

성인 여성에서 소구치 발치와 전치부 후방 견인에 따른 이부 연조직 변화

김 양 희¹⁾ · 손 우 성²⁾

본 연구는 소구치 발치와 전치부 후방 이동을 통한 교정 치료시 이부 연조직의 형태 변화와 주위 경조직과의 상관관계를 알아보기 위해 시행되었다. 초진시 구순 돌출감을 보인 Angle 분류 I급 또는 II급 1류 부정교합의 환자로서 상하악의 제 1 또는 제 2 소구치를 발치하고 상하악 전치의 후방 이동을 시행한 성인 여성 환자 35명을 대상으로 하였다. 치료전후의 측모두부방사선사진을 계측하였으며, 특히 이부 연조직을 재현성있는 여섯 부분으로 세분화하여 살펴보고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치료전 이부 연조직과 경조직간의 상관 관계를 살펴본 결과 B-B'와 Pm-Pm'는 수직 골격 계측 항목인 MP \perp HP, MP \perp PP, ALFH와 유의한 순상관관계(P<0.001)를 보이고 a-a', b-b', Me-Me'는 이부 형태 계측 항목인 SL, SW, PL와 유의한 역상관관계(P<0.01)를 보였다.
2. 이부 연조직은 치료전후에 B-B'과 Pm-Pm'에서는 유의한 감소를 보였고(P<0.001), a-a', b-b'에서는 유의한 증가(P<0.01)를 보였다.
3. 치료후 이부 연조직 변화는 B-B'의 변화를 제외한 모든 부위에서 경조직의 변화와 상관관계를 보였으며 상관 계수는 0.3-0.4정도였다.
4. 치료후 Pog-Pog'이 증가한 집단과 감소한 집단간에 Δ UI-VP, LI \perp <HP, MP \perp HP, MP \perp PP, B-B'의 계측 항목이 유의한 차이를 보였다.
5. 치료후 Me-Me'이 증가한 집단과 감소한 집단간에 Δ overbite, NPog \perp HP, Me-Me'의 계측 항목이 유의한 차이를 보였다.

(주요 단어 : 이부 연조직, 연조직 변화, 소구치 발치, 전치부 후방 견인)

I. 서 론

교정 치료는 치아와 악골의 관계 개선을 통해 악구강계의 기능을 증진시키고 안모의 심미성을 향상시키며 그 결과를 유지하는데 목적이 있다.¹⁾ 악안면 부

위의 연조직은 이러한 기능, 심미성, 안정성과 밀접한 관련을 가지며 특히 심미적인 관점에서 중요하다.²⁾ 악안면의 연조직은 성장과 치료에 의해 변화할 수 있으며³⁾ 따라서 안모의 심미성을 도모하기 위해 치료 계획 수립시부터 성장과 발육, 그리고 치료에 의한 연조직의 변화를 예측하는 것은 필수적이다.⁴⁾

안모 심미성의 기준은 시대, 인종, 연령에 따라 영향을 받지만 하안모의 심미성은 코, 입술, 턱간의 조화와 균형에 의해 결정된다⁵⁻⁸⁾고 할 수 있다. 따라서 Ricketts⁶⁾, Steiner⁷⁾, Merrifield⁸⁾ 등은 코, 입술, 턱이

¹⁾ 부산대학교 치과대학 교정학교실, 대학원생.

²⁾ 부산대학교 치과대학 교정학교실, 교수.

교신저자 : 김양희

부산시 서구 아이동 1가 10번지

부산대학교 병원 치과교정과 / 051-240-7447

yanghee11@hanmail.net

가져야 할 조화와 균형에 대한 기준을 마련한 바 있다. 상악 전치 또는 하악 전치의 전돌을 보이는 증례는 입술의 과도한 돌출에 의해 하안모의 조화와 균형이 손상된 경우가 많다. 특히 이들에서 입을 다물고자 하는 시도는 상하순의 긴장을 발생시키고 이근의 과기능과 이부 연조직의 수축을 일으켜 연조직 변형을 유발한다.⁹⁾ 소구치 발치를 통한 교정치료는 전돌된 상하악 전치의 위치를 개선함으로써 상하순 형태와 위치를 개선시키고 이부 연조직의 두께를 증가시켜 안모의 심미성을 향상시킨다.⁹⁻¹¹⁾ 하지만 하부 경조직의 변화에 대한 연조직 변화의 상관 관계는 여전히 논란이 되고 있다. Garner¹⁰⁾, Hershey¹¹⁾ 등은 상하악 전치의 변화와 상하순의 변화 사이에 높은 상관 관계를 주장하였으나 Neger¹²⁾, Burstone¹³⁾, Subtenly¹⁴⁾ 등은 연조직의 개인간 변이 때문에 밀접한 상관관계를 갖지 않는다고 하였다. 또 Burstone¹³⁾, Bowker와 Meredith¹⁵⁾ 등은 치아 및 두부 골격만을 기준으로 안모의 부조화를 분석하는 것은 부적절하여 안모의 심미성과 밀접한 관련이 있는 연조직 분석은 별개로 시행할 것을 주장하였다.

하안면의 연조직은 상순, 하순, 이부 연조직으로 나누어지며 교정 치료후 연조직은 각 부위에 따라 다양하게 반응하므로 각각으로 나누어 살펴보는 것이 바람직하다.¹⁶⁾ 일반적으로 상악 전치 후방 이동에 대한 상순의 이동 비율은 1:1.2~1:3.8, 하악 전치 후방 이동에 대한 하순의 이동 비율은 1:1~1:1.75, 상악 전치 후방 이동에 대한 하순의 이동 비율은 1:1.4~1:1.75로 알려져 있다.^{9-10,17)} 하지만 치아 이동에 대한 이부 연조직의 이동 비율은 알려진 바가 없으며 이는 이부 연조직이 치아 이동에 의한 영향과 함께 하부 경조직의 영향을 더 받는 것에 기인한다.¹⁸⁾ Holdaway¹⁹⁾는 이상적인 안모의 첫 번째 기준으로 연조직 측모에서 연조직 이부가 좋은 위치에 있어야 한다고 하였고 Bass²⁰⁾는 조화로운 안모의 결정 인자로 연조직 Pogonion을 강조하여 안모에 있어서 이부 연조직의 중요성에 대해 언급한 바가 있다. 하지만 이부 연조직의 변화에 대한 연구는 상하순의 변화에 대한 연구^{9-12,17-18,21-23)}에 비해 미미한 편이다. Singh²⁴⁾가 교정 치료후 연조직 이부의 반응을 수직적인 골격 형태와 성별에 따라 연구하였으나 성장중인 환자를 대상으로 하여 성장과 치료에 의한 효과를 구분하지 못하였다. 따라서 본 연구는 초진시 구순 돌출감을 보인 성인 여성을 연구 대상으로 이부 연조직을 재현성있는 계측점 여섯 부분으로 세분화하여 치료에 의해 각

Table 1. Distribution of sample data

	ANB	Age	Treatment duration
Mean	4.0°	25.5Y	2.4Y
SD	1.8	5.35	0.90

부분이 변화하는 양상과 이부 연조직과 하안면의 경조직간의 상관관계를 살펴보았다.

