113, 1984.
62. 최선용 : 교정치료환자의 측모 변화에 관한 두부방사선 계측학적연구, 대한치과교정학회지, 4 : 21-29, 1974.

- ABSTRACT -

## A COMPARATIVE STUDY OF PRE- AND POST-TREATMENT CEPHALOMETRIC MEASUREMENTS: EXTRACTION VS. NON-EXTRACTION GROUPS OF CLASS I MALOCCLUSION

Hyung-Seog Yu, D.D.S.,M.S., Hyoung-Seon Baik,D.D.S.,M.S.,PhD.

71 Class I malocclusion samples were selected and they were divided into premolar-extraction and non-extraction groups. Vertical and horizontal cephalometric evaluations on dental and soft tissue measurements were done before and after treatment. Also, treatment results in adolescent patients and adult patients were compared.

The following conclusions were obtained:

1. In comparison of extraction and non-extraction groups, all the dental and soft tissue measurements, with exception of SN-MP angle, upper lip to E-line, vertical movement of upper first molar, and horizontal movement of lower first molar, showed statistically significant differences.
2. In comparison of extraction and non-extraction groups of adolescent samples, there were statistically significant differences in upper and lower incisor inclinations, horizontal dental movements from vertical reference line, positional changes in upper and lower lips, and mesial movements of upper first molar.
3. In comparison of extraction and non-extraction groups of adult samples, there were statistically significant differences in upper and lower incisor inclinations, horizontal dental movements from vertical reference line, positional changes in upper and lower lips from E-line and vertical reference line, vertical height of upper first molar, and mesial movement of lower first molar.
4. There was no statistically significant difference in SN-MP angle between extraction and non-extraction groups of both adolescent and adult samples.

KOREA. J. ORTHOD. 1997 ; 27 : 761-770

※ **Key words** : Extraction, Nonextraction, Adolescent group, Adult group, Cephalometric comparison