



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

치의학 석사학위 논문

양악 전방분절골절단술과 TAD를
사용한 발치교정의 비교

아주대학교 임상치의학대학원

임상치의학과/치과교정학전공

이 승 효

양악 전방분절골절단술과 TAD를 사용한 발치교정의 비교

지도교수 신 정 원

이 논문을 치의학 석사학위 논문으로 제출함.

2020년 8월

아주대학교 임상치의학대학원

임상치학과/치과교정학전공

이 승 호

이승효의 치의학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 김 영 호 인

심 사 위 원 신 정 원 인

심 사 위 원 심 혜 영 인

아주대학교 임상치의학대학원

2020년 05월 26일

양악 전방분절골절단술과 TAD를 사용한 발치교정의 비교

연구목적 : 본 연구는 bimaxillary protrusion 환자들을 대상으로 발치 후 교정용 TAD (temporary anchorage device)를 식립하여 더욱 효과적인 최대 고정원을 위한 치아 교정치료를 받은 그룹과 전방분절골절단술을 시행한 그룹간의 골격성, 치성, 연조직 변화에 대해 알아보고자 하였다.

재료 및 방법 : Bimaxillary protrusion으로 진단받은 후 치료받은 18세 이상 성인 한국인 환자 31명을 대상으로 분석하였다. 이 중 상하악 양측 소구치 발치 후 경구개에 TAD를 식립하여 교정치료를 시행한 군 (Group A) 12명(남자 2명, 여자 10명)과 상하악 전방분절골절단술을 동반한 교정치료를 시행한 군 (Group B) 19명(남자 4명, 여자 15명)의 초진 시와 치료 종료 직후에 촬영한 측모 두부계측 방사선영상을 이용하여 골격, 치아 및 연조직의 변화를 측정하였다. 통계 분석은 Paired t-test와 Independent t-test를 이용하였다.

결과 : 골격적 변화 분석 결과 Group A는 치료 후 SNA는 2.10° 감소하였고, A point는 Vertical Reference Plane(VRP)에 대해 3.92mm 후방이동 한 반면, Group B에서는 SNA는 4.26° 감소하고, A point는 5.97mm 후방이동 하여 두 군 간 유의한 차이가 있었다 (SNA, $p=0.000$; A point, $p=0.002$). 치성 변화 분석 결과 Group A에서는 VRP 에 대해 상악 전치는 8.92mm 후방이동하고 Horizontal Reference plane(HRP)에 대한 각도는 7.74° 증가한 반면 Group B에서는 10.03mm 후방이동하고 각도는 8.22° 증가하였으며 두 군 간 유의한 차이는 없었다. Group A에서 HRP에 대한 하악 전치 각도는 10.96° 감소하였고, Group B에서는 2.4° 감소하여 유의한 차이가 나타났다($p=0.000$). 상악 전치 노출량(U1 to Stm)은 Group A에서는 0.82mm, Group B에서는 1.04mm 감소하였다. 연조직 변화

분석 결과 Upper Lip(UL) to VRP은 Group A에서는 6.34mm, Group B에서는 7.35mm 감소하였으며 Basic UL thickness가 Group A에서는 1.48mm, Group B에서는 1.55mm 증가하였으나 두 군간 유의차는 없었다. HRP에 대한 Stomion superioris(Stms)가 Group A에서 1.65mm 상방이동, Group B에서 0.74mm 하방이동하였다($p=0.005$). Basic lower lip thickness의 경우 Group A에서 2.38mm 감소하였고, Group B에서 0.40mm 증가하였다($p=0.000$).

결론 : 두 군 모두 상악에서 유의한 골격적 후방이동과 상악 전치 및 상순의 유의한 후방이동이 일어났으나 두 군간 차이는 골격적 변화에서만 나타났다. Group B에서 상악 전치 노출량 감소와 상순 두께의 증가가 유의하게 나타났으나 두 군간 차이는 없었다. Group A에서 하악 전치 설측 경사 이동과 하순의 두께 감소가 유의하게 나타나 Group B와 다른 양상을 보였다.

핵심어: 양악 전돌증, 전방분절골절단술, TAD(temporary anchorage device), 상하악 전방기저골 후방이동, 상하악 전치부 후방이동, 상하순 변화

차 례

국문요약	i
차례	iii
그림 차례	v
표 차례	vi
I. 서론	1
II. 연구대상 및 방법	2
A. Study sample	2
B. Cephalometric measurements	3
C. Statistical analysis	10
III. 결과	11
A. 두 그룹 간의 치료 전 수치 비교	11
B. 각 그룹 내에서 치료 전, 후의 변화 비교	12
1. 골격적 변화	12
2. 치성 변화	13
3. 연조직 변화	14
C. 두 그룹간의 치료 전, 후의 변화량 비교	17
1. 골격적 변화	17
2. 치성 변화	18
3. 연조직 변화	19
IV. 고찰	21
A. 골격적 변화	21
B. 치성 변화	21
1. 상악 전치	21
2. 하악 전치	23
C. 연조직 변화	23

V. 결론	27
참고문헌	28
ABSTRACT	30



그림 차례

Fig. 1. Landmarks for measurements.	3
Fig. 2. Reference plane.	4
Fig. 3. Skeletal measurements.	5
Fig. 4. Dental measurements.	6
Fig. 5. Soft tissue measurements (1).	7
Fig. 6. Soft tissue measurements (2).	8
Fig. 7. Lip measurements.	9

표 차례

Table 1. Demographic data	2
Table 2. Comparison of Pre-treatment cephalometric measurements between two groups(Group A, B)	11
Table 3. Skeletal measurements of Group A	12
Table 4. Skeletal measurements of Group B	13
Table 5. Dental measurements of Group A	13
Table 6. Dental measurements of Group B	14
Table 7. Soft tissue measurements of Group A	15
Table 8. Soft tissue measurements of Group B	16
Table 9. Comparison of the skeletal changes between two groups(Group A,B)	18
Table 10. Comparison of the dental changes between two groups(Group A,B)	18
Table 11. Comparison of the soft tissue changes between two groups(Group A,B)	19

I. 서 론

양악 전돌증은 다른 인종에 비해 특히 아시아 성인에서 빈번하게 나타나며(Farrow 등, 1993; Chu 등, 2007) 환자들이 가지는 기능적, 심미적 문제를 해결하기 위해 치료 받기 원하는 환자들이 늘고 있다. 양악 전돌증 환자들의 안모개선을 위해 4개의 소구치 발치 후 maximum anchorage로 발치 공간을 닫아 돌출감을 해소할 수 있다(Farrow 등, 1993). 이러한 교정치료 역시 부작용을 가지는데, 치근 흡수, 전치의 과도한 설측 경사, 순측관의 열개 및 천공, 불충분한 고정원으로 인한 부족한 후방이동량, 상악 전치부 과다노출 등의 다양한 문제가 발생할 수 있다(Baek과 Kim, 2005). 최근 치과교정학의 발전으로 교정치료법에 큰 변화가 생겼으며 특히 TAD가 다양한 목적을 가지고 교정치료에 적용되고 있고, 이는 anchorage 유지 및 상하 전치부의 정교한 torque 조절 등을 위해 사용될 수 있다(Bae 등, 2001; Park 등, 2001). 하지만 교정치료의 경우 치아 이동량에 한계가 있어서, 환자의 나이 요소나 빠른 치료를 요하는 사회적 상황을 고려하여 전방분절골절단술이 추천되어지기도 한다(Kim 등, 2002). 그러나 전방분절골절단술 역시 치아 괴사, 견치의 ankylosis와 치근 절단 가능성, osteotomy 부위의 열개, 일시적 감각마비 등의 부작용을 가진다(Chu 등, 2007). 한국인 양악 전돌환자에서 교정치료와 전방분절골절단술을 시행한 결과를 비교한 다양한 선행연구들이 존재한다(Baek 등, 2005; Lee 등, 2007; Park과 Hwang, 2008; 김영주 등, 2012). 성인환자에서 안모개선을 동반한 빠른 치료를 위해 전방분절골절단술이 사용되고 있고, 한국인을 대상으로 한 연구들이 있었다. 그중 교정치료군과 전방분절골절단술군 간의 안모변화의 차이에 대한 연구들도 있다. 본 연구에서는 기존의 연구들과 달리 일반 교정 치료군과 ASO전방분절골절단술그룹의 비교가 아닌 교정용 TAD를 이용하여 더욱 효과적인 maximum anchorage를 이용한 교정치료를 받은 그룹과 전방분절골절단술을 시행한 그룹간의 경조직, 치성, 연조직 변화에 대해 알아보고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

A. Study sample

본 연구는 후향적 연구로 연구대상은 2008년 1월부터 2018년 11월까지 아주대학교 치과병원 치과교정과에 내원하여 돌출 개선을 위하여 교정치료를 받은 환자들을 대상으로 연구를 진행하였다. 연구 대상은 18세 이상의 성인 한국인 31명이었으며, 초진 시 선천적 결손치가 없고, 심한 수직적 및 전후방적 골격의 부조화가 없으며, ($55 < \text{ODI}(\text{Overbite Depth Indicator}) < 85$, $75 < \text{APDI}(\text{Antero Posterior Dysplasia Indicator}) < 97$) 심한 안면 비대칭이 존재하지 않고(facial midline에 대해 chin이 3mm이하의 변위), arch length discrepancy가 4mm 이하이며 Esthetic line에 대해 상순과 하순이 2mm보다 전방에 위치하며, Interincisor angle이 125도 이하인 환자들을 대상으로 하였다. 그 중 매복치 정출술을 포함한 교정치료 과거력이 있거나 구강 내 외상병력이 있거나 쇄골두개이형성증, 구개열 등 치아 맹출과 관련된 전신질환이 있는 환자는 제외하였다. 모든 대상 환자는 상하소구치 4개를 발거하였다. 발치 후 경구개에 식립한 TAD를 이용한 교정치료를 시행한 군(Group A)과 전방분절골절술을 동반한 교정치료를 시행한 군(Group B)으로 분류하였다. Group A는 12명(남자 2명, 여자10명), Group B는 19명(남자 4명, 여자 15명)이었다. Group A의 평균 연령은 23.25 ± 5.19 세, Group B의 평균 연령은 27.58 ± 9.13 세 였다. 각 군별 특성은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Demographic data

Number of patients	Age			
	Mean(SD)	Min	Max	
Group A	Male (n=2)	26(7.07)	21	31
	Female (n=10)	22.7(5.03)	18	31
Group B	Male (n=4)	28.25(8.10)	22	39
	Female (n=15)	27.4(9.64)	19	55
Total (N=31)		25.9(8.03)	18	55

본 연구의 절차 및 과정은 임상윤리위원회(Institutional Review Board)의 허가 및 승인을 받고 환자동의서를 작성한 후 진행하였다 (AJIRB-MED-MDB-19-496).