II. 연구대상 및 실험방법

1. 실험 대상

본 연구는 부산대학교 교정과에 내원한 환자중 초진시 구순 돌출감을 보이는 Angle 분류 I급 또는 II급 1류 부정교합의 환자로서 상하악의 제 1 또는 제 2 소구치를 발치하고 상하악 전치의 후방 이동을 시행한 35명을 대상으로 하였다. 성별 및 성장에 따른 변이를 최소화하기 위해 성인 여성 환자를 대상으로 하였으며 이들의 평균 나이는 25.5년이었고 평균 치료 기간은 2.42년이였다. (Table 1)

2. 실험 방법

본 연구에서는 상하순을 이완시키고 습관성 교합위로 유도한 후 입술을 다물게 하여 촬영한 치료전과 치료후의 측모두부방사선사진 중 경조직과 연조직의 계측점이 명확하게 보이는 측모두부방사선사진을 선택하여 투사도를 작성하고 경조직과 연조직의 길이 및 각도를 계측하였다.

(1) 기준선

치료 전후의 계측점의 변화를 알아보기 위한 기준선으로 Sella-Nasion plane과 S point에서 전하방 7°를 이루는 선을 수평 기준선(H plane)으로 하고 S point를 지나며 수평 기준선에 수직인 선을 수직 기준선(V plane)으로 하였다. (Fig. 1) 이때 치료후 측모두부방사선사진의 이부의 계측 항목은 초진시 측모두부방사선사진에 치료후 측모두부방사선사진을 symphysis를 중심으로 중첩하여 치료전 측모두부방사선사진에서 치료후 측모두부방사선사진으로 투사하여 결정하였다.

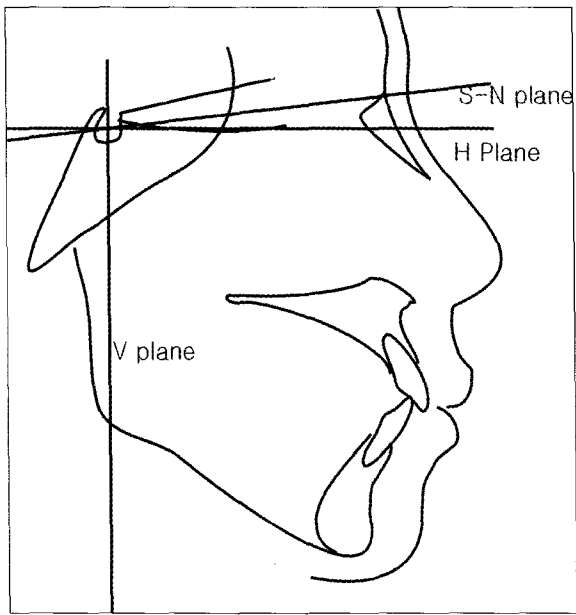


Fig. 1. Reference lines

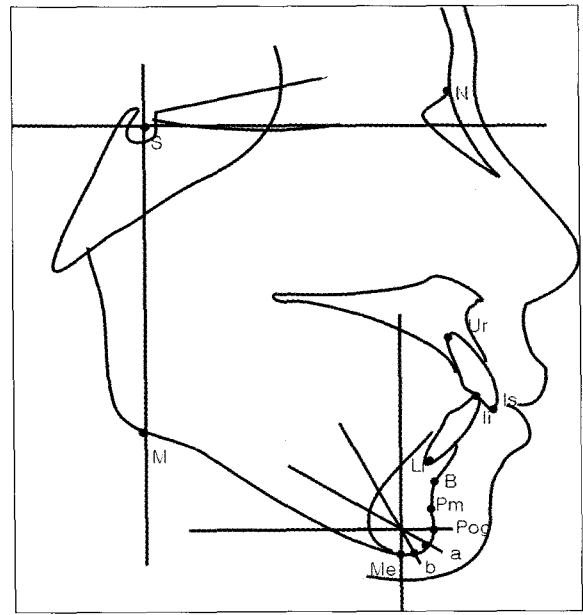


Fig. 2. Hard tissue landmarks

(2)계측점 및 계측평면

1) 경조직 계측점(Fig. 2)

1. S(Sella) : 접형골의 pituitary fossa의 중앙점
2. N(Nasion) : 전비봉합부의 최전방점
3. Ur(Root of upper incisor) : 상악 중절치 치근단
4. Is(Incisor superius) : 상악 중절치 절단면
5. Ii(Incisor inferius) : 하악 중절치 절단면
6. Lr(Root of lower incisor) : 하악 중절치 치근단
7. B(Supramentale) : 하악 치조골의 전방 윤곽의 중심점
8. Pm(Protuberance menti) : 이음기의 상연
9. Pog(Pogonion) : bony chin contour의 최전방점
10. a : Pog을 지나고 H plane에 평행인 직선과 Me을 지나고 V plane에 평행인 직선이 만나서 이루는 각을 3등분한 위쪽 직선이 하악골 이부의 외측 피질골과 만나는 점
11. b : Pog을 지나고 H plane에 평행인 직선과 Me을 지나고 V plane에 평행인 직선이 만나서 이루는 각을 3등분한 아래쪽 직선이 하악골 이부의 외측 피질골과 만나는 점
12. Me : symphysis outline의 최하방점
13. M : V plane과 하악하연과의 접점

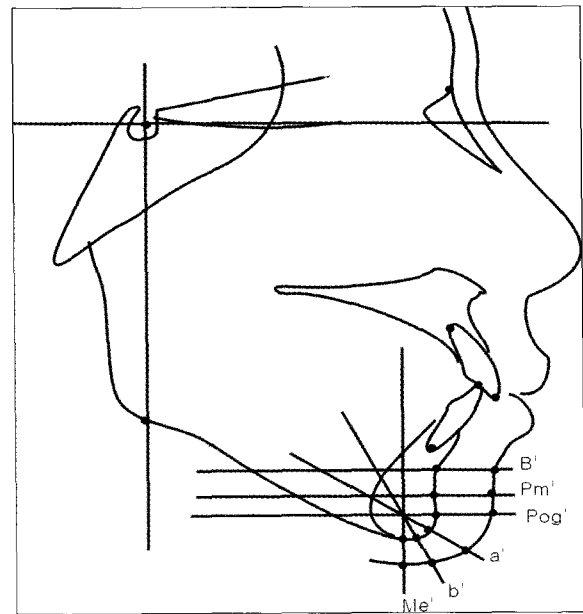


Fig. 3. Soft tissue landmarks

2) 연조직 계측점(Fig. 3)