B. Cephalometric measurements

측모 두부계측 방사선사진은 자연 두부 위치(Natural head position)에서 촬영되었으며 V-ceph 디지털 분석 프로그램(version 8.0, Cybermed Inc., Seoul, South Korea)을 사용하였다. 모든 측모 두부 방사선 사진의 계측 및 분석은 한 연구자(SH Lee)에 의해 이루어졌다. 계측자의 측정 오차를 검증하기 위해 연구 대상 중 20명을 무작위로 선정 한 후 같은 환자에 대한 계측치 측정을 4주 간격으로 반복적으로 시행하여 intracorrelation을 평가하였으며 신뢰할 수 있는 수준으로 평가되었다. ($p < 0.01$)

방사선 사진은 초진 시 (T0), 치료완료 직후(T1)에 촬영하였다. 본 연구에서 사용된 측모 두부 방사선 사진 계측점과 기준선, 측정값과 약어는 Fig. 1., Fig. 2.에 나타내었다.

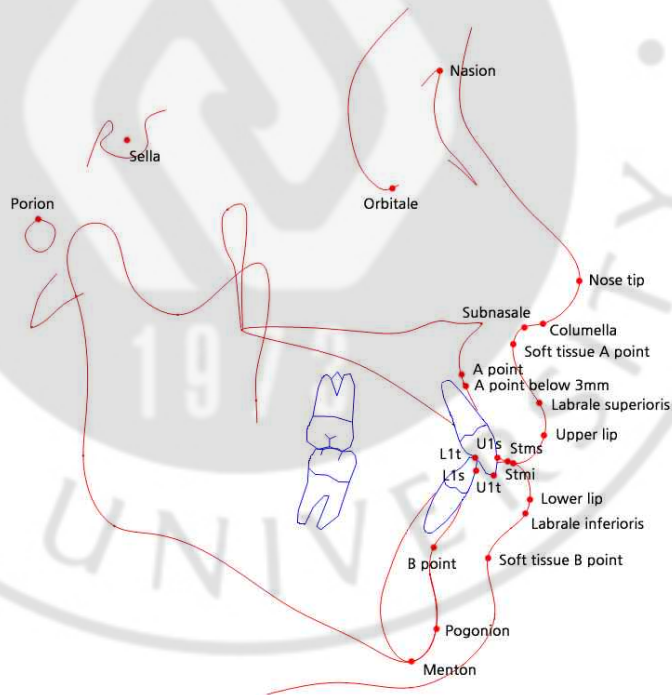


Fig. 1. Landmarks for measurements.

U1s, Upper 1 surface; Stms, Stomion superioris; Stmi, Stomion inferioris; U1t, Upper 1 tip; L1s, Lower 1 surface; L1t, Lower 1 tip

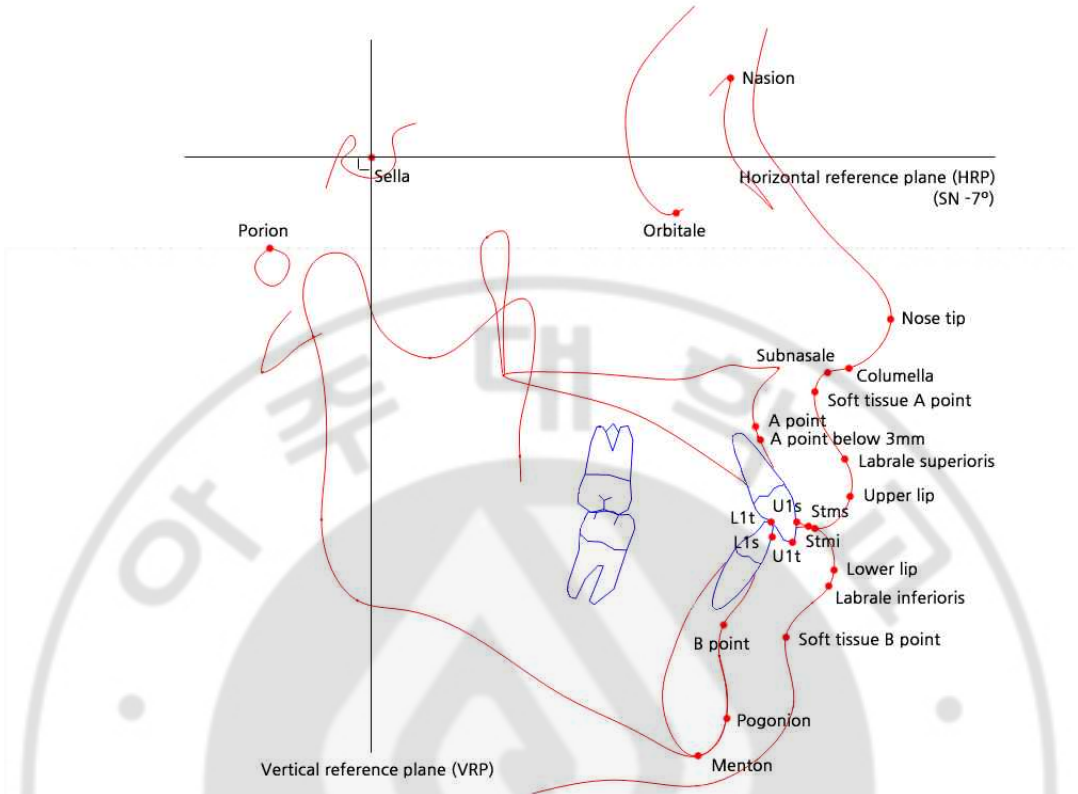


Fig. 2. Reference plane.

SN, Sella-Nasion; U1s, Upper 1 surface; Stms, Stomion superioris; Stmi, Stomion inferioris; U1t, Upper 1 tip; L1s, Lower 1 surface; L1t, Lower 1 tip

수평기준선(Horizontal Reference Plane, HRP)은 Sella-Nasion(SN) plane에서 Sella를 중심으로 시계방향으로 7° 하방으로 회전시킨 수평선으로 설정하였고, 수직기준선(Vertical Reference Plane, VRP)은 Sella에서 수평기준선에 수직으로 내린 선으로 설정하였다(Fig. 2).

골격적인 변화를 평가하기 위하여 SNA, SNB, ANB, 수직기준선(VRP)에 대한 A point 및 B point 까지의 거리(A point to VRP 및 B point to VRP), 수평기준선(HRP)에 대한 A point 및 B point 까지의 거리(A point to HRP 및 B point to HRP)를 측정하였다(Fig. 3).

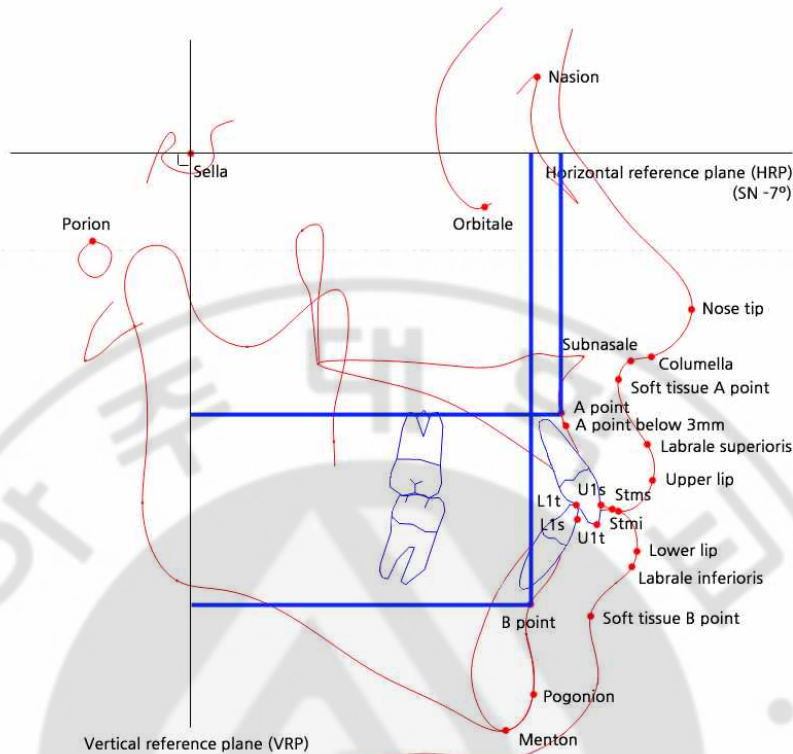


Fig. 3. Skeletal measurements.

SN, Sella-Nasion; U1s, Upper 1 surface; Stms, Stomion superioris; Stmi, Stomion inferioris; U1t, Upper 1 tip; L1s, Lower 1 surface; L1t, Lower 1 tip

치성 변화를 평가하기 위하여 상악 교합평면과 상악 전치 치축이 이루는 각도(UOP to U1), 하악 교합평면과 하악 전치 치축이 이루는 각도(LOP to L1), 상악 전치 치축이 수평기준선과 이루는 각도(U1 to HRP(degree)), 하악 전치 치축이 수평기준선과 이루는 각도(L1 to HRP(degree)), 상악 전치 노출량(Stomion에서 상악 전치 tip까지의 거리, U1 to Stm), Interincisal angel, Overbite, Overjet을 측정하였다. 치아의 수직적 이동에 대한 평가를 위해서 수평기준선을 기준으로 상, 하악 전치 tip이 얼마나 이동하였는지 거리를 측정하였다. 치아의 수평적 이동에 대한 평가를 위해서 수직기준선에 대해 상, 하악 전치 tip의 이동 거리를 측정하였다(Fig. 4).