1. B' : B를 지나고 H plane과 평행한 직선이 이부 연조직과 만나는 점
2. Pm' : Pm지나고 H plane과 평행한 직선이 이부 연

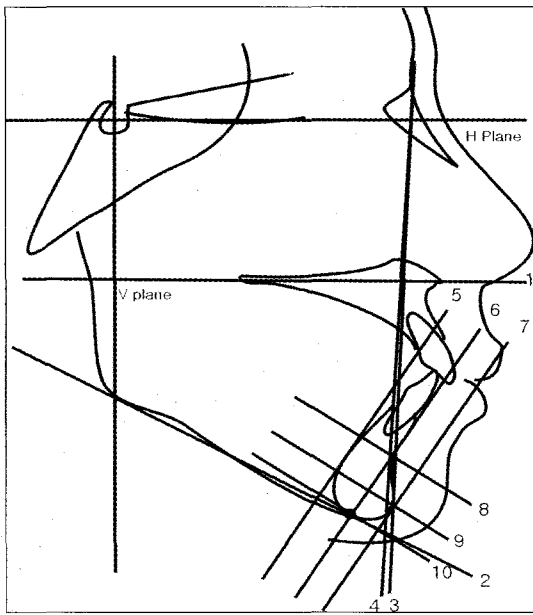


Fig. 4. Measurement planes

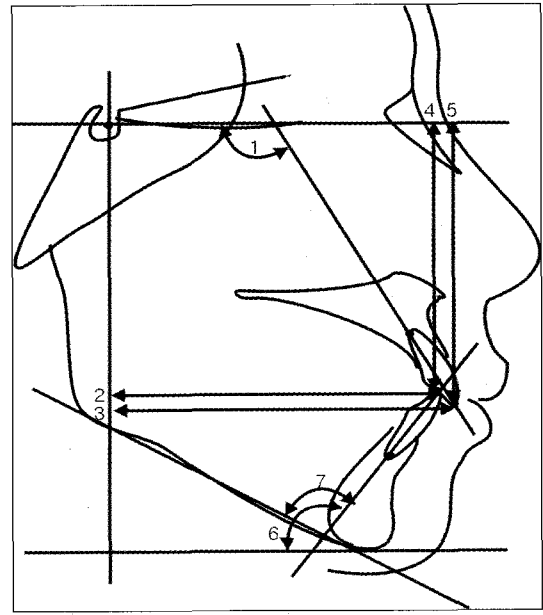


Fig. 5. Dental measurements

조직과 만나는 점

- 3. Pog' : Pog지나고 H plane과 평행한 직선이 이부 연조직과 만나는 점
- 4. a' : a지나는 직선이 이부 연조직과 만나는 점
- 5. b' : b지나는 직선이 이부 연조직과 만나는 점
- 6. Me' : Me지나고 V plane과 평행한 직선이 이부 연조직과 만나는 점

3) 계측평면(Fig. 4)

- 1. palatal plane(PP)
- 2. mandibular plane(MP)
- 3. facial convexity plane(FP)
- 4. mandibular convexity plane(NB)
- 5. inner symphysis line(ISL) : B-Me과 평행하며 symphysis 내측 피질골과 접하는 선
- 6. vertical symphysis line(VSL) : B-Me을 연결한 선
- 7. outer symphysis line(OSL) : B를 지나며 B-Me과 평행인 선
- 8. upper symphysis line(USL) : B를 지나며 B-Me과 수직인 선
- 9. horizontal symphysis line(HSL) : Pog을 지나며 B-Me과 수직인 선
- 10. lower symphysis line(LSL) : Me를 지나며 B-Me에 수직인 선

(3) 계측항목

1) 치아 계측항목(Fig. 5)

- 1. 상악 전치의 경사도($UI \perp HP$) : H plane와 Is-Ur간의 각도
- 2. 하악 전치 절단연의 수평적 위치(LI-VP) : V plane와 Ii의 수직 거리
- 3. 상악 전치 절단연의 수평적 위치(UI-VP) : V plane와 Is의 수직 거리
- 4. 하악 전치 절단연의 수직적 위치(LI-HP) : H plane와 Ii의 수직 거리
- 5. 상악 전치 절단연의 수직적 위치(UI-HP) : H plane와 Is의 수직 거리
- 6. 하악 전치의 경사도($LI \perp HP$) : H plane과 Ii-Lr간의 각도
- 7. 하악 전치의 경사도(IMPA) : mandibular plane과 Ii-Lr간의 각도

2) 골격형태 계측항목(Fig. 6)

- 1. 하악돌출각($NB \perp HP$) : H plane과 N-B간의 각도
- 2. 안면돌출각($NPog \perp HP$) : H plane과 N-Pog간의 각도
- 3. 하악평면각($MP \perp HP$) : H plane과 하악평면각의 각도

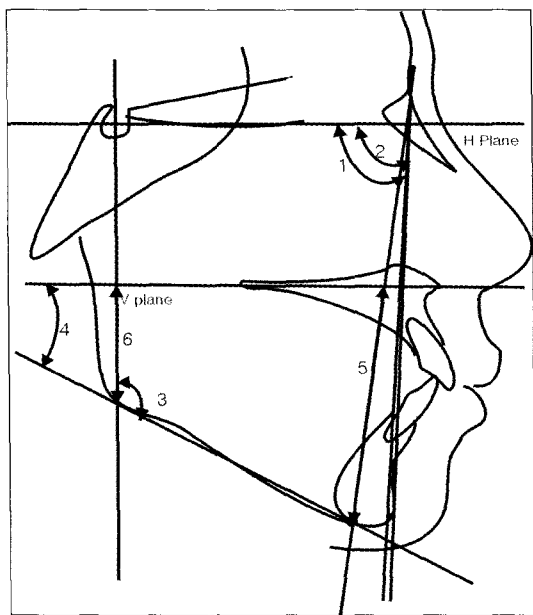


Fig. 6. Skeletal measurement

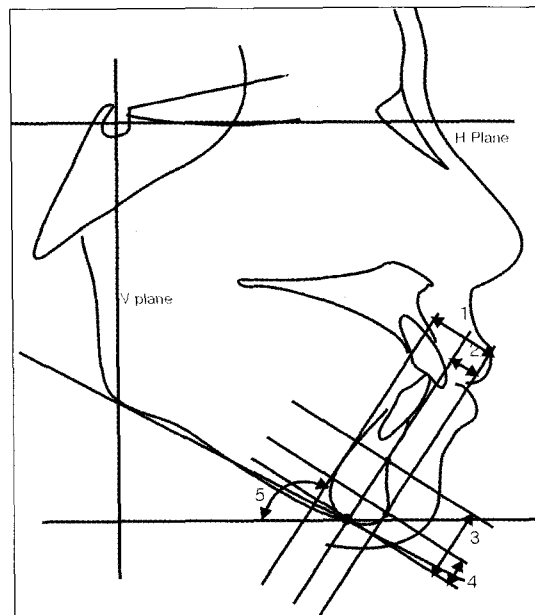


Fig. 7. Symphyseal measurement

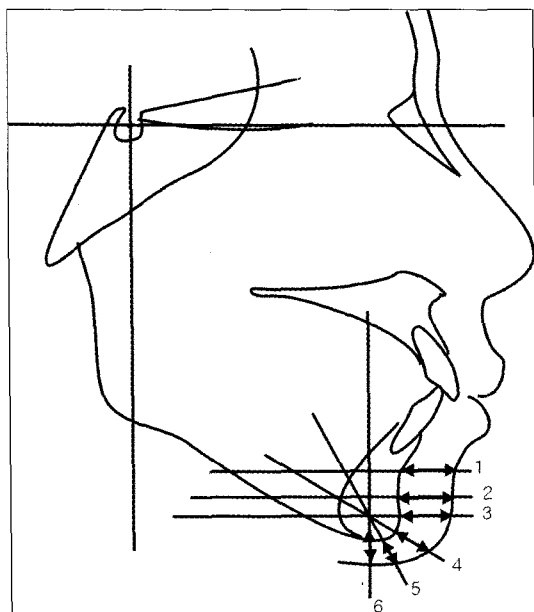


Fig. 8. Soft tissue chin measurement

- 4. 하안면각(MP ⊥ PP) : 구개평면과 하악평면간의 각도
- 5. 전하안모고경(ALFH : Anterior lower facial height) : Me와 N-Me이 구개평면과 만나는 점과의 거리
- 6. 후하안모고경(PLFH : Posterior lower facial height) : V plane이 구개평면과 만나는 점과 하악하연과

만나는 점과의 거리

3) 이부 계측항목(Fig. 7)

- 1. symphysis width(SW) : ISL와 OSL간의 수직 거리
- 2. pogonion width(PW) : VSL와 OSL간의 수직 거리
- 3. symphysis length(SL) : USL와 LSL간의 수직 거리
- 4. pogonion length(PL) : HSL와 LSL간의 수직 거리
- 5. symphysis angle(SA) : B-Me과 H plane간의 각도

4)이부 연조직 계측항목(Fig. 8)

- 1. B-B' : B와 B'간의 거리
- 2. Pm-Pm' : Pm와 Pm'간의 거리
- 3. Pog-Pog' : Pog와 Pog'간의 거리
- 4. a-a' : a와 a'간의 거리
- 5. b-b' : b와 b'간의 거리
- 6. Me-Me' : Me와 Me'간의 거리

이상의 계측항목에 대하여 선 계측 항목은 0.1mm 까지 각도 계측 항목은 0.5°까지 측정하였다.

(3) 통계 처리

이상에서 얻은 치료전후 각 계측 항목에 대해 SAS for Windows 95® 6.00 프로그램을 이용하여 평균과

Table 2. Means and Standard deviations of hard and soft tissue measurements

	Pretreatment		Posttreatment	
	Mean	SD	Mean	SD
UI-HP	81.12	4.13	82.72	3.54
LI-HP	80.18	4.39	80.68	3.41
UI-VP	75.92	5.42	69.55	5.35
LI-VP	71.24	5.72	66.05	5.19
overbite	0.94	1.68	2.04	1.23
overjet	4.68	2.30	3.49	1.00
UI⊥HP	119.14	19.45	106.03	7.97
LI⊥HP	132.82	7.31	124.81	7.62
IMPA	101.35	6.24	92.0	7.06
NB⊥HP	84.44	3.23	83.48	3.30
NPog⊥HP	83.84	3.43	83.48	3.55
MP⊥HP	121.92	5.33	122.43	5.58
MP⊥PP	30.71	4.81	30.45	4.89
ALFH	74.18	4.16	75.05	3.81
PLFH	44.53	4.68	45.87	4.46
FHR	0.60	0.07	0.61	0.06
B-B'	15.88	1.75	13.77	1.56
Pm-Pm'	15.55	1.88	14.60	1.79
Pog-Pog'	12.21	1.94	12.60	1.94
a-a'	8.01	1.66	8.91	1.76
b-b'	6.60	1.37	6.88	1.33
Me-Me'	7.24	1.25	7.27	1.39

표준편차를 구하고 치료 전후 각 계측항목 변화량의 평균과 표준편차를 구하였다. 치료 전후의 변화량이 통계학적인 유의성을 갖는지를 검정하기 위해 각 계측치의 치료 전후 평균 변화량에 대해 Student's *t*-test를 시행하였다. 이부 연조직 계측 항목과 경조직 계측 항목과의 상관 관계를 측정하기 위해 상관계수를 구한 후 Pearson 상관 검증을 시행하였다.

III. 실험 결과

1) 치료전, 치료후 계측 항목의 평균과 표준 편차 (Table 2)

치료전과 치료후의 경조직 및 연조직 계측 항목의 평균과 표준 편차를 구하였다.

Table 3. Correlation coefficients between pretreatment soft tissue chin thickness and pretreatment hard tissue measurements

	B-B'	Pm-Pm'	Pog-Pog'	a-a'	b-b'	Me-Me'
UI-HP	0.44**					
LI-HP	0.44**	0.33*				0.39*
UI-VP						0.40*
LI-VP		0.32*				
overbite						
overjet		-0.40*	-0.36*			
UI⊥HP						
LI⊥HP	0.43**					
IMPA						
NB⊥HP						
NPog⊥HP	-0.36*					
MP⊥HP	0.57***	0.37*				
MP⊥PP	0.56***	0.52***				
ALFH	0.58***	0.61***				
PLFH						
LFR						
SL				-0.45**	-0.41**	-0.34*
SW			0.32*	-0.41**	-0.38**	
PL						-0.35*
PW						
SA	0.37*					
PL/SL						-0.35*
PW/SW						

* : P<0.05, ** : P<0.01, *** : P<0.001

2) 치료전 경조직과 연조직 계측 항목의 상관 관계 (Table 3)

치료전 경조직 계측 항목과 치료전 연조직 계측 항목간의 상관 관계 분석에서 Pearson 상관분석을 시행하였다. 그 결과 연조직 계측 항목중 B-B'와 Pm-Pm'는 수직적 골격 관계를 나타내는 경조직 계측 항목인 MP⊥HP, MP⊥PP, ALFH와 유의성있는 순상

관관계를 보였고 전후방적 골격 관계를 나타내는 경조직 계측 항목인 NPog⊥HP와 유의성있는 역상관관계를 보였다. 연조직 계측 항목중 a-a', b-b', Me-Me'는 이부의 형태를 나타내는 경조직 계측 항목인 SL, SW, PL과 유의한 역상관 관계를 보였다. 치아 위치를 나타내는 경조직 계측 항목은 B-B', Pm-Pm', Pog-Pog'와 유의한 상관 관계를 보였다.