연조직 변화를 평가하기 위해 Nasolabial angle, Nasolabial angle을 수평 기준선으로 나누었을 때 상/하방의 각도(U/L nasolabial angle), Soft tissue A와 Soft tissue B를 이은 선에서 상/하순의 최전방 돌출점까지의 거리(UL to A'B' 및 LL to A'B'), 상순의 curvature(Subnasale에서 상순 전방 돌출점을 이은 선에서 상순에 수선을 내렸을 때 가장 긴 거리)를 측정하였다(Fig. 5).

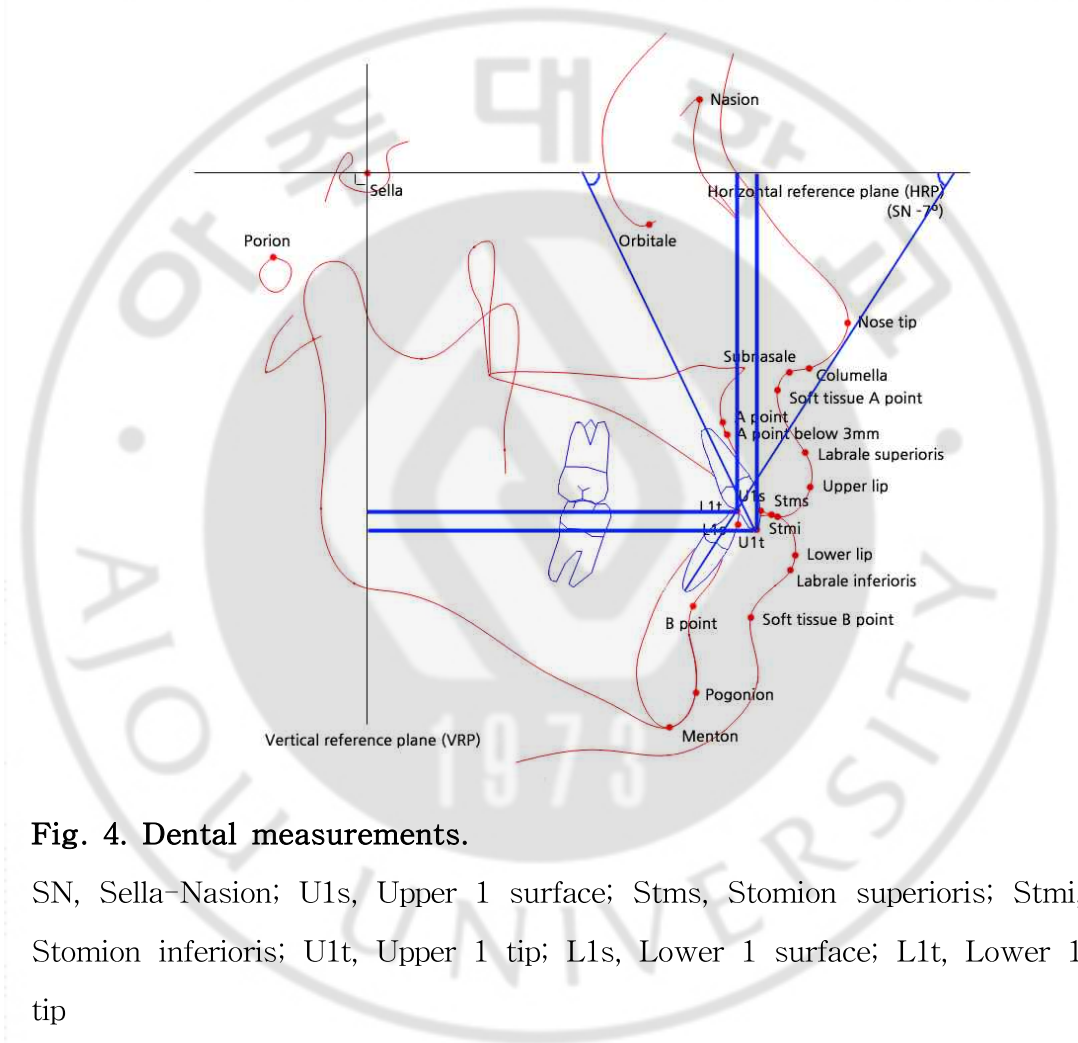


Fig. 4. Dental measurements.

SN, Sella-Nasion; U1s, Upper 1 surface; Stms, Stomion superioris; Stmi, Stomion inferioris; U1t, Upper 1 tip; L1s, Lower 1 surface; L1t, Lower 1 tip

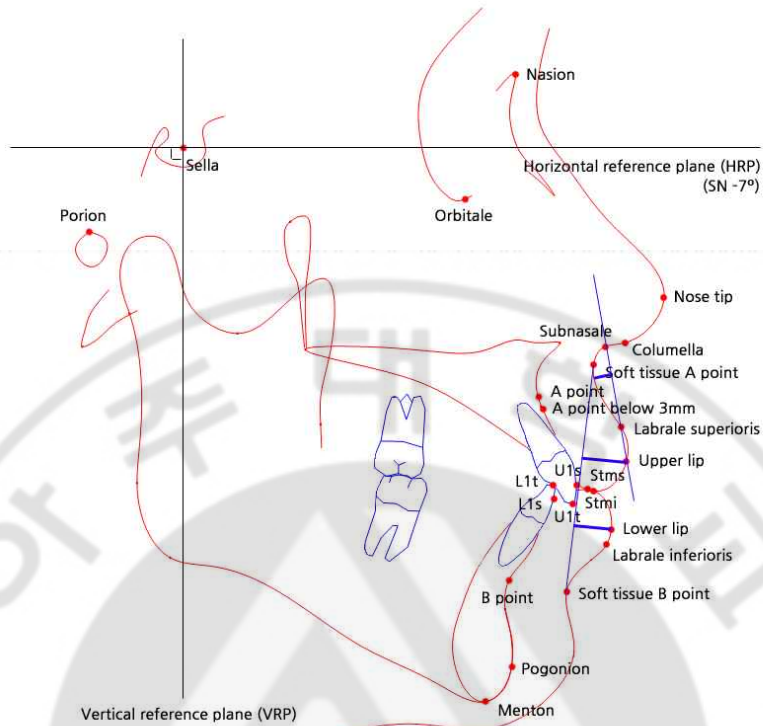


Fig. 5. Soft tissue measurements (1).

SN, Sella-Nasion; U1s, Upper 1 surface; Stms, Stomion superioris; Stmi, Stomion inferioris; U1t, Upper 1 tip; L1s, Lower 1 surface; L1t, Lower 1 tip

또한 연조직계측점 Nose tip, Subnasale(Sn), Soft tissue A point(A'), Labiale superioris(Ls), 상순 최전방 돌출점(UL), Stomion superioris(Stms), Stomion inferioris(Stmi), 하순 최전방 돌출점(LL), Labrale inferioris(Li), Soft tissue B point(B')에 대해 수직이동량을 평가하기 위해 수평기준선에서의 각 계측점까지의 거리, 수평이동량을 평가하기 위해 수직기준선에서의 각 계측점까지의 거리를 측정하였다(Fig. 6).

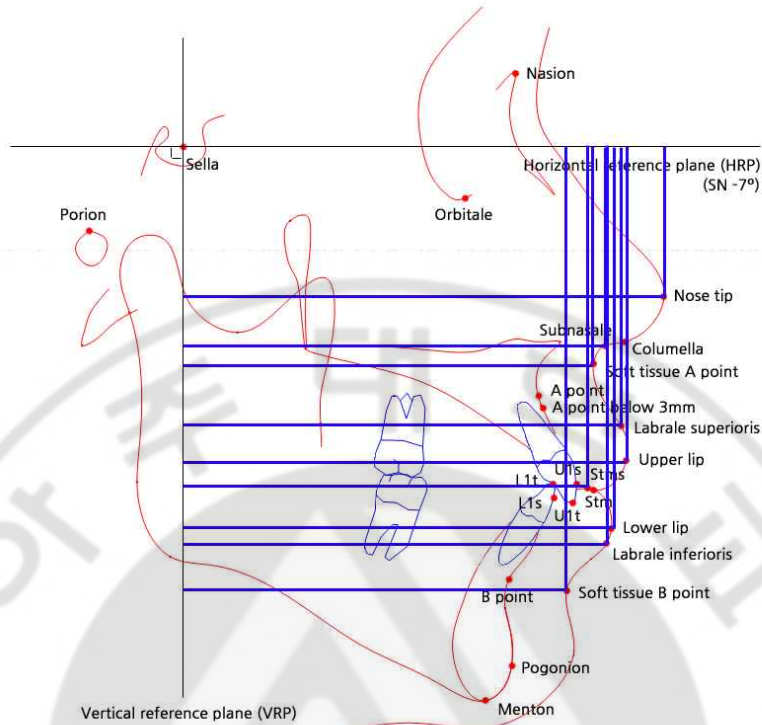


Fig. 6. Soft tissue measurements (2).

SN, Sella-Nasion; U1s, Upper 1 surface; Stms, Stomion superioris; Stmi, Stomion inferioris; U1t, Upper 1 tip; L1s, Lower 1 surface; L1t, Lower 1 tip

입술의 변화를 평가하기 위해 Subnasale에서 A point에서 3mm 하방의 점까지의 거리인 basic upper lip thickness, Labiale superioris에서 상악 전치 순면까지의 거리인 Upper lip thickness(UL thickness), Labrale inferioris에서 하악 전치 순면까지의 거리인 Lower lip thickness(LL thickness), Soft tissue B point에서 B point까지의 거리인 Basic lower lip thickness, 상순 최전방 돌출점에서 상악 전치 순면까지의 거리를 수평기준선과 평행하게 측정된 Upper lip thickness(UL thickness(//HRP)), 하순 최전방 돌출점에서 하악 전치 순면까지의 거리를 수평기준선과 평행하게 측정된 Lower lip thickness(LL thickness(//HRP)), Labiale superioris에서 Stomion superioris까지의 거리를 수직

기준선과 평행하게 측정된 Upper vermilion length(UV length), Labrale inferioris에서 Stomion inferioris까지의 거리를 수직기준선과 평행하게 측정된 Lower vermilion length(LV length), Subnasale에서 Stomion superioris까지의 거리를 수직기준선과 평행하게 측정된 Upper lip length(UL length)을 측정하였다 (Fig. 7).

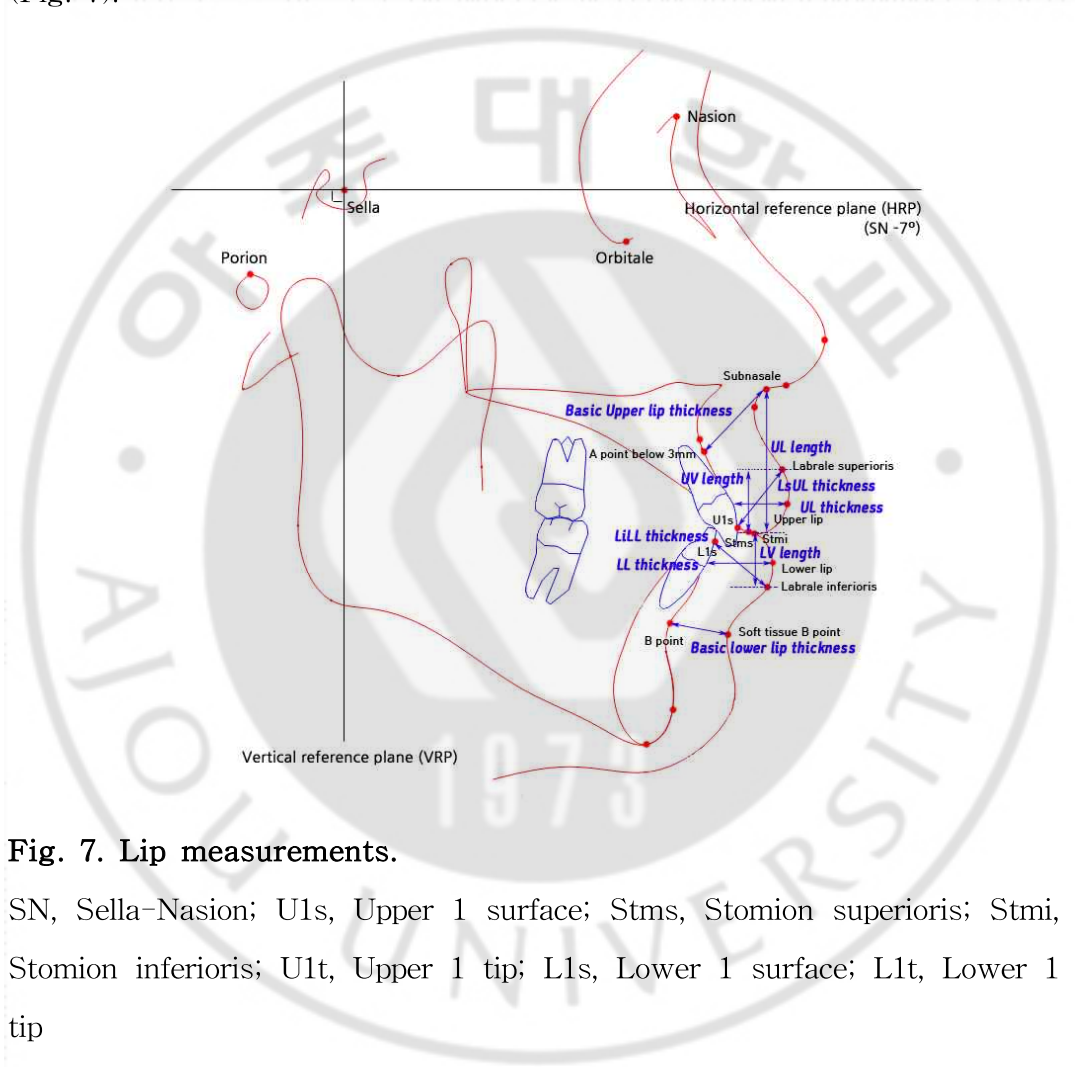


Fig. 7. Lip measurements.

SN, Sella-Nasion; U1s, Upper 1 surface; Stms, Stomion superioris; Stmi, Stomion inferioris; U1t, Upper 1 tip; L1s, Lower 1 surface; L1t, Lower 1 tip

C. Statistical analysis

모든 통계 분석은 SPSS 프로그램(IBM SPSS Statics Verison 21) 및 Microsoft Excel을 사용하였다. 두 group 간의 치료 전 수치를 Independent t-test를 사용하여 유의성을 검정하였고, 각 group 내에서의 초진 시와 치료 후의 차이 비교를 위해 Paired t-test를 사용하여 유의성을 검정하였고, 두 group 간의 항목별 통계적 유의성 평가를 위해 Independent t-test를 사용하였다. 모든 통계적 분석에서 p값이 0.01 미만의 경우 통계적으로 유의하다고 평가하였다.



Ⅲ. 결 과

A. 두 그룹의 치료 전 수치 비교

Group A와 B의 치료 전 수치를 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2).

Table 2. Comparison of Pre-treatment cephalometric measurements between two groups (Group A, B)

Measurement	Group A		Group B		P value
	Mean	S.D	Mean	S.D	
SNA	79.78	2.92	82.20	3.46	0.054
SNB	74.52	3.34	77.08	2.82	0.030
ANB	5.26	1.80	5.12	1.81	0.832
A point to VRP	68.09	5.05	70.99	6.81	0.215
A point to HRP	58.61	3.84	59.65	4.78	0.531
B point to VRP	55.62	7.22	60.14	7.90	0.119
B point to HRP	100.36	4.05	106.03	7.40	0.010
UOP to U1	52.28	2.13	54.47	4.47	0.125
LOP to L1	58.16	6.29	59.09	7.16	0.715
U1 to HRP (degree)	67.97	3.79	66.89	7.33	0.595
L1 to HRP (degree)	45.12	4.72	41.82	5.10	0.082
U1 to Stm	2.97	1.57	3.33	1.13	0.468
Interincisal angle	112.86	5.80	115.07	8.90	0.452
Overbite	2.62	3.11	1.83	2.04	0.448
Overjet	3.91	2.93	3.69	1.47	0.782
U1t to HRP	84.74	4.11	86.65	5.83	0.330
L1t to HRP	82.10	3.89	84.40	5.73	0.232
U1t to VRP	73.43	5.74	78.48	8.79	0.089
L1t to VRP	69.22	7.12	74.79	8.32	0.065
Nasolabial angle	94.13	7.13	92.80	12.29	0.738
U-nasolabial angle	16.80	8.16	17.72	8.65	0.771
L-nasolabial angle	77.33	10.34	75.09	9.40	0.539
UL to A'B'	9.17	2.10	9.92	2.23	0.354
LL to A'B'	8.72	2.33	9.18	2.32	0.600
U lip curvature	1.15	0.56	1.65	0.78	0.063
Nose tip to HRP	44.18	2.87	44.80	4.46	0.675
Sn to HRP	55.41	3.12	56.37	4.28	0.507
A' to HRP	59.37	3.79	60.42	4.77	0.522
Ls to HRP	68.82	4.32	71.33	5.42	0.187
UL to HRP	75.45	3.79	78.28	5.31	0.119
Stms to HRP	81.97	4.77	83.59	6.05	0.441
Stmi to HRP	82.36	4.38	87.58	6.94	0.027

LL to HRP	91.46	5.03	96.88	7.39	0.034
Li to HRP	96.63	5.54	101.10	7.76	0.094
B' to HRP	102.32	6.95	107.27	8.32	0.097
Nose tip to VRP	97.36	6.51	100.84	7.65	0.204
Sn to VRP	82.11	5.66	86.14	7.48	0.122
A' to VRP	81.91	5.89	85.28	7.59	0.202
Ls to VRP	85.29	7.44	90.05	8.71	0.129
UL to VRP	87.21	7.32	91.46	9.21	0.187
Stms to VRP	77.75	6.30	83.51	8.93	0.062
Stmi to VRP	68.09	5.05	70.99	6.81	0.215
LL to VRP	82.52	7.23	86.43	9.37	0.230
Li to VRP	77.52	6.92	82.87	9.18	0.094
B' to VRP	70.68	5.93	74.66	8.47	0.166
Basic UL thickness	15.40	1.78	16.13	2.21	0.342
UL thickness	16.27	2.54	15.29	1.80	0.220
LL thickness	14.80	2.11	16.46	2.27	0.051
Basic LL thickness	15.60	2.14	14.98	2.28	0.453
UL thickness(//HRP)	12.96	2.76	12.03	1.78	0.266
LL thickness(//HRP)	13.86	2.09	11.94	2.38	0.029
UV length	13.15	2.60	12.26	1.91	0.278
LV length	14.27	1.62	13.52	1.77	0.244
UL length	26.56	2.58	27.21	2.53	0.495

B. 각 그룹 내에서 치료 전, 후의 변화 비교

1. 골격적 변화

Group A에서는 유의하게 변화한 항목들 중 SNA가 치료 후 2.10° 감소하였고, A point가 VRP에 대해 3.92mm 후방이동 하였다(Table 3).