Table 4. Difference between pretreatment and posttreatment measurements

	Mean	SD	t-test significance
ΔUI-HP	1.60	2.05	***
ΔLI-HP	0.5	2.1	NS
ΔUI-VP	-6.37	2.09	***
ΔLI-VP	-5.18	1.78	***
Δoverbite	1.10	1.72	***
Δoverjet	-1.18	2.09	**
ΔUI⊥HP	-13.11	21.73	***
ΔLI⊥HP	-8.00	4.96	***
ΔIMPA	-9.32	4.74	***
ΔNB⊥HP	-0.95	0.76	***
ΔNPog⊥HP	-0.35	0.91	*
ΔMP⊥HP	0.50	1.02	**
ΔMP⊥PP	-0.26	1.81	NS
ΔALFH	0.87	1.34	***
ΔPLHF	1.34	1.81	***
ΔLHR	0.01	0.02	**
ΔB-B'	-2.11	1.38	***
ΔPm-Pm'	-0.95	1.12	***
ΔPog-Pog'	0.38	1.42	NS
Δa-a'	0.90	1.09	***
Δb-b'	0.29	0.85	*
ΔMe-Me'	0.03	1.10	NS

* : P<0.05, ** : P<0.01, *** : P<0.001, NS : not significant

Δ : Difference between pretreatment and posttreatment measurement

3) 치료전, 치료후 계측 항목의 평균 변화량과 표준 편차 및 유의성 검사(Table 4)

치료전과 치료후 계측 항목 변화에 대한 유의성을 검사한 결과 경조직 계측 항목중 하악 전치부의 수직

변화량과 상하악 평면각의 변화를 제외한 모든 계측 항목이 치료전후에 유의한 변화를 나타내었고 연조직 계측 항목중 Pog-Pog', Me-Me'를 제외한 부분에서 치료 전후에 유의한 변화를 나타내었다.

Table 5. Correlation coefficients between soft tissue chin thickness changes and hard tissue measurement change

	$\Delta B-B'$	$\Delta Pm-Pm'$	$\Delta Pog-Pog'$	$\Delta a-a'$	$\Delta b-b'$	$\Delta Me-Me'$
$\Delta UI-HP$						
$\Delta LI-HP$						
$\Delta UI-VP$						
$\Delta LI-VP$		0.39*		-0.36*		
$\Delta overbite$						
$\Delta overjet$		-0.43**				
$\Delta UI \perp HP$						0.37*
$\Delta LI \perp HP$						
$\Delta IMPA$						
$\Delta NB \perp HP$						
$\Delta NPog \perp HP$						
$\Delta MP \perp HP$			-0.35*			
$\Delta MP \perp PP$			-0.32*			
$\Delta ALFH$						
$\Delta PLFH$				0.33*		
ΔLFR				0.32*	0.41**	

* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$, *** : $P < 0.001$

Δ : Difference between pretreatment and posttreatment measurement

4) 치료전후 연조직과 경조직 계측 항목 변화량간의 상관 관계(Table 5)

치료전후 연조직 계측 항목 변화량과 경조직 계측 항목 변화량간의 상관 관계 분석을 시행한 결과 B-B'의 변화는 어떤 경조직 계측 항목과도 유의한 상관 관계를 보이지 않았다. Pm-Pm'의 변화는 하악 전치의 수평 이동량, overjet의 변화와 유의한 상관관계를 보였다. Pog-Pog'의 변화는 수직적 골격의 변화를 나타내는 MP \perp HP와 MP \perp PP의 변화와 유의한 상관 관계를 보였다. a-a'의 변화는 하악 전치의 수평 변화와 후하안면고경의 변화와 유의한 상관관계를 보였다. b-b'의 변화는 하안면고경비의 변화와 유의한 상

관 관계를 보였고 Me-Me'의 변화는 상악 전치의 수직 변화와 유의한 상관관계를 보였다.

5) 치료후 Pog-Pog'이 증가한 집단과 감소한 집단의 계측 항목간 유의성 검사(Table 6)

치료후 Pog-Pog'가 증가한 집단($\Delta Pog-Pog' < 0$)과 감소한 집단($\Delta Pog-Pog' > 0$)간의 치료전 계측 항목과 치료전후 변화량간의 유의성을 검사를 시행하였다. 그 결과 두 집단간에 UI-VP의 변화량, LI \perp HP, MP \perp HP, MP \perp PP, B-B'의 계측 항목에서 유의한 차이를 보였다.

Table 6. Comparison in two subgroups by Pog-Pog' changes

	$\Delta\text{Pog-Pog}' < 0$		$\Delta\text{Pog-Pog}' > 0$		t-test significant
	Mean	SD	Mean	SD	
$\Delta\text{UI-VP}$	-7.01	2.25	-5.35	1.52	**
$\text{LI} \perp \text{HP}$	134.6	6.8	129.0	5.67	*
$\text{MP} \perp \text{HP}$	123.3	5.24	119.2	4.5	*
$\text{MP} \perp \text{PP}$	32.3	4.2	28.6	4.6	**
B-B'	16.4	1.68	14.9	1.7	**

N(Pog-Pog' < 0)=21명, N(Pog-Pog' > 0)=11명

* : P<0.05, ** : P<0.01, *** : P<0.001

Δ : Difference between pretreatment and posttreatment measurement

Table 7. Comparison in two subgroups by Me-Me' changes

	Me-Me' < 0		Me-Me' > 0		t-test significant
	Mean	SD	Mean	SD	
$\Delta\text{overbite}$	0.56	1.36	1.51	1.85	**
$\text{NPog} \perp \text{HP}$	85.0	2.9	82.7	3.5	**
Me-Me'	6.83	0.91	7.63	1.51	**

N(Me-Me' < 0)=18명, N(Me-Me' > 0)=16명

* : P<0.05, ** : P<0.01, *** : P<0.001

Δ : Difference between pretreatment and posttreatment measurement

6) 치료후 Me-Me'이 증가한 집단과 감소한 집단의 계측 항목간 유의성 검사(Table 7)

치료후 Me-Me'가 증가한 집단($\Delta\text{Me-Me}' < 0$)과 감소한 집단($\Delta\text{Me-Me}' > 0$)으로 표본을 분류하여 계측 항목간 유의성을 검사를 시행하였다. 연구 결과 overbite 변화량, NPog \perp HP, Me-Me'의 계측 항목이 유의한 차이를 보였다.