Table 3. Skeletal Measurements of Group A

Measurement	Before treatment		After treatment		Mean change	P value
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SNA	79.78	2.92	77.69	3.71	-2.10	0.003*
SNB	74.52	3.34	73.93	3.40	-0.59	0.083
ANB	5.26	1.80	3.76	1.50	-1.51	0.030
A point to VRP	68.09	5.05	64.18	5.48	-3.92	0.000*
A point to HRP	58.61	3.84	58.47	3.13	-0.15	0.782
B point to VRP	55.62	7.22	53.29	6.85	-2.33	0.012
B point to HRP	100.36	4.05	98.15	4.56	-2.21	0.016

Group B에서는 SNA가 4.26° 감소하였고, SNB는 2.19° 감소, ANB 2.07° 감소가 유의하게 나타났다. VRP에 대해 A point는 5.97mm, B point는 5.07mm 후방이동이 유의하게 나타났다(Table 4).

Table 4. Skeletal Measurements of Group B

Measurement	Before treatment		After treatment		Mean change	P value
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SNA	82.20	3.46	77.94	3.31	-4.26	0.000*
SNB	77.08	2.82	74.88	2.71	-2.19	0.000*
ANB	5.12	1.81	3.05	1.90	-2.07	0.000*
A point to VRP	70.99	6.81	65.03	6.89	-5.97	0.000*
A point to HRP	59.65	4.78	59.44	4.70	-0.22	0.714
B point to VRP	60.14	7.90	55.07	7.29	-5.07	0.000*
B point to HRP	106.03	7.40	104.17	8.26	-1.86	0.016

2. 치성 변화

Group A에서 Upper occlusal plane에 대한 상악 전치 각도 5.28° 증가, Lower occlusal plane에 대한 하악 전치 각도 12.32° 증가, HRP에 대한 상악 전치각도 7.74° 증가, 하악전치의 경우 10.96° 감소가 통계적으로 유의하였다. Interincisal angle은 18.70도 증가하였고 이는 통계적으로 유의하였다. HRP에 대해 상악전치 tip은 2.69mm, 하악전치 tip은 2.45mm 유의하게 상방이동하였다. VRP에 대해 상악전치 tip은 8.92mm, 하악전치 tip은 7.21mm 유의하게 후방이동하였다(Table 5).

Table 5. Dental Measurements of Group A

Measurement	Before treatment		After treatment		Mean change	P value
	Mean	S.D	Mean	S.D		
UOP to U1	52.28	2.13	57.55	5.51	5.28	0.004*
LOP to L1	58.16	6.29	70.48	4.89	12.32	0.000*
U1 to HRP (degree)	67.97	3.79	75.71	6.70	7.74	0.001*
L1 to HRP (degree)	45.12	4.72	34.16	5.62	-10.96	0.000*
U1 to Stm	2.97	1.57	2.15	1.15	-0.82	0.182
Interincisal angle	112.86	5.80	131.56	8.77	18.70	0.000*

Overbite	2.62	3.11	2.19	1.46	-0.43	0.655
Overjet	3.91	2.93	2.00	1.66	-1.91	0.017
U1t to HRP	84.74	4.11	82.05	3.91	-2.69	0.006*
L1t to HRP	82.10	3.89	79.65	3.85	-2.45	0.003*
U1t to VRP	73.43	5.74	64.51	5.51	-8.92	0.000*
L1t to VRP	69.22	7.12	62.02	5.30	-7.21	0.000*

Group B에서는 Upper occlusal plane에 대한 상악 전치 각도 3.13° 증가, Lower occlusal plane에 대한 하악 전치 각도 6.05° 증가, HRP에 대한 상악 전치 각도 8.22° 증가가 유의하게 나타났다. Stomion에서 상악전치 tip까지의 상악전치 노출량은 1.04mm 유의하게 감소하였다. Interincisal angle은 10.63° 유의하게 증가하였다. VRP에 대해 상악전치 tip은 10.03mm, 하악전치 tip은 9.06mm 유의하게 후방이동하였다(Table 6).

Table 6. Dental Measurements of Group B

Measurement	Before treatment		After treatment		Mean change	P value
	Mean	S.D	Mean	S.D		
UOP to U1	54.47	4.47	57.59	4.86	3.13	0.008*
LOP to L1	59.09	7.16	65.14	4.93	6.05	0.001*
U1 to HRP (degree)	66.89	7.33	75.12	6.11	8.22	0.000*
L1 to HRP (degree)	41.82	5.10	39.42	5.14	-2.40	0.074
U1 to Stm	3.33	1.13	2.29	1.25	-1.04	0.000*
Interincisal angle	115.07	8.90	125.70	7.89	10.63	0.000*
Overbite	1.83	2.04	1.91	2.02	0.08	0.809
Overjet	3.69	1.47	2.72	1.00	-0.97	0.020
U1t to HRP	86.65	5.83	86.20	6.50	-0.45	0.422
L1t to HRP	84.40	5.73	83.64	6.34	-0.75	0.201
U1t to VRP	78.48	8.79	68.46	7.66	-10.03	0.000*
L1t to VRP	74.79	8.32	65.73	7.34	-9.06	0.000*

3. 연조직 변화

Group A에서는 Nasolabial angle이 9.20° 증가, Lower nasolabial angle이 11.23° 증가가 유의하게 나타났다. Upper lip to AB의 경우 2.10mm, Lower lip to AB의 경우 2.70mm 감소가 유의하게 나타났다. HRP에 대한 Labrale

inferioris은 2.90mm 유의하게 상방이동하였다. VRP에 대해서 nose tip 2.60mm, Sn 3.15mm, Soft tissue A point 3.92mm, Ls 5.68mm, 상순의 최전방점 6.34mm, Stms 6.91mm, Stmi 3.92mm, 하순의 최전방점 7.15mm, Li 6.03mm, Soft tissue B point 4.63mm의 통계적으로 유의한 후방이동이 나타났다. Basic Lower lip thickness 2.38mm, Lower vermilion length 1.32mm, VRP에 평행하게 측정된 Upper lip length 1.63mm의 감소가 유의하게 관찰되었다(Table 7).

Table 7. Soft tissue Measurements of Group A

Measurement	Before treatment		After treatment		Mean change	P value
	Mean	S.D	Mean	S.D		
Nasolabial angle	94.13	7.13	103.33	10.27	9.20	0.003*
U-nasolabial angle	16.80	8.16	14.78	7.95	-2.03	0.261
L-nasolabial angle	77.33	10.34	88.56	9.70	11.23	0.000*
UL to A'B'	9.17	2.10	7.07	1.75	-2.10	0.002*
LL to A'B'	8.72	2.33	6.03	0.91	-2.70	0.000*
U lip curvature	1.15	0.56	1.39	0.53	0.24	0.276
Nose tip to HRP	44.18	2.87	44.54	3.86	0.35	0.456
Sn to HRP	55.41	3.12	55.39	3.17	-0.02	0.967
A' to HRP	59.37	3.79	60.06	3.92	0.70	0.073
Ls to HRP	68.82	4.32	68.97	4.77	0.15	0.849
UL to HRP	75.45	3.79	75.19	4.53	-0.25	0.624
Stms to HRP	81.97	4.77	80.32	4.43	-1.65	0.014
Stmi to HRP	82.36	4.38	80.78	4.08	-1.58	0.010
LL to HRP	91.46	5.03	89.73	4.39	-1.73	0.025
Li to HRP	96.63	5.54	93.73	4.74	-2.90	0.003*
B' to HRP	102.32	6.95	99.76	6.09	-2.55	0.040
Nose tip to VRP	97.36	6.51	94.76	6.32	-2.60	0.002*
Sn to VRP	82.11	5.66	78.96	5.25	-3.15	0.000*
A' to VRP	81.91	5.89	77.99	5.35	-3.92	0.000*
Ls to VRP	85.29	7.44	79.61	6.78	-5.68	0.000*
UL to VRP	87.21	7.32	80.87	6.63	-6.34	0.000*
Stms to VRP	77.75	6.30	70.84	5.18	-6.91	0.000*
Stmi to VRP	68.09	5.05	64.18	5.48	-3.92	0.000*
LL to VRP	82.52	7.23	75.37	6.15	-7.15	0.000*
Li to VRP	77.52	6.92	71.50	6.24	-6.03	0.000*
B' to VRP	70.68	5.93	66.05	5.89	-4.63	0.000*
Basic UL thickness	15.40	1.78	16.88	2.41	1.48	0.030
UL thickness	16.27	2.54	16.30	3.02	0.04	0.954
LL thickness	14.80	2.11	14.39	1.71	-0.41	0.386

Basic LL thickness	15.60	2.14	13.23	1.96	-2.38	0.000*
UL thickness(//HRP)	12.96	2.76	14.73	3.82	1.77	0.040
LL thickness(//HRP)	13.86	2.09	13.32	2.44	-0.55	0.390
UV length	13.15	2.60	11.35	2.47	-1.80	0.019
LV length	14.27	1.62	12.95	1.39	-1.32	0.002*
UL length	26.56	2.58	24.93	2.07	-1.63	0.000*

Group B에서는 Upper nasolabial angle이 3.87° 증가하고, Lower nasolabial angle이 12.34° 유의하게 증가하여, Nasolabial angle은 16.21° 유의하게 증가하였다. Upper lip to AB의 경우 2.59mm, Lower lip to AB의 경우 2.88mm 유의하게 감소하였다. HRP에 대하여 Sn 1.51mm, Soft tissue A point 2.18mm 유의하게 하방이동하였고, Stmi 2.68mm, Li 3.93mm 유의하게 상방이동하였다. VRP에 대해서 nose tip 2.94mm, Sn 4.02mm, Soft tissue A point 4.60mm, Ls 7.31mm, 상순의 최전방점 7.35mm, Stms 8.57mm, Stmi 5.97mm, 하순의 최전방점 6.97mm, Li 6.27mm, Soft tissue B point 4.71mm의 통계적으로 유의한 후방이동이 나타났다. Basic upper lip thickness 1.55mm, Upper lip thickness 1.12mm, HRP에 평행하게 측정된 Upper lip thickness 2.09mm, HRP에 평행하게 측정된 Lower lip thickness 1.98mm가 유의하게 증가하였고, Lower vermilion length 1.25mm의 유의한 감소가 관찰되었다(Table 8).

Table 8. Soft tissue Measurements of Group B

Measurement	Before treatment		After treatment		Mean change	P value
	Mean	S.D	Mean	S.D		
Nasolabial angle	92.80	12.29	109.01	10.76	16.21	0.000*
U-nasolabial angle	17.72	8.65	21.59	12.00	3.87	0.091
L-nasolabial angle	75.09	9.40	87.42	7.88	12.34	0.000*
UL to A'B'	9.92	2.23	7.33	2.05	-2.59	0.000*
LL to A'B'	9.18	2.32	6.30	1.63	-2.88	0.000*
U lip curvature	1.65	0.78	1.79	0.65	0.14	0.594
Nose tip to HRP	44.80	4.46	45.77	4.80	0.97	0.025
Sn to HRP	56.37	4.28	57.89	5.20	1.51	0.005*
A' to HRP	60.42	4.77	62.60	5.76	2.18	0.003*

Ls to HRP	71.33	5.42	72.02	6.48	0.70	0.292
UL to HRP	78.28	5.31	78.89	6.64	0.60	0.310
Stms to HRP	83.59	6.05	84.33	6.74	0.74	0.213
Stmi to HRP	87.58	6.94	84.91	6.61	-2.68	0.003*
LL to HRP	96.88	7.39	93.23	7.54	-3.65	0.000*
Li to HRP	101.10	7.76	97.17	7.79	-3.93	0.000*
B' to HRP	107.27	8.32	104.81	9.42	-2.46	0.034
Nose tip to VRP	100.84	7.65	97.89	8.37	-2.94	0.000*
Sn to VRP	86.14	7.48	82.12	8.01	-4.02	0.000*
A' to VRP	85.28	7.59	80.68	8.39	-4.60	0.000*
Ls to VRP	90.05	8.71	82.74	9.02	-7.31	0.000*
UL to VRP	91.46	9.21	84.11	9.46	-7.35	0.000*
Stms to VRP	83.51	8.93	74.94	8.46	-8.57	0.000*
Stmi to VRP	70.99	6.81	65.03	6.89	-5.97	0.000*
LL to VRP	86.43	9.37	79.45	8.85	-6.97	0.000*
Li to VRP	82.87	9.18	76.60	8.30	-6.27	0.000*
B' to VRP	74.66	8.47	69.96	7.78	-4.71	0.000*
Basic UL thickness	16.13	2.21	17.68	2.22	1.55	0.002*
UL thickness	15.29	1.80	16.41	2.35	1.12	0.006*
LL thickness	16.46	2.27	15.61	1.62	-0.85	0.043
Basic LL thickness	14.98	2.28	15.38	1.90	0.40	0.251
UL thickness(//HRP)	12.03	1.78	14.12	2.57	2.09	0.000*
LL thickness(//HRP)	11.94	2.38	13.92	2.08	1.98	0.003*
UV length	12.26	1.91	12.30	2.01	0.04	0.924
LV length	13.52	1.77	12.27	2.09	-1.25	0.000*
UL length	27.21	2.53	26.44	2.82	-0.77	0.152

C. 두 그룹간의 치료 전, 후의 변화량 비교

1. 골격적 변화

두 그룹 간 유의한 차이가 있었던 변화량 중 SNA는 group A에서는 평균 2.10° 감소하였고, Group B에서는 4.26° 감소하였다. SNB는 Group A에서 0.59°, Group B에서 2.19° 유의하게 감소하였다. VRP에서 A point까지의 거리는 Group A에서 3.92mm, Group B에서 5.97mm 유의하게 감소하였다(Table 9).

Table 9. Comparison of the skeletal changes between two groups (Group A,B)

Measurement	Group A		Group B		P value
	Mean	S.D	Mean	S.D	
SNA	-2.10	1.91	-4.26	1.07	0.000*
SNB	-0.59	1.07	-2.19	1.11	0.000*
ANB	-1.51	2.10	-2.07	1.63	0.330
A point to VRP	-3.92	2.09	-5.97	1.42	0.002*
A point to HRP	-0.15	1.79	-0.22	2.52	0.867
B point to VRP	-2.33	2.68	-5.07	2.95	0.016
B point to HRP	-2.21	2.68	-1.86	3.05	0.832

2. 치성 변화

HRP에 대한 하악 전치의 각도가 Group A에서는 10.96°, Group B에서는 2.40° 유의하게 감소하였다. 하악 교합평면에 대한 하악 전치의 각도(LOP to L1)가 Group A에서 12.32°, Group B에서 6.05°로 다소 많은 양 증가하였으나 이는 통계적으로는 유의하지 않았다. 상악 전치의 경우 두 그룹간 유의한 차이가 없었다(Table 10).

Table 10. Comparison of the dental changes between two groups (Group A,B)

Measurement	Group A		Group B		P value
	Mean	S.D	Mean	S.D	
UOP to U1	5.28	4.96	3.13	4.60	0.278
LOP to L1	12.32	6.82	6.05	6.52	0.017
U1 to HRP (degree)	7.74	6.37	8.22	5.82	0.710
L1 to HRP (degree)	-10.96	6.71	-2.40	5.52	0.000*
U1 to Stm	-0.82	2.00	-1.04	0.96	0.617
Interincisal angle	18.70	10.67	10.63	8.57	0.030
Overbite	-0.43	3.23	0.08	1.47	0.681
Overjet	-1.91	2.35	-0.97	1.65	0.233
U1t to HRP	-2.69	2.75	-0.45	2.40	0.020
L1t to HRP	-2.45	2.27	-0.75	2.48	0.033
U1t to VRP	-8.92	2.80	-10.03	3.11	0.305
L1t to VRP	-7.21	4.03	-9.06	3.24	0.169

3. 연조직 변화

HRP에 대한 Stms는 Group A에서 1.65mm 유의하게 상방이동하였고, Group B에서 0.74mm 유의하게 하방이동하였다. VRP에 대한 Stmi는 Group A에서 3.92mm, Group B에서 5.97mm 유의하게 후방이동하였다. Basic Lower lip thickness는 Group A에서 2.38mm 유의하게 감소하였고, Group B에서는 0.40mm 유의한 증가를 보였다(Table 11).

Table 11. Comparison of the soft tissue changes between two groups (Group A,B)

Measurement	Group A		Group B		P value
	Mean	S.D	Mean	S.D	
Nasolabial angle	9.20	8.21	16.21	10.28	0.047
U-nasolabial angle	-2.03	5.92	3.87	9.46	0.045
L-nasolabial angle	11.23	7.25	12.34	7.91	0.737
UL to A'B'	-2.10	1.76	-2.59	1.75	0.260
LL to A'B'	-2.70	1.91	-2.88	1.45	0.645
U lip curvature	0.24	0.71	0.14	1.09	0.624
Nose tip to HRP	0.35	1.58	0.97	1.73	0.414
Sn to HRP	-0.02	1.64	1.51	2.08	0.026
A' to HRP	0.70	1.22	2.18	2.81	0.029
Ls to HRP	0.15	2.63	0.70	2.79	0.559
UL to HRP	-0.25	1.74	0.60	2.52	0.337
Stms to HRP	-1.65	1.95	0.74	2.50	0.005*
Stmi to HRP	-1.58	1.76	-2.68	3.38	0.322
LL to HRP	-1.73	2.32	-3.65	3.31	0.096
Li to HRP	-2.90	2.58	-3.93	3.32	0.412
B' to HRP	-2.55	3.80	-2.46	4.67	0.879
Nose tip to VRP	-2.60	2.22	-2.94	1.59	0.638
Sn to VRP	-3.15	2.07	-4.02	2.63	0.346
A' to VRP	-3.92	1.99	-4.60	2.30	0.466
Ls to VRP	-5.68	2.74	-7.31	3.20	0.161
UL to VRP	-6.34	2.98	-7.35	3.30	0.347
Stms to VRP	-6.91	2.86	-8.57	3.42	0.180
Stmi to VRP	-3.92	2.09	-5.97	1.42	0.002*
LL to VRP	-7.15	3.07	-6.97	3.45	0.937
Li to VRP	-6.03	3.24	-6.27	3.47	0.848
B' to VRP	-4.63	2.48	-4.71	2.63	0.874
Basic UL thickness	1.48	2.05	1.55	1.84	0.828
UL thickness	0.04	2.11	1.12	1.58	0.153
LL thickness	-0.41	1.56	-0.85	1.69	0.368

Basic LL thickness	-2.38	1.30	0.40	1.46	0.000*
UL thickness(//HRP)	1.77	2.64	2.09	2.10	0.795
LL thickness(//HRP)	-0.55	2.12	1.98	2.57	0.010
UV length	-1.80	2.27	0.04	1.94	0.014
LV length	-1.32	1.17	-1.25	1.12	0.978
UL length	-1.63	0.93	-0.77	2.24	0.117



IV. 고찰

A. 골격적 변화

Group A에서 A point의 후방이동만이 유의하게 나타났고 B point는 유의한 이동이 없었으며, ANB는 감소하였으나 이 또한 통계적으로 유의하지 않았다.

Group B에서 A point, B point 모두 유의한 후방이동이 있었으며, A point가 이동량이 더 많았고, ANB 역시 유의하게 감소하였다.

두 군간 비교에서는 Group B에서 A point의 후방이동량이 Group A에 비해 유의하게 많아서 TAD를 이용한 골격 개선량이 상악 전방골분절술로 얻는 골격 개선량보다 적음을 알 수 있다. B point의 이동량은 Group B에서 많았으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 결과적으로 A point의 후방이동이 많은 Group B에서 유의한 정도의 ANB 감소가 있었다. 즉, Group B에서 Group A에 비해 상악의 골격적 이동이 많이 일어나 전후방적 골격 개선이 더 많이 나타났다.