IV. 총괄 및 고안

본 연구에서는 성장이 완료된 성인 여성을 연구 대상으로 하여 성장과 성별에 의한 효과를 배제한 상태

에서 시행하였다. 이것은 연조직의 누적적 성장 연구를 시행한 Subtenly¹⁴⁾, Nanda와 Ghosh²⁵⁾, Blanchette 등²⁶⁾이 이부 연조직이 성장에 의해 변화함과 그 변화 양상이 성별에 영향을 받음을 보고한 것을 바탕으로 하였다.

치료전후 계측점의 변화를 알아보기 위해 이용되는 기준선으로 conventional FH²⁷⁾, constructed FH 평면^{22,28)}, N-Pog선(3,10,11,29), A-Pog선(30), PMV^{24,31)} 등이 있다. 본 연구에서는 치아 및 악골, 연조직의 수평 계측과 수직 계측에 적합하고 계측점의 재현성이 좋은 constructed FH를 수평 기준선(H plane)으로 하고 S를 지나며 수평 기준선에 수직인 선을 수직 기준선(V plane)으로 하였다. 다만 치료중 나타나는 하악

골의 후하방 회전으로 인한 오차를 없애기 위하여 치료후 측모 두부 방사선의 사진의 이부의 계측 항목은 초진시 측모두부방사선사진에 치료후 측모두부방사선사진을 symphysis를 중심으로 중첩하여 치료전 측모두부방사선사진에서 치료후 측모두부방사선사진으로 투사하여 결정하였다.³¹⁾

상악 또는 하악 전치의 전돌과 하안모의 장경은 구순 돌출의 주요한 원인으로 알려져 있다.⁹⁾ 이들 증례는 입술을 다물 때 상하순 전방 이동량의 증가를 보이는데 하순은 상순의 약 4배정도로 전상방 이동을 하고 하순의 과도한 전상방 이동은 이근의 과기능을 유발하게 된다. 따라서 이부 연조직에서 mentolabial angle이 커지거나 사라지는 현상과 하악 전치 치근의 전방에 위치하는 연조직 부위가 두꺼워지는 "balling-up"현상이 발생하고 Pogonion부위의 연조직은 수축되면서 거상되어 얇아진다.⁹⁾ 이러한 이부 연조직의 변형은 mentalis action으로 알려져 있으며^{9,19,24,32-34)} 본 연구에 사용된 연구 대상에서도 치료전 이부 연조직의 측정치와 알려진 정상인에서의 측정치^{3,25,35)}를 비교해 본 결과 pogonion 상방의 연조직은 증가된 양상을 보이고 pogonion 하방의 연조직은 감소한 양상을 보여서 상하악 전치 전돌에 의한 하순의 전상방 이동량의 증가와 이에 의한 이근의 과기능 상태를 확인할 수 있었다. 그리고 이부 연조직 변형에 대한 경조직의 영향을 분석하기 위해 치료전 경조직 계측항목과 연조직 계측항목간의 상관관계를 구한 연구 결과 B-B'와 Pm-Pm'는 하안면골격의 수직적 형태를 나타내는 MP \perp HP, MP \perp PP, ALFH의 계측항목과 유의한 순상관관계를 보이고, 수평적 위치를 나타내는 NPog \perp HP과는 유의한 역상관관계를 보였다. 또 하악 치아의 위치를 나타내는 항목과 유의한 상관관계를 보여서 B'부위의 연조직 두께가 하안면의 수직고경과 하악전치의 위치에 영향을 받는다고 한 Kasai¹⁸⁾의 연구 결과와 일치하였다. 하지만 상악 전치의 위치를 나타내는 계측항목과는 상관관계를 보이지 않아서 하순의 이동이 상악 전치의 돌출에 비례해서 증가하고 따라서 상악 전치의 돌출 정도에 비례하여 Pog'의 연조직 두께가 감소한다고한 Yogosawa⁹⁾의 연구 결과와는 일치하지 않았다. Pog', a', b', Me' 부위의 연조직은 이부의 골격형태를 나타내는 계측항목과 유의한 상관관계를 보였으며 이 부위 연조직이 이부 형태에 따라 다양성을 보인다는 Ricketts³⁴⁾의 연구 결과와 일치하였다. 특히 a', b', Me'의 연조직 두께는 이부 형태의 계측 항목과 역의 상관관계를 보여

서 두드러진 이부 경조직을 가지는 경우에는 이부 연조직의 수축이 증대하는 효과를 보였다. 하지만 Pog' 부분은 이부 형태의 계측 항목과 순상관관계를 보여서 두드러진 이부 경조직을 가진 경우에 이근의 과기능 효과가 이 부분에서는 감소되는 효과를 보였다. 하지만 Pog'의 연조직이 악골의 전후방적 관계에 영향을 받는다고한 Kasai¹⁸⁾의 연구 결과와는 일치하지 않았는데 이것은 Kasai¹⁸⁾의 연구는 다양한 골격 관계를 포함하는 광범위한 표본집단의 결과이고 본 연구는 비슷한 전후방적 부조화를 보이는 환자 집단에서 측정된 결과로 판단된다. Me-Me'은 상하악 전치의 수직 위치, 하악 평면각, 이부의 형태를 나타내는 계측항목과 상관관계를 보여서 치아 요소, 하안면골격형태, 이부 경조직 형태의 복합적인 영향을 받는것으로 판단된다.

치료후의 연조직 계측항목은 치료전에 비해 B'와 Pm'에서는 감소를 보이고 Pog'하방 부위에서는 증가를 보여서 전치의 위치 개선에 의해 이근의 과기능이 개선되었음을 나타내었다. 하지만 치료후에도 Me'와 b'등의 연조직 두께는 정상군에 비해 적은 값을 가져서 경조직의 변화에 대한 연조직의 적응이 낮다고 주장한 Ackerman 등²⁾의 연구 결과와 일치하였다. 그러나 성인에서도 계속적인 연조직 변화가 일어나고^{36,37)}, 연조직의 변화는 경조직에 비해 늦게 발현된다는등의 알려진 사실^{2,22)}을 고려하면 치료후 보정기간동안의 연조직 변화에 대한 지속적인 연구가 필요하리라 사료된다.