치료 전 Group B의 ANB 값의 평균이 5.12로 골격적인 2급 부정교합 상태에 가까움을 고려하였을 때, Group B에서 전방분절골절단술은 상악의 골격적인 이동량을 늘리는 것에 중점적으로 기여했을 것으로 예상되며, 하악의 경우 수술 후 교정치료를 통해 공간 폐쇄하는 양이 많았을 것으로 예상된다.

B. 치성 변화

1. 상악 전치

Group A에서 Upper occlusal plane에 대한 상악 전치 각도가 5.28°, HRP에 대해서는 7.74° 유의하게 증가하였으며, 상악전치 tip은 HRP에 대해 2.69mm 상방이동 하였고, VRP에 대해서는 8.92mm 후방 이동한 것으로 나타났고 이러한 상악전치의 후상방이동은 유의하게 나타났다.

Group B에서 Upper occlusal plane에 대한 상악 전치 각도가 3.13°, HRP

에 대해서는 8.22° 유의하게 증가하였으며, 상악전치 tip은 HRP에 대한 거리는 유의한 변화가 없었으며, VRP에 대해 10.03mm의 후방이동이 유의하게 나타났다.

그룹 A는 상악 전치 tip의 후상방 이동으로 인해 상악교합평면이 반시계 방향 회전을 하게 되는데 이런 영향으로 상악교합평면에 대한 상악 전치 각도 변화가 더 많이 나타난 것으로 보인다. HRP에 대한 두 군간 비교에서 후방이동시 절대적인 상악 전치 각도 변화는 그룹 B가 다소 많으나 통계적 유의차는 없었다. 즉 치료 전후 비교에서 두 군 모두 후방이동시 상악 전치가 설측경사되나 두 군간 설측경사되는 정도는 비슷한 것으로 나타났다. 이를 통해 상악 전치의 각도 조절 측면에서는 두 군간 차이가 없음을 알 수 있다. 상악 전치 tip의 위치 변화에서는 Group A에서 상방이동이 더 많았고, Group B에서 후방이동이 더 많았으나 두 군간 통계적 유의차는 없었다. 이번 연구에서 치료시 두 군간 상악 전치의 각도와 위치 변화는 비슷하게 나타났지만 골격적 변화인 A point의 이동은 전방분절골 절단술을 시행하는 경우 더 많이 얻을 수 있었다. 이를 통해 상악골의 골격적 개선이 필요한 경우 TAD를 이용한 교정치료는 전방분절골 절단술에 비해 한계가 있음을 알 수 있다.

선행 연구에서 Upper incisor exposure가 교정군에서는 소량 증가하고, 수술군에서 소량 감소하였던 것과 달리(Lee등, 2007), 상악 전치 노출량(U1 to Stm)은 두 군 모두 치료 후 다소 감소하였다. 이번 연구에서 그룹 A에서 후방전인시 구개측 TAD를 이용함으로써 힘의 방향이 다소 후상방으로 적용된 결과로 상악 전치의 상방이동이 일어나 상악 전치의 노출량이 감소한 것으로 보인다. 교정치료와 ASO의 치료 효과를 비교한 연구에서 교정, 수술군 모두 초진 시 전치 노출량이 많을수록 좋은 결과를 얻었다고 했다(Baek과 Kim, 2003). 이번 연구 결과 두 그룹 모두 상악 전치 노출량의 감소가 동반되었고, 이는 위의 기존연구결과와 동일하게 초진시의 전치 노출량이 많은 쪽이 더 좋은 치료 결과를 얻을 수 있다고 해석된다. 상악 전치의 노출량은 상악 전치 tip의 이동과 함께 상순의 이동의 영향을 받는다. 이번 연구에서 상악 전치의 상방 이동량은 그룹 A가 좀 더

많았지만 상순의 이동방향의 영향으로 인해 최종적인 상악전치 노출량 변화는 그룹 B에서 더 많이 감소하였다.

2. 하악 전치

Group A의 하악 전치 각도는 Lower occlusal plane에 대해 12.32° 유의하게 증가하였고 HRP에 대해서는 10.96° 유의하게 감소하였다. 하악 전치 tip은 HRP에 대해서 2.45mm 상방이동하고, VRP에 대해서 7.21mm 후방이동하였으며 이러한 변화는 모두 유의하게 나타났다. Group A에서는 하악 전치가 많은 각도 변화를 동반하며 후방으로 이동하였고 이로 인해 하악 전치 tip이 상방이동한 것으로 보인다.

Group B의 하악 전치 각도는 Lower occlusal plane에 대해 6.05° 유의하게 증가하였고, HRP에 대해서는 2.4도 감소하였으나 통계적으로 유의성은 없었다. 하악 전치 tip은 HRP에 대해 유의한 변화가 없었고, VRP에 대해 9.06mm의 후방이동만 유의하게 나타났다. Group B에서는 수술을 통해 하악전치부 치조골 자체가 후방으로 이동하여, 하악 전치는 각도 변화를 거의 동반하지 않고 후방으로 주로 이동하였다.

이번 연구에서 상악 전치는 TAD를 이용하여 치료시 변화 정도가 두 Group 간 유의한 차이가 없었지만 하악 전치는 TAD를 이용하지 않아 그룹 A에서 유의하게 더 많은 각도 변화가 일어난 것을 볼 수 있다.

C. 연조직 변화

Group A에서 Nasolabial angle은 9.20° 유의하게 증가하였고, 이는 Lower nasolabial angle이 11.23° 유의하게 증가한 것으로 인해 나타났다. 이는 코 부분이 아닌 상순의 변화에 의해 구순각이 증가하였음을 의미한다. Soft tissue AB(A'B')에 대한 상하순의 돌출량도 상순 2.10mm, 하순 2.70mm 유의하게 감소하여 입술 돌출의 유의한 감소가 있었다. VRP에 대해 Nose tip의 후방이동이 2.6mm 유의하게 나타났다. 이는 기존의 연구들에서 언급되지 않았던 결과로 향

후 추가 연구가 필요하다.

Group B에서 Nasolabial angle은 16.21° 유의하게 증가하였으며 Upper nasolabial angle은 3.87° 증가하였고, Lower nasolabial angle은 12.34° 유의하게 증가하였다. Group A에서는 입술 변화에 의해 Nasolabial angle이 증가한 반면 Group B는 코의 변화도 상당한 영향을 주었고, 코와 입술변화 모두에 영향을 받아 비순각의 더 큰 증가가 있었다. 연조직 AB에 대한 상하순 돌출량은 상순 2.59mm, 하순 2.88mm 감소하여 유의한 입술 돌출 감소를 보였다. 연조직 AB에 대해 나타나는 입술 돌출 감소 정도는 두 구간 차이가 없음을 알 수 있다. 이는 수술시 A point와 B point가 함께 더 후방이동함으로써 수술군에서 입술의 후방 이동량이 더 많음에도 연조직 AB에 대한 상대적 돌출도는 차이가 없게 나타난 것으로 보인다. VRP에 대한 nose tip의 후방이동이 2.94mm로 유의하게 나타났다. Group A과 비교 시 비슷한 정도의 변화였다. 이 부분 역시 향후 추가연구가 필요하다.

Group A에서 상순의 여러 계측점에서 HRP에 대한 변화는 거의 없었다. VRP에 대해서는 Sn 3.15mm, A' 3.92mm, Ls 5.68mm, UL 6.34mm, Stms 6.91mm 후방 이동하였으며 유의성 있게 나타났다. 이는 선행연구 중 TAD를 이용한 maximum anchorage retraction 그룹에서의 연조직변화의 결과와 같은 경향성을 보였다(Kim 등, 2017). 해당 연구에서는 본 연구와 동일하게 basic upper lip thickness는 소량 증가하였지만, 상순의 두께는 감소하였다는 결과를 제시했는데 이와는 달리, 본 연구에서의 HRP에 대해 상순 두께는 다소 증가하는 경향을 보이나 통계적 유의차는 없었다(Kim 등, 2017). 상순의 길이는 1.63mm 유의하게 감소하였다. Upper Vermilion의 길이는 1.80mm 감소하였지만 통계적으로 유의하지는 않았다.

Group B에서 상순의 여러 계측점에서 HRP에 대한 변화를 보면 Sn 1.51mm, A' 2.18mm 유의한 하방이동이 일어났고 Ls, UL, Stms도 약간의 하방이동이 있었으나 유의하지는 않았다. VRP에 대해서는 Sn 4.02mm, A' 4.60mm, Ls 7.31mm, UL 7.35mm, Stms 8.57mm 후방이동 하였으며 통계적으로 유의성 있게

나타났다. Group A에 비해 상순이 다소 하방 및 후방이동량이 많이 나타났으나 Stms의 이동 외에는 통계적 유의차가 없었다. Stms가 Group A에서는 수평기준선에 대해 1.65mm 상방이동하였고 Group B에서는 0.74mm 하방이동하여 두 군간 통계적으로 유의하게 차이가 났는데, 이것으로 인해 Group A에서는 상악 전치의 함입에도 불구하고 상악전치 노출량(U1 to Stm)이 변화가 별로 없었고, Group B에서는 상악전치 함입이 별로 없음에도 상악전치 노출량이 감소한 것으로 사료된다. 상악전치 노출량 변화에 있어서 두 군간에 유의한 차이는 없었다. 또한 Group B에서 상순 길이 자체는 약간 짧아지지만 Sn이 하방이동하며 이 이동으로 인해 Stms는 유의하지는 않지만 약간 하방이동하는 결과를 보이는 것으로 보인다. 즉, Sn의 하방이동으로 인해 입술의 절대적 길이 자체는 약간 짧아지거나 변화가 없지만 상순 전체가 하방이동하는 효과가 나타나며 이로 인해 입술의 하한선이 약간 내려오는 것으로 보인다. 입술의 하한선의 하방이동은 수술 후 상악전치의 노출량이 유의하게 감소하는 결과를 가져오는 원인이 된다.