치료전후의 각 계측항목의 변화를 평가한 결과 경조직 계측항목중 하악전치의 수직이동과 상하악평면각, 연조직 계측항목중 Pog-Pog', Me-Me'를 제외한 모든 계측 항목이 치료후에 유의한 변화를 보였다. 상악 절치는 평균 6.37mm 후방 이동되었고 1.60mm 정출되었으며 하악 절치는 평균 5.18mm 후방 이동되었고 평균 0.50mm 함입되어서 비교적 큰 전치의 후방이동을 보였다. 전치의 후방 이동량이 큰 이유는 성장이 완료된 환자에서 하악의 성장에 의한 효과를 기대할 수 없었고, 연구 대상이 치아의 총생보다는 구순 돌출을 주스로 내원한 것에 기인하는 것으로 사료된다. 치료전후의 골격계측항목 변화량이 유의성을 나타내는 것은 구치부의 정출로 인한 하악골의 후하방 회전에 기인하는 것으로 판단되나 평균 0.5°로 그 정도가 미약하였다.

치료전후 이부 연조직 두께의 변화는 Pog'과 Me' 부위를 제외한 이부 연조직이 유의한 변화를 보여서

김과 유³¹⁾의 연구 결과와 일치하였다. Pog-Pog'과 Me-Me'의 계측항목이 치료 전후에 유의한 차이를 보이지 않은 것은 이 부분이 치료에 의해 변화되지 않았음을 의미하는 것이 아니라, 연조직의 증가 또는 감소 성향을 보이는 표본의 수가 비슷한 정도로 발생하였기 때문에 통계학적 자료 처리 과정에서 상쇄된 것으로 판단된다. 따라서 전체 표본을 치료후에 Pog-Pog'와 Me-Me'이 증가하는 집단과 감소하는 집단으로 분류하여 각 집단의 치료전 계측항목과 치료전후 변화량 계측항목의 평균과 표준 편차를 구하고 그 차이를 검증하기 위해 Student's t-test를 시행하였다. 그 결과 Pog-Pog'에서는 $\Delta UI-VP$, $LI\perp HP$, $MP\perp HP$, $MP\perp PP$, B-B'의 계측항목이 유의한 차이를 보였다. 따라서 치료전 하악 전치의 경사도와 하악 평면각, 하안면각의 크기가 크고 B'에서의 연조직 두께가 두꺼우며 치료중 상악 전치의 수평적 위치 변화량이 큰 증례에서는 치료후 Pog-Pog'의 두께 증가를 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 또 Me-Me'에서는 $\Delta overbite$, $NPog\perp HP$, Me-Me'의 계측항목이 유의한 차이를 보여서 치료전 안면돌출각이 크고 Me'의 두께가 작으며 치료중 $overbite$ 의 개선량이 작은 증례에서는 치료후 Me'의 두께 증가를 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 치료후 Pog'의 위치는 하악의 전후방적 위치 평가에 중요한 기능을 하며 Me'은 하안모고경의 평가에 영향을 미치므로 Pog'과 Me'의 치료후 위치를 예측하는 것은 임상적으로 중요하다. 따라서 본 연구 결과를 통해 치료후 Pog'과 Me'의 형태를 변화를 예측할 수 있으며 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

치료전후 연조직 변화량과 경조직 변화량간의 상관관계를 평가하기 위해 상관분석을 시행하였다. $\Delta B-B'$ 는 어떠한 경조직 계측항목과도 유의한 상관관계를 보이지 않아 B점 변화와 상관성을 보고한 이와성²⁹⁾, 최등³⁸⁾의 연구 결과와 일치하지 않았다. 이것은 이부 연조직 계측항목의 측정방법 차이에 기인하는 것이라고 사료된다. $\Delta Pm-Pm'$ 는 하악 전치의 수평거리 변화와 $overjet$ 의 변화와 상관관계를 보여 치아의 변화에 대한 상관성을 보였다. 골격계측항목의 변화는 Pog-Pog', a-a', b-b'의 연조직의 변화에 영향을 미치며 이는 이부 연조직의 변화는 상하악 전치의 후방 이동보다는 ANB angle이나 하안모고경같은 경조직에 더 영향을 받는다는 Kasai¹⁸⁾의 연구 결과와 일치하였다.

이상의 결과로 교정 치료동안 나타난 이부 연조직

변화는 각 부분에 따라 다르게 나타나고 이러한 이부 연조직의 변화가 하부 경조직 변화와 유의한 상관관계를 보임을 알 수 있었다. 하지만 상관 계수가 0.3-0.4정도로 미약하였는데 이것은 이부 연조직의 변화에 경조직 변화뿐 아니라 연조직의 긴장, 두께, 길이, 또는 지방, 근육 성분같은 다른 요소들이 함께 영향을 미친 결과로 생각된다. 따라서 연조직의 변화를 예측하기 위해서는 경조직의 변화뿐만이 아니라 다른 연조직 요소를 함께 고려하는 것이 필요할 것이다. 또 본 연구에서는 치료전과 치료직후의 변화에 대하여 살펴보았으나 성인에서도 지속적인 연조직 변화가 일어나고, 연조직은 경조직에 비해 느린 적응을 보인다는 사실을 고려하면 치료후 보정 기간동안의 연조직 변화에 대한 지속적인 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 전돌된 상하악전치에 의해 구순 폐쇄시 이부 연조직의 변형을 보인 성인 여자 환자를 대상으로 소구치 발치와 전치부 후방 이동을 통한 교정 치료시 이부 연조직의 형태 변화와 주위 경조직과의 상관관계를 알아보기위해 이부 연조직을 재현성있는 여섯 부분으로 세분화하여 살펴보았으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치료전 이부 연조직과 경조직간의 상관 관계를 살펴본 결과 B-B'와 Pm-Pm'는 수직 골격 계측항목인 $MP\perp HP$, $MP\perp PP$, ALFH와 유의한 순상관관계($P<0.001$)를 보이고 a-a', b-b', Me-Me'는 이부 형태 계측항목인 SL, SW, PL와 유의한 역상관관계($P<0.01$)를 보였다.
2. 이부 연조직은 치료전후에 B-B'과 Pm-Pm'에서는 유의한 감소를 보였고($P<0.001$), a-a', b-b'에서는 유의한 증가($P<0.01$)를 보였다.
3. 치료후 이부 연조직 변화는 B-B'의 변화를 제외한 모든 부위에서 경조직의 변화와 상관관계를 보였으며 상관 계수는 0.3-0.4정도였다.
4. 치료후 Pog-Pog'이 증가한 집단과 감소한 집단간에 $\Delta UI-VP$, $LI\perp HP$, $MP\perp HP$, $MP\perp PP$, B-B'의 계측항목이 유의한 차이를 보였다.
5. 치료후 Me-Me'이 증가한 집단과 감소한 집단간에 $\Delta overbite$, $NPog\perp HP$, Me-Me'의 계측항목이 유의한 차이를 보였다.