Group B에서 치료 후 상순 두께는 Subnasale에서 A point 3mm 하방의 점까지의 거리인 basic upper lip thickness는 1.55mm, Labiale superioris에서 상악 전치 순면까지의 거리는 1.12mm, 상순 최전방 돌출점에서 상악 전치 순면까지의 거리를 수평기준선과 평행하게 측정된 Upper lip thickness는 2.09mm 모두 유의하게 증가하였다. 치료 후 상순 길이는 변화가 거의 없었다. Group A에서의 변화와 비교 시 두 군 모두 상순은 약간 두꺼워지는 경향을 보이며 Group B에서 다소 상순 두께 증가량이 많으나 통계적 유의차는 없었다. 상순 길이 감소가 Group A에서 다소 더 많았으나 통계적 유의차는 없었다. 즉, 두 군 모두 상순이 다소 두꺼워지나 두 군간 차이는 없고 상순 길이는 Group A에서 다소 짧아지나 두 군간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 여러 선행 논문들에서 전방분절골절 단술 후 입술의 두께와 길이에 대해 제시하는 결과들이 서로 일치하지 않았었는데, Shawky의 연구 (2011)에서 본 연구와 동일하게 Lip thickness가 증가하고 Philtrum length가 감소하였다. Philtrum length의 감소는 술 후 scar의 영향을 받았을 가능성이 있다.

Group A에서 HRP에 대하여 하순이 약간 상방이동하나 통계적 유의성은 없었다. Group B에서는 통계적으로 유의하게 하순이 상방이동하였다. Group A, B 모두 VRP에 대한 하순의 유의한 후방이동을 보였다. 하순 두께 측정값 중 Basic Lower lip thickness는 발치교정치료를 진행한 선행연구들의 결과와 같은 경향성을 보였다. 발치교정치료를 한 선행연구(Erdinc 등, 2007)에서 해당 수치가 감소하였고, TAD를 사용하여 교정치료를 한 선행 연구에서는 이 수치가 감소하였으나 유의하지 않았지만(Kim 등, 2017), 본 연구의 Group A에서는 2.38mm 유의하게 감소하였다. 또한 이 수치는 두 군간 유의한 차이를 보였다. Group B에서는 HRP에 평행하게 측정한 Lower lip thickness가 1.98mm 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 초진 시 하순의 두께가 얇은 환자들에게는 전방골절단술이 심미적으로 유리함을 시사한다. Group B에서 Lower vermilion length의 경우 1.25mm 유의하게 감소했다.

본 연구의 한계점으로는 각 그룹의 대상자 수가 적었던 것과 장기간 유지 기간 동안 변화를 추적하지 못했던 점, 그리고 수술군의 환자의 대부분이 이부성형술을 진행하여 턱 부위의 연조직을 교정군과 비교할 수 없었던 점이다. 이번 연구에서 수직기준평면에 대한 nose tip의 후방이동이 나타났는데 이에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 예상되며, 교정치료와 전방골절단술을 비교한 연구들 중 하순과 이부의 형태변화에 대한 기존 선행논문들이 적어 이를 보강한 연구를 진행하는 것이 도움이 될 것으로 예상된다.

V. 결 론

1. 상악의 골격적 후방이동은 두 군 모두 유의하게 있었으나 수술군에서 더 많은 개선이 유의하게 나타났다.

2. 상악 전치 이동량과 각도 변화에서 두 군간 차이는 없었다.

3. 하악 전치는 교정치료군에서 유의하게 더 많이 설측경사 되었다.

4. 상하순 돌출량은 두 군 모두 유의하게 감소하였으며, 두 군간 유의차는 없었다.

5. 두 군 모두 상순의 유의한 후방이동을 보였으며 수술군에서 다소 더 많은 후방이동이 있었지만 두 군 간 통계적 유의차는 없었다. 상순의 하방이동 양상이 수술군에서 나타나 Stms의 하방이동이 교정군에 비해 유의하게 나타났다.

6. 상악전치 노출량의 감소가 수술군에서 더 많이 나타났으나 두 군간 유의차는 없었다.

7. 상순의 두께는 수술군에서 유의하게 증가하나 두 군간 통계적 유의차는 없었다. 상순의 길이는 교정치료군에서 유의하게 감소하나 두 군간 통계적 유의차는 없었다.

8. 하순의 두께는 교정치료군에서 유의하게 감소하였으며 두 군간 통계적 유의차가 있었다.

참 고 문 헌

1. 김영주, 김경아, 유용재, 유경선, 유정민, 오주영, 김수정, 김성훈, 이백수 : 양악 전돌증 환자에서 하악 6전치 후방 이동 시 치료 방법에 따른 하악 경조직과 연조직의 변화. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 34(4):246-251, 2012
2. Anthony L. Farrow, Kouros Zarrinnia, Khosrow Azizi : Bimaxillary protrusion in black Americans an esthetic evaluation and the treatment considerations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 104:240-50, 1993
3. Aslihan Ertan Erdinc, Ram S. Nanda, Tarisai C. Dandajena : Profile changes of patients treated with and without premolar extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 132:324-31, 2007
4. Hyo Sang Park, Sung Min Bae, Hee Moon Kyung, Jae Hyun Sung : micro implant anchorage for treatment of skeletal class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 36:298 - 302, 2002
5. Je Uk Park, Young Sook Hwang : Evaluation of the Soft and Hard Tissue Changes After Anterior Segmental Osteotomy on the Maxilla and Mandible. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 66(1), 98-103, 2008
6. Jin Kyung Lee, Kyu Rim Chung, Seung Hak Baek : Treatment Outcomes of Orthodontic Treatment, Corticotomy-Assisted Orthodontic Treatment, and Anterior Segmental Osteotomy for Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion. *Plastic and Reconstructive Surgery* 120: 1027, 2007
7. Jong Ryoul Kim, Woo Sung Son, Seong Geun Lee : A retrospective analysis of 20 surgically corrected bimaxillary protrusion patients. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 17:23 - 27, 2002
8. Kayoung Kim, Sung Hwan Choi, Eun Hee Choi, Yoon Jeong Choi, Chung

- Ju Hwang, Jung Yul Cha : Unpredictability of soft tissue changes after camouflage treatment of Class II division 1 malocclusion with maximum anterior retraction using miniscrews. *Angle Orthod* 87:230 - 238, 2017
9. M. M. Shawky, T. I. El-Ghareeb, L. A. Hameed Abu Hummos: Evaluation of the three-dimensional soft tissue changes after anterior segmental maxillary osteotomy. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 41: 718 - 726, 2012
10. Seong Min Bae, Hyo Sang Park, Hee Moon Kyung, Oh Won Kwon, Jae Hyun Sung : Clinical Application of Micro-Implant Anchorage. *J Clin orthod* 36(5):298-302, 2002
11. Seung-Hak Baek, Byoung-Ho Kim : Determinants of Successful Treatment of Bimaxillary Protrusion. *Journal of Craniofacial Surgery* 16(2), 234-246, 2005
12. Yong-Ming Chu, Roger Po-Hsun Chen, David E. Morris, Ellen Wen-Ching Ko, Yu-Ray Chen : Surgical Approach to the Patient with Bimaxillary Protrusion. *Clinics in plastic surgery* 34(3), 535-546, 2007

Comparison of the Facial Changes According to the Treatment Modalities: Anterior Segmental Osteotomy vs. Extraction Orthodontic Treatment with Palatal TAD

Objectives : The purpose of this study is to investigate the changes of skeletal, dental, and soft tissues in bimaxillary protrusion patients between the group that underwent orthodontic treatment using the palatal TAD and the other group that underwent anterior segment osteotomy.

Materials and Methods : All patients are Korean adults over 18 years of age who were diagnosed with a bimaxillary protrusion. 12 patients underwent orthodontic treatment using the palatal TAD after extraction (Group A). 19 patients underwent orthodontic treatment with anterior segment osteotomy (Group B). Skeletal, dental and soft tissue changes were measured using Lateral cephalogram radiographs taken at the first visit and after treatment. For statistical analysis, paired t-test and two sample t-test were used.

Results : As a result of the analysis of skeletal changes, in Group A, the SNA decreased by 2.10° after treatment, and the A point moved backward by 3.92mm relative to the Vertical Reference Plane(VRP), whereas in Group B, the SNA decreased by 4.26° and the A point moved backward by 5.97mm (SNA, $p = 0.000$; A point, $p = 0.002$). As a result of the analysis of dental changes, in group A, the maxillary anterior teeth had 8.92mm backward movement from VRP and the angle to the Horizontal Reference plane(HRP) increased by 7.74° , while in Group B, had 10.03mm backward movement and

the angle increased by 8.22°. The torque of the mandibular anterior teeth in Group A was reduced by 10.96°, and in Group B, it was decreased by 2.4° ($p = 0.000$). The maxillary incisor exposure was decreased 0.82mm in Group A, 1.04mm in Group B. As a result of the analysis of soft tissue change, Upper Lip(UL) to VRP decreased by 6.34 mm in Group A and 7.35 mm in Group B. Basic UL thickness increased by 1.48mm in Group A and 1.55mm in Group B, but there was no significant difference between the two groups. The Stomion superioris(Stms) moved upward by 1.65mm in Group A and downward by 0.74mm in Group B ($p = 0.005$). In the case of the basic lower lip thickness, it decreased by 2.38mm in Group A and increased by 0.40mm in Group B ($p = 0.000$).

Conclusions : There were significant backward movements of skeletal, maxillary anterior teeth, and upper lip in both groups, but the difference between the two groups was only in skeletal changes. In Group B, there was a significant decrease in the maxillary incisor exposure and an increase in the upper lip thickness, but there was no difference between the two groups. In Group A, the linguoversion of the mandibular anterior teeth and the decrease of the lower lip thickness showed significant differences from Group B.

Key words: Bimaxillary protrusion, Anterior segmental osteotomy, Temporary Anchorage Device, Basal bone retraction, Anterior teeth retraction, lip changes