참고 문헌

1. Reidel RA. An analysis of dentofacial relationship. *Am J Orthod* 1957 : 43 : 103-19.
2. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic treatment and treatment planning. *Clin Orthod Res* 1999 : 22 : 49-52.
3. Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 1959 : 45 : 481-507.
4. Burstone CJ. The integumental profile. *Am J Orthod* 1958 : 44 : 1-25.
5. Wuerpel EH. On facial balance and harmony. *Angle Orthod* 1937 : 7 : 81-9.
6. Ricketts RM. Esthetics, environment, and the law of the lip relation. *Am J orthod* 1968 : 54 : 272-89.
7. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1960 : 46 : 721-36.
8. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod* 1966 : 52 : 804-22.
9. Yogosawa F. Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1990 : 60 : 199-206.
10. Garner LD. Soft tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 1974 : 66 : 367-77.
11. Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile change in preadolescent female patients. *Am J Orthod* 1972 : 61 : 45-54.
12. Neger MA. A quantitative method for the evaluation of the soft tissue profile. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995 : 45 : 738-51.
13. Burstone CJ. Integumental contours and extension patterns. *Angle Orthod* 1959 : 29 : 93-104.
14. Subtelny JD. The soft tissue profile, growth, and treatment changes. *Angle Orthod* 1961 : 31 : 105-22.
15. Browker WD, Meredith HV. A metric analysis of the facial profile. *Angle Orthod* 1959 : 29 : 149-60.
16. Powell N, Humphreys B. Proportions of the aesthetic face, New York, Thieme-Stratton Inc., 1984.
17. Mejia-Maidle M, Evans CA. Soft tissue facial considerations and orthodontic treatment. *Semin Orthod* 2000 : 6 : 3-20.
18. Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998 : 113 : 674-84.
19. Holdaway RA. A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning : part I. *Am J Orthod* 1983 : 84 : 1-28.
20. Bass WM. The aesthetics analysis of the face *Europ J Orthod* 1953 : 23 : 26-34.
21. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod* 1982 : 82 : 141-9.
22. Talass MF, Talass L, Baker RC. Soft tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 : 91 : 385-94.
23. Rains MD, Nanda R. Soft tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982 : 81 : 481-8.
24. Singh RN. Changes in the soft tissue chin after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990 : 98 : 41-6.
25. Nanda RS, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Semin Orthod* 1995 : 1 : 67-81.
26. Blanchette ME, Nanda RS, Currier GF, et al. A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short- and long-face syndromes from 7 to 17 years. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996 : 109 : 116-131.
27. LaMastra SJ. Relationship between changes in skeletal and integumental points A and B following orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1981 : 79 : 416-23.
28. Burstone CJ. Cephalometrics for orthognatic surgery. *J Oral Surg* 1978 : 36 : 269-77.
29. 이장섭, 성재현. 전치부 후방 이동에 따른 하안면부 연조직 측모변화의 예측, *대치교정지* 1999 : 29 : 399-409.
30. 박영국, 이기수. Cephalogram 분석에 의한 부정교합자 치료전후의 연조직 측모변화에 대한 연구, *대치교정지* 1984 : 21 : 147-54.
31. 김태경, 유영규. 양악 전돌증 환자에서 소구치 발치를 통한 교정치료시 입술 주위 연조직변화에 관한 연구, *대치교정지* 1994 : 24 : 135-47.
32. Lamberton. Bimaxillary protrusion as a pathologic problem in the Thai. *Am J Orthod* 1980 : 70 : 320-9.
33. Arnett GW, Bergman RT. Facial Key to orthodontic diagnosis and treatment planning : Part II. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993 : 103 : 395-411.
34. Ricketts. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod* 1960 : 60 : 330-57.
35. 이명진, 이희경, 권오원. 정상 교합자의 연조직 측모의 성장 변화에 관한 5년적 연구, *대치교정지* 1997 : 27 : 181-90.
36. Formby WA, Nanda RS, Currier GF. Longitudinal changes in the adult facial profile. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994 : 105 : 464-76.
37. 황상희, 성재현. 성인의 연조직 변화, *대치교정지* 2000 : 30 : 101-14.
38. 최진희, 이진우, 차경석. 두부방사선 분석에 의한 상악전치부 후방이동시 연조직 변화 예측에 대한 연구, *대치교정지* 1997 : 27 : 65-78.

- ABSTRACT -

Changes in soft tissue chin resulting from premolar extraction and incisor retraction in adult female patients.

Yang-Hee Kim, Woo-Sung Son

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University

The purpose of this study was to evaluate changes in soft tissue chin thickness and to investigate correlations between hard and soft tissues measurements after orthodontic treatment conducted by premolars extraction and incisor retraction. The sample consisted of 35 female adults with Angle classification class I or class II division 1 malocclusion. Using lateral cephalometric radiographs taken before and after treatment, hard and soft tissue structures were measured and reproducible six landmark on soft chin tissue were used to locate the various points of soft tissue contour of the chin.

The results were as follows :

1. There were significant correlations between pretreatment B-B', Pm-Pm' and pretreatment vertical skeletal measurements such as $MP \perp HP$, $MP \perp PP$, ALFH and between a-a', b-b', Me-Me' and measurements of symphyseal morphology such as SL, SW, PL.
2. There were significant decreases at B-B', Pm-Pm' and significant increases at a-a', b-b' between pre-and posttreatment measurements.
3. There were significant correlations among soft tissues changes and hard tissue changes except for changes at B-B' and the range of correlation coefficient was about 0.3-0.4.
4. There were significant differences at $\Delta UI-VP$, $LI \perp < HP$, $MP \perp HP$, $MP \perp PP$, and B-B' measurements between subgroups divided by posttreatment Pog-Pog' changes.
5. There were significant differences at Δ overbite, $NPog \perp HP$, and Me-Me' measurements between subgroups divided by posttreatment Me-Me' changes.

KOREA. J. ORTHOD. 2001 : 31(5) : 535-48

※ **Key words** : Soft tissue chin, Soft tissue change, Premolar extraction, Anterior teeth retraction